

Manual de Procedimientos para el Área de Ganadería de Carne de la Empresa GAINSA, Chontales, Nicaragua

Danilo Cando, Isidro Matamoros, John Jairo Hincapié, Miguel Vélez, Ángel Suazo

Resumen. La tendencia mundial del mercado de la carne de bovino a nivel mundial va en aumento y cada día se vuelve más competitivo. Es por eso que los productores nicaragüenses se ven obligados a implementar sistemas que les permitan volver más eficientes sus explotaciones. La elaboración e implementación de un plan de manejo para la producción de carne en todas sus etapas ayuda a alcanzar dicha eficiencia. El principal objetivo fue elaborar un manual de procedimientos para la empresa ganadera GAINSA, para el entrenamiento del personal, sobre las normas de producción y la estandarización de actividades. La toma de datos se llevó a cabo en la empresa ganadera GAINSA, ubicada en la finca Guapinolapa, Juigalpa, Chontales, Nicaragua, durante los meses de enero a abril de 2006 en las categorías de: ternero, crecimiento, desarrollo, engorde, vaquilla, vientre y sementales, detallando cada actividad realizada en las mismas. Como producto de dicha información se elaboró un manual de procedimientos adecuado al sistema de producción de la empresa en las áreas de: bioseguridad, manejo de las categorías ya mencionadas, amamantamiento restringido, destete temporal, destete, selección de animales, inseminación artificial, partos, monta estacional, manejo de insumos y medicación.

Palabras clave: Amamantamiento restringido, destete, destete temporal, engorde, manual de operación.

Aplicación de la Prueba de Resistencia Hiperosmótica (PRH) para Predecir la Congelabilidad del Semen Bovino

Kory Morán, Mauricio Díaz, John Jairo Hincapié, Armando Quintero, Isidro Matamoros

Resumen. Un grupo de pruebas de funcionalidad espermática que ha centrado un gran interés por su simplicidad y su valor predictivo son las de resistencia osmótica. El objetivo del presente estudio fue evaluar la aplicabilidad de la Prueba de Resistencia Hiperosmótica (PRH) para predecir la congelabilidad del semen bovino. Este estudio se realizó en el centro de recría Bull Semen JR[®], estado del Zulia, Venezuela. El semen de cada toro fue recolectado mediante una vagina artificial, del eyaculado se tomó una muestra de 200 microlitros (μL) para realizar la PRH y de cada eyaculado se evaluó una pajuela descongelada. Las muestras seminales fueron sometidas a una solución hiperosmótica (1169 mOsm) por 10 minutos, luego pasó a una solución isosmótica (289 mOsm) por 5 minutos. Se realizaron frotis de cada solución con eosina nigrosina para analizar la vitalidad (%) y las alteraciones acrosómicas (%). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Para el análisis de los datos se realizó un análisis de varianza y separación de medias, en los valores donde se encontraron diferencias se aplicó el procedimiento Diferencias Mínima Significativa (DMS) y se realizó un análisis de correlación entre tratamientos en el programa estadístico "Statistical Analysis System"; el nivel de significancia exigido fue $P < 0.05$. Se encontraron diferencias al comparar la vitalidad del semen sometido a la PRH ($34.71\% \pm 9.95$) con el porcentaje de vitalidad pos-descongelado ($60.43\% \pm 9.28$). Las diferencias encontradas entre las alteraciones acrosómicas del semen descongelado y el semen sometido al PRH fueron significativas, obteniendo valores de $35\% \pm 6.37$ y $46.28\% \pm 7.52$ respectivamente. Lo anterior indica que la PRH causó un daño adicional en el acrosoma de 32% en comparación con el proceso de congelación-descongelación. En ambas variables no se encontraron diferencias significativas en el análisis de correlación. Se concluyó que bajo las condiciones de este estudio, la PRH no predice la congelabilidad del semen bovino.

Palabras clave: Alteraciones acrosómicas, hiperosmótico, isosmótica, vitalidad.

Manual de Procedimientos Para los Trabajadores del Área de Ganadería Lechera de la Hacienda San Rafael, Bucay, Ecuador

Henry Solorzano, Miguel Vélez, Isidro Matamoros

Resumen. La producción, procesamiento y consumo de la leche a nivel mundial va en aumento, el mercado cada día se vuelve más competitivo, exigiendo producción de calidad. La elaboración e implementación de un plan de manejo para la producción de leche en todas sus etapas ayuda a alcanzar dicha eficiencia. El objetivo fue elaborar un manual de procedimientos para los trabajadores del área de ganadería lechera de la Hacienda San Rafael, ubicada a 90 km Guayaquil, Ecuador. La toma de datos se llevó a cabo durante los meses de enero a abril de 2006 en las secciones de: Vacas en producción, vacas gestantes, terneros, vaquillas, maternidad y área de inseminación artificial y sanidad, detallando cada actividad realizada en las mismas. Como producto se elaboró un manual de procedimientos adecuado al sistema de producción de la hacienda.

Palabras clave: Cumplimiento, eficiencia, leche, producción.

Efecto de la Disminución Parcial del Plasma Seminal Sobre la Calidad Biológica del Semen Bovino Poscongelado

Ángel Padilla, Mario Vaquero, John Jairo Hincapié, Isidro Matamoros, Rogel Castillo, Martha Sofía Ortega

Resumen. El plasma seminal contiene muchas sustancias benéficas para los espermatozoides, sin embargo, no es un medio ideal para el congelamiento. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la Disminución Parcial de Plasma Seminal (DPPS) sobre la calidad biológica de semen bovino poscongelado. El estudio se realizó entre mayo y agosto de 2006 en el Fondo Ganadero de Honduras, Comayagua. Se utilizaron 10 toros de las razas: Brahman, Romagnola, Pardo Suizo, Holstein y Angus, todos adultos con edades comprendidas entre 15 y 42 meses, de los cuales, en forma aleatoria se obtuvo un total de 20 eyaculados. Los eyaculados fueron divididos en dos fracciones y asignados a dos tratamientos. Grupo control, 20 eyaculados diluidos, procesados y congelados de acuerdo a la metodología convencional. Grupo con DPPS, 20 eyaculados fueron sometidos a disminución del 50% del plasma seminal luego de la centrifugación a 3000 rpm por 5 minutos y posteriormente fueron diluidos, procesados y congelados de acuerdo a la metodología convencional. Las variables analizadas para el semen fresco fueron: Motilidad en Masa (MM), Individual Progresiva (MI), Anormalidades (AN), Concentración Espermática (CE) del semen entero y con DPPS. Para el semen poscongelado fueron: MM, MI, Calidad Biológica (CB), Índice de Recuperación (IR), AN, Porcentaje de Muestras Aptas y no Aptas para la Inseminación Artificial (MAIA) con semen entero y con DPPS. Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA), con un Modelo Lineal General (GLM) y ANDEVA. Para el porcentaje de MAIA se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. No se encontró diferencias ($P > 0.05$) para MM, MI, mientras que la CE y las AN fueron diferentes ($P < 0.05$) en semen fresco; en el semen poscongelado, no hubo diferencia ($P > 0.05$) para MM, MI, CB, IR, sin embargo, la AN fue diferente ($P < 0.05$). Para el semen fresco con baja concentración, no se encontró diferencia ($P > 0.05$) en MM, MI, AN, pero si hubo diferencias ($P > 0.05$) para CE. En el semen fresco de alta CE sólo existió diferencia ($P > 0.05$) en AN. En el semen poscongelado de baja y alta CE sólo se encontró diferencia ($P > 0.05$) en AN.

Palabras clave: Concentración espermática, eyaculados, motilidad.

Efecto de Formular Dietas con Base en Proteína Total, Aminoácidos Totales y Aminoácidos Digeribles en la Etapa de Levante en Pollas de Postura de la Línea Hy-Line W98

María Chávez, Sebastián Calle, Abel Gernat, Gerardo Murillo, John Jairo Hincapié

Resumen. La industria avícola busca alternativas que reduzcan sus costos enfocándose en el área nutricional, ya que ocupa del 60 al 70% de los costos totales. La formulación de alimentos para aves se puede mejorar considerando la digestibilidad de los aminoácidos de los ingredientes. En pollas de postura se ha tenido un cambio lento al formular con aminoácidos totales a digeribles por falta de información. El objetivo fue determinar el efecto de formular dietas con base en proteína total, aminoácidos totales y digeribles en la etapa de levante en pollas de la línea Hy-Line W98. El estudio fue realizado en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, entre mayo y agosto de 2006. Se utilizaron 2784 pollas de un día de edad, colocando 58 pollitas por corral. Se usaron tres tratamientos, el primero formulado con proteína total, el segundo con aminoácidos totales y el tercero con aminoácidos digeribles. Cada tratamiento tuvo 16 repeticiones arregladas en un diseño de bloques completamente al azar. El experimento duró 16 semanas. Las aves recibieron alimento y agua *ad libitum*. El peso, el consumo y la uniformidad fueron registradas semanalmente, la mortalidad se registró diariamente. Para la variable peso se encontró diferencia del 4 al 6%, respectivamente, entre los tratamientos formulados con aminoácidos totales y digeribles con relación al formulado con proteína total, el consumo y mortalidad no tuvieron diferencias ($P > 0.05$). Para la uniformidad de las pollas hubo una diferencia de 8% del tratamiento con aminoácidos totales con relación a los formulados con proteína total y aminoácidos digeribles.

Palabras clave: Aminoácidos, aves, digestibilidad, formulación, raciones.

Evaluación del Desempeño de Lechones Tratados con el Suplemento Pigmatrix® en la Etapa de Postdestete

Indira Medina, Rogel Castillo, John Jairo Hincapié

Resumen. La intensificación de la producción animal ha condicionado el uso generalizado de sustancias químicas como los antibióticos. El uso de extractos vegetales representa una de varias alternativas en respuesta a la prohibición del uso de antibióticos promotores de crecimiento. Pigmatrix® es un suplemento alimenticio basado en una mezcla compleja de productos de plantas, formulado para promover la salud del sistema respiratorio y reducir las infecciones intestinales. El objetivo de este estudio fue comparar el efecto de Pigmatrix® con el antibiótico en la dieta de lechones. Se utilizaron 124 lechones (hembras y machos castrados), destetados a los 21 ± 1 días de nacidos de cruces de las razas Duroc, Yorkshire y Landrace, distribuidos en nueve corrales. El alimento se ofreció *ad libitum* durante el lapso de los 28 hasta los 70 días de vida. Los tratamientos fueron evaluados en dos etapas, Etapa 1: a) Inicio 28-42 con Pigmatrix®, a razón de 2 kg Pigmatrix®/t. b) Inicio Medicado 28-42, sin Pigmatrix®. Etapa 2: a) Inicio 42-70 con Pigmatrix®, a razón de 2 kg Pigmatrix®/t. b) Inicio Medicado 42-70 sin Pigmatrix®. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. La ganancia diaria de peso en la etapa 1 (28-42 días) y la GDP acumulada fue mayor ($P < 0.05$) con Pigmatrix® con 329.4 y 278.6 g/día, y 461.6 y 438.5 g/día, respectivamente. No hubo diferencia ($P > 0.05$) en el consumo de alimento ni en el índice de conversión alimenticia entre tratamientos para las etapas de 28-42 y 42-70 días.

Palabras clave: Ganancia diaria de peso, promotores de crecimiento.

Efecto de la Adición del Complejo Enzimático Multi-Zyme[®] a la Dieta de Vacas en Pastoreo Sobre la Producción de Leche

Marcela Lemus, Santa María Mendoza, Miguel Vélez, Isidro Matamoros

Resumen. La producción de las vacas en el trópico está limitada por la baja digestibilidad de los forrajes. El estudio tiene como objetivo medir el efecto de la adición de Multi-zyme[®] sobre la producción de leche y la condición corporal de vacas de alta y media producción en Zamorano. Multi-zyme[®] es un complejo enzimático compuesto por α -amilasa, celulasa, lipasa, β -glucanasa, pectinasa, xilanasas y lactasa, estas enzimas ayudan a desdoblar los componentes de los alimentos. Se usaron 40 vacas, 20 de alta producción (promedio de 24.2 kg/d) y 20 de mediana producción (promedio de 16.4 kg/d), las cuales fueron asignadas a dos tratamientos (con y sin enzima) en un diseño de Sobre Cambio en Cuadrado Latino con dos períodos de 28 días. La producción de leche se midió diariamente con el programa ALPRO. El contenido de grasa en la leche se determinó al final de cada período y la condición corporal al inicio, mitad y al final del experimento. Se dieron 10 g/vaca/d de la enzima con el concentrado que se proporcionó después de cada ordeño. En el lote de alta, la producción fue mayor ($P < 0.05$) en 1.4 kg/d, en las vacas que recibieron la enzima. El contenido de grasa fue similar en ambos tratamientos y grupos de vacas. Se determinó la rentabilidad marginal del uso de la enzima asumiendo que todos los demás gastos permanecen iguales y se encontró una utilidad adicional de \$ 0.37/vaca/d en vacas de alta producción. Multi-zyme[®] no tuvo efecto sobre la condición corporal ($P > 0.05$) en ninguno de los grupos.

Palabras clave: Condición corporal, contenido de grasa, enzimas.

Evaluación de Dos Métodos de Sincronización de la Ovulación en el Hato de Ganado de Carne de la Hacienda PLATOR S.A. en Jalapa, Nicaragua

Ariel Guevara, Juan Alvarado, Isidro Matamoros, John Jairo Hincapié, Mauricio Salazar

Resumen. La sincronización de la ovulación es un método desarrollado para reducir costos de mano de obra en detección de celo, sin embargo, se puede utilizar para introducir un programa de inseminación artificial. En el presente estudio se evaluaron dos métodos de sincronización de la ovulación, Ovsynch y Ovsynch-CIDR®, teniendo como objetivo determinar cuál de estos dos métodos es mejor incluyendo el costo por vaca preñada. Esta evaluación tuvo lugar en la Hacienda PLATOR S.A. en Jalapa, Nicaragua. Para este estudio se trabajó con un arreglo factorial en un diseño completamente al azar donde el primer nivel fue el tipo de vientre, vacas (VC) vs. vaquillas (VQ) y el segundo nivel de tratamiento fue el protocolo de sincronización, método Ovsynch (OV) vs. Ovsynch+CIDR® (OV+CIDR®). Para el tratamiento VCOV se usaron 94 animales, para VCOV+CIDR® se usaron 95, para VQOV 67 y para VQOV+CIDR® 67. Para evaluar el desempeño reproductivo de cada tratamiento se usó el porcentaje de preñez al primer servicio. No se presentaron diferencias entre tipo de vientre ($P = 0.2065$) (VC = 64.17% y VQ = 70.90%, respectivamente) y protocolo de sincronización ($P = 0.1921$) (OV = 63.67 y OV+CIDR® = 70.37). A su vez no se presentaron diferencias entre las diferentes combinaciones de los tratamientos ($P = 0.2525$) (VCOV = 59.57%, VCOV+CIDR®=69.47%, VQOV = 70.15 y VQOV+CIDR® = 71.64% respectivamente). Tomando en cuenta que la utilización del CIDR® representa un costo adicional de L 84.37/vaca se recomienda usar el protocolo Ovsynch en vacas y vaquillas.

Palabras clave: CIDR, hormonas, Ovsynch

Evaluación Productiva de Dietas para Pollos de Engorde Formuladas con Base en Proteína Cruda, Aminoácidos Totales y Aminoácidos Digeribles

Marco Andrade, José Castelló, Abel Gernat, Gerardo Murillo

Resumen. La proteína como macronutriente representa aproximadamente el 25% del costo total en dietas para pollos de engorde. Por eso surge como alternativa la reducción de los niveles de proteína cruda en las formulaciones, integrando compuestos más simples, que son más fáciles para el aprovechamiento de los animales, como son los aminoácidos totales y aminoácidos digeribles. El objetivo del experimento fue determinar la respuesta productiva de un lote de pollos de engorde en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de Zamorano. Se utilizaron 56 corrales, de dimensiones 1.25 × 3.75 m, con 56 animales en cada uno, de la línea Hubbard × Hi-Y[®]. Se realizaron cuatro tratamientos, el tratamiento uno fue una dieta control, formulada para proteína cruda, el tratamiento dos se formuló con base en aminoácidos totales, considerando los requerimientos de acuerdo a cada etapa, el tratamiento tres fue balanceado con base en aminoácidos digeribles, considerando requerimientos y digestibilidad de los compuestos y el tratamiento cuatro fue un perfil similar al tratamiento tres, con 10% menos de contenido de aminoácidos digeribles. No se modifica los niveles de energía en ningún tratamiento. Se usó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con medidas repetidas en el tiempo y se hizo la separación de medias usando la prueba Duncan, con un nivel de significancia de $P < 0.05$. Existieron diferencias para los cuatro tratamientos en las variables peso corporal ($P < 0.05$), consumo de alimento ($P < 0.05$), índice de conversión alimenticia ($P < 0.05$), pero para el porcentaje de mortalidad no hubieron ($P > 0.05$). Los pesos con mejores resultados se observaron en el tratamiento formulado con base en aminoácidos totales.

Palabras clave: Digerible, total.

Evaluación Productiva y Económica de la Extrusión de Maíz y Soya en la Alimentación de Lechones de 28 a 42 Días de Edad

Andrés Armas, Rogel Castillo, Abel Gernat, Edward Moncada

Resumen. La alimentación posdestete del lechón es uno de los aspectos más críticos en las explotaciones porcinas, el suministro debe ser de muy buena calidad para minimizar el estrés, permitiéndole desarrollarse adecuadamente en su nuevo ambiente. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto productivo y económico de la extrusión de maíz y soya en la alimentación de lechones de 28 a 42 días de edad sobre la ganancia diaria de peso (GDP) el consumo de alimento (CA) e índice de conversión alimenticia (ICA) y determinar la rentabilidad de la dieta. El estudio se llevó acabo en la sección de cerdos de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. Se utilizaron 98 lechones con peso promedio de 6.5 kg. En el tratamiento 1 se evaluó maíz y soya sin extruir y en el tratamiento 2 los mismos ingrediente, pero extruidos, Se obtuvo diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0.0003$) para la GDP que fue de (287.8 g/día para la dieta extruida) y (240.4 g/día para la dieta sin extruir). En el CA no se encontró diferencia significativa ($P = 0.62$), el promedio para la dieta extruida fue de 406.3 g/día y de 376.4 g/día sin extruir. En el ICA no se encontró diferencia significativa ($P = 0.52$) entre las dietas en donde se obtuvo 1.40 para dieta extruida y 1.55 sin extruir. La mayor utilidad sobre los costos de alimentación (L 160.50) se obtuvo con la dieta extruida. Se concluye que es factible la utilización de este proceso en la dietas para la alimentación de lechones de 28 a 42 días de edad.

Palabras clave: *Ad-libitum*, anti-nutricionales, cerdos, concentrados.

Evaluación de la Producción y Composición de la Leche con la Adición de Optigen 1200[®] a la Dieta de Vacas Lecheras en Pastoreo en Zamorano, Honduras

Arturo Cevallos, Miguel Vélez, Isidro Matamoros

Resumen. Se evaluó el efecto de la sustitución de la harina de soya por Optigen 1200[®] como fuente de N sobre la producción de leche, el contenido de grasa y la condición corporal en vacas en pastoreo rotacional intensivo de Tanzania (*Panicum maximum*). El estudio se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana, a 800 m.s.n.m, entre septiembre y octubre de 2005. Se usaron 40 vacas Holstein o Pardo Suizo con no menos de 150 días de lactancia y no más de 120 días de gestación. Se ofrecieron dos concentrados con 21% de Proteína Cruda (PC) a razón de 0.4 kg por cada kilogramo de leche producida, el concentrado control tenía como base la soya como fuente de PC y en el experimental el 75% de la soya fue sustituido por Optigen 1200[®]. Se usó un diseño reversible con dos periodos de 28 días. En la producción de leche si se encontró diferencia significativa ($P<0.05$) con Optigen 1200[®] las vacas produjeron 16.9 kg/día y con la dieta control 17.8 kg/día. En el contenido de grasa no hubo diferencia significativa ($P>0.05$) con 3.15% para las vacas alimentadas con Optigen 1200[®] y 3.01% para las vacas alimentadas con el control. En la condición corporal no hubo diferencia ($P>0.05$) con 2.75 (en escala del 1-5) en el grupo que recibieron Optigen 1200[®] y 2.79 en el control.

Palabras clave: Condición corporal, producción de leche, Tanzania (*Panicum maximum*).

Evaluación de Dos Programas de Alimentación para Lechones en Zamorano, Honduras

Marco Lara, Rogel Castillo, John Jairo Hincapié

Resumen. Los pre iniciadores son fundamentales en el buen desempeño del lechón y junto con la leche de la madre satisfacen las necesidades energéticas del mismo. Es importante que estos pre iniciadores sean palatables, de fácil absorción y posean un alto contenido nutricional, esto con un buen manejo ayudarán a obtener mejores ganancias de peso y consumo de alimento. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos programas de alimentación (ALCON[®], PROVIMI[®]) sobre el crecimiento de lechones durante la lactancia y el destete. Se realizó en la unidad de cerdos de Zamorano, Honduras. Se utilizaron 126 lechones de las razas Yorkshire, Landrance, Duroc y cruzados con verracos Pig Improvement Company (PIC). El alimento se ofreció *ad libitum* a partir de los 5 días hasta los 70 días de edad para ambos programas de alimentación. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con seis repeticiones. En los pesos se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) de los 35 a los 70 días y el mayor peso fue ALCON[®] (23.8 kg). En la etapa de lactancia no existió diferencia en la ganancia diaria de peso, pero existió diferencia ($P < 0.05$) para el consumo de alimento, fue mayor el consumo de PROVIMI[®] (109.9 g/lechón/día). En las etapas de 21 a 28 y 28 a 35 días no se encontró diferencia para ninguna de las variables. De 35 a 70 días hubo diferencia ($P < 0.05$) entre tratamientos para el índice de conversión alimenticia, 1.5 con ALCON[®] y 3.5 con PROVIMI[®], también existió diferencia ($P < 0.05$) en la ganancia diaria de peso y la mayor fue con ALCON[®] (437.6 g/lechón/día), no se encontró diferencia en el consumo de alimento. En el análisis de costos se encontró un margen de utilidad más alto con ALCON[®]. Bajo las condiciones del presente estudio se recomienda el uso del programa de alimentación ALCON[®] en Zamorano.

Palabras clave: Cerdos, destete, etapas de crecimiento, lactancia.

Manejo de Aguas Residuales y Excretas en la Producción de Cerdos en Zamorano, Honduras

Josué Arias, Rogel Castillo, Mily Cortez

Resumen. La contaminación ambiental es un tema relevante en las granjas porcinas. El objetivo del estudio fue evaluar la eficiencia del manejo de las aguas residuales en la unidad de cerdos de Zamorano, usando el separador de sólidos y laguna de estabilización (facultativa). El desempeño de la laguna de estabilización se avaluó comparando la calidad del efluente con la Norma Técnica Nacional del Agua. Se hicieron muestreos mensuales y semanales (dos repeticiones) en la entrada y salida de la laguna. Se muestreó mensualmente la demanda biológica de oxígeno (DBO5), sólidos suspendidos y coliformes fecales y se analizaron en el laboratorio de la Universidad Tecnológica Centroamericana. Los muestreos semanales de nitrógeno, fósforo y potasio fueron analizados en el laboratorio de suelos de Zamorano por Kjeldahl, espectrofotometría y absorción atómica, respectivamente. El pH se midió *in situ*, semanalmente. Para cuantificar la producción de excretas se hizo limpieza en seco en cada uno de los galpones y el gasto de agua de lavado se calculó haciendo aforos y mediciones de tiempo. La laguna facultativa remueve 76% de la DBO5, 65% de los sólidos suspendidos y 99% de los coliformes fecales. Se encontró diferencia significativa entre la entrada y salida de la laguna para pH, nitrógeno, fósforo y potasio. La granja tiene un gasto en agua para lavado de 11.82 m³/día y produce 535 kg de excreta por día. El separador de sólidos separa la cerdaza con un 45% de humedad y genera ingresos netos de 17,580 L, utilizándolo a un 23.2% de su capacidad de trabajo.

Palabras clave: Laguna de estabilización, porcinaza, separador de sólidos.

Validación del Programa FYERA (Formulación y Evaluación de Raciones Alimenticias) con Vacas Jersey Confinadas, Zamorano, Honduras

Iván García, Miguel Jordán, Miguel Vélez, Isidro Matamoros

Resumen. Se validó la exactitud de la predicción del consumo de Materia Seca (MS), la producción de leche y el cambio en Condición Corporal (CC) del programa FYERA utilizando tres grupos de vacas Jersey en confinamiento: 13 con 17.4 kg, 13 con 14.9 kg, y 9 con 9.8 kg/leche/día y se comparó con la predicción del programa de la Universidad de Cornell CNCPS. El estudio se realizó en Zamorano, en mayo y junio de 2006. Las vacas se alimentaron con ensilaje Tobiatá (*Panicum maximun*) y Transvala (*Digitaria eriantha*) *ad libitum*, heno de Transvala y concentrado. Se tomaron datos de consumo de forraje y concentrado, producción de leche y CC. La producción promedio de leche fue de 16.7, 12.4, 8.2 kg/día para los grupos de alta, media y baja producción respectivamente, y el consumo de MS de 14.9, 14.4 y 12.2 kg/día. Los tres grupos tuvieron una ganancia mínima en CC y peso (7 kg). Ambos programas subestiman el consumo de MS; el FYERA en las vacas de alta 7.4%, en las de media 15.3% y en las de baja 6.6%; el CNCPS 20.8, 25.7 y 15.6%, respectivamente. El estimado del contenido de energía metabolizable en el alimento fue mayor en el FYERA que en el CNCPS; el FYERA no hace un ajuste por el requerimiento de energía para metabolizar el nitrógeno. El cálculo de energía neta para mantenimiento en ambos programas difieren en el ajuste por estrés de frío, el efecto de compensación en el consumo por el nivel previo de nutrición y el ajuste de requerimiento de mantenimiento por efecto de la temperatura previa. El FYERA demostró ser una herramienta útil para el manejo de raciones alimenticias en ganado lechero, pero le hace falta algoritmos para calcular el comportamiento de los ingredientes proteicos de la dieta.

Palabras clave: Condición corporal, CNCPS, energía metabolizable, materia seca.

Evaluación de Dos Programas de Alimentación para Cerdos en la Fase de Engorde

Cristhian Castro, Rogel Castillo, Isidro Matamoros

Resumen. El fundamento de los núcleos nutrimentales es aceptado en todo el mundo y es adoptado como el método más conveniente para conseguir una distribución razonable de todos los micro ingredientes que deben recibir los cerdos. El objetivo de este estudio fue evaluar dos programas de alimentación para determinar el desempeño productivo de cerdos en la fase de engorde. El experimento se realizó en la granja porcina educativa de Zamorano. Se utilizaron 145 cerdos (hembras y machos castrados), cruces de las razas Yorkshire, Landrace, cerdos híbridos Pig Improvement Company y Duroc con peso inicial de 25-27 kg para la etapa de crecimiento, 50 kg para la etapa de desarrollo y 75-80 kg para la etapa final. Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Los tratamientos fueron: núcleos PROFIL[®] y programa alimentos balanceados ALCON[®]. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la etapa de crecimiento siendo el tratamiento ALCON[®] el que presentó mejor ganancia de peso. No hubo diferencia ($P > 0.05$) en la ganancia diaria de peso en la etapa de desarrollo, en la etapa final se encontraron diferencias ($P < 0.05$) siendo el tratamiento PROFIL[®] el que obtuvo mejores ganancias de peso. En el consumo no hubo diferencias ($P > 0.05$) entre los tratamientos para las etapas de evaluadas. En índice de conversión alimenticia se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) siendo el tratamiento ALCON[®] el que presentó conversiones alimenticias más bajas. En el análisis de costos se encontró un mejor margen de utilidad para PROFIL[®] de \$ 43.3 a diferencia de ALCON[®] que obtuvo \$ 38.9 Se recomienda realizar trabajos de investigación evaluando el uso de núcleos en dietas para cerdos en etapas de gestación y lactancia.

Palabras clave: Consumo diario de alimento, costos, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, núcleos.

Producción y Calidad de Sorgo Sureño con Cinco Densidades de Siembra en Zamorano, Honduras

José Ponce, Miguel Vélez, Isidro Matamoros

Resumen. En las plantaciones, para obtener el máximo rendimiento, la productividad por planta debe ser reducida por la competencia entre plantas. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto sobre la producción y composición de cinco densidades de siembra de sorgo (*Sorghum bicolor* L.). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA). Se sembraron 150,000, 180,000, 210,000, 240,000 y 270,000 plantas / ha en hileras a 80 cm de separación en parcelas de 3.2 × 4 m con cuatro réplicas. La producción de materia seca aumentó con el incremento de la densidad de plantas ($P < 0.05$) de 17,151 a 24,117 kg / ha, el mayor contenido de proteína cruda (10.5%) y el menor de fibra neutro detergente (67.6%) se obtuvieron con la densidad de 240,000 plantas por hectárea, y la mayor digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (55.5%) se obtuvo con la densidad de 180,000 plantas / ha. Las densidades que produjeron la mayor cantidad de materia seca fueron las de 210,000 a 270,000 plantas por hectárea. El número de tallos / planta disminuyó con el aumento de la densidad pero el número de tallos / hectárea y el diámetro de los tallos fueron similares.

Palabras clave: Digestibilidad, plantas por hectárea, productividad, *Sorghum bicolor*.

Comparación de la Supervivencia y Crecimiento del Camarón Blanco del Pacífico en Agua Fertilizada con Urea y Nitrato de Sodio en Zamorano, Honduras

Luis De León, Daniel Meyer, Rogel Castillo

Resumen. Fertilizar el agua en pilas es estimular la producción de algas y fitoplancton para incrementar la disponibilidad del alimento natural a los camarones y así reducir los costos de alimentación. Uno de los macronutrientes usados en la fertilización de estanques para la acuicultura es el nitrógeno (N). La urea es una de las formulaciones más usadas, mientras que el nitrato de sodio (NaNO_3) es una fuente alternativa de nitrógeno. Los objetivos del ensayo fueron: comparar la calidad del agua, la ganancia de peso, crecimiento en longitud y supervivencia de los camarones en pilas fertilizadas con urea y nitrato de sodio. Se determinó la utilidad de usar los dos fertilizantes en condiciones de Zamorano, Honduras. El ensayo se realizó en seis pilas de concreto de 7 m^2 ($3.00 \times 2.36 \text{ m}$) con una profundidad promedio de 0.85 m, con una densidad de siembra de 50 postlarvas/ m^2 . El agua de tres de las pilas fue fertilizada con urea y tres con nitrato de sodio, una vez por semana equivalentes a 16.43 kg N/ha durante 75 días. La calidad del agua se mantuvo similar en ambos tratamientos en el caso de la temperatura, oxígeno, pH, salinidad y transparencia, pero hubo diferencia en el TAN (total de nitrógeno amoniacal) siendo mejor el nitrato de sodio. Los promedios de las ganancias semanales de pesos y longitudes fueron calculados en 0.84 g y 0.84 cm, y 0.98 g y 0.91 cm para los camarones cultivados con urea y nitrato de sodio, respectivamente. La supervivencia de los camarones fue de 68% en agua fertilizada con urea y 84% en el agua fertilizada con nitrato de sodio. Estas diferencias son significativas ($P < 0.05$). El uso de nitrato de sodio resultó en una utilidad para el cultivo de camarón en pilas en Zamorano. Se recomienda el uso de nitrato de sodio en la fertilización de agua para la producción de camarón blanco del Pacífico en condiciones de Zamorano.

Palabras clave: Amoníaco, fertilidad, *Litopenaeus vannamei*.

Análisis Reproductivo de Dos Granjas Porcinas Antes y Después de Implementar la Inseminación Artificial

Fabián Cárdenas, Rogel Castillo, John Jairo Hincapié

Resumen. La industria porcina puede aumentar o disminuir su producción según las necesidades del mercado, para esto actualmente se están utilizando herramientas como registros e inseminación artificial. El objetivo del estudio fue analizar reproductivamente dos granjas porcinas antes y después de implementar la inseminación artificial. Se tomaron los promedios mensuales de julio de 2003 hasta junio de 2005 en la Granja San Luis y en la Granja Hobo los promedios semestrales de enero de 2001 hasta diciembre de 2004. En las Granjas San Luis y Hobo existió diferencia significativa entre el periodo antes y después de implementada la inseminación artificial en los días no productivos, tasa de parición y relación entre cerdas y verracos ($P < 0.05$), mejorando el desempeño reproductivo de las dos granjas, además existió diferencia significativa en la mortalidad pre-destete ($P < 0.05$), no existe diferencia significativa en el tamaño de camada al nacimiento, cerdos destetados/hembra/año, número de camadas por año, tasa de descarte ni reemplazo ($P > 0.05$). Se recomienda el cambio de monta natural a inseminación artificial en granjas que presenten condiciones similares.

Palabras clave: Cerdas, porcicultura, reproducción, registros.

Evaluación Productiva y Económica de Dos Programas de Alimentación en Cerdos Lactantes y Posdestete Hasta 70 Días de Edad

Weyden González, Rogel Castillo, Abel Gernat

Resumen. Para la obtención de pesos óptimos al destete, aumento en el consumo por día y buena conversión alimenticia del lechón se requiere de buenos programas de nutrición. El objetivo del estudio fue comparar el efecto de los programas de alimentación ADM[®] y ALCON[®] sobre: Ganancia Diaria de Peso (GDP), Consumo Diario de Alimento (CA), Índice de Conversión Alimenticia (ICA), peso al destete y 70 días de edad, y realizar un análisis de la relación beneficio/costo (B/C). El experimento se realizó en la unidad de cerdos de Zamorano, Honduras. Se utilizaron 18 camadas de las razas Yorkshire, Landrace, Duroc y sus cruces, con un total de 144 lechones. El destete se realizó a los 21 ± 1 días y se ofreció alimento *ad libitum* desde los 5 hasta 70 días de edad. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y seis repeticiones. No se encontró diferencia ($P>0.05$) entre los programas para la variable CA durante la lactancia y posdestete con un promedio entre tratamientos de 71.1 y 767.6 g/cerdo, respectivamente; tampoco hubo diferencia ($P>0.05$) para las variables GDP e ICA en el posdestete con un promedio entre tratamientos de 476.3 g/día y 1.61, respectivamente. La GDP durante la lactancia del programa ADM[®] fue superior al de ALCON[®] ($P<0.05$) con 183.4 y 165.5 g/día, respectivamente. Hubo diferencia en el peso al destete con un promedio de 6.8 y 6.2 kg y el peso a los 70 días ($P<0.05$) con un promedio de 30.3 y 29.4, siendo superior el programa ADM[®] en ambas variables. En el análisis de la relación B/C se encontró que el programa ADM[®] es el mejor. Bajo condiciones similares a las de Zamorano se recomienda el uso del programa de alimentación ADM[®].

Palabras clave: Alimento, lactancia, lechón, peso.

Factores que Afectan el Consumo de Alimento en Pollos de Engorde y Postura

Gabriela Quishpe, Abel Gernat, Gerardo Murillo, Rogel Castillo

Resumen. Las investigaciones en nutrición y alimentación de aves han seguido durante años el modelo clásico zootécnico del estudio de los parámetros productivos (velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, etc). En consecuencia, en muchos trabajos se ha subestimado la importancia del consumo de alimento, como el paso esencial de todo proceso nutricional y productivo. Los mecanismos de regulación del consumo de alimento varían de acuerdo a las condiciones, nutricionales, fisiológicos y de manejo en las que se encuentran los pollos de engorde y aves de postura. Es decir, el consumo de alimento es el factor más importante que influye en la producción eficiente de los productos avícolas (carne y huevos). Las características específicas de los alimentos, condicionada por la digestibilidad: la capacidad para suministrar los nutrientes necesarios de forma equilibrada, la eficiencia alimentaría y las condiciones ambientales como temperatura máxima y mínima, humedad relativa intervienen también en el consumo de alimento. Por lo tanto, en toda explotación avícola, como cualquier otra producción animal los productores e integrados exitosos deben tener en cuenta los factores que influyen sobre la ingestión del alimento, para lograr el máximo de eficiencia.

Palabras clave: Ambiente, aspectos fisiológicos, aves de postura, nutrición.

Selección de Colmenas Según Características de Alta Producción de Miel en los Departamentos de Copán, El Paraíso, La Paz y Ocotepeque

David Rosero, Isidro Matamoros, Alonso Suazo, Bertha Ruíz

Resumen. La falta de material genético seleccionado ha sido una limitante importante en el desarrollo apícola de Honduras. Razón por lo cual se inició la selección basada en el Programa de Población Cerrada, el cual ha sido utilizado con éxito en muchos países. El proyecto inició en diciembre de 2005 y se desarrolló en cuatro departamentos tradicionalmente apícolas: Copán, La Paz, El Paraíso y Ocotepeque, Honduras. El trabajo incluyó etapas como selección y capacitación de apicultores; evaluación y selección de colmenas y el establecimiento de una base sólida para un programa de mejoramiento genético de abejas. Se seleccionaron 32 apicultores que manejaron 315 colmenas (población inicial), de las cuales 94 (30%) fueron descartadas. Las 221 colmenas preseleccionadas (70%) fueron evaluadas para la selección final de 48 colmenas (15% de la población inicial). La viabilidad de cría promedió el 82.9%, además, en promedio fueron calificadas como poco defensivas (3.9, donde 1 es extremadamente defensiva y 10 extremadamente dócil). Las colmenas no se comportaron lo suficientemente higiénicas (76.9%) y recolectaron en promedio 2.2% de néctar sobre su peso inicial en un plazo de tres días. El departamento de La Paz presentó los mejores promedios en viabilidad de la cría (85.1%), defensividad (4.1 de 10), recolección de néctar (4.3%) y comportamiento higiénico (88%) y El Paraíso presentó los niveles más bajos en viabilidad de la cría (81.9%), defensividad (3.9 de 10) recolección de néctar (0.7%) y comportamiento higiénico (57.7%). Las colmenas seleccionadas formarán parte de un Programa de Población Cerrada, del cual resultarán abejas reinas con características de alta producción de miel.

Palabras clave: Comportamiento higiénico, defensividad, mejoramiento genético, incidencia de varroa, recolección de néctar, viabilidad de cría.

Efecto de Dar Reemplazador de Leche Una o Dos Veces al Día Sobre el Crecimiento de Terneros Lactantes

Claudia Patiño, Miguel Vélez, Isidro Matamoros

Resumen. La alimentación con reemplazador de leche de terneros dos veces al día tiene un alto costo debido a que ello exige mucho tiempo y cuidado. La alimentación con reemplazador de leche una vez al día reduciría los costos de trabajo así como de energía requerida para calentar la leche y de las sustancias químicas usadas en la limpieza del equipo. Los efectos de alimentar una o dos veces por día en el crecimiento hasta los cinco meses fueron comparados en la unidad de Ganado Lechero de Zamorano, entre octubre de 2005 y junio de 2006, usando 55 terneros Holstein, Jersey y Holstein × Jersey de ambos sexos, distribuidos en dos grupos con un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo. Fueron alimentados con 450 g/ternero/día de reemplazador de leche durante 60 días, disuelto en 3 litros del agua en el tratamiento de una toma al día y en 4 litros en el de dos tomas al día. La ganancia de peso fue similar ($P>0.05$) en ambos tratamientos con 391 g/día alimentándolos una y 359 g/día alimentándolos dos veces por día. Se concluye que la alimentación de terneros de razas lecheras una vez al día es factible y permite los ahorros considerables de tiempo, energía y sustancias químicas de limpieza.

Palabras clave: Alimentación, concentración, sustituto lácteo.

Procedimientos Técnicos para Producción de Nauplios de la Empresa TEXTCUMAR S.A., Ecuador

Kleber Sánchez, Daniel Meyer, Carla Garcés

Resumen. TEXTCUMAR S.A. se dedica a la producción y venta de nauplios y post-larvas de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Es el laboratorio de maduración con mayor capacidad instalada en Ecuador, con una producción que supera los 200 millones de nauplios por día. El objetivo del trabajo fue elaborar un documento de procedimientos técnicos para el laboratorio de maduración de TEXTCUMAR S.A., identificando los materiales a utilizar y describiendo los procedimientos a seguir. La toma de datos se llevó a cabo durante los meses de enero a abril de 2006. El laboratorio de maduración es manejado en ocho áreas o salas, éstas son: recepción y reserva de futuros reproductores/adultos, maduración de los adultos, cópulas, desove, aclimatación de los huevos, incubación y eclosión, resiembra de nauplios y despacho de nauplios. Se detalló un total de 22 actividades realizadas en la producción comercial de nauplios en TEXTCUMAR S.A. Se elaboró un manual de procedimientos técnicos adecuado al sistema de producción. Se recomienda que el documento sea utilizado en programas de capacitación del personal del laboratorio.

Palabras clave: Cultivo de camarón, maduración, reproducción.

Validación y Ampliación de un Sistema de Información Gerencial (PROMETEA) para el Manejo de Registros en Unidades de Producción de Cerdos

Gabriela Andrade, Rogel Castillo, Daniel Kaegi

Resumen. Los registros son una base fundamental para la buena producción de la granja, y es una de las herramientas menos utilizadas por los pequeños y medianos poricultores. El Sistema de Información Gerencial (SIG) ayuda a recopilar los datos de una manera eficiente y así poder tomar decisiones adecuadas en la piana. El objetivo fue ampliar y validar la base de datos PROMETEA. Se consideran los reportes de inventario animal, sanidad animal, reproducción, alimentación y costos. Para evaluar el programa se tomó la información de los registros de la Unidad de Cerdos de la Escuela Agrícola Panamericana y se compararon los reportes que generó PROMETEA con los del programa PigCHAMP, que es el que se usa para llevar los registros en la unidad. El programa es una base de datos fácil de manejar, comprende de registros necesarios y genera los reportes; de esta manera facilita el desempeño de toda la empresa. Con la ayuda del Programa PigCHAMP se identificaron errores en registros de PROMETEA y se aumentó el número de tablas, formularios, consultas y reportes, de esta manera se validó y comprobó el correcto funcionamiento comparando los reportes de inventario animal, sanidad animal, reproducción, alimentación y costos del Sistema de Decisión Gerencial con los generados por PigCHAMP.

Palabras clave: Access, cerdas, desempeño, reportes.

Efecto de la Infusión del Plasma Seminal Antes y Después de la Inseminación Artificial con Semen Congelado Sobre la Fertilidad de las Cerdas

Leonel Mejía, Rogel Castillo, Isidro Matamoros, John Jairo Hincapié, Raúl Espinal

Resumen. El uso del semen congelado en cerdas se ha visto muy limitado debido a los bajos rendimientos reproductivos y el buen funcionamiento del semen fresco en esta especie. Sin embargo, el semen congelado es una excelente alternativa para el mejoramiento genético en cerdos. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la infusión de plasma seminal previo y pos inseminación artificial con semen congelado sobre la fertilidad de las cerdas. El estudio se realizó en la unidad de cerdos de Zamorano, Honduras. Se utilizaron 40 cerdas multíparas o primerizas de las razas Landrace, Yorkshire y Duroc. Se emplearon 80 dosis de semen congelado. El plasma seminal se obtuvo de los verracos de la unidad de cerdos, centrifugando el semen a 5,000 rpm por 10 minutos. Se inseminó a las 12 y 24 horas después de la observación de celo. La prueba de preñez se realizó a los 21 días y a los 30 días después de la inseminación artificial mediante un ultrasonido tipo A. Se utilizaron dos tratamientos: Inseminación Artificial con Plasma Seminal (IAPS): 25 mL antes y 25 mL después de la inseminación artificial e Inseminación Artificial con Solución Salina Fisiológica (IASSF): 25 mL antes y 25 mL después de la inseminación artificial. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y 20 repeticiones por tratamiento. En el porcentaje de preñez no se encontró diferencia ($P>0.05$), aunque se encontró una mejora (90.9%) en cerdas multíparas inseminadas con plasma seminal comparado con cerdas primerizas en ambos tratamientos. El tamaño de camada fue similar ($P>0.05$) en ambos tratamientos, sin embargo, las cerdas multíparas parieron más lechones ($P<0.05$) que las primerizas: 7.57 y 4.60 y 7.20 y 6.33 con plasma seminal y solución salina en cerdas multíparas y primerizas, respectivamente.

Palabras clave: Mejoramiento genético, porcentaje de preñez, reproducción, tamaño de camada.

Determinación de la Dieta Base Para Pollos de Engorde en Zamorano

Miriam Ortez, Jorge Ramírez, Abel Gernat, Gerardo Murillo, Rogel Castillo

Resumen. Las materias primas más utilizadas para la elaboración de balanceados de pollos de engorde son maíz y harina de soya (HS), siendo esta última la principal fuente de proteína. La HS puede ser la causa de trastornos en la digestión y absorción de otros nutrientes debido a los polisacáridos no almidonados, los oligosacáridos. Es por esto, que el uso de dietas con mayor uso de subproductos es una alternativa interesante. El objetivo de esta investigación fue evaluar la adición de harina de carne (HC) y granos secos de destilería con solubles (DDGS) en dietas basadas en maíz y HS, sobre el peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad. Se utilizaron cuatro dietas, la dieta testigo a base de maíz y HS fue balanceada para cumplir el 100% de los requerimientos nutricionales de la línea de pollos Hubbard[®] × Hi-Y[®]. En el segundo tratamiento se sustituyó parte de soya por HC y DDGS, en el tercer tratamiento se sustituyó parte de la soya por HC y al cuarto tratamiento se sustituyó parte de la soya por DDGS. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA). Se encontró diferencia ($P < 0.05$) en la variable peso corporal siendo el tratamiento dos (HS + HC + DDGS) el que alcanzó los mejores pesos corporales durante todo el ciclo de producción. No hubo diferencias ($P > 0.05$) entre los otros tratamientos al final del ciclo con respecto a las variables de consumo, índice de conversión alimenticia y mortalidad. En condiciones similares a las de Zamorano, se recomienda utilizar dietas con reducción en la cantidad de HS sustituidas por HC y DDGS.

Palabras clave: Grano seco de destilería con solventes, harina de carne, harina de soya, oligosacáridos.

Crecimiento de Róbalos (*Centropomus viridis*) Alimentados con Concentrado, Alevines y Filete de Tilapia en Zamorano, Honduras

Anibal Ortiz, Daniel Meyer, Carla Garcés

Resumen. El róbalo representa una alternativa para la producción acuícola. El objetivo del ensayo fue evaluar la adaptabilidad del róbalo a las condiciones de Zamorano y evaluar su crecimiento alimentados con alevines de tilapia, cubos de filete de tilapia y concentrado para tilapia a razón de 10% de la biomasa de los peces/tanque/día. Los róbalos juveniles fueron capturados en un estero cerca del puerto de San Lorenzo, Departamento de Valle, Honduras, transportados a Zamorano y aclimatados a agua salina (2000 ppm de salinidad). Se distribuyeron 75 peces en 15 tanques de fibra de vidrio, cada uno con capacidad de 300 L de agua. Los tanques se llenaron con agua salina preparada previamente en una pila de 15000 L con agua potable, 30 kg de cloruro de sodio (2000 ppm), 80 g de cal dolomítica y 1725 g de muriato de potasio (50 ppm de K⁺). La cantidad diaria de cada alimento se ofreció en una sola porción a las 9:00 a.m. Se retiró el alimento no consumido a las 3:00 p.m. Los datos fueron analizados por un ANDEVA y separación de medias por el método Tukey (Programa SAS[®]). Los juveniles de róbalo se adaptaron a las condiciones de Zamorano presentando una mortalidad de 2.6% durante el ensayo de 30 días. Los róbalos consumieron una mayor cantidad de alevines en comparación con el consumo de filete y de concentrado ($P < 0.05$). Los róbalos alimentados con los alevines ganaron un promedio de 16 g, y los alimentados con filete y concentrado perdieron peso en el ensayo.

Palabras clave: Biomasa, consumo, ganancia diaria de peso, longitud final y peso final.

Evaluación de la Restricción Alimenticia en la Producción de Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Daniel Barragan, Daniel Meyer, Carla Garcés, Rogel Castillo

Resumen. El principal costo en la producción de peces es el alimento. El objetivo del estudio fue probar la restricción de la alimentación en la producción de tilapia del Nilo bajo condiciones de Zamorano, Honduras. El experimento se realizó entre abril y septiembre de 2006 en la Estación de Acuicultura de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Los protocolos fueron: 1) alimentación 100% y 2) alimentación 50% + fertilización con 10 kg de gallinaza seca, 0.41 kg de DAP (Fosfato Diamónico) y 1.27 kg de urea. El ensayo se realizó en seis estanques de 200 m² (20 × 10 m) de espejo de agua con una profundidad de 1 m cada uno. Se usó un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones por tratamiento. Cada estanque fue sembrado con 800 alevines machos de tilapia del Nilo con un peso promedio inicial de 1 g. Se monitoreó la calidad del agua (temperatura, oxígeno disuelto, Total de Nitrógeno Amoniacal - TAN, y pH) por 150 días. Los parámetros de calidad del agua estuvieron dentro de los rangos óptimos para el cultivo de tilapia a excepción del TAN cuyas concentraciones superaron ocasionalmente los niveles óptimos de 0.5 ppm para la tilapia. En general, la supervivencia de los peces en los seis estanques fue de 68% y similar con ambos tratamientos. No hubo diferencia ($P>0.1$) en la ganancia diaria de peso siendo 1.28 y 1.19 g/pez/día por cada tratamiento. Se obtuvieron pesos finales de 192.0 y 178.5 g respectivamente. Los peces sometidos a la alimentación restringida fueron más eficientes en convertir el alimento concentrado y los alimentos naturales disponibles en el estanque en biomasa que los peces con alimentación completa, se obtuvieron valores de 1.31 y 0.66 de índice de conversión alimenticia con cada tratamiento. El ingreso neto de la producción de peces con alimento restringido fue 55% superior que con la alimentación completa. Los ingresos netos obtenidos en este ensayo son equivalentes a US \$ 1,733/ha y US \$ 2,700/ha para el protocolo de alimentación completa y restringida, respectivamente.

Palabras clave: Fertilizante, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia.

Efecto de la Variación de Temperatura en la Curva de Enfriamiento y en el Proceso de Empaque Sobre la Calidad Biológica del Semen Bovino

Ángel Alban, Roberto Olmedo, John Jairo Hincapié, Isidro Matamoros, Rogel Castillo, Marta Sofía Ortega

Resumen. Se utilizan varios parámetros para medir la calidad de semen: volumen, densidad, motilidad, proporción de espermatozoides vivos, proporción de anormales y una serie de medidas bioquímicas. La dilución y uso de diluyentes del semen es vital para disminuir la mortalidad de los espermatozoides. La capacidad o incapacidad de las células espermáticas para resistir alteraciones fisicoquímicas a medida que disminuye rápidamente la temperatura hasta 0°C se denomina resistencia o susceptibilidad al choque por frío. El objetivo del estudio fue evaluar la calidad biológica del semen bovino poscongelado, con curva de enfriamiento 0.5°C/minuto y sin curva de enfriamiento 35°C a 5°C; con empaque a temperatura ambiente 20°C y en cámara fría 5°C, durante el proceso de críopreservación utilizando el diluyente Continental Two Step®. El estudio se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Reproducción Animal del Fondo Ganadero Comayagua; Honduras. Se utilizaron 20 toros de distintas razas y sus cruces; se les recolectó el semen en forma aleatoria para un total de 20 eyaculados. Los eyaculados que cumplieron los criterios de inclusión se dividieron en cuatro fracciones y a cada una se le asignó a un tratamiento. Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA). No se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las variables Motilidad en Masa (MM), Motilidad Individual (MI), índice de recuperación y calidad biológica entre los tratamientos; sin embargo se encontró diferencias significativas en la variable de anormalidades entre los tratamientos CCE-E20 y CCE-E5 ($P = 0.0395$) y entre el tratamiento CCE-E5 y SCE-E20 ($P = 0.0040$). Después del análisis se determinó que los tratamientos donde la fracción del eyaculado se procesó y congeló utilizando la curva de enfriamiento de 0.5°C/minuto hasta llegar a 5°C entre la fracción A y B con el diluyente Continental Two Step® y se empacó a 5°C o 20°C fueron los que presentaron mayor número de muestras aptas para inseminación artificial. Los tratamientos en los que el semen fue sometido a un cambio brusco de temperatura de 35°C a 5°C presentaron menor porcentaje en la calidad biológica; mientras que la temperatura de empaque que dio mayor porcentaje de muestras aptas para la Inseminación Artificial (IA) fue a 5°C.

Palabras clave: Anormalidades, espermatozoide, índice de recuperación, inseminación artificial, motilidad individual, motilidad masa.

Relación Entre la Prueba de Reducción del Azul de Metileno con la Actividad Metabólica y los Parámetros Macro y Microscópicos del Semen Fresco de Bovino

Cristian Carvajal, John Jairo Hincapié, Isidro Matamoros, Rogel Castillo

Resumen. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre la prueba de reducción del azul de metileno con la actividad metabólica y los parámetros macro y microscópicos del semen fresco de bovino; los objetivos específicos fueron determinar el Tiempo de Reducción de Azul de Metileno en toros en trabajo y descanso, y determinar las correlación ente el Tiempo de Reducción de Azul de Metileno con la condición corporal, circunferencia escrotal, volumen, concentración, pH y motilidad en masa e individual. El estudio se llevó a cabo en la Hacienda Santo Domingo en el municipio de Patuca e instalaciones del Laboratorio de Reproducción Animal del Fondo Ganadero de Honduras ubicado en Comayagua y el Laboratorio de Reproducción Animal de la Escuela Agrícola Panamericana. Las variables analizadas fueron tiempo de reducción del azul de metileno, condición corporal, circunferencia escrotal, volumen, concentración, pH, motilidad en masa e individual. Se realizó análisis de Correlación de Pearson entre el tiempo de reducción del azul de metileno y las demás variables analizadas. El programa estadístico utilizado fue el Statistical Analysis Systems (SAS 2002) con un nivel de significancia exigido de 0.05. La correlación entre el tiempo de reducción de azul de metileno y la condición corporal, circunferencia escrotal, volumen, concentración y pH no fue significativa, a diferencia de la correlación obtenida para las variables motilidad en masa e individual que se obtuvo una correlación negativa significativa ($P = 0.0001$). El Tiempo de Reducción de Azul de Metileno es menor a medida que aumenta la motilidad en masa e individual (actividad metabólica).

Palabras clave: Espermatozoides, Motilidad en Masa (MM), Motilidad Individual (MI).

Evaluación de Dos Diluyentes para la Criopreservación de Semen Bovino

Javier Raudales, Héctor Cerrato, John Jairo Hincapié, Isidro Matamoros, Rogel Castillo, Marta Sofía Ortega

Resumen. El proceso de congelación/descongelación provoca lesiones en los espermatozoides debido a su sensibilidad a las bajas temperaturas. El objetivo de este estudio fue evaluar dos diluyentes para la criopreservación del semen bovino. El ensayo se realizó en el laboratorio del Fondo Ganadero, Comayagua, Honduras. Se evaluaron 20 eyaculados provenientes de toros de cuatro razas y sus cruces. Los eyaculados que cumplieron los criterios de inclusión fueron divididos en dos fracciones: El tratamiento 1 fue 50% del eyaculado fue procesada con el diluyente Continental Two Step[®]. El tratamiento 2 fue 50% del eyaculado fue procesada con el diluyente a base de leche descremada UHT + antibiótico + 8% de glicerol. Las colectas de semen se hicieron mediante un electroyaculador. Las variables de Motilidad Masal (MM) Motilidad Individual (MI) precongelamiento y poscongelamiento no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$) de igual manera para la anormalidad precongelamiento no fue significativa ($P > 0.05$); el Índice de Recuperación (IR), la Calidad Biológica (CB), la anormalidad poscongelamiento y el porcentaje de muestras aptas y no aptas para Inseminación Artificial (I.A.) las diferencias fueron significativas entre si ($P < 0.05$) obteniendo los mejores resultados el diluyente Continental Two Step[®]. Se utilizó un diseño experimental de Bloque Completos al Azar (BCA), realizando un ANDEVA y separación de medias, la variable porcentaje de muestras aptas y no aptas para la I.A. fue analizada con el PROC FREQ utilizando la prueba de Chi-cuadrado.

Palabras clave: Calidad biológica, leche descremada, motilidad individual.

Análisis Técnico-Económico de la Finca Hato Grande en Chontales, Nicaragua

Álvaro Cáceres, John Jairo Hincapié, Ángel Suazo, Rogel Castillo

Resumen. La producción de leche en Nicaragua es la más baja de Centroamérica debido a la falta de incentivos y al retraso tecnológico. Las ganaderías de producción de leche en su mayoría se manejan extensivamente, lo cual disminuye la productividad y la eficiencia. La finca Hato Grande cuenta con un inventario de 173 animales. Se analizó el estado actual de los parámetros reproductivos y productivos, así como los aspectos económicos. Se determinó una natalidad de 81%, un número de servicios por concepción de 3.03, un porcentaje de preñez de 39.6%, una detección de celos de 38.9%, y un no retorno a los 65 días de 57.5%, el intervalo de días abiertos fue de 167 y el intervalo entre partos de 452 días, el número de partos por animal fue de 2.8, el porcentaje de fertilidad de 61% y la tasa de eliminación por problemas reproductivos de 2.3%. La producción de leche por lactancia fue de 4,520 kg, la producción promedio por día 14.59 kg, los días de lactancia 311, el promedio de días secos fue de 98 y la calidad de la leche (acidez: 14.82%; grasa: 3.45%; reductasa: 5.43 horas). La proyección financiera con un plan de manejo optimizado a un plazo de ocho años, determinó la tasa interna de retorno de 37% y un valor actual neto de \$54,727.

Palabras clave: Eficiencia, leche, rentabilidad, producción.

Efecto de la Adición de Multi-Zyme[®] Sobre la Digestibilidad *in Vitro* de Raciones Totalmente Mezcladas para Vacas Lecheras en California, Estados Unidos

Olman Rivera, Samuel Zapata, Isidro Matamoros, Miguel Vélez, Mario Daccarett, Héctor Cuestas

Resumen. La suplementación con enzimas exógenas representa una alternativa tecnológica capaz de estimular los mecanismos de degradación de la pared de los forrajes, cereales y otros alimentos usados. Se evaluó el efecto de la adición del complejo Multi-zyme[®] sobre la digestibilidad *in vitro* de la Fibra Neutro Detergente (dFND), de la Materia Orgánica (DIVMO), el contenido de Nutrientes Digeribles Totales (NDT) y la Energía Neta de Lactancia (EN_L) de diversas Raciones Totalmente Mezcladas (RTM) usadas para la alimentación de vacas lecheras en California. La investigación se llevo a cabo en el laboratorio de Agri-Link analytical, Turlock, CA, EUA, entre enero y marzo de 2006. Se utilizaron cuatro RTM, dos para vacas de alta producción y dos para vacas de baja producción, provenientes de las fincas lecheras Quaresma Dairy y T & M Dairy. Se usaron dos tratamientos, a) 0.04 g de enzimas por cada 100 g de alimento b) testigo, sin enzimas. El tamaño de las muestras fue de 250 mg. Las muestras fueron sometidas a una prueba de digestibilidad *in vitro* durante 30 horas. Se usó un diseño de BCA con dos repeticiones por tratamiento. Se encontró un aumento del 11.4% en la digestibilidad *in vitro* de la dFND, de 2.51% en la DIVMO, de 2.87% en la NDT y de 2.95% en la EN_L en las muestras tratadas con Multi-zyme[®], con respecto al testigo. Para condiciones *in vitro* la adición de Multi-zyme[®] a las dietas para vacas lecheras de alta y baja producción, aumentó dFND, DIVMO, NDT y EN_L.

Palabras clave: Energía neta de lactancia, enzimas, fibra neutro detergente, materia orgánica, nutrientes digeribles totales.

Elaboración del Manual de Procedimientos y Prácticas Para el Manejo del Ganado de Cría de la Empresa Hacienda Cenegal S.A., Veraguas, Panamá

Alan Vaca, Isidro Matamoros, Miguel Vélez, John Jairo Hincapié, Ángel Suazo

Resumen. La producción bovina es un rubro muy importante para los países latinoamericanos. Panamá posee 37.9% de su población en zonas rurales donde la economía gira alrededor de las actividades agropecuarias, sin embargo, estas operaciones son de baja inversión y carecen en su mayoría de la tecnología y organización en las actividades ganaderas para alcanzar niveles competitivos de producción; por lo general no cuentan con sistemas de control o procedimientos que les permitan realizar intervenciones técnicas oportunas. El objetivo del estudio fue elaborar el manual de procedimientos y prácticas para el manejo del ganado de cría de la empresa Hacienda Cenegal S.A., ubicada en el municipio de Soná, provincia de Veraguas, República de Panamá. El manual está enfocado a actualizar los procedimientos y prácticas actuales de manejo y diseñar una monta estacional con las respectivas actividades y su cronograma. La recopilación de la información fue llevada a cabo de enero a abril de 2006. La empresa se dedica a la producción de pie de cría de las razas Brahman, Brangus y Beefmaster. Se revisaron y definieron las políticas de bioseguridad, los procedimientos y las prácticas para el manejo y la selección de los terneros, vaquillas, toros y vacas, y también los registros técnicos y ambientales. Como resultado se obtuvo este manual que tiene el fin de estandarizar procedimientos de trabajo basados en normas de producción, tomando en cuenta un sistema de registros que conduzca a mejorías constantes en la producción y reproducción a través de la monta estacional para aumentar el porcentaje de preñez, las libras al destete, la eficiencia en el uso de las pasturas y así tener un efecto positivo a mediano plazo.

Palabras clave: Bioseguridad, estandarización, manual de operación, monta estacional, terneros, toros, vacas, vaquillas de reemplazo.

Caracterización de los Cinco Principales Parásitos Gastrointestinales y Efecto de la Aplicación de Ivermectina + Praziquantel (Ivequin®) en Equinos en la Región de la Sierra Central, Ecuador

Silvia Guerrero, John Jairo Hincapié, Isidro Matamoros, Miguel Vélez, Fernando Navarrete

Resumen. En la parasitología equina los parásitos más comunes son *Strongylus* sp., *Oxyurus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Trichonema* sp. y *Triodontophorus* sp. Entre enero y mayo de 2006 se realizó un estudio para determinar el efecto de la aplicación de Ivermectina + Praziquantel (Ivequin®) a equinos de diferente condición fisiológica, edad y sexo. Se utilizaron 100 equinos de la raza Anglo-Argentina con edades entre los dos y nueve años. Una dosis de 200 microgramos de ingrediente activo/kg fue suministrada por vía oral. Se muestreo las heces para determinar la carga parasitaria inicial y clasificar los parásitos en los equinos. Los animales de cuatro a siete años, machos castrados y hembras preñadas presentaron la mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales. La cantidad de huevos disminuyó en todas las especies a cero en un término de 81 días. Se eliminó a los 27 días pos tratamiento *Oxyurus* sp., *Trichostrongylus* sp. y *Strongylus* sp. en un 100, 80 y 72%, respectivamente, indicando una alta respuesta de la aplicación, no se observó ninguna reacción secundaria en los animales. A los 81 días se alcanzó una eficacia en la eliminación de la carga parasitaria del 100% de los parásitos. No se presentaron efectos negativos de Ivequin®, habiendo sido enfrentado a las diversas etapas fisiológicas que pueden presentar un macho o una hembra equina.

Palabras clave: Cestodos, desparasitante, nematodos.

**Manual de Procedimientos para el Área de Producción Bovina de la Empresa Hermot S.A.,
Chiriquí, Panamá**

Claudia Montoya, Isidro Matamos, John Jairo Hincapié, Miguel Vélez, Ángel Suazo

Resumen. Con la globalización, el mercado requiere mayor calidad y seguridad en los productos, a la vez el productor debe aumentar su eficiencia y ser más competitivo para insertarse eficazmente en los nuevos mercados o permanecer en los actuales. El objetivo del estudio fue desarrollar un manual en el cual se describen las actividades a realizar para asegurar una buena implementación de las prácticas de manejo y garantizar así índices superiores de desempeño y rentabilidad. El presente documento es un manual de producción de leche y carne bovina de la finca Hermot S.A., la cual posee 11700 cabezas de ganado distribuidas en la lechería, el hato Brahman puro y los animales en ceba. En el estudio se analizaron los procedimientos de manejo actuales de la finca, se describen los procesos de manejo para cada hato y etapa de producción en la finca y finalmente se establecen metas productivas y reproductivas para medir el desempeño anual.

Palabras clave: Calidad, competitividad, índices de desempeño.

Evaluación de Vitamina D₃ y su Metabolito 25-Hidroxi-D₃ (Hy-D[®]) en la Productividad de Pollos de Engorde

Deysi Puruncajas, Luis Defas, Abel Gernat, Gerardo Murillo, Rogel Castillo

Resumen. La producción avícola mundial ha experimentado un incremento del 30% en sus volúmenes de producción a nivel mundial gracias a la aplicación de nuevas tecnologías. Las vitaminas son importantes debido a que permiten que el animal metabolice otros nutrientes de su alimentación de una forma óptima. El objetivo de este estudio fue evaluar la adición en el alimento de vitamina D₃ y su metabolito 25-Hidroxi-D₃ (Hy-D[®]) sobre el peso corporal, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal caliente y rendimiento en pechuga. El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola Zamorano, Honduras durante los meses de agosto a septiembre de 2006. Se usó un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y 11 repeticiones. El tratamiento uno se utilizó vitamina D₃ (3000 UI/kg); el tratamiento dos se trabajó con su metabolito 25-Hidroxi-D₃ (69 µg/kg); el tratamiento tres fue la combinación de vitamina D₃ y 25-Hidroxi-D₃ (3000 UI/kg y 69 µg/kg respectivamente) en las fases de inicio, crecimiento y final; el tratamiento cuatro fue la combinación de vitamina D₃ y 25-Hidroxi-D₃ en las fases, inicio (3000 UI/kg y 69 µg/kg), crecimiento y final se utilizó (3000 UI/kg y 37.5 µg/kg); el tratamiento cinco fue vitamina D₃ y 25-Hidroxi-D₃, inicio (3000 UI/kg y 69 µg/kg), crecimiento (3000 UI/kg y 37.5 µg/kg) y final (3000 UI/kg y 25 µg/kg). La adición de 25-Hidroxi-D₃ (Hy-D[®]) no demostró diferencias significativas, en las variables peso corporal, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal caliente y rendimiento en pechuga; presentando pesos mayores utilizando solo vitamina D₃ de 2622.3 gramos, con índices de conversión alimenticia dentro de los parámetros establecidos por la línea y obteniendo rendimientos de canal caliente por arriba del 70% en todos los tratamientos.

Palabras clave: Broilers, colecalciferol, ICA, peso corporal, rendimiento.

Manual de Procedimientos para el Área de Producción de Ganado de Carne de las Fincas de Monte Carlos, Danlí y Santo Domingo, Olancho, Honduras

Anabel Fernández, Sebastián Araya, Isidro Matamoros, Miguel Vélez, John Jairo Hincapié, Ángel Suazo

Resumen. La ganadería es una de las actividades productivas de mayor importancia en la economía del país. En Honduras contribuye con el 19% del PIB agropecuario y es un componente básico en la alimentación de la población, el empleo rural, la generación de divisas, y además, es fuente de materia prima en las industrias de carne, leche y de pieles. Estas operaciones son de baja inversión y no poseen la tecnología para alcanzar niveles competitivos de producción, por otro lado no cuentan con sistemas de registros que les permita un análisis, control de la situación y un sistema de decisión o intervención técnica oportuna que les permita aumentar su productividad. El objetivo del estudio fue redactar un manual de buenas prácticas de manejo para el área de producción de carne de las fincas Monte Carlos y Santo Domingo, Honduras, enfocado en establecer principios prácticos de una guía detallada de procedimientos para el control de actividades en la finca y diseñar un sistema rotacional de pastoreo intensivo de potreros en la fincas. La recopilación de la información se llevó a cabo en marzo y abril de 2006 realizando visitas programadas para entrevistar al personal encargado del manejo de animales e instalaciones, así como también verificar el manejo de los potreros. La finalidad del manual es mejorar las prácticas de manejo de ganado vacuno implementando registros para la mejoría constantes de la producción. Se estableció un sistema de rotación de pastoreo intensivo en las dos fincas del estudio. Adicionalmente se planteó el diseño de una monta estacional, para aumentar la eficiencia productiva y reproductiva de las fincas.

Palabras clave: Monta estacional, procedimientos, registro.

Evaluación del Efecto de Suplementación de Allzyme® DDG en Dietas de Pollos de Engorde

Juan Carvajal, Jorge Lagos, Abel Gernat, Gerardo Murillo, Rogel Castillo

Resumen. El incremento en el consumo de carne de pollo, además del alto costo de la elaboración del alimento para consumo animal, ha obligado a los avicultores a utilizar subproductos de la industria y mejorar la disponibilidad de los nutrientes del mismo. El incremento en la producción de etanol en los últimos años, ocasionado por los altos precios del petróleo, brinda la oportunidad de utilizar los Granos Secos de Destilería con solubles(DDGS) como una alternativa de proteína y energía en la avicultura. Entre mayo y julio de 2006 se evaluó el efecto de la enzima Allzyme® DDG en dietas elaboradas a base de maíz, soya y DDGS para pollos de engorde; se utilizaron 3024 pollos de la línea Hubbard® × HI-Y®, distribuidos aleatoriamente en 54 corrales (1.25 x 3.75 m) con 56 pollitos por cada corral, a una densidad de 12 aves por metro cuadrado en un período de 42 días. Se les proporcionó agua y alimento *ad libitum*. El local fue calentado durante las primeras 3 semanas usando calentadores de gas. La dieta se balanceó con base en AA's totales. Seis tratamientos fueron asignados en bloques al azar en 9 replicas por cada tratamiento. Los tratamientos fueron: Dieta 1 (a base de maíz y soya); dieta 2: Dieta 1 con 25% DDGS; dieta 3: Dieta 2 con Allzyme® DDG; dieta 4: Dieta 1 con 10% reducción en AA's totales; dieta 5: Dieta 2 con 10% reducción en AA's totales; dieta 6: Dieta 3 con 10% reducción en AA's totales. La inclusión de Allzyme® DDG no tuvo ningún efecto en el peso corporal, consumo, conversión alimenticia y rendimiento en canal en comparación con las demás dietas.

Palabras clave: Aminoácidos, conversión alimenticia, digestibilidad, etanol, rendimiento en canal.