



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MANABÍ**

**MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**MÈDICINA VETERINARIA**

**TESIS PREVÍA A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE MEDICO  
VETERINARIO**

**TEMA:**

**USO DE LA ADISIÓN DE VINAZA COMO COMPLEMENTO  
ALIMENTARIO EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500**

**AUTORES: CARRANZA LOOR JESÙS BLADIMIR**

**VERA LOOR LUIS FERNANDO**

**TUTOR: ING. JESÚS MUÑOZ CEDEÑO**

**Calceta, septiembre del 2012**

## **DERECHOS DE AUDITORIA**

Carranza Loor Jesús Bladimir y Vera Loor Luis Fernando, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de su autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que han consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración ceden los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

**CARRANZA LOOR JESÚS BLADIMIR**

---

**LUIS FERNANDO VERA LOOR**

## **CERIFICACIÓN DEL TUTOR**

Ing. Jesús Muñoz certifica haber tutelado la tesis titulada “USO DE LA VINAZA COMO COMPLEMENTO ALIMENTARIO EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500”, que ha sido desarrollada por Carranza Loor Jesús Bladimir y Vera Loor Luis Fernando, previa a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. JESÚS MUÑOZ CEDEÑO**  
**TUTOR**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos APROBADO la tesis titulada “USO DE LA VINAZA COMO COMPLEMENTO ALIMENTARIO EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Carranza Loor Jesús Bladimir y Vera Loor Luis Fernando, previa a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

Dr. Fredy Zambrano Zambrano

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Leopoldo Viteri Velasco

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Dra. Fátima Arteaga Chávez

**PRESIDENTA**

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento es el sentimiento más noble que puede expresar el ser humano, por esos con sinceridad expreso mi gratitud infinita a:

Dios, por la vida que me ha dado y brindarme la oportunidad de alcanzar objetivos, por darme fortaleza, fe y esperanza para salir adelante en los momentos difíciles.

A mis padres, Ramón Oswaldo Carranza Zambrano y Juana Isaías Loor Macías quienes me ayudaron a conseguir mis metas, que con esfuerzo y sus sabios consejos me condujeron por el camino del bien.

A mis hermanos, Manuel, Wellington, Oscar y Verónica, a Rosana y a mi hija Kimberly que también me brindaron su apoyo incondicional en todo momento.

A los catedráticos que se esforzaron por inculcarme lo mejor de sus conocimientos y valores durante esta etapa de mi vida estudiantil.

A todos ellos agradezco profundamente.

Jesús Bladimir Carranza Loor.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de alcanzar objetivos grandes en ella, a la institución que me dio la oportunidad de capacitarme y en la cual me he forjado día a día; y como olvidar a quienes fueron y serán siempre el motivo de inspiración para el logro de esta meta, mis padres Tonny Agustín Vera Navarrete y Lucia Del Carmen Loor Cool quienes sabiamente me llevaron por el camino del bien enseñándome que el esfuerzo, la constancia y la perseverancia en la vida son las claves esenciales para alcanzar el éxito.

A mis hermanos Ángel, Wilmer, Dexy y a mi novia Gema, quienes me apoyaron incondicionalmente en todo momento y lugar les doy mis más profundos agradecimientos.

Agradezco a cada uno de mis catedráticos quienes me forjaron con cada una de sus enseñanzas continuas y diarias en lo que ahora soy.

Luis Fernando Vera Loor.

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUDITORIA .....	ii
CERIFICACIÓN DEL TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
CONTENIDO GENERAL.....	vii
CONTENIDO DE CUADROS.....	xii
CONTENIDO DE FIGURA .....	xiii
CONTENIDO DE FOTOS .....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY .....	xvi
I. ANTECEDENTE .....	1
1.1 PLANEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 OBJETVOS:.....	4
1.3.1. OBJETVO GENERAL .....	4
1.3.2. OBJETVOS ESPECIFICOS .....	4
1.4 HIPÓTESIS.....	5
II. MARCO TEORICO .....	6
2.1 LA CAÑA DE AZUCAR Y SUS SUBPRODUCTOS DE LA DESTILACION DE ALCOHOL.....	6
2.2 VINAZA DE LA CAÑA DE AZUCAR.....	6
2.2.1. Definición .....	6
2.3 TIPOS DE VINAZA .....	9
2.3.1 Composición .....	10
2.3.2 Subproductos que se generan de la vinaza.....	11
2.3.3 Impacto Ambiental a causa de la vinaza .....	11
2.3.4 Alternativas del uso de la vinaza .....	13
2.4 PRODUCCION DE BROILER EN ZONAS CÁLIDAS DEL ECUADOR.....	14

2.4.1 Introducción .....	14
2.4.2 Aspectos generales .....	15
2.5 COBB 500 .....	16
2.5.1 Conversión alimenticia .....	16
2.5.2 Costos de producción.....	16
2.5.3 Uniformidad.....	17
2.6. GUIA DE MANEJO DEL LA RAZA DE POLLO COBB500 .....	17
2.6.1 Diseño de galpones: Ambiente convencional y cerrado. ....	17
2.6.2. Densidad del lote .....	18
2.6.3. Requerimientos claves para instalación de cortinas .....	19
2.6.4. Cámara para crianza.....	19
2.7. EQUIPOS.....	20
2.7.1. Sistema de bebederos. ....	20
2.7.2. Bebederos de campana (sistemas abiertos) .....	20
2.7.3. Bebederos de niple (sistemas cerrados) .....	21
2.7.4. Medidores de agua.....	21
2.7.5 sistemas de comederos. ....	22
2.7.5.1 Comederos colgantes automáticos .....	22
2.7.5.2 Comederos automáticos de cadena .....	23
2.7.5.3 Silos para almacenamiento de alimento .....	23
2.7.6 Sistemas de calefacción.....	23
2.8. SISTEMAS DE VENTILACIÓN .....	24
2.8.1. Importancia de la calidad del aire .....	24
2.9. PREPARACIÓN DE GALPONES – PRE INGRESO DE POLLITOS (ALISTAMIENTO) .....	25
2.9.1. Galpón completo. ....	25
2.9.2. Galpón seccionado.....	25
2.10. MANEJO DE LA CAMA.....	26
2.10.1. Funciones importantes de la cama .....	26
2.10.2. Alternativas de cama .....	26
2.10.3. Evaluación de la cama .....	27



2.11. CALIDAD DEL POLLITO.....	28
2.12. BIOSEGURIDAD Y DESINFECCION DE LA GRANJA .....	29
2.12.1. Bioseguridad .....	29
2.12.2. Puntos claves para un exitoso programa de bioseguridad.....	29
2.12.3. Sanidad de la granja .....	31
2.12.4. Puntos claves para un exitoso programa de bioseguridad.....	32
2.13. SALUD DE LAS AVES .....	32
2.14. VACUNACION .....	33
2.14.1. Guía para vacunación al agua.....	33
III DISEÑO METODOLÓGICO .....	36
3.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	36
3.1.1.UBICACIÓN .....	36
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO.....	36
3.3. FACTOR EN ESTUDIO.....	36
3.4. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE LOS POLLOS DE CEBA .....	37
3.4.1. Periodo de inicio (de 1 a 21 días de edad) .....	37
3.4.2 Periodo de crecimiento (21 a 35 días de edad) .....	37
3.4.4. Análisis económico.....	37
3.5. UNIDADES EXPERIMENTALES .....	38
3.6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	39
3.6.1. METODOLÓGIA .....	39
3.7. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA) .....	39
3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	39
3.9. TÉCNICA ESTADÍSTICA.....	39
3.10. EQUIPOS Y MATERIALES .....	39
3.11. PLAN ANALÍTICO DEL DESARROLLO DE LA TESIS.....	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	42
4.1. PARÁMETRO DE PRODUCCIÓN .....	42
4.1.1. Peso.....	42
4.1.2 consumo .....	43
4.1.3 Conversión alimenticia .....	44

4.1.4 Ganancia de peso diario .....	45
4.1.5 Porcentaje de mortalidad .....	45
4.1.6 Eficiencia europea.....	46
4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	47
4.2.1. Presupuesto parcial.....	47
4.2.2. ANÁLISIS DE DOMINANCIA .....	47
4.2.3. Curva de beneficios netos .....	48
4.2.4. Taza marginal del retorno.....	49
V. CONCLUSIONES .....	50
IV. RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFIA .....	53
ANEXOS .....	57
1. Análisis de la Varianza para Peso. ....	58
2. Categorización para el peso de las aves. ....	60
3. Análisis de la Varianza para el Consumo de Alimento. ....	61
4. Análisis de la Varianza para la Conversión Alimenticia. ....	64
5. Categorización para la conversión alimenticia de las aves. ....	66
6. Análisis bromatológico de la vinaza. ....	67
7. Ganancia de peso diario. ....	68
7.1 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 15mL/ave/día de vinaza.....	68
7.2 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 10mL/ave/día de vinaza.....	68
7.3 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 05mL/ave/día de vinaza.....	68
7.4 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 00mL/ave/día de vinaza.....	68
8. Porcentaje de mortalidad.....	68
8.1 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 15mL/ave/día de vinaza.....	68
8.2 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 10mL/ave/día de vinaza.....	69
8.3 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 05mL/ave/día de vinaza.....	69
8.4 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 00mL/ave/día de vinaza.....	69
9. Eficiencia europea. ....	70
9.1 Eficiencia europea para el tratamiento de 15mL/ave/día de vinaza .....	70
9.2 Eficiencia europea para el tratamiento de 10mL/ave/día de vinaza .....	70

9.3 Eficiencia europea para el tratamiento de 05mL/ave/día de vinaza .....	71
9.4 Eficiencia europea para el tratamiento de 00mL/ave/día de vinaza .....	71
10. Cuadros de promedios para peso, consumo y conversión alimenticia.....	72
11. Análisis de Varianza para el peso de 4 niveles de Vinaza en la línea de pollos Cobb 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, Cantón Bolívar.....	74
11.1. Resumen de las pruebas de Tukey para el incremento de peso, por tratamiento.....	75
12. Análisis de Varianza para el consumo de 4 niveles de Vinaza en la línea de pollos Cobb 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, Cantón Bolívar.....	77
12.1 Resumen de las pruebas de Tukey para el consumo de alimento por semana, por tratamiento.....	78
13. Análisis de Varianza para la convertibilidad alimenticia de 4 niveles de Vinaza en la línea de pollos Cobb 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, Cantón Bolívar.....	80
13.1 Resumen la prueba de Tukey para consumo de alimentos por semana, por tratamiento.....	81

## CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro02.01. Indicadores de producción/vinaza.....	9
Cuadro 0.2.02 Presentación del mejoramiento peso/año .....	16
Cuadro 02.03. Relación entre la temperatura ambiental y la tasa de consumo entre agua y alimento.....	22
Cuadro03.04 Meteorología del sitio Limón .....	36
Cuadro03.05 Tratamientos del factor en estudio .....	38
Cuadro03.06. Esquema del análisis de varianza.....	39
Cuadro04.07 Ganancia de peso diaria por tratamiento. ....	45
Cuadro04.08 Porcentaje de mortalidad por tratamiento. ....	46
Cuadro04.09 Eficiencia europea por tratamiento. ....	46
Cuadro04.10. Presupuesto parcial. ....	47
Cuadro04.11. Análisis de la vinaza de la influencia de la ganancia de peso en pollos de la línea cobb 500.....	48
Cuadro04.12. Análisis marginal de la aplicación de cuatro niveles de vinaza para el incremento de peso de la línea COBB 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, cantón Bolívar. ....	49

## CONTENIDO DE FIGURA

Figura04.01. Peso de Ave en Gramos para la fase de engorde del COBB 500, sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar. ....	42
Figura 04.02. Consumo de alimento en gramos para la fase de engorde de la Línea Cobb 500, sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar. ....	43
Figura 04.03. Conversión alimenticia para la fase de engorde de la Línea Cobb 500, sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar. ....	44
Figura 04.04. Curva de beneficios netos para tres niveles de vinaza. ....	48

## CONTENIDO DE FOTOS

Foto 1. Galpón donde se realizó el trabajo de investigación.....	83
Foto 2. Realizando la desinfección externa del galpón.....	83
Foto 3. Realizando la desinfección interna del galpón.....	84
Foto 4. Desinfectante que se utilizó. ....	84
Foto 5. Desinfección del los comederos y bebederos. ....	85
Foto 6. División de las replicas.....	85
Foto 7. Pesando de los pollos BB.....	86
Foto 8. Crianza de los pollos en la primera semana.....	86
Foto 9. Pesando el balanceado.....	87
Foto 10. Mezclando en balanceado con la vinaza.....	87

## RESUMEN

La siguiente investigación se realizó en **La Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López**, con el tema “**uso de la adición de vinaza como complemento alimentario en pollos de engorde Cobb500**”, con el objetivo de caracterizar el comportamiento productivo al utilizar vinaza de destilería en la dieta, se utilizaron 144 pollos de la línea “Cobb500” de ambos sexos, de un día de edad con un peso promedio de 46g, los cuales se dividieron en cuatro ensayos consecutivos desde el octavo día de crianza. Las aves se distribuyeron aleatoriamente entre los tratamientos experimentales: un tratamiento control sin vinaza y los otros tres tratamientos se les suplementó vinaza al alimento en una dosis de 05, 10 y 15 mL/ave/día.

Para la evaluación estadística, se empleó un (DCA) con su análisis de varianza simple, las medidas encontradas fueron ajustadas con la prueba de **Tukey**. Los resultados experimentales si registraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en cuanto al peso de las aves, y la conversión alimenticia. El coeficiente de variación en el peso se encontró entre 0.6% y 4.51%, el coeficiente de variación en el consumo de alimento se encontró entre 0.2% y 0.4%, El coeficiente de variación en la conversión alimenticia se encontró entre 0.38% y 5%. En cuanto a la mortalidad el tratamiento de 15mL y 10mL de vinaza obtuvieron menor índice de mortalidad con un porcentaje de (2,8%) y el de mayor porcentaje de mortalidad lo tuvo el tratamiento de 00mL(testigo) con un porcentaje del (25%).

En el análisis económico el tratamiento con mejor rentabilidad fue el tratamiento de 10mL de vinaza con una tasa de retorno marginal del 27%. Cuadro04.12.

**Palabras Clave:** aves, vinaza.

## SUMMARY

The following research was conducted at the Agricultural Polytechnic School of Manabí Manuel Felix Lopez, with the topic "use of the addition of vinasse as a food supplement in broilers Cobb 500", aiming to characterize the productive behavior when using vinasse distillery in the diet, 144 chickens were used from the line "cobb 500" of both sexes, from one day of age with an average weight of 46g, which were divided into four consecutive trials from the eighth day of breeding. The birds were distributed randomly among the experimental treatments: a control without vinasse and the other three treatments were supplemented vinasse to food at a dose of 05, 10 and 15 mL / bird / day.

For statistical evaluation, we employed a (RTD) with simple variance analysis, the measures found were adjusted with the Tukey test. The experimental results showed significant differences ( $p < 0.05$ ) in weight of birds, and feed conversion. The coefficient of variation in weight was between 0.6% and 4.51%, the coefficient of variation in feed intake was between 0.2% and 0.4% coefficient of variation in feed conversion was between 0.38% and 5%. Regarding mortality treating 15mL and 10mL of vinasse obtained lower mortality rate with a percentage of (0.36%) and the highest mortality percentage had the treatment 00mL with a percentage of (3.24%).

In economic analysis, the treatment with higher profitability was 10 mL of vinasse with a marginal rate of return of 27%. Square 04.12.

**Key words:** poultry, vinasse



# **I. ANTECEDENTE**

## **1.1 PLANEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad la industria avícola se ha vuelto más competitiva, obligando al productor a mantener la eficiencia productiva si desea permanecer en el mercado en condiciones económicamente rentables, teniendo en cuenta cuales son los costos de producción: alimento con el 72%, pollito 18.1%, gas 3.2%, mano de obra 3.1%, y otros 4.5%(Cuca, M. et al. 1996). Se evidencia que el rubro que mayor influencia tiene en el costo de producción es el alimento, por lo tanto se debe buscar nuevas alternativas de alimentación que logren disminuir los costos de producción.

En la crianza de las aves los factores de alimentación, manejo y ambiente son fundamentales para obtener una máxima rentabilidad con una eficiente producción de carne y huevos. Desde mediados del siglo pasado, la avicultura ha alcanzado un desarrollo tal que ha permitido obtener altas producciones en el ámbito industrial. Los trabajos de mejoramiento y desarrollo han sido posible gracias a las ventajas que ofrecen las aves, fundamentalmente en lo que respecta a la densidad de población (Wright, 1996).

La adecuada alimentación de las aves comienza en las primeras semanas de vida y se debe seguir estrictamente durante el período de crecimiento, para llegar a obtener un pico máximo de producción, lo que constituye un desafío para quien la maneje (Velasco, 1998).

Los desechos originados de la industria azucarera y derivados pueden convertirse en subproductos, con cierto valor económico y a la vez, evitar el impacto al medio ambiente que ocasionaría su incorrecta disposición. En la industria azucarera la vinaza constituye el principal residuo líquido de la fermentación de la fabricación de alcohol, este se producen en una proporción de 13:1, es decir, por cada litro de

alcohol se obtiene 13 litros de vinaza, esta proporción puede variar entre 10:1 y 15:1. (Gomes, R. y Santiesteban, M. 2000)

La vinaza constituye el desecho principal de la destilación de alcohol, debido al gran volumen de producción. Como contaminante es diez (10), veces mayor que las otras aguas de la destilería que son tratadas mediante un proceso de oxigenación. Los estudios realizados a la vinaza de caña de azúcar han mostrado que es un residuo altamente corrosivo y contaminante, que presenta en su composición química altos contenidos de materia orgánica, potasio y calcio, así como cantidades moderadas de nitrógeno y fosforo. (Valdés, E. y Obaya, C. 1997)

Con vista a darle solución a este desecho se realiza un proceso industrial de concentración con la finalidad de incluirlo en la alimentación de aves, por lo que en la siguiente investigación se evaluará las potencialidades de la vinaza de destilería concentrada como un aditivo en la dietas de las aves.

Como la vinaza, es una fuente de vitaminas y minerales con posibilidades de coadyuvar en la alimentación de las aves, se realizará el siguiente trabajo.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Los programas de selección de Cobb 500 le han dado mucho énfasis a la eficiencia y a la conversión alimenticia, y éstas características son una prioridad en el desarrollo de los pollos de engorde.

En los mercados mundiales, Cobb 500 logran el costo más bajo en producción de un kilogramo de carne. Una eficiente conversión alimenticia, tasa de crecimiento apoyan el objetivo del avicultor de lograr el peso esperado con la ventaja competitiva de mantener el costo más bajo.

La inclusión de la vinaza altera la acidez del alimento, produciendo efectos positivos, que no solo se deben a los ácidos orgánicos presentes en ella, sino también a los minerales y vitaminas del complejo B presente en las vinazas, que aumentan la eficiencia de su utilización. Lo que hace que presenten un menor consumo de alimento y que la eficiencia alimenticia se mejore en el pollo de engorde.

Una conversión alimenticia baja combinada con la capacidad de rendimiento de las líneas Cobb 500 para crecer con una dieta de baja densidad y una dieta económica, reduce el costo de producción de carne en pollos. Cuando se alimentan con una dieta de baja densidad con niveles reducidos de nutrientes, se disminuyen los costos del alimento sin tener un efecto en el desempeño.

## **1.3 OBJETIVOS:**

### **1.3.1. OBJETVO GENERAL**

- Evaluar la vinaza como aditivo en la dieta de los pollos de engorde y su efecto en los parámetros productivos en la línea Cobb 500.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar el mejor nivel de utilización de vinaza que contribuya en los indicadores de producción y salud de los pollos.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

## **1.4 HIPÓTESIS**

El suministro de vinaza mejorará la ganancia de peso en pollos de engorde de la línea "Cobb 500" y por ende mejorará los parámetros sanitarios y de producción.

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1 LA CAÑA DE AZUCAR Y SUS SUBPRODUCTOS DE LA DESTILACION DE ALCOHOL.**

El área de producción de caña de azúcar en Ecuador, es de aproximadamente 110.000ha, de las cuales la mayoría se utiliza para la fabricación de azúcar y el resto para la elaboración artesanal de panela y alcohol. En el 2006 la superficie cosechada para producción de azúcar fue 69,156 ha, de las cuales el 89% se encuentra en la cuenca baja del río Guayas (provincia de Guayas, Cañar y los Ríos), donde están ubicados los ingenios de mayor producción: San Carlos y Valdez. El crecimiento de la superficie cultivada de caña para la producción de azúcar ha sido muy notorio en los últimos años, pasando de 48.201 ha en 1990 a 69,156 ha en el 2006, el azúcar que se produce en el Ecuador es básicamente para el consumo nacional. A partir del 2005, los tres ingenios más grandes han iniciado programas de co-generación de energía eléctrica, para usar los residuos de bagazos de las fábricas. De la misma forma, se han establecido plantas de procesamiento de alcohol, para la industria farmacéutica y de bebidas alcohólicas. (sica.gov.ec.2008)

Además, la destilación del alcohol industrial es relativamente nueva, pues la producción en Ecuador se inicia en 1985, el cual es el resultado de la destilación de la melaza (sub-producto o residuo de la caña de azúcar).

### **2.2 VINAZA DE LA CAÑA DE AZUCAR**

#### **2.2.1. Definición**

Se definen a la vinaza como: vino inferior lleno de pozos y heces. Líquido espeso que queda después de la fermentación y destilación con un color café oscuro, Gómez, R. y Santiesteban, M. (2000).

Según el mismo autoren una destilería de mediano tamaño que producen diariamente 50.000 litros de alcohol base 96<sup>0</sup>, se generan diariamente 750 m<sup>3</sup> de vinaza, 225.000 m<sup>3</sup> en 300 días de un año, cifra suficiente para preocupar a más de un entendido en la materia y más aún si sabemos que en la mayoría de los países y lugares donde existen destilerías estas son vertidas libremente sin ningún tratamiento.

Constituyen un líquido de color oscuro, que puede variar desde carmelita hasta casi negro, de olor fuerte, temperatura cercana a los 100°C, pH medianamente ácido y una demanda bioquímica de oxígeno (DBO) que oscila entre 70 y 80 g/l. Están compuestas por un 93% de agua, 2% de compuestos inorgánicos (potasio, calcio, sulfatos, cloruros, nitrógeno, fósforo, etc.) y un 5% de compuestos orgánicos que volatilizan al ser calentados a 650°. (I. Pérez et al.2006).

(ICIDCA. 2000). El líquido marrón oscuro de naturaleza acida que sale junto con el destilado del alcohol a temperatura entre 90-100 °C y de olor desagradable, se le conoce como: Vinhote, Caldas, Restilo, Tiborna, Caxixi, Garapo y mosto.

La vinaza de destilería podría ser una fuente de importante valor, pues es el subproducto principal de la producción de alcohol, se destaca por presentar ácidos orgánicos, levaduras, vitaminas y minerales, los estudios de composición de este subproducto estimulan su utilización como aditivo en las diferentes especies.McPherson et al. (2002)

La vinaza concentrada puede usarse como fertilizante y como insumo para ración animal. Sobre el uso como fertilizante sólo se reportaron datos y experiencias en Francia, donde se obtuvieron resultados análogos a los de vinaza innatura. La utilización de vinaza concentrada a 60 °Brix como materia prima en mezclas de forraje para animales ya se efectúa en gran escala en Holanda, Bélgica y Francia. Los estudios realizados al respecto demostraron que por medio de este producto era posible mejorar la rapidez de crecimiento en un 5% y disminuir el precio de la ración en 15%. Según informaciones de productores de Holanda se utiliza la

vinaza concentrada, un 10% en la ración bovina, 4% en la porcina y 2 a 3% en aves. INESCO (1979),

Los efectos positivos al adicionar la vinaza se deben a los ácidos orgánicos presentes en ella, y a su vez, estos son potenciados por otros nutrientes. El contenido de paredes de levaduras, minerales y vitaminas del complejo B aumenta la eficiencia de utilización de los nutrimentos y por ende un mejor comportamiento de los animales. (Mc-Pherson *et al.*, 2002)

Los polisacáridos de la pared celular de la levadura, tipo beta-glucanos y mananos; pueden ejercer efectos en el sistema inmune del pollo y en la exclusión de patógenos a escala digestiva. Como respuesta a estos efectos, se favorece el desarrollo de la mucosa digestiva y se mantiene un mejor estado de inmunocompetencia del ave. (Morales, 2007).

En las etapas la ganancia de peso vivo y la conversión alimentaria fue ligeramente superior en el tratamiento experimental coincidiendo con (Upendra&Yathiraj, 2003); quienes encontraron, una mejor conversión y peso vivo en las aves que consumían combinaciones de aditivos.

Esta superioridad coincide con investigaciones realizadas en Holanda, Bélgica y Francia, citadas por (Sarria & Preston, 1992); demostraron que con la vinaza concentrada, era posible mejorar la rapidez de crecimiento en un 5% y disminuir el precio de la ración en 15%, recomendando para las aves entre 2 y 3 % de inclusión, resultados similares fueron obtenidos por (Miazzo *et al.*, 2005; 2007), quienes encontraron mejoras en el rendimiento de muslos y disminución de la grasa abdominal, así como una tendencia en la mejora del peso de la pechuga en pollos que consumían el agregado de levadura cervecera. En las vísceras solo se produjo diferencias en el peso del hígado, lo que sugiere una actividad probiótica sobre el órgano.

Como respuesta a su utilización, se han informado disminuciones en los costos de alimentación y resultados productivos más eficientes. (Lewicki 2001 y Stemme *et al.* 2005).



Se ha encontrado además, efecto estimulante en el consumo y el comportamiento animal, como respuesta al alto contenido de vitaminas del complejo B presentes en la vinaza. (Gohl 1991).

La destilería de aguardiente de la fábrica de Ron Habana Club Internacional de San José de Las Lajas, provincia La Habana, cuenta con una tecnología de concentración de la vinaza para reducir el volumen y de esta forma se convierte en un producto rico en nutrientes con potencialidades para su uso en la alimentación animal. En el Instituto de Ciencia Animal se utilizó esta vinaza como aditivo en dietas para aves a razón de 2 a 5%, se suministró por encima del alimento y en dos frecuencias diaria (mañana y tarde).

Su empleo a pequeña y mediana escala es una opción para mejorar la eficiencia de utilización de los nutrientes, la reproducción, la salud de las aves y la protección del medio ambiente.

En pollos de engorde se incrementó la ganancia de peso vivo (más de 180 -190g de peso vivo) y mejoró 11% la conversión alimenticia, mayor rendimiento en canal y menor mortalidad.

Indicadores	Vinaza (mL/ave/día)	
	0	15
Consumo de alimento( g/ave)	3300	3309
Peso vivo( g/ave)	1626	1822
Conversión alimenticia(kg alimento/kg de peso vivo)	2.08	1.86
Viabilidad, %	97.61	99.51

**Cuadro 02.01. Indicadores de producción/vinaza**

Fuente: (Bárbara Rodríguez 2009. O.B. Instituto de Ciencia Animal)

Por otro lado, la vinaza constituye el principal residuo líquido producto de la fermentación de la melaza para la obtención de alcohol; por cada litro de alcohol producido se generan 13 litros de vinaza. (Cuellar et al., 2002).

## 2.3 TIPOS DE VINAZA

Según el Instituto Cubano de Investigación de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA, 1999), se tienen los siguientes tipos de vinaza:

Por la materia prima que la origina:

- Melaza (jugo, mieles o mezclas), de caña de azúcar.
- Jugo de caña de azúcar.
- Mieles de caña de azúcar
- Melaza de la remolacha
- Melaza de agave
- Maíz
- Cebada
- Mezclas mixtas de jugo y mieles.

Por la concentración de sólidos totales que contengan:

- Vinaza diluida: 8 a 10 % de sólidos totales.
- Vinaza semiconcentrada: 20 a 30% de sólidos totales.
- Vinaza concentrada: 55 a 60% de sólidos totales.
- Vinaza solida: 99 a 99.9% de sólidos totales.

Fuente:(ICIDCA, 1999)

### **2.3.1 Composición**

La composición química de la vinaza es variable, depende entre otros factores de las características físico-químicas de las melazas, de la tecnología y eficiencia de la fábrica de alcohol, del método de conducir la fermentación alcohólica, de las especies de levaduras utilizadas y la relación fondaje-vinaza. (Julián, A. 1999).

Según Gloria I. *et al.*, 2008 indica que la vinaza es un residuo que se obtiene en el proceso de clarificación de los jugos de caña, que incluyen materias terrosas e impurezas orgánicas. Por cada tonelada de caña procesada se obtienen 50 Kg de vinaza.

Pérez, Y. y Garrido, N. (2009) señala que las vinazas están compuestas por un 93% de agua, 2% de compuestos inorgánicos (potasio, calcio, sulfatos, cloruros, nitrógenos, fósforos, etc.), y un 5% de compuestos orgánicos que se volatilizan al ser calentados a 65 °C.

### **2.3.2 Subproductos que se generan de la vinaza**

El proceso de la obtención de la vinaza se obtienen otros subproductos como los que se detallan a continuación: (<http://www.vinasse.de>. 2008).

- Levadura *saccharomyces*
- Vinaza tradicional
- Vinaza +levadura *saccharomyces*
- Residuos proteicos o fondaje de destilerías

### **2.3.3 Impacto Ambiental a causa de la vinaza**

Durante el proceso industrial de caña se origina gran cantidad de residuos o subproductos, técnica y económicamente factibles de emplearse en la alimentación animal, principalmente rumiantes. Durante la transformación de melazas en alcohol, se obtiene la vinaza, desecho altamente contaminante del medio ambiente por su alto contenido de potasio. Se estima que la producción anual de vinaza representa el 73% del total de melaza empleada para producir alcohol. (Acosta, A. *et al* 2007).

La problemática principal radica en que por cada hectolitro de alcohol producido a partir de miel final, se obtienen de manera adicional 15 hectolitros de vinaza como residual, con una Demanda Química de Oxígeno (DQO5) entre 60 y 70 g/l y un pH

alrededor de 4. En muchos lugares esta vinaza es vertida en ríos, lagos, presas y canales sin ningún tratamiento, contaminan en gran medida las fuentes de aguas superficiales y subterráneas con un fuerte impacto sobre el medio ambiente (Valdés y Obaya 1997).

La vinaza es extremadamente corrosiva debido al pH ácido, este fluctúa entre 4.9 y 5.4. Por lo que no es recomendable almacenarla en contenedores metálicos, sino en recipientes de plástico o estanques de concreto. (Pérez, O. 2006).

La vinaza presenta un pH bajo (3,4-4,5) y la presencia de ácido sulfúrico libre (utilizado para la fermentación) le da las propiedades corrosivas al subproducto. La composición química de la vinaza indica que la materia orgánica es el principal constituyente y, entre los minerales, el potasio en conjunto con el calcio son los más sobresalientes. (Kondofor. *et al* 2004)

La materia orgánica coloidal de la vinaza se descompone con relativa facilidad; por esta razón si la vinaza se descarga en corrientes de agua, el contenido de oxígeno disuelto disminuye radicalmente, ya que se consume en el proceso de oxidación de la materia orgánica. Esta carga orgánica, que analizada desde el punto de vista anterior produce un efecto contaminante en el agua, puede llegar a convertirse en una ayuda para los suelos. Más aún, incrementando los contenidos de nitrógeno y fósforo puede obtenerse un producto de un real valor fertilizante. La composición de la vinaza es variable y depende de la materia prima usada en el proceso y de las condiciones de operación. En promedio puede establecerse que la vinaza contiene 93% de agua. De los sólidos el 75% son orgánicos. De los constituyentes inorgánicos el 64% es potasio. (Ocampo 2004)

La vinaza provoca impactos negativos sobre el medio ambiente fundamentalmente en el aire, la población, la calidad del agua, la flora y fauna de los cuerpos receptores; sin embargo produce beneficios sobre el suelo, los rendimientos agrícolas cañeros y el uso del agua, por lo que buscar una adecuada utilización de la misma permite disminuir los impactos negativos sobre el medio ambiente. (Perdigón S. M., 2005)

Como contaminante es diez (10) veces mayor que las otras aguas de la destilería que son tratadas mediante un proceso de oxigenación. Los estudios realizados a la vinaza de caña de azúcar han mostrado que es un residuo altamente corrosivo y contaminante, que presenta en su composición química altos contenidos de materia orgánica, potasio y calcio, así como cantidades moderadas de nitrógeno y fosforo. (Barros, P. 2009.)

#### **2.3.4 Alternativas del uso de la vinaza**

El mismo autor señala que la vinaza puede ser utilizada en:

- Concentración de la vinaza para uso como fertilizante.
- Alimentación animal, concentrada o no.
- Fermentación anaeróbica mediante un biodigestor.
- Fermentación aeróbica a través de la producción de proteínas.
- Combustión directa mediante la incineración, cenizas, fertilizante.
- Tratamiento con microorganismos reduce el DBO y la materia orgánica.
- Resinas catiónicas y aniónicas separan la glicerina, los ácidos orgánicos y los taninos.

En la alimentación animal, se conoce el trabajo de (Gallo. et al 1986), en el que se evalúa de forma preliminar el empleo de la vinaza en la alimentación de pollos, dando buenos resultados en una proporción menor del 5% en base seca en la dieta.

## **2.4 PRODUCCION DE BROILER EN ZONAS CÁLIDAS DEL ECUADOR.**

### **2.4.1 Introducción**

La carne de pollo es una de las más consumidas a nivel mundial. Su bajo precio, una composición nutricional proteica adecuada y unas características organolépticas aceptables favorecen su consumo, lo que la ha convertido en una de las que más ha crecido a nivel mundial durante los últimos 20 años. Este gran crecimiento ha estado asociado a algunos aspectos económicos que afectan el manejo de los pollos de engorde, dentro de los cuales podemos considerar: (Ricardo Juacida R.)

- La demanda permanente del consumidor por productos de excelente calidad y seguridad alimentaria.
- Uniformidad de la parvada para la obtención de un producto estable.
- Bienestar del pollos de engorde
- Mejoramiento genético en conversión alimenticia, tasa de crecimiento y producción de carne.
- Minimización de enfermedades metabólicas.

Dentro de los factores que limitan el crecimiento y la calidad delos pollos de engorde se encuentran:

- Salud (vacunación, limpieza y desinfección)
- Ambiente ( temperatura, ventilación)
- Alimentación (Nutrición, entrega alimento) y agua
- Densidad.

Para Ecuador así como para cualquier país de América estos factores son básicos.

Las mejoras productivas logradas genéticamente, así como el avance en el aspecto nutricional que nos han permitido incrementar los resultados económicos, se pueden transformar en nuestros enemigos, fundamentalmente en las zonas de climas cálidos. (Ricardo Juacida R.)

Los pollos de engorde (Broilers), convierten el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.80 a 1.90 son posibles. El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso a un tren sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente. Si se cuida y maneja eficientemente a estos pollos de hoy, ellos se desempeñaran coherentemente y económicamente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión, son la comprensión de los factores básicos que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza que perfeccionen estos factores. (Del Pino, R. 2004).

A mediados del 2004, se regularizó en gran medida la producción avícola, pero muchos de los productores no han acatado los precios regulados, argumentado que tales los precios no cubren sus costos de producción, los cuales representan un factor clave para el éxito de este tipo de empresas. (Oroscoet. *al.*2004)

El mismo autor sostiene que las estructuras de costos de las granjas tienen un promedio del 71.20 % de los costos de producción está representado por los costos de alimentación, seguido por la adquisición de los insumos (pollitos bebés) con un 13.50% y el pago del personal que interviene en las operaciones llevadas a cabo en las granjas con un 9.05%.

#### **2.4.2 Aspectos generales**

En nuestros países con climas cálidos hemos tenido que sufrir una batalla constante con el calor y la humedad, por eso debemos entender un poco más, por

qué los pollos sufren de calor y el por qué tratar de mejorar el ambiente donde estos crecen.

Las aves adultas son muy sensibles a los aumentos excesivos de calor y no pueden soportar temperaturas extremas por mucho tiempo. Estas no pueden sudar y adicionalmente al estar cubiertas de plumas, se les dificulta el disipar el calor que se genera dentro de su cuerpo.

Dentro de las aves, los pollos de engorde son mucho más sensibles al estrés por calor. Esto se debe a la mejora genética que durante las últimas décadas, ha aumentado la velocidad de crecimiento. (Ricardo Juacida R.)

Año	Edad (días)	Peso (grs)	Ganancia/día
2002	42	2.474	58,9
2006	42	2.652	63,1

**Cuadro 0.2.02 Presentación del mejoramiento peso/año**

## **2.5 COBB 500**

(Cobb –vantress. com. 2008. Cobb500 el más eficiente del mundo)

### **2.5.1 Conversión alimenticia**

El alimento representa el 60% del costo total de la inversión para producir un pollo de engorde. La eficiencia de utilización del alimento es el factor más importante para el manejo de costos de producción avícola. Una eficiente conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento apoyan el objetivo del cliente de lograr un peso esperado con la ventaja competitiva de mantener el costo más bajo. Cobb combina ambas características en el pollo más exitoso del mundo, el Cobb 500.

### **2.5.2 Costos de producción**

Cuando se alimenta el Cobb500 con una dieta de baja densidad con niveles reducidos de nutrientes, se disminuyen los costos del alimento sin tener un



efecto en el desempeño. El ahorro en los costos de alimento de una operación avícola que sacrifica un millón de aves/semana son más de \$2 millones de dólares/año.

### **2.5.3 Uniformidad**

El Pollo Cobb 500 tiene la mejor uniformidad en el mercado. Mayor uniformidad permite que la planta de procesamiento reciba mayor cantidad de aves dentro del peso esperado especificado por el cliente.

Mayor número de pollos dentro del peso esperado produce mayor número de aves aptas para la venta, lo que por ende incrementa la ganancia de ventas y optimiza la ganancia y la rentabilidad para el cliente.

(Cobb –vantress. com.)

## **2.6. GUIA DE MANEJO DEL LA RAZA DE POLLO COBB500**

(COBB–VANTRES.COM. 2008. Guía de manejo del pollo de engorde).

### **2.6.1 Diseño de galpones: Ambiente convencional y cerrado.**

Hay muchas cosas que considerar al seleccionar el tipo más adecuado de galpón y equipo relacionado con pollos de engorde. Aunque las limitaciones económicas son de primera consideración, factores como disponibilidad de los equipos, servicio post venta y longevidad de los productos son también muy importantes. El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable.

Cuando se planea la construcción de un galpón para pollos de engorde primero se debe seleccionar un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural. El galpón debe orientarse sobre un eje este – oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día. El principal objetivo es reducir al máximo las fluctuaciones térmicas que ocurren en un periodo de 24 horas, tomando especial cuidado

durante las noches. Un buen control de temperatura promueve mejoras en la conversión de alimento y en la tasa de crecimiento de las aves.

- El material del techo debe tener una superficie reflectora en su parte externa para bajar la conducción de calor solar. Adicionalmente el techo debería ser aislado.
- Los sistemas de calefacción deben tener una amplia capacidad calórica de acuerdo con el clima regional.
- Los sistemas de ventilación deben diseñarse para proveer suficiente oxígeno y para mantener condiciones óptimas de temperatura para las aves.
- La iluminación debe estar orientada para suministrar una distribución uniforme de luz a nivel del piso.

### **2.6.2. Densidad del lote**

Una densidad correcta del lote que asegure suficiente espacio para el desarrollo de las aves es esencial para el éxito en la producción de pollos de engorde. En adición a las condiciones del rendimiento y de margen económico, una correcta densidad del lote afecta directamente el bienestar animal. Para evaluar la densidad del lote de una manera precisa deben considerarse varios factores como clima, tipo de galpón, peso de beneficio de las aves en adición a las regulaciones de bienestar animal de la región. Errores en la determinación de una correcta densidad del lote traerá como consecuencias problemas de patas, rasguños de piel, hematomas y elevada mortalidad

Adicionalmente la calidad de la cama se verá comprometida.

El raleo de una parte del lote es una forma de mantener una buena densidad. En algunos países un elevado número de aves son alojadas en un galpón para ser criadas a dos diferentes pesos de mercado. Al ser alcanzado el peso menor, un 20 – 50% de las aves son removidas para venderse a un segmento comercial

determinado. De esta manera, las aves restantes dentro del galpón tendrán más espacio y se pueden mantener en la fase de crecimiento hasta alcanzar un peso superior.

### **2.6.3. Requerimientos claves para instalación de cortinas**

La parte superior de la cortina debe tener un traslape con una superficie sólida para prevenir filtraciones de aire. Se recomienda un traslape de al menos 15 cm.

Una mini cortina de 25 cm (10 in.) instalada en el exterior del galpón a la altura del alero evitara aún más las filtraciones de aire por sobre la parte superior de la cortina.

Las cortinas deben encajar en un sobre que es una mini cortina de 25 cm (10 in.) que sella verticalmente la cortina en los extremos laterales.

Las cortinas deben tener un doble y triple en los bordes.

La base de la cortina debe sellarse para prevenir filtraciones de aire al nivel del suelo.

Los agujeros y rasgadoras de las cortinas deben repararse.

Las cortinas funcionan de una manera eficiente si son controladas automáticamente usando temperatura y velocidad del viento como criterio para apertura y cerrado.

La altura optima de la mini pared es de 50 cm (1,6 ft.).

El alero del techo debe ser de 1,25 m (4,1 ft.).

### **2.6.4. Cámara para crianza**

En galpones deficientemente aislados se pueden reducir las fluctuaciones de temperatura construyendo una mini cámara adentro del galpón. La mini cámara se compone de un cielo falso a la altura de los aleros del galpón. EL cielo falso reduce las variaciones de temperatura y facilita el control de temperatura. De

una manera similar, una cortina interior deberá instalarse dejando un metro de separación con la cortina exterior. La cortina interna debe sellar completamente desde el suelo hasta el cielo falso. Esta cortina se debe abrir desde arriba y nunca desde abajo debido a que incluso pequeñas corrientes de aire causaran el enfriamiento de los pollitos. Esta segunda cortina se puede usar para ventilación temprana.

## **2.7. EQUIPOS**

### **2.7.1. Sistema de bebederos.**

Suministro de agua limpia y fresca con un adecuado flujo es fundamental para la producción avícola. Sin un adecuado consumo de agua el consumo de alimento disminuirá y el rendimiento general de las aves será comprometido. Sistemas de bebederos abiertos y cerrados son comúnmente utilizados en granjas avícolas.

### **2.7.2. Bebederos de campana (sistemas abiertos)**

Sistemas abiertos de bebederos presentan una ventaja de costo con respecto a los sistemas cerrados, pero se correlacionan con un mayor problema en calidad de cama, decomisos e higiene del agua. La pureza del agua es difícil de mantener con sistemas abiertos debido a que las aves continuamente introducen contaminantes en los bebederos resultando en la necesidad de una limpieza frecuente. Esto se relaciona directamente con el uso de mano de obra y con un mayor desperdicio de agua.

Las condiciones de la cama son un buen indicador del ajuste de presión de agua. Cama excesivamente mojada debajo de los bebederos indica que la presión de agua es muy elevada, que los bebederos están demasiado bajos o que el lastre dentro de los bebederos es inadecuado.

Si la cama debajo de los bebederos está demasiado seca puede indicar que la presión de agua es demasiado baja.

### **2.7.3. Bebederos de niple (sistemas cerrados)**

Hay dos clases de bebederos de niple comúnmente utilizados:

- Bebederos de niple de alto flujo operan con un flujo de 80 a 90 mL/min (2,7 a 3 fl. oz/min). Estos bebederos mantienen una gota de agua al final del niple y poseen una copa que atrapa excesos de agua que puedan filtrar por el niple. Generalmente se recomiendan 12 aves por cada niple de alto flujo.
- Bebederos de niple de bajo flujo operan con un flujo de 50 a 60 mL/min (1,7 a 2 fl. oz/min). Estos bebederos generalmente no tienen copas y la presión se ajusta para cumplir con los requerimientos de las aves. Generalmente se recomiendan 10 aves por cada niple de bajo flujo.

### **2.7.4. Medidores de agua.**

Debido a que consumo de agua y alimento están altamente correlacionados, el uso de medidores de agua para monitorear el consumo de agua es una forma excelente de estimar el consumo de alimento. Para asegurar un adecuado flujo, el tamaño de los medidores de agua debe estar en relación con el tamaño de las cañerías de abastecimiento de agua. El consumo de agua debe evaluarse todos los días a la misma hora para hacer una correcta evaluación de las tendencias de rendimientos generales y bienestar animal. Cambios en el consumo de agua deben ser investigados debido a que esto puede indicar un problema de fuga de agua, un problema sanitario de las aves o un problema con relacionado con la alimentación de las aves. Normalmente una baja en el consumo de agua es el primer indicador de un problema en el lote.

El consumo de agua debe ser aproximadamente 1,6 a 2,0 veces más que el consumo de alimento. Sin embargo, el consumo de agua varía dependiendo de la temperatura ambiental, calidad del alimento y sanidad del lote.

- El consumo de agua aumenta un 6% por cada grado extra de temperatura entre los 20 y los 32 °C.

- El consumo de agua aumenta un 5% por cada grado extra de temperatura entre los 32 y los 38 °C.
- El consumo de alimento disminuye un 1,23% por cada grado extra de temperatura entre sobre los 20 °C.

Temperatura	Tasa agua : alimento
4 °C / 39 °F	1, 7 : 1
20 °G / 68 °F	2 : 1
26 °G / 79 °F	2 , 5 : 1
37 °G / 99 °F	5 : 1

**Cuadro 02.03. Relación entre la temperatura ambiental y la tasa de consumo entre agua y alimento.**

Fuente: Singleton (2004)

### **2.7.5 sistemas de comederos.**

Independiente del tipo de comedero que se utilice, el espacio para alimentación de las aves es absolutamente crítico. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y la uniformidad del lote se verá severamente comprometida. La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves son factores claves para lograr las tasas programadas de consumo de alimento. Todos los sistemas de comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento con el mínimo de desperdicio.

#### **2.7.5.1 Comederos colgantes automáticos**

Se recomienda un platón de 33 cm de diámetro por cada 60 a 70 aves.

Deben tener una guía de sobre llenado para el llenado inicial.

Los comederos de platón son generalmente recomendados debido a que ellos permiten el movimiento libre de las aves dentro del galpón y además se relacionan con una mejor conversión de alimento y con un menor desperdicio de alimento.

Si las aves están ladeando los comederos para alcanzar el alimento significa que los comederos han sido colocados muy altos.

### **2.7.5.2 Comederos automáticos de cadena**

Deben permitir un espacio mínimo de 2,5 cm por ave. Cuando determine el espacio de comedero los dos lados de la cadena deben ser incluidos.

El borde de la banda de alimento debe estar al nivel del lomo de las aves.

La mantención de la banda de alimento, esquinas y tensión de la cadena es esencial.

La profundidad del alimento se controla por medio de tapas corredizas en las tolvas y debe ser monitoreada constantemente para evitar desperdicio de alimento.

### **2.7.5.3 Silos para almacenamiento de alimento**

Los silos de almacenamiento deben tener una capacidad igual al consumo de alimento de 5 días.

Para reducir el riesgo de crecimiento de hongos y bacterias es esencial que los silos sean herméticos al agua.

Se recomienda tener dos silos por cada galpón. Esto permite el cambio rápido de alimento en caso de necesitar medicación o cumplir con los requerimientos de retiro del alimento.

Los silos deben ser limpiados después de que un lote desaloja el galpón.

### **2.7.6 Sistemas de calefacción**

Una de las claves para maximizar el rendimiento de las aves es el suministro de un ambiente de alojamiento adecuado (temperaturas ambientales y de piso para pollitos). La capacidad calórica requerida dependerá del clima regional (temperatura ambiental), aislación del techo y nivel de sellado del galpón.

Los siguientes sistemas de calefacción están disponibles:

- Calentadores de aire forzado (calentadores de ambiente): estos calefactores deben ubicarse donde el movimiento del aire sea suficientemente lento como para permitir un óptimo nivel de calentamiento del aire. Estos calefactores deben instalarse a una altura de 1,4 a 1,5 metros del suelo; esta altura no causara corrientes de aire a nivel de los pollitos. Los calentadores de aire forzado no deben instalarse cerca de las entradas de aire porque es imposible calentar aire que se mueve rápidamente con este tipo de calefactor. El uso de estos calefactores cerca de las entradas de aire llevara a un aumento del uso de energía con un consecuente aumento en los costos.
- Calentadores por radiación/ criadoras: tanto las criadoras de campana o las criadoras por radiación se usan para calentar la cama dentro del galpón. Estos sistemas permiten que los pollitos encuentren su propia zona de confort. El agua y alimento deben estar cerca.

## **2.8. SISTEMAS DE VENTILACIÓN**

### **2.8.1. Importancia de la calidad del aire**

El propósito de la ventilación mínima es la de proveer una buena calidad de aire. Es importante que las aves siempre tengan niveles adecuados de oxígeno y mínimos niveles de CO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub> y polvo (refiérase a la guía de calidad de aire).

Una ventilación mínima inadecuada y por lo tanto una baja calidad de aire dentro del galpón traerá como consecuencia elevados niveles de amoníaco, dióxido de carbono y humedad que a su vez pueden desencadenar ascitis y enfermedades crónicas del tracto respiratorio.

Los niveles de amonio deben evaluarse al nivel de las aves. Los efectos negativos del amoniaco incluyen quemaduras de patas, lesiones de ojos, ampollas en la



pechuga/lesiones de piel, bajo peso corporal, baja uniformidad, mayor susceptibilidad a enfermedades y ceguera.

## **2.9. PREPARACIÓN DE GALPONES – PRE INGRESO DE POLLITOS (ALISTAMIENTO)**

Configuración del galpón:

Hay varias maneras de preparar un galpón para la fase de crianza. Diseño del galpón, condiciones ambientales locales y disponibilidad de recursos determinarán la forma idónea de preparar un galpón.

### **2.9.1. Galpón completo.**

Crianza a galpón completo se limita generalmente a galpones de paredes sólidas o a galpones localizados en climas muy propicios. Lo más importante en la crianza a galpón completo es producir un ambiente sin fluctuaciones de temperatura.

### **2.9.2. Galpón seccionado.**

La crianza en una sección del galpón es una práctica común que busca disminuir los costos de calefacción. Al disminuir el espacio dedicado a la fase de crianza se puede conservar el calor de mejor manera y al mismo tiempo reducir los costos de energía. Adicionalmente, es más fácil mantener temperaturas adecuadas en áreas reducidas.

La crianza en una sección del galpón debe utilizar un espacio para crianza tan grande como lo permita la capacidad de calefacción y aislación del galpón considerando, por supuesto, las condiciones ambientales locales. El incremento de espacio para la crianza depende de la capacidad de calefacción, aislación del galpón y condiciones ambientales exteriores. El objetivo es aumentar el área destinada a la crianza tan pronto como se puedan lograr las temperaturas deseadas. Antes de abrir una nueva sección del galpón, esta debe ventilarse y

calefaccionarse al menos 24 h antes de que las aves ingresen a esta sección. Abajo se presenta un ejemplo de crianza en galpón seccionado.

Hasta los 7 días – ½ galpón.

De los 8 a los 10 días – ½ a ¾ de galpón.

De los 11 a los 14 días – ¾ de galpón.

## **2.10. MANEJO DE LA CAMA**

Aun cuando rara vez se le da suficiente énfasis al manejo de la cama, este es un aspecto clave del manejo ambiental. El correcto manejo de la cama es fundamental para la salud de las aves, rendimiento y calidad final de la canal influyendo de esta forma en las ganancias de criadores e integrados.

### **2.10.1. Funciones importantes de la cama**

Las funciones importantes de la cama incluyen:

- Absorción de humedad.
- Dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas.
- Proveer aislación entre el piso y las aves.

A pesar de que hay varias alternativas para el material de cama, ciertos criterios deben aplicarse. La cama debe ser absorbente, liviana, barata y no tóxica. Las características de la cama también deben permitir su uso en compostaje, fertilizante o combustible una vez que ha sido utilizada por las aves.

### **2.10.2. Alternativas de cama**

- Viruta de pino – excelentes propiedades absorbentes.

- Viruta de madera dura –puede contener taninos que causen toxicidad y astillas duras que dañen el buche.
- Aserrín –frecuentemente contiene alta humedad lo que facilita el crecimiento de hongos y puede llevar al desarrollo de aspergilosis en los pollitos.
- Paja picada- la paja de trigo es preferida a la paja de avena por sus propiedades absorbentes.
- Paja bruta picada tiene tendencia a apelmazarse durante las primeras semanas.
- Papel- es difícil de manejar cuando esta mojado y tiene tendencia a apelmazarse. El papel brillante no da buenos resultados.
- Cascarilla de arroz –buena alternativa de cama y bastante barata en algunas áreas.
- Cascarilla de maní – Tiene tendencia a apelmazarse y a formar costras, pero es manejable.
- Desperdicio de caña – es una solución barata en ciertas áreas.

### **2.10.3. Evaluación de la cama**

Una buena forma de evaluar la cama es recoger un puñado y exprimirlo suavemente. La cama debe adherirse levemente a la mano y romperse cuando cae al piso. Si la humedad es excesiva se mantendrá compacta aun después de caer al piso. Si la cama está demasiado seca no se adherirá a la mano al exprimirla. Excesiva humedad de la cama (>35%) puede causar retos para el bienestar y/o la salud de las aves pudiendo acompañarse de incremento de ampollas en la pechuga, quemaduras de piel, decomisos y segundas. Una cama con elevada humedad también contribuirá a elevar los niveles de amoníaco.

Si la cama debajo de los bebederos se moja, se debe actuar rápidamente y revisar la presión de agua de los bebederos. Después de que la causa se identifique y se corrija, se debe poner cama fresca o cama seca del mismo galpón sobre las áreas afectadas. Tomar esta acción estimula a que las aves vuelvan a utilizar esta área del galpón. Cuando se reutilice la cama es imperativo remover toda la cama húmeda y apelmazada.

## **2.11. CALIDAD DEL POLLITO**

Las plantas de incubación tienen un tremendo impacto en el éxito de una producción intensiva de pollos de engorde. Para los pollitos la transición desde la planta de incubación a la granja puede ser un proceso estresante, por lo tanto, los esfuerzos para minimizar el estrés son fundamentales para mantener una buena calidad de pollito.

Características de una buena calidad de pollito:

- Bien seco y de plumón largo.
- Ojos grandes, brillantes y activos.
- Pollitos activos y alertas.
- Ombigo completamente cerrado.
- Las patas deben ser brillantes a la vista y cerosas al tacto.
- Las articulaciones tibiotarsianas no deben estar enrojecidas.
- Los pollitos deben estar libre de malformaciones (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados).

## **2.12. BIOSEGURIDAD Y DESINFECCION DE LA GRANJA**

### **2.12.1. Bioseguridad**

Bioseguridad es el término empleado para describir una estrategia general o una serie de medidas empleadas para excluir enfermedades infecciosas de una granja. Mantener un programa de bioseguridad efectivo, emplear buenas prácticas de higiene y seguir un programa de vacunación que considere múltiples factores son esenciales para prevenir enfermedades infecciosas. Un programa de bioseguridad amplio involucra una secuencia de planeación, implementación y control. Recuerde que es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. La clave es la reducción de patógenos y evitar su reintroducción.

### **2.12.2. Puntos claves para un exitoso programa de bioseguridad**

Limite el número de visitantes no esenciales en la granja. Mantenga un registro de todos los visitantes y de sus visitas anteriores a otras granjas.

Los supervisores de la granja deben visitar los lotes más jóvenes al comienzo del día y seguir con las visitas en forma sucesiva hasta llegar a los lotes de más edad al final del día.

Evite contacto con aves que no provengan de granjas establecidas, especialmente con aves pertenecientes a pequeños lotes no comerciales.

Si el equipo debe ser recibido de otra granja éste debe limpiarse y desinfectarse completamente antes de su ingreso a la granja.

Proporcione un sitio para el lavado y fumigación de las llantas en la entrada de la granja y permita la entrada sólo los vehículos que sean necesarios en la granja.

Las granjas deben tener cerca perimetral.

Mantenga puertas y entradas cerradas.

Absolutamente ninguna otra especie de aves debe ser mantenida en su granja.

Especies no avícolas deben estar separadas con cercas y deben tener una entrada independiente de la entrada de la granja de aves.

No se deben permitir mascotas dentro o alrededor de los galpones.

Todas las granjas deben tener control de plagas que incluya el monitoreo frecuente de roedores. Se deben mantener reservas de cebo para roedores.

Todos los galpones deben ser a prueba de plagas.

Las aéreas alrededor de los galpones deben mantenerse libre de vegetación que pueda servir de escondite para roedores.

Limpie las zonas donde se haya derramado alimento inmediatamente. Arregle los daños en los silos o en las cañerías de conducción de alimento.

Los empleados deben disponer de baños y lava manos, idealmente separado del área de galpones.

Proporcione un sitio especial a la entrada de la granja para el cambio de ropa y calzado.

Proporcione desinfectante para las manos a la entrada de cada granja.

Proporcione pediluvios bien mantenidos a la entrada de cada galpón.

Limpie el calzado para retirar el exceso de materia orgánica antes de usar el pediluvio debido a que el exceso de materia orgánica puede inactivar el desinfectante.

Se debe elegir un desinfectante de amplio espectro y de rápida acción para los pediluvios.

Suministre botas o cobertores de botas a la entrada de la granja.

Lotes de la misma edad se recomiendan debido a que se reduce el reciclaje de patógenos ambientales o de cepas vecinales dentro de la granja.

Las aves idealmente deben provenir de reproductoras de edades similares y deben tener el mismo calendario de vacunación.

Despoblación de la granja debe ocurrir antes de la llegada de los pollitos de reposición.

Debe proporcionar ropa protectora a las cuadrillas de recogida. Equipo con guacales y ganchos deben lavarse y desinfectarse antes de entrar a la granja especialmente si se hará una despoblación parcial.

Debe dar un tiempo de descanso adecuado antes de la repoblación de la granja.

Si la cama es reutilizada entre lotes debe retirar toda la cama húmeda y apelmazada. La calefacción se debe encender por un mínimo de 48 horas para secar la cama y para liberar el amoníaco que se haya formado dejando la cama seca antes de la llegada del siguiente lote de pollitos.

Los sistemas de bebederos deben drenarse y lavarse con desinfectantes apropiados antes de recibir el nuevo lote de pollitos. Asegúrese de que se enjuague el sistema con agua fresca justo antes de alojar a los pollitos para remover posibles restos de desinfectantes.

Analice el agua al menos una vez por año para medir niveles de minerales y carga microbiana.

### **2.12.3. Sanidad de la granja**

El factor más importante para conservar la salud de las aves es la mantención de una buena higiene. Reproductores sanos y buenas condiciones higiénicas de la planta de incubación contribuyen de forma importante a producir pollitos libre de enfermedades. Buenas prácticas de higienes reducen los retos de enfermedades.

La sanidad de la granja no sólo significa elegir el desinfectante correcto. La clave para la sanidad de la granja es la limpieza efectiva. Los desinfectantes se inactivan con materia orgánica. Los siguientes puntos son claves para una

adecuada desinfección de la granja. Sin embargo estos pasos no son aplicables si la cama es reutilizada.

#### **2.12.4. Puntos claves para un exitoso programa de bioseguridad**

Al final de cada recogida retire todas las aves de la granja.

Utilice un insecticida. Esto es mejor hacerlo inmediatamente después del retiro de las aves y antes de que la cama y el galpón se enfríen. Infestaciones severas pueden requerir una segunda aplicación después que el proceso de desinfección se ha completado.

Mantenga el control de roedores después de la despoblación de las aves.

Retire todo el alimento del sistema de alimentación tanto de los silos como de los tubos.

Considere el estatus sanitario del lote antes de utilizar el alimento sobrante en otro lote.

Retire toda la cama del galpón y transpórtela en vehículos cubiertos.

Limpie todo el polvo y la suciedad del galpón tomando especial cuidado con los lugares menos obvios como las entradas de aire, cajas de ventiladores, parte superior de paredes y vigas.

Lave en seco cualquier equipo que no se pueda lavar directamente y cúbralo completamente para protegerlo durante el proceso de lavado.

### **2.13. SALUD DE LAS AVES**

Prevención es por lejos la manera más económica y el mejor método para controlar enfermedades.

Prevención se logra de una mejor forma con la implementación de un programa de bioseguridad efectivo en conjunto con un programa de vacunación adecuado. De



todas formas, las enfermedades pueden sobrepasar las medidas de prevención y cuando lo hacen es importante obtener la ayuda de un veterinario. Los encargados de la granja y de los galpones deben ser entrenados para reconocer los problemas que puedan ser atribuibles a enfermedades. Esto incluye el consumo de agua y alimento, condiciones de la cama, mortalidad elevada, actividad y comportamiento de las aves. Es esencial tomar acciones de manera rápida para solucionar un problema.

## **2.14. VACUNACIÓN**

Las reproductoras son vacunadas contra un número de enfermedades para que efectivamente transmitan anticuerpos a los pollitos. Estos anticuerpos sirven para proteger a los pollitos durante la etapa temprana de su crecimiento. Sin embargo los anticuerpos no protegen a las aves a través de toda la etapa de crecimiento. Por lo tanto para prevenir ciertas enfermedades es necesario vacunar a los pollitos en la planta de incubación o en la granja. El calendario de vacunación debe basarse en el nivel de anticuerpos maternos, la enfermedad en particular y la historia de enfermedades de campo de una granja.

El éxito de un programa de vacunación ciertamente depende de la correcta administración de las vacunas. A continuación se presentan puntos importantes a considerar cuando se vacune en agua de bebida o en aerosol. Se deben obtener las recomendaciones específicas de los proveedores de las vacunas debido a que estas recomendaciones podrían diferir de lo que será presentado a continuación.

### **2.14.1. Guía para vacunación al agua**

Los lotes deben consumir toda la vacuna en una o dos horas.

Asegúrese que la vacuna se almacene a la temperatura recomendada por el fabricante.

Vacune temprano durante la mañana para reducir el estrés producido, especialmente en temporadas de altas temperaturas.

Evite utilizar agua rica en iones metálicos (hierro y cobre). Traiga agua de otra localidad si se sabe que existen estas condiciones de agua en la granja.

El pH del agua debe estar entre 5,5 y 7,5. Agua con elevado pH puede ser amarga y por lo tanto se relaciona con un consumo disminuido de agua y vacuna por parte de las aves.

Asegure un rápido consumo de la vacuna privando a las aves de agua por un periodo máximo de una hora antes de comenzar la administración de la vacuna.

Prepare la vacuna y mezcla estabilizadora en un contenedor limpio, libre de desinfectantes, químicos y materia orgánica.

Utilice un colorante para la vacuna aprobado por el fabricante para determinar cuándo las líneas de agua estén cargadas de vacuna y para determinar el número de aves que han consumido la vacuna.

Suspenda el uso de cloro 72 horas antes de la vacunación.

Si utiliza luz ultravioleta apáguela, ya que esta podría inactivar la vacuna.

Si se utiliza un mediador la vacunación puede resultar dispareja.

Calcule la cantidad de agua necesaria utilizando el 30% del total de agua consumida el día anterior. Si no dispone de un medidor de agua, utilice el siguiente cálculo: número de aves en miles multiplicadas por su edad en días multiplicada por dos. Esto es igual a la cantidad de agua en litros que se necesita para vacunar en un periodo de dos horas.

Mezcle 2,5 gramos de leche descremada por litro de agua. Alternativamente se pueden utilizar estabilizadores comerciales recomendados por el fabricante.

Prepare la solución de leche descremada veinte minutos antes de administrar la vacuna para asegurar que la leche en polvo ha neutralizado cualquier cloro residual presente en el agua.

Registre el número de lote de la vacuna y fecha de vencimiento de la vacuna en las tablas de los galpones o en otro tipo de registro permanente del lote.

Abra cada frasco de vacuna dentro de la mezcla de agua y estabilizador.

Enjuague completamente cada frasco de vacuna.

Suba las líneas de bebederos.

Deje correr el agua en las líneas hasta que el colorante de la vacuna llegue al extremo final de la línea.

Vierta la vacuna preparada, el estabilizador y el colorante en el tanque principal o en el tanque de almacenamiento.

Baje la línea de bebederos y permita que las aves consuman la vacuna y asegúrese de reinstaurar el flujo de agua antes de que se sequen los bebederos.

Camine suavemente entre las aves para estimular el consumo de agua y para lograr un consumo más uniforme.

Anote el tiempo de consumo de la vacuna en los registros y anote cualquier ajuste que sea necesario para la siguiente vacunación en lotes de edades similares que utilicen equipos similares, para lograr que la vacuna se consuma en un período de 1 a 2 horas.

COBB-VANTRES.COM. 2008. (Guía de manejo del pollo de engorde).

## III DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

#### 3.1.1 UBIACIÓN

Este experimento se lo realizo en los galpones que se encuentran ubicados en los predios de la ESCUELA SUPERIOR POLIETCNICA AGRPECUARIA DE MANABI ESPAM-MFL del sitio el Limón del Cantón Bolívar, ubicado a 0°, 50'39'' de latitud sur y 80°, 9'33'' de longitud oeste. El clima es cálido seco, con temperaturas de 25,6°C. Durante el verano soporta intensos fríos en las noches y sofocante calor durante el día. En este cantón la precipitación anual media es de 838,7mm. Tiene una humedad relativa media de 78%.

Una Heliofonía: 1.158 horas sol °C al año, Evaporación: 1.365,2 cm

PARÁMETROS	PROMEDIO MENSUAL DEL 01-31 DE ENERO 2011
Temperatura media:	25,2 °C
Precipitación:	93,6 mm
Humedad relativa:	86%
Heliofonía:	55.5 horas sol
Evaporación:	103,2 mm

**Cuadro03.04 Meteorología del sitio Limón**

Fuente: Estación Meteorológica ESPAM-MFL Calceta – Ecuador, enero 2011.

### 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo asumió una duración de 6 semanas durante los meses de junio y julio del 2011.

### 3.3. FACTOR EN ESTUDIO

Adición de vinaza en la dieta de pollos de engorde, línea cobb 500.

## **3.4. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE LOS POLLOS DE CEBA**

### **3.4.1. Periodo de inicio (de 1 a 21 días de edad)**

- Peso inicial, g
- Peso a los 21 día de edad, g
- Ganancia de peso de 0 – 21 días, g
- Consumo de alimento 0 – 21 días, g
- Conversión alimenticia

### **3.4.2 Periodo de crecimiento (21 a 35 días de edad)**

- Peso semanales hasta los 35 días de edad, g.
- Ganancia de peso semanal, g.
- Consumo de alimento semanal, g.
- Conversión alimenticia

### **3.4.3. Periodo total (1 a 42 días de edad)**

- Peso a los 42 días de edad, g.
- Consumo de alimento, g.
- Conversión alimenticia.
- EFE (eficiencia europea).
- Mortalidad, %.

### **3.4.4. Análisis económico**

- Beneficio/costo

Tratamiento	Descripción	Código	Repeticiones	T.U.E	Animales totales
T1	15mL/vinaza	A	9	4	36
T2	10mL/vinaza	B	9	4	36
T3	05mL/vinaza	C	9	4	36
T4	00mL/vinaza	T	9	4	36

**Cuadro03.05 Tratamientos del factor en estudio**

**T1=** Tratamiento uno

**T2=** Tratamiento dos

**T3=** Tratamiento tres

**T4=** Testigo

### **3.5. UNIDADES EXPERIMENTALES**

En el galpón de la ESPAM-MFL se utilizaron 144 pollos de la línea Cobb 500, para evaluar la vinaza de destilería concentrada, en la dieta a razón de 10, 15, 20 mL de vinaza/ave/día frente a un tratamiento sin vinaza (testigo).

El tratamiento con vinaza comenzó del día 8, empezando la investigación o la toma de datos desde el primer día de la aplicación de la vinaza en la dieta alimenticia, donde se procedió a separar los pollos. Ya que los primeros días los pollos permanecerán en un solo grupo.

Las aves se ubicaron en cuarterones de madera de un 1m<sup>2</sup>, con capacidad de 4 aves cada uno, donde permanecieron hasta terminar la investigación, suministrándoles las dosis en el alimento una vez al día.

## **3.6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **3.6.1. METODOLÓGIA**

Se utilizaron 144 pollos de la línea Cobb 500, los cuales se ubicaron en los cuartos de madera a partir del día 8, a razón de 4 aves por repetición. Con la adición de la vinaza a las aves, en horas de la mañana, durante las 5 semanas de trabajo que durara la investigación.

### **3.7. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	<b>35</b>
Tratamientos	<b>3</b>
Repeticiones	<b>8</b>
Error experimental	<b>24</b>

**Cuadro 03.06. Esquema del análisis de varianza**

### **3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL**

En cada ensayo que se realizó, las unidades experimentales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA) con nueve repeticiones por tratamiento y cuatro aves por cada unidad experimental.

### **3.9. TÉCNICA ESTADÍSTICA**

Análisis de varianza (ADEVA).

De existir diferencias estadísticas se comprobarán por medio de la prueba de Tukey. Con un nivel de significación de  $p \leq 0,05$ .

### **3.10. EQUIPOS Y MATERIALES**

Los equipos y materiales que se utilizaron son:

- ✓ Alimento balanceado
- ✓ Vinaza
- ✓ Inyector de 20mL
- ✓ Agua
- ✓ Balanza
- ✓ Vacunas
- ✓ Registros
- ✓ Galpón
- ✓ Metro
- ✓ Vehículo
- ✓ Plumaz “lapiceros”
- ✓ Marcadores
- ✓ Fomis
- ✓ Clips
- ✓ Escoba
- ✓ Desinfectante
- ✓ Ordenador
- ✓ Calculadora
- ✓ Cámara fotográfica.

### **3.11. PLAN ANALÍTICO DEL DESARROLLO DE LA TESIS**

El galpón de la ESPAM “MFL” se encuentra ubicado en el campus Politécnico cerca del hato bovino, el cual tiene una orientación de norte a sur tipo sierra.

El galpón está estructurado de caña guadua el 85% y 15% de madera, el techo es de cady (hoja de la planta de tagua), los bebederos son de plástico y los comederos de metal inoxidable.

El galpón consta de las siguientes medidas 10 m de largo. 4 m de ancho y 1,2 m de alto.



El galpón posee luz eléctrica; el suministro de agua se lo hace mediante pozos profundos, recibiendo un tratamiento el agua previo a la utilización en tanques.

Las dosis de vinaza que aplicaron en la ración alimenticia fueron tomando en cuenta el consumo diario de los pollos, basado en el manual de manejo de los Cobb 500. Se procedió a pesar el alimento por nave para mezclarlo con el aditivo.

Se procedió a tomar el peso de los pollos semanalmente, se tomaron los datos respectivos y estos se acumularon semanalmente para determinar:

- Peso inicial
- Conversión alimenticia
- Porcentaje de mortalidad.
- EFE (eficiencia europea).
- Costo/beneficio.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1. PARÁMETRO DE PRODUCCIÓN

#### 4.1.1. Peso

En el anexo I, se encuentra los análisis de la varianza para esta variable en estudio. El coeficiente de variación se encontró entre 0.6% y 4.51%, los cuales pueden ser calificados de muy buenos para un DCA, lo que abaliza los resultados de esta investigación. En la Figura 04.01, se presenta la diferencia de peso del ave por tratamiento y por semana en la fase de engorde de la línea COBB 500 en el sitio El Limón. Una vez aplicada la prueba de Tukey al 5%, que es una prueba de significancia entre los promedio de tratamientos que han sido empleados en esta investigación se destaca que, el tratamiento de Vinaza añadida de 15 mL se encuentra clasificado en un rango mayor de incremento de peso en relación a los otros tratamientos (Anexo I).

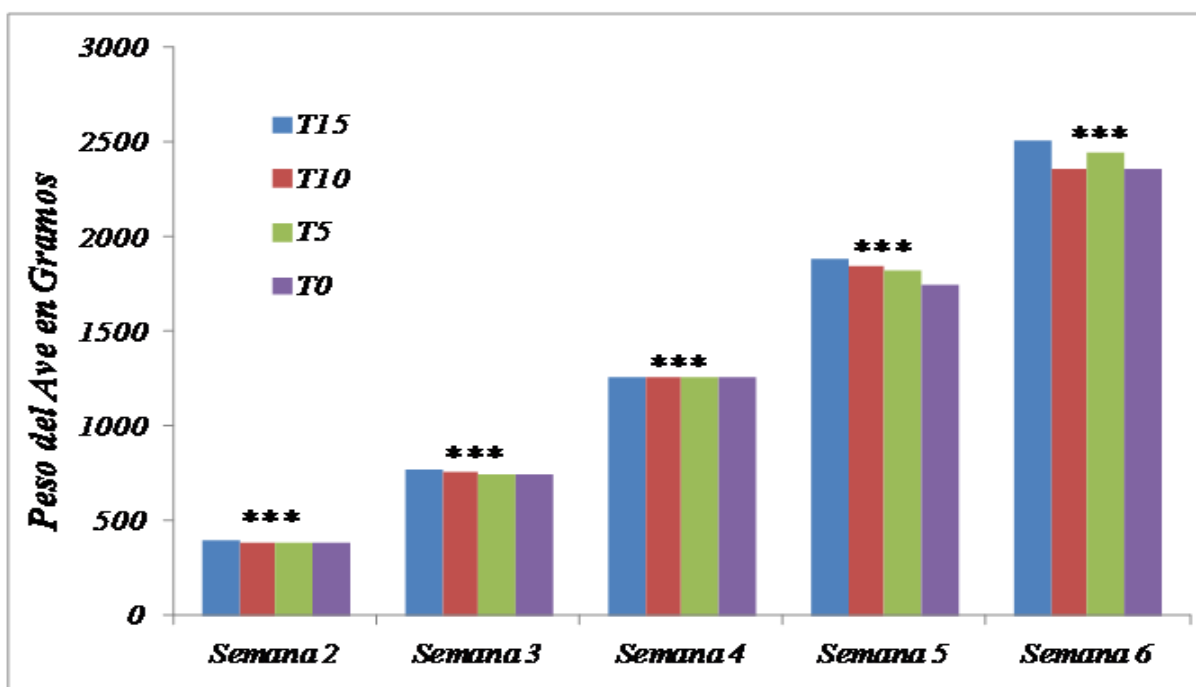
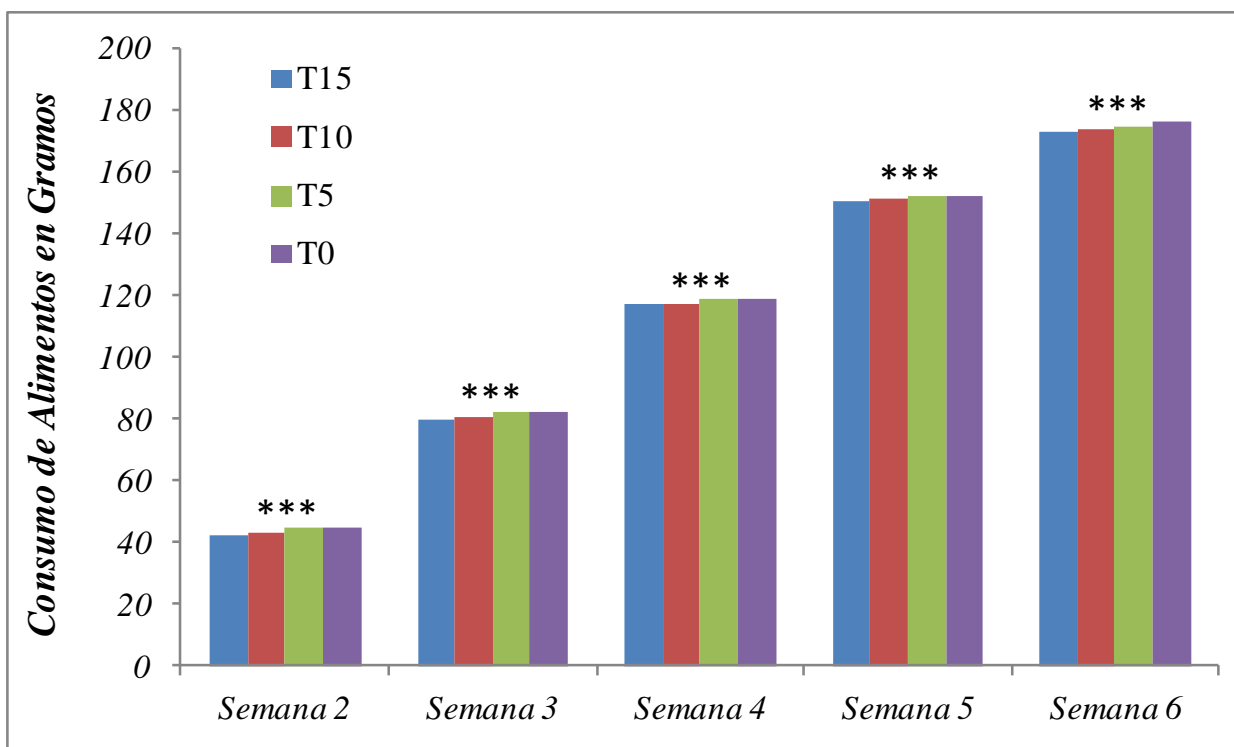


Figura04.01. Peso de Ave en Gramos para la fase de engorde del COBB 500, sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar.

Estos resultados obtenidos en esta investigación pueden ser corroborados por los estudios conducidos por Leal, et al. (2003) en la caracterización de la vinaza del agave, esta contiene una serie de elementos, tales como calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, zinc y cobre en cantidades apropiadas para su aprovechamiento, en combinación con otras materias primas, en la elaboración de alimentos para animales.

#### 4.1.2 consumo



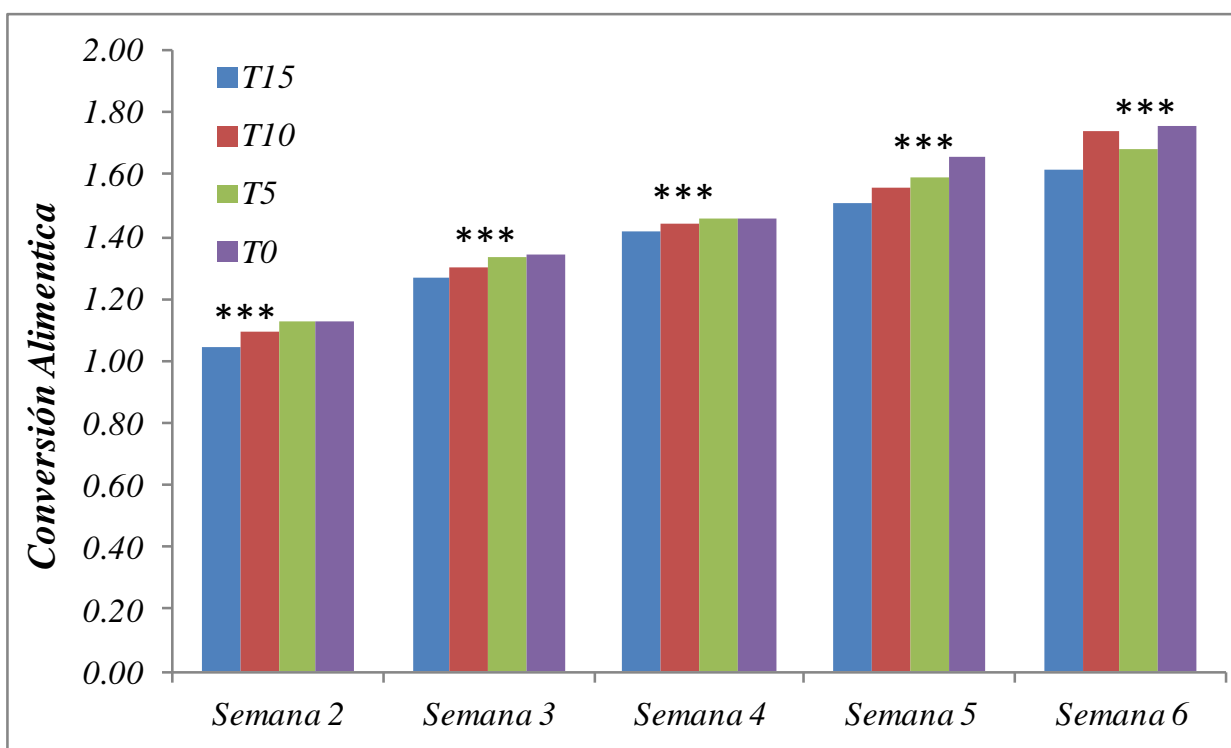
**Figura 04.02. Consumo de alimento en gramos para la fase de engorde de la Línea Cobb 500, sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar.**

En el anexo II, se encuentra los análisis de la varianza para esta variable en estudio. El coeficiente de variación se encontró entre 0.2% y 0.4%, los cuales pueden ser calificados de muy buenos para un DCA, lo que indica los resultados de esta investigación. En la Figura 04.02, se presenta la diferencia de consumo del ave por tratamiento y por semana en la fase de engorde de la línea COBB 500 en el sitio el Limón. Una vez aplicada la prueba de Tukey al 5%, que es una prueba de significancia entre los promedio de tratamientos que han sido

empleados en esta investigación se destaca que, el tratamiento de Vinaza añadida de 15 mL se encuentra clasificado en un nivel de menor consumo alimenticio en relación a los otros tratamientos (Anexo II).

Estos resultados obtenidos en esta investigación pueden ser reconocidos por los estudios conducidos por Gohl(1991). Que se ha encontrado además, efecto estimulante en el consumo adecuado para el metabolismo y el comportamiento animal, como respuesta al alto contenido de vitaminas del complejo B presentes en la vinaza.

#### 4.1.3 Conversión alimenticia



**Figura 04.03. Conversión alimenticia para la fase de engorde de la Línea Cobb 500, sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar.**

En el anexo III, se acierta los análisis de la varianza para esta variable en estudio. El coeficiente de variación se encontró entre 0.38% y 5%, los cuales pueden ser calificados de muy buenos para un DCA, lo cual indica los resultados de esta investigación. En la Figura 04.03, se presenta la diferencia de conversión alimenticia del ave por tratamiento y por semana en la fase de engorde dela línea

COBB 500 en el sitio El Limón. Una vez usada la prueba de Tukey al 5%, que es una prueba de significancia entre los promedio de tratamientos que han sido empleados en esta investigación se destaca que, el tratamiento de Vinaza añadida de 15 mL se encuentra clasificado en una jerarquía de mejor conversión alimenticia en relación a los otros tratamientos (Anexo III).

Los resultados obtenidos en la investigación pueden ser ratificados por los estudios conducidos por Hidalgo et. Al. (2009) Que la conversión alimentaria muestra mejoría al adicionar la vinaza de destilería. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Upendra y Yathiraj (2003) y Javierre (2006), quienes encontraron mejor conversión y peso vivo en las aves que consumían combinaciones de aditivos.

#### 4.1.4 Ganancia de peso diario

La ganancia diaria de peso es el promedio de ganancia de peso que el ave tuvo por cada día de vida. Se obtiene este valor de la división del peso promedio (PP) menos el peso inicial (Po), para la edad de faenamiento. (Rodríguez, W. 2007).

TRATAMIENTO 15mL/ave/día	TRATAMIENTO 10mL /ave/día	TRATAMIENTO 05mL /ave/día	TRATAMIENTO 00mL /ave/día
58,72g	55,96g	57,17g	55,13g

**Cuadro04.07 Ganancia de peso diaria por tratamiento.**

#### 4.1.5 Porcentaje de mortalidad

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se murieron en el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas.(Washington R. 2007).

$$\%M = 1 - \frac{AvesVendidas}{AvesIngresadas}$$

TRATAMIENTO 15mL/ave/día	TRATAMIENTO 10mL/ave/día	TRATAMIENTO 05mL /ave/día	TRATAMIENTO 00mL /ave/día
2,8%	2,8%	13,9%	25%

**Cuadro04.08 Porcentaje de mortalidad por tratamiento.**

Los resultados alcanzados en esta investigación son asentidos por los estudios conducidos por (Bárbara R. 2009), que en pollos de engorde se incrementó la ganancia de peso vivo (más de 180 -190g de peso vivo) y mejoro 11% la conversión alimenticia, y menor mortalidad.

#### 4.1.6 Eficiencia europea.

Esta medida es una de las más importantes en la evaluación del desempeño del lote porque utiliza las medidas anteriores y las resume en un solo índice que mide la eficiencia del lote. Matemáticamente la relación entre las variables se escribe de la siguiente manera:

$$FEE = \frac{(1 - \%M) \times GDP}{CA} \times 10^4$$

Existen otras formas de expresar el FEE (Eficiencia Europea) dependiendo de las unidades de medida que tengamos. En nuestro caso tenemos la mortalidad en %, la ganancia diaria de peso (GDP) en Kg, por esta razón es necesario el factor  $10^4$ . (Washington R. 2007).

TRATAMIENTO 15mL/ave/día	TRATAMIENTO 10mL/ave/día	TRATAMIENTO 05mL/ave/día	TRATAMIENTO 00mL /ave/día
FEE=350	FEE=316	FEE=290	FEE=234

**Cuadro04.09 Eficiencia europea por tratamiento.**

La FEE califica de 100 Bueno, 200 Muy Bueno, y de 300 en adelante Excelente, por lo que el tratamiento de 15mL/ave/día de vinaza se encuentra en un rango de Excelente con el tratamiento 10mL/ave/día de vinaza, y una calificación de muy buena los tratamientos de 05mL/ave/día y 00mL/ave/día de vinaza.

## 4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

### 4.2.1. Presupuesto parcial

En el cuadro 04.10., aparece el presupuesto parcial de este ensayo, donde las cuatro columnas representan los tratamientos alternativos de esta investigación

Cuadro04.14. Presupuesto parcial de experimentación sobre el efecto de la vinaza y la ganancia de peso.

CONCEPTO	TRATAMIENTO			
	T15	T10	T05	T00
RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO (Lbs/50pollos )	276,50	258,72	242,55	231,20
RENDIMIENTO AJUSTADO (Lbs/50pollos )	262,68	245,78	230,42	202,54
<b>BENEFICIO BRUTO (\$/50pollos )</b>	315,21	294,94	276,51	243,05
Vinaza	13,13	8,75	4,38	0,00
Comida Base				
fase 1	3,82	3,82	3,82	3,82
fase 2	28,42	28,42	28,42	28,42
fase 3	89,23	89,23	89,23	89,23
Neutralizador	3,57	3,57	3,57	3,57
Cloro	1,20	1,20	1,20	1,20
Probiótico	2,50	2,50	2,50	2,50
Vacuna	8,60	8,60	8,60	8,60
Agua	1,50	1,50	1,50	1,50
Mano de obra	63,50	63,50	63,50	63,50
Faenamamiento	10,00	10,00	10,00	10,00
<b>TOTAL COSTOS QUE VARIAN (\$/50 pollos)</b>	225,46	221,09	216,71	212,34
<b>BENEFICIOS NETOS (\$/50 pollos)</b>	89,75	73,85	59,80	30,71

Cuadro04.10. Presupuesto parcial.

### 4.2.2. ANÁLISIS DE DOMINANCIA

En el Cuadro 04.11. Se enumeran el total de los costos que varían y los beneficios netos de cada uno de los tratamientos sobre el aumento de producción de carne y niveles de vinaza. Los datos han sido ordenados en forma ascendente de los

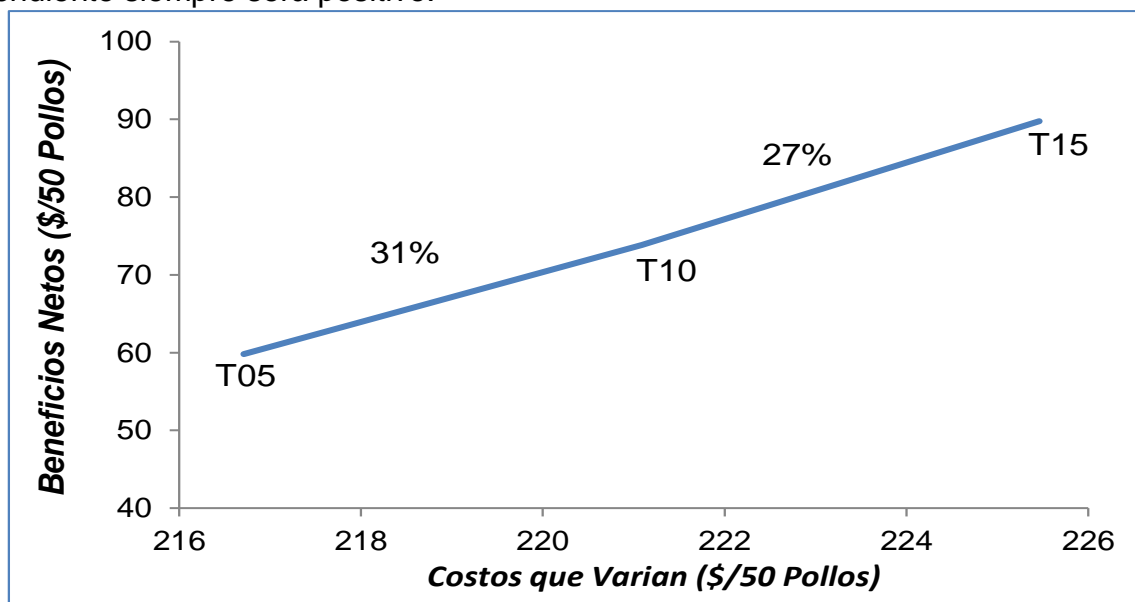
totales de los costos que varían. Del análisis de dominancia el tratamiento testigo T00 (D, Cuadro 04.11.) ha sido eliminado, debido a que los beneficios netos son menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varía más bajos.

TRATAMIENTO	DOSIS DE VINAZA	COSTOS QUE VARIAN (\$/50 pollos)	BENEFICIOS NETOS (\$/50 pollos)
T 4	00 mL	212,34	30,71
T 3	05mL	216,71	59,80
T 2	10 mL	221,09	73,85
T 1	15 mL	225,46	89,75

**Cuadro04.11. Análisis de la vinaza de la influencia de la ganancia de peso en pollos de la línea cobb 500.**

### 4.2.3. Curva de beneficios netos

El análisis de dominancia ha eliminado un tratamiento debido a sus bajos beneficios netos, mas no ha producido una recomendación definida. En la Figura 04.04, aparece la curva de beneficios netos para el aumento de peso por niveles de vinaza, según sus beneficios netos y el total de costos que varían. Las alternativas que no son dominadas se unen con una línea (Cañadas, 2011). Debido a que sólo los tratamientos no dominados se incluyen en la curva, su pendiente siempre será positivo.



**Figura 04.04. Curva de beneficios netos para tres niveles de vinaza.**



#### 4.2.4. Taza marginal del retorno

El objetivo del análisis marginal es revelar exactamente cómo los beneficios netos de una inversión aumentan al incrementar la cantidad invertida (Cañadas, 2011). Es decir que si al pasar del tratamiento T05 al T10 mL de vinaza, el productor invierte 216.71 (\$/50 pollos) en aplicar 5 mL más de vinaza, recuperará los \$4,38 más 14,05. Esto significa que, por cada \$1 dólar invertido en aplicar vinaza, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido y obtener \$ 0,31 adicional.

TRATAMIENTO	Costos que varían (\$/50 pollos)	Costos marginales (\$/50 pollos)	Beneficios neto (\$/50 pollos)	Beneficios marginales (\$/50 pollos)	Tasa de retorno marginal
T05 mL	216,71	4,38	59,80	14,05	31%
T10 mL	221,09	4,37	73,85	15,90	27%
T15 mL	225,46		89,75		

**Cuadro04.12. Análisis marginal de la aplicación de cuatro niveles de vinaza para el incremento de peso de la línea COBB 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, cantón Bolívar.**

Por otro lado, al pasar de la aplicación T10 a T15 mL de vinaza, le producirá una tasa de retorno marginal de 27%. Es decir, por cada dólar invertido en mayores niveles de vinaza, recuperará su dólar más \$0.27 centavos. La tasa de retorno marginal indica lo que el agricultor puede esperar ganar, en promedio, con su inversión cuando decide cambiar una práctica por otra. (Cañadas, 2011).

Esta investigación demuestra que para ingresar los ingresos del productor, es importante centrarse en los beneficios netos y no solamente en los rendimientos, que fueron analizados estadísticamente mediante el procedimiento de ADEVA (Cañadas, 2011).

## V. CONCLUSIONES

- Desde el día 8 hasta el día 16 de edad, la utilización de vinaza no mejoró los pesos corporales ni la ganancia de peso de los pollos de engorde (T00mL 377,81g, T05mL 378,19g, T10mL 380,42g, T15mL 392,31g) y redujo el consumo de alimento (T00mL 81,08g, T05mL 81,99g, T10mL 80,96g, T15mL 80,00g), obteniendo una mejor conversión alimenticia. (Anexo7)
- A partir del día 17 al día 25 la mejor ganancia de peso la tuvieron los tratamientos de 15 y 10mL/ave/día de vinaza con (766,39 y 756,11g), y una conversión alimenticia de (1,42 y 1,44) respectivamente. Con un índice de mortalidad de 2.8% debido al contenido de ácidos orgánicos y presencia de otros nutrientes como el contenido de paredes de levadura, minerales y compuestos del complejo B.
- Desde el día 26 al día 34 se observa que los tratamientos con mejor rendimiento son aquellos que se les adiciona la vinaza, teniendo un mejoramiento del peso corporal y aumento del peso de los pollos los tratamientos de 15mL/ave/día y 10mL/ave/día de vinaza (1883,43 y 1845,42g) respectivamente y existe un aumento del índice de mortalidad el tratamiento de 00/ave/día de vinaza de 25% y el tratamiento de 05mL/ave/día de vinaza tiene un porcentaje de mortalidad del 13,9%.
- Las repuestas productivas, determinaron que al emplearse 15mL/ave/día de vinaza, se observó un mayor rendimiento de peso en los pollos (1,04%) respecto al tratamiento de 10mL/ave/día y de (1,02%) en comparación con el tratamiento de 05mL/ave/día, y a razón de (1,06%) en igualdad con el tratamiento de 00mL/ave/día. (Anexo7)

- El análisis económico realizado en la investigación para cada uno de los tratamientos, concluyo que el tratamiento de 10mL/ave/día de vinaza es el más rentable, obteniendo una tasa marginal de 27%.
- El impacto que tiene la vinaza en el ambiente es muy alto debido al contenido de potasio y la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) presente en ella, siendo un principal subproducto de desecho en la industria de alcohol, panela y azúcar en el Ecuador – Cantón Junín – Sitio Agua Fría, concluyendo que los avicultores de la zona antes mencionada utilicen la vinaza como aditivo en la alimentación de las explotaciones avícolas.

#### **IV. RECOMENDACIONES**

- Con los resultados obtenidos se corrobora que al adicionar vinaza en la dieta alimenticia de los pollos en dosis de 10 y 15mL/ave/día a partir de la segunda semana de vida hay una mejor producción obteniendo resultados positivos en, ganancia de peso, menor consumo de alimento, mejor conversión alimenticia y menor porcentaje de mortalidad.
- De acuerdo al análisis económico en el presupuesto parcial para 50 pollos de la línea Cobb 500 se encontró la mejor tasa de retorno marginal en el tratamiento de 10 mL/ave/día de vinaza con el 31%, por lo que se recomienda adicionar esta cantidad de vinaza en la dieta alimenticia de los pollos, ya que fue la dosis que logró un beneficio neto favorable y que más utilidad presento.
- Los resultados sugieren que el uso de la vinaza como aditivo en pollos de ceba, puede optimizar el uso de los nutrientes de la dieta y garantizar un adecuado comportamiento productivo en los animales, por lo que se sugiere continuar estudios que validen los resultados obtenidos en este trabajo experimental, ya que en MANABÍ-ECUADOR no existe información sobre este producto obtenido de la industria de alcohol, que actualmente presenta un contaminante ambiental de importancia, pudiendo ser utilizado en las diferentes explotaciones avícolas de nuestro medio.

## BIBLIOGRAFIA

- Acosta, A. Lon-wo, E. y Dieppa, O.2007. VIII Encuentro de nutrición y producción de animales monogastricos. Efectos de la zeolita y diferentes esquemas de alimentación en el comportamiento productivo de pollo de ceba. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba.
- ICIDCA. (Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar).1999. La industria de los derivados de la caña de azúcar. 7ª ed. La Habana. Cuba. Edit. Científico-técnico. PP. 46-49.
- \_\_\_\_\_. 2000.Manual de los derivados de la industria azucarera. 9ª ed. La Habana, Cuba Edit.Científico Técnica. PP 409.
- Barros, P. 2009. Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde. Tesis de grado. Escuela superior politécnica de Chimborazo facultad de ciencias pecuarias escuela de ingeniería zootécnica. Riobamba-Ecuador. Pp 5.
- Brugalli, I. 2003. Alimentação alternativa: a utilização de fitoterápicosou nutracêuticos como moduladores da imunidade e desempenho animal. Anais do Simposio sobre Manejo e Nutrição de Aves e Suínos. Campinas, São Paulo. Brasil. p.167
- Cañadas, A. 2011 economía Ambiental para el manejo de recursos naturales.Lectura de la Maestría en Ingeniería Ambiental. Universidad Internacional SEK, UISEK, 250 p.
- Cobb-vantress.com. cobb500 el más eficiente del mundo. L 2117-01. Ene/16/2008. Archivo pdf.
- \_\_\_\_\_. 2008. guía de manejo del pollo de engorde.L-1021-02Agosto 31. Archivo pdf.
- CUCA, M; AVILA E y PR, M. 1996. Alimentación de las aves. Universidad Autónoma de Chapingo 2ª ed. Estado de México. Edit. Montecillo pp. 3, 4, 11, 75.
- Cuellar AI, Villegas DR, León OM, Pérez IH (2002) manual de fertilización de la caña de azúcar en Cuba. Publicica. La Habana, Cuba. pp. 88-92.
- Del Pino, R. (2004). Traducción del artículo: improvingfeed conversión in Broilers: A Guide forgrowers. Vest, Extension poultry scientists. The University of Georgia Cooperative Extencionservice. <http://www.geocities.com>

- ESPAM-MFL. 2011. Anuario Meteorológico. Estación Meteorológica ESPAM-MFL Calceta – Ecuador.
- Gallo B.J.D., Ospina, P.H. y Santo v, V.E., “Evaluación preliminar de la vinaza, un desecho de destilería como posible fuente de nutrientes en la alimentación de aves.” Acta Agronómica, 36: 207.220. Colombia. (1986).
- Gloria I. Hernández,M; Salgado, S; Palma, D;Lagunés, Luz del C; Castelán, M; y Rosado O. noviembre 2008. Vinaza y Composta de cachaza como fuentes de nutrientes. Asociación Interciencia, vol.33, número 011. Caracas, Venezuela. Pp.860-855.
- Gómez, R y Santiesteban, M. 2000. Vinaza. Manual de los derivados de la caña de azúcar, sn. Ciudad de la Habana Cuba. Edit. ICIDCA. P 485.
- Gohl, B. 1991. Tropical feeds (edición computarizada). Oxford Computer Journals: Oxford and FAO. Roma.
- Hidalgo, K; Rodríguez, B.; Valdivié, M.; Febles, M. Utilización de la vinaza de destilería como aditivo para pollos en ceba Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 43, núm. 3, 2009, pp. 281-284 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.
- INESCO. 1979. Estudio de factibilidad para la concentración de vinaza y producción de levadura seca. INESCO Ltda Cali, Colombia y PROQUIP SA (Proyectos e engenharia industrial, Sao Paulo, Brasil).
- Julián, A. C. 1999. Uso de los mosto de Destilería en la Alimentación Animal. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. Edit. EDICA. 1ª ed. La Habana-Cuba.
- Javierre, J. 2006. Acidificantes sinérgicos en avicultura: Aplicación específica para el manejo del estrés de calor. Disponible en: [http://64.76.120.161/acidificantes\\_sinergicos\\_avicultura\\_aplicacion\\_s\\_articulos\\_961\\_.htm](http://64.76.120.161/acidificantes_sinergicos_avicultura_aplicacion_s_articulos_961_.htm). Consultado: diciembre 2008.
- Korndofer, G., A. Nolla, W. A. R. Lara Cabezas. 2004. Impacto ambiental del uso de la vinaza en la agricultura y su influencia en las características químicas y físicas del suelo. Memorias (CD) Simposio “vinazas, potasio y elementos menores para una agricultura sostenible. Palmira, Mayo 13-14. Sociedad Colombiana de la ciencia del suelo.
- Lea, I G;Chirinos E; Leal,M;MoranH; BarreraW.2003.Caracterización fisicoquímica de la vinaza del agave cocui y su posible uso agroindustrial. Vol. 3,núm. 002, pp. 83-88. Universidad del Zulia: Venezuela.

- Lezcano, P. y Mora, L. Las vinazas de destilería de alcohol, VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos, Instituto de Ciencia Animal, apdo.24. San José de las Lajas, La Habana, Cuba.
- Lewicki, W. 2001. Introduction to vinasses (cane molasses) from sugarbeet and sugar cane molasses fermentation. *International Sugar Journal*. 103:126.
- Miazzo, R; Peralta, M; Picco, M; Nilson, A. 2005. Productive parameters and carcass quality of broiler chickens fed yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). Proc. XII European Symposium on the quality of Poultry Meat. Holanda. World's Poultry Science Assoc. 84:330.
- Miazzo, RD; Peralta, MF; Nilson, AJ; Picco, M. 2007. Calidad de la canal de broilers que recibieron levadura de cerveza (*S. cerevisiae*) en las etapas de iniciación y terminación. XX Congreso Latinoamericano de Avicultura, Porto Alegre, Brasil. Premio al Mérito Científico "Lauriston Von Schmidt".
- Morales R. 2007. Las paredes celulares de levadura de *Saccharomyces cerevisiae*: un aditivo natural capaz de mejorar la productividad y salud del pollo de engorde. Tesis presentada en opción al título académico de Doctor en Producción Animal. Barcelona, España. p 3.
- McPherson, D; Reyes, K; Socarrás, Y. 2002. Evaluación de alternativas para el aprovechamiento del mosto alcohólico de destilería y la reducción de la contaminación ambiental. *Tecnología Química* 22:5.
- Orosco, R; Meleán R; Romero G. 2004. Costos de producción en la cría de pollos de engorde. *Revista Venezolana de Gerencia*, diciembre-febrero, vol.9, número 028, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela. Pp. 1-27
- Ocampo, A. Febrero 2004. ALCOHOL CARBURANTE: actualidad tecnológica. *Revista EIA* ISSN, 1794-1237. 1, 39-46. Escuela de Ingeniería de Antioquia Medellín, (Colombia).
- Pérez, O. 2006. Utilización de la vinaza de caña de azúcar en dietas para cerdos. C. E. "La Posta". INIFAP-SAGAR, Paso del Toro, Veracruz – México. pp 45-67.
- Pérez, I. y Garrido, N. Abril del 2006. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) Aprovechamiento integral de vinazas de destilerías.
- 2009. Aprovechamiento integral de vinazas de destilería.

- Perdigón, S. M. 2005. Impacto sobre el medio ambiente de las vinazas de jugos de caña energética más miel final en la destilería Paraíso. Tesis presentada en opción del grado de Máster en Gestión Ambiental y Protección de los Recursos Naturales, Universidad de Matanzas.
- Ricardo Juacida R. 2004. producción de broiler en zonas cálidas del ecuador.<http://www.ameveaecuador.org>. Archivo pdf
- Rodríguez, w. 2007. Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde.
- Rodríguez B; O.B2009. Instituto de Ciencia Animal. Alimentación de aves con vinaza concentrada. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), pp. 16, Rvta. ACPA 2/Pdf.
- Sarria, P. y Preston, TR.1992. Reemplazo parcial del jugo de caña con vinaza y uso del grano de soya a cambio de torta en dietas de cerdos de engorde. *Livestock Research for Rural Development* 4:80.
- Stemme, K.Gerdes, B., Hams, A. &Kamphues, J. 2005. Beet-vinasse(condensed molasses solubles) as an ingredient in diets for cattle and pigs-nutritive value and limitations. *J. Anim. Physiology and Anim. Nutrition* 89:179
- Upendra, H. yYathiraj, S. 2003. Effect of supplementing probiotics and Mannan oligosaccharide on body weight, feed conversion ratio and viability in broiler chicks. *Indian Veterinary Journal* 80:1075.
- Velazco, E. 1998. Manejo de las reproductoras y sus remplazos. *Revista cubana de ciencias avícolas* 22(2):15.
- Valdez, E. y Obaya, C. 1997. Caracterización y usos de mostos de la industria alcoholera. 4ª ed. 47º congreso de la asociación de técnicos azucareros de Cuba. La Habana, Cuba. Resúmenes. Edit Científico – técnico, pp34 – 56.
- Wright, RA. 1996. Nutrición de las aves. *Selecciones avícolas* 38(9):531.
- [www.alcion.es](http://www.alcion.es). 2006 Ingeniería química. Las vinazas de destilería y sus usos.
- [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec). 2008. la caña de azúcar.
- [www.vinasse.de](http://www.vinasse.de). 2008. la vinaza de caña de azúcar.



# **ANEXOS**

## 1. Análisis de la Varianza para Peso.

Análisis de la Varianza para Peso Semana 2						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	2771,951			0,05	0,01
Tratamiento	3	1265,91	421,9699	11,25023	2,86	4,38
Repeticiones	8	605,8576	75,7322	2,019113	2,21	3,04
Error Experimental	24	900,184	37,50767			
Coeficiente de Varianza		0,016025	1,602476			

### TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05	
		1	2
1	9	377,8056	
2	9	378,1944	
3	9	380,4167	
4	9		392,3056
Sig.		,850	1,000

Análisis de la Varianza para Peso Semana 3						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	2941,797			0,05	0,01
Tratamiento	3	2257,769	752,5897	30,31852	2,86	4,38
Repeticiones	8	88,28125	11,03516	0,444558	2,21	3,04
Error Experimental	24	595,7465	24,82277			
Coeficiente de Varianza		0,006604	0,660356			

### TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
1	9	745,0000		
2	9	750,4167	750,4167	
3	9		756,1111	
4	9			766,3889
Sig.		,082	,062	1,000

Análisis de la Varianza para Peso Semana 4						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	617,0139			0,05	0,01
Tratamiento	3	197,9167	65,97222	5,25497	2,86	4,38
Repeticiones	8	117,7951	14,72439	1,172861	2,21	3,04
Error Experimental	24	301,3021	12,55425			
Coeficiente de Varianza		0,002822	0,282202			

TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05	
		1	2
1	9	1252,9167	
2	9	1254,5833	
3	9	1255,4167	1255,4167
4	9		1259,3056
Sig.		,470	,124

Análisis de la Varianza para Peso Semana 5						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	137045,2			0,05	0,01
Tratamiento	3	81667,83	27222,61	13,72791	2,86	4,38
Repeticiones	8	7785,086	973,1357	0,490736	2,21	3,04
Error Experimental	24	47592,3	1983,012			
Coeficiente de Varianza		0,024381	2,438084			

TukeyHSD<sup>a</sup>

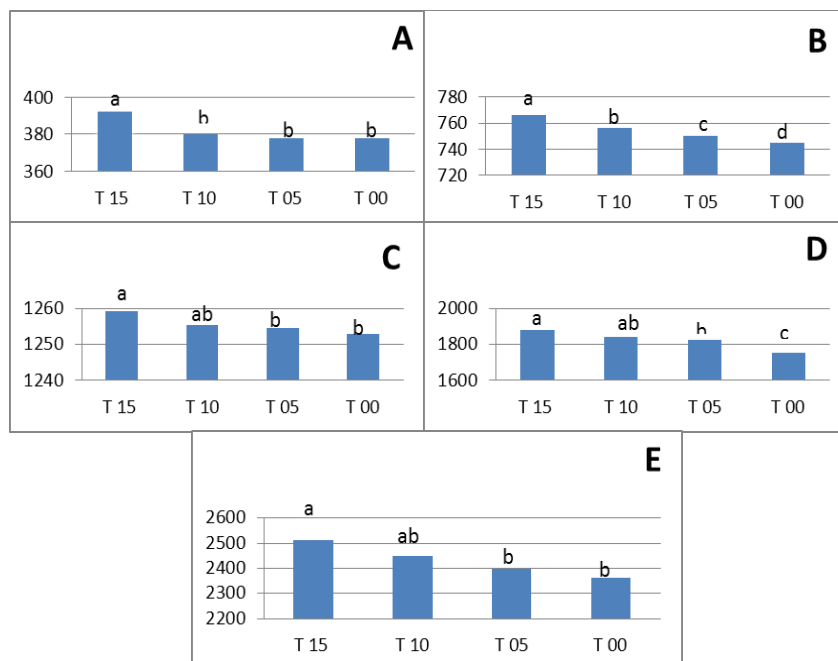
VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
1	9	1752,5289		
2	9		1824,5333	
3	9		1845,4167	1845,4167
4	9			1883,4278
Sig.		1,000	,713	,233

Análisis de la Varianza para Peso Semana 6						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	567326,1			0,05	0,01
Tratamiento	3	146018,9	48672,97	4,067628	2,86	4,38
Repeticiones	8	134124,8	16765,59	1,40111	2,21	3,04
Error Experimental	24	287182,4	11965,93			
Coeficiente de Varianza		0,045195	4,519525			

TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05	
		1	2
3	9	2360,6444	
1	9	2361,3244	
2	9	2447,1778	2447,1778
4	9		2512,3056
Sig.		,393	,629

## 2. Categorización para el peso de las aves.



### 3. Análisis de la Varianza para el Consumo de Alimento.

Análisis de la Varianza para el Consumo de Alim. Semana 2						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	28,51137			0,05	0,01
Tratamiento	3	27,29381	9,097936	221,5567	2,86	4,38
Repeticiones	8	0,232033	0,029004	0,706319	2,21	3,04
Error Experimental	24	0,985528	0,041064			
Coeficiente de Varianza		0,00464	0,464037			

#### TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	42,4078		
3	9		43,3100	
2	9			44,4544
1	9			44,5056
Sig.		1,000	1,000	,945

Análisis de la Varianza para el Consumo de Alim. Semana 3						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	27,82642			0,05	0,01
Tratamiento	3	25,86377	8,621257	155,9497	2,86	4,38
Repeticiones	8	0,635873	0,079484	1,437787	2,21	3,04
Error Experimental	24	1,326775	0,055282			
Coeficiente de Varianza		0,002894	0,28935			

#### TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	80,0044		
3	9		80,9600	
2	9			81,9844
1	9			82,0867
Sig.		1,000	1,000	,817

Análisis de la Varianza para el Consumo de Alim. Semana 4						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	29,93056			0,05	0,01
Tratamiento	3	22,77749	7,592498	33,44285	2,86	4,38
Repeticiones	8	1,704365	0,213046	0,938407	2,21	3,04
Error Experimental	24	5,448696	0,227029			
Coeficiente de Varianza		0,004036	0,403616			

TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	116,9533		
3	9		117,6344	
2	9			118,8067
1	9			118,8122
Sig.		1,000	1,000	1,000

Análisis de la Varianza para el Consumo de Alim. Semana 5						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	31,31275			0,05	0,01
Tratamiento	3	25,30821	8,436071	46,00589	2,86	4,38
Repeticiones	8	1,603671	0,200459	1,093197	2,21	3,04
Error Experimental	24	4,400865	0,183369			
Coeficiente de Varianza		0,00282	0,282014			

TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	150,6456		
3	9		151,4633	
2	9			152,5956
1	9			152,6633
Sig.		1,000	1,000	,987

Análisis de la Varianza para el Consumo de Alim. Semana 6						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	67,38644			0,05	0,01
Tratamiento	3	49,75691	16,58564	43,86263	2,86	4,38
Repeticiones	8	8,554493	1,069312	2,827918	2,21	3,04
Error Experimental	24	9,075043	0,378127			
Coeficiente de Varianza		0,003521	0,3521			

TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	173,2778		
3	9	173,8422		
2	9		175,1489	
1	9			176,3044
Sig.		,387	1,000	1,000

#### 4. Análisis de la Varianza para la Conversión Alimenticia.

Análisis de la Varianza para Conv. Alim. Semana 2						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	0,050078			0,05	0,01
Tratamiento	3	0,036012	0,012004	33,93079	2,86	4,38
Repeticiones	8	0,005576	0,000697	1,97002	2,21	3,04
Error Experimental	24	0,008491	0,000354			
Coeficiente de Varianza		0,017133	1,713342			

#### TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	1,0467		
3	9		1,0933	
2	9			1,1222
1	9			1,1244
Sig.		1,000	1,000	,997

Análisis de la Varianza para Conv. Alim. Semana 3						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	0,033428			0,05	0,01
Tratamiento	3	0,030746	0,010249	112,7602	2,86	4,38
Repeticiones	8	0,0005	6,25E-05	0,68808	2,21	3,04
Error Experimental	24	0,002181	9,09E-05			
Coeficiente de Varianza		0,007277	0,727741			

#### TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	1,2656		
3	9		1,3011	
2	9			1,3322
1	9			1,3411
Sig.		1,000	1,000	,198



Análisis de la Varianza para Conv. Alim. Semana 4						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	0,010795			0,05	0,01
Tratamiento	3	0,009751	0,00325	103,6853	2,86	4,38
Repeticiones	8	0,000291	3,64E-05	1,160816	2,21	3,04
Error Experimental	24	0,000752	3,13E-05			
Coeficiente de Varianza		0,003874	0,387416			

TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	1,4222		
3	9		1,4389	
1	9			1,4600
2	9			1,4600
Sig.		1,000	1,000	1,000

Análisis de la Varianza para Conv. Alim. Semana 5						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	0,140463			0,05	0,01
Tratamiento	3	0,10153	0,033843	24,87132	2,86	4,38
Repeticiones	8	0,006275	0,000784	0,576436	2,21	3,04
Error Experimental	24	0,032658	0,001361			
Coeficiente de Varianza		0,023387	2,338714			

TukeyHSD<sup>a</sup>

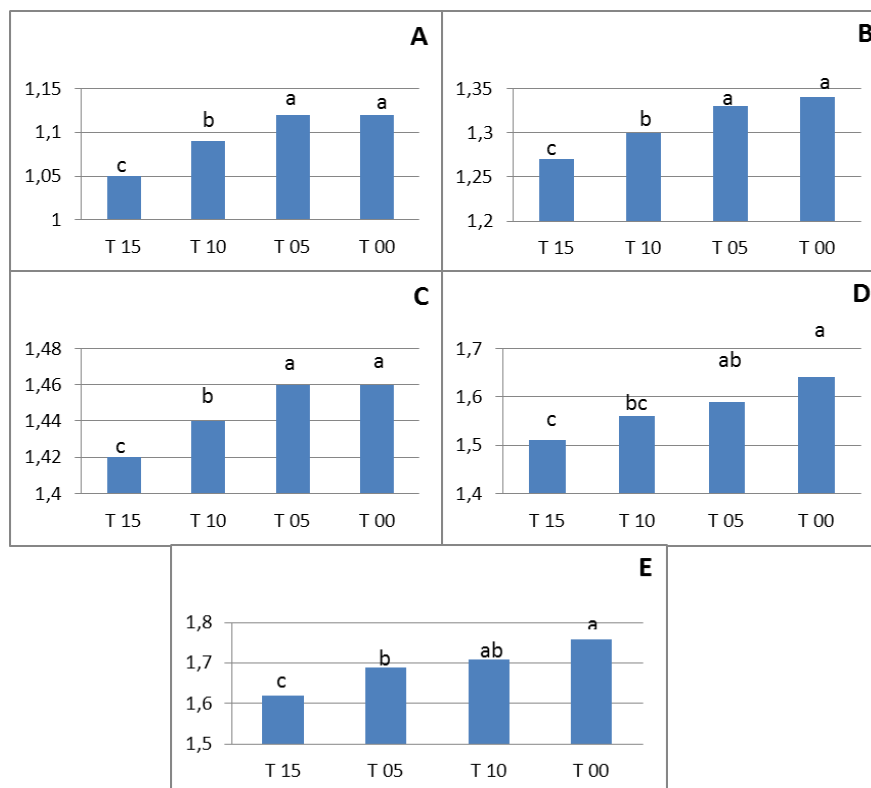
VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05		
		1	2	3
4	9	1,5100		
3	9		1,5556	
2	9		1,5889	
1	9			1,6533
Sig.		1,000	,205	1,000

Análisis de la Varianza para Conv. Alim. Semana 6						
FdV	GL	SC	CM	Fcal	F Tab	
Total	35	0,373			0,05	0,01
Tratamiento	3	0,106845	0,035615	4,767971	2,86	4,38
Repeticiones	8	0,086885	0,010861	1,453982	2,21	3,04
Error Experimental	24	0,17927	0,00747			
Coeficiente de Varianza		0,050849	5,084854			


TukeyHSD<sup>a</sup>

VAR00001	N	Subsetforalpha = 0.05	
		1	2
4	9	1,6156	
2	9	1,6856	1,6856
3	9		1,7411
1	9		1,7556
Sig.		,373	,373

## 5. Categorización para la conversión alimenticia de las aves.



## 6. Análisis bromatológico de la vinaza.

	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI ESPAM "MFL"</b>	No. 889
		CÓDIGO: F-G-SGC-007
	<b>INFORME DE RESULTADOS</b>	REVISIÓN: 0
		FECHA: 22/9/2003
		CLÁUSULA: 4.6
		PAGINA 1 DE 1
NOMBRE DEL CLIENTE:	FERNANDO VERA LOOR	
SOLICITADO POR:	FERNANDO VERA LOOR	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LA ESTANCILLA	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	VINAZA	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	PROTEÍNA, CENIZA, °BRIX, MATERIA SECA	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	14/ 09/ 2011 08H50	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	15/ 09/ 2011 – 16/ 09/ 2011	
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. JORGE TECA D.	

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS		
				VINAZA		
1	PROTEÍNA	INEN 465	%	<b>8,47</b>		
2	CENIZA	INEN 467	%	<b>1,12</b>		
3	°BRIX	REFRACTOMETRICO	%	<b>18,4</b>		
4	MATERIA SECA	INEN 464	%	<b>22,68</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>						



FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO

Fecha: 16/ 09/ 2011



FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD

Fecha: 16/ 09/ 2011

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro  
Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: [espam@mnbsatnet.net](mailto:espam@mnbsatnet.net)  
Visite nuestra página web [www.espam.edu.ec](http://www.espam.edu.ec)

## 7. Ganancia de peso diario.

### 7.1 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 15mL/ave/día de vinaza.

$$GDP = \frac{PESO \text{ PROMEDIO} - PESO \text{ INICIO}}{EDAD \text{ (DIAS)}}$$

$$GDP = \frac{2512,31g - 46g}{42} = \frac{2466,31}{42} = 58,72g$$

### 7.2 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 10mL/ave/día de vinaza.

$$GDP = \frac{2396,20g - 46g}{42} = \frac{2350,20}{42} = 55,96g$$

### 7.3 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 05mL/ave/día de vinaza.

$$GDP = \frac{2447,18g - 46g}{42} = \frac{2401,18}{42} = 57,17g$$

### 7.4 Ganancia de peso diario para el tratamiento de 00mL/ave/día de vinaza.

$$GDP = \frac{2361,32g - 46g}{42} = \frac{2315,23}{42} = 55,13g$$

## 8. Porcentaje de mortalidad.

### 8.1 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 15mL/ave/día de vinaza

$$\%Mortalidad = 1 - \frac{AVES \text{ VENDIDAS}}{AVES \text{ INGRESADAS}} * 100$$

$$\%Mortalidad = 1 - \frac{35}{36}$$

$$\%Mortalidad = 1 - 0,972$$

$$\%Mortalidad = 0,028 * 100$$

$$\%Mortalidad = 2,8$$

### 8.2 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 10mL/ave/día de vinaza

$$\%Mortalidad = 1 - \frac{35}{36}$$

$$\%Mortalidad = 1 - 0,972$$

$$\%Mortalidad = 0,028$$

$$\%Mortalidad = 2,8$$

### 8.3 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 05mL/ave/día de vinaza

$$\%Mortalidad = 1 - \frac{31}{36}$$

$$\%Mortalidad = 1 - 0,861$$

$$\%Mortalidad = 0,139 * 100$$

$$\%Mortalidad = 13,9$$

### 8.4 Porcentaje de Mortalidad para el tratamiento de 00mL/ave/día de vinaza

$$\%Mortalidad = 1 - \frac{27}{36}$$

$$\%Mortalidad = 1 - 0,75$$

$$\%Mortalidad = 0,25 * 100$$

$$\%Mortalidad = 25$$

## 9. Eficiencia europea.

$$FEE = \frac{(1 - \%MORTALIDAD) \times GDP}{CONVERSIÓN ALIMENTICIA} \times 10^4$$

### 9.1 Eficiencia europea para el tratamiento de 15mL/ave/día de vinaza

$$FEE = \frac{(1 - 0,028\%) \times \left(\frac{2,46}{42}\right)}{1,62} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,972 \times 0,0585}{1,62} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,0568}{1,62} \times 10^4$$

$$FEE = 0,0351 \times 10^4$$

$$FEE = 351$$

### 9.2 Eficiencia europea para el tratamiento de 10mL/ave/día de vinaza

$$FEE = \frac{(1 - 0,028\%) \times \left(\frac{2,35}{42}\right)}{1,71} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,972 \times 0,0559}{1,71} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,0543}{1,71} \times 10^4$$

$$FEE = 0,0317 \times 10^4$$

$$FEE = 317$$

### 9.3 Eficiencia europea para el tratamiento de 05mL/ave/día de vinaza

$$FEE = \frac{(1 - 0,139\%) \times \left(\frac{2,4}{42}\right)}{1,69} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,861 \times 0,0571}{1,69} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,0491}{1,69} \times 10^4$$

$$FEE = 0,0290 \times 10^4$$

$$FEE = 290$$

### 9.4 Eficiencia europea para el tratamiento de 00mL/ave/día de vinaza

$$FEE = \frac{(1 - 0,25\%) \times \left(\frac{2,31}{42}\right)}{1,76} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,75 \times 0,055}{1,76} \times 10^4$$

$$FEE = \frac{0,0412}{1,76} \times 10^4$$

$$FEE = 0,0234 \times 10^4$$

$$FEE = 234$$

**10. Cuadros de promedios para peso, consumo y conversión alimenticia.**

<b>PROMEDIOS DE PESO POR TRATAMIENTO DURANTE LAS CINCO SEMANAS DE APLICACIÓN DE VINAZA</b>			
<b>SEMANA 2</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>
15mL/ave/día	395,31g	15mL/ave/día	766,39g
10mL/ave/día	380,42g	10mL/ave/día	756,11g
05mL/ave/día	378,19g	05mL/ave/día	750,42g
00mL/ave/día	377,81g	00mL/ave/día	745g
<b>SEMANA 4</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>SEMANA 5</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>
15mL/ave/día	1259,31g	15mL/ave/día	1883,43g
10mL/ave/día	1255,42g	10mL/ave/día	1845,42g
05mL/ave/día	1254,58g	05mL/ave/día	1824,53g
00mL/ave/día	1252,92g	00mL/ave/día	1752,53g
	<b>SEMANA 6</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	
	15mL/ave/día	2512,31g	
	10mL/ave/día	2396,20g	
	05mL/ave/día	2447,18g	
	00mL/ave/día	2361,32g	

<b>PROMEDIOS PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO DURANTE LAS CINCO SEMANAS DE APLICACIÓN DE VINAZA</b>			
<b>SEMANA 2</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>
15mL/ave/día	41,41g	15mL/ave/día	80g
10mL/ave/día	43,31g	10mL/ave/día	80,96g
05mL/ave/día	44,45g	05mL/ave/día	81,99g
00mL/ave/día	44,50g	00mL/ave/día	82,08g
<b>SEMANA 4</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>SEMANA 5</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>
15mL/ave/día	116,95g	15mL/ave/día	150,65g
10mL/ave/día	117,63g	10mL/ave/día	151,46g
05mL/ave/día	118,81g	05mL/ave/día	152,60g
00mL/ave/día	118,81g	00mL/ave/día	152,66g
	<b>SEMANA 6</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	
	15mL/ave/día	173,28g	
	10mL/ave/día	173,84g	
	05mL/ave/día	175,15g	
	00mL/ave/día	176,31g	



<b>PROMEDIOS PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO DURANTE LAS CINCO SEMANAS DE APLICACIÓN DE VINAZA</b>			
<b>SEMANA 2</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>
15mL/ave/día	1,05	15mL/ave/día	1,27
10mL/ave/día	1,10	10mL/ave/día	1,30
05mL/ave/día	1,12	05mL/ave/día	1,33
00mL/ave/día	1,13	00mL/ave/día	1,34
<b>SEMANA 4</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>SEMANA 5</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>
15mL/ave/día	1,42	15mL/ave/día	1,51
10mL/ave/día	1,44	10mL/ave/día	1,56
05mL/ave/día	1,46	05mL/ave/día	1,59
00mL/ave/día	1,46	00mL/ave/día	1,66
	<b>SEMANA 6</b>	<b>PESO PROMEDIO</b>	
	15mL/ave/día	1,62	
	10mL/ave/día	1,71	
	05mL/ave/día	1,69	
	00mL/ave/día	1,76	

**11. Análisis de Varianza para el peso de 4 niveles de Vinaza en la línea de pollos Cobb 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, Cantón Bolívar.**

	Grado Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	Sig.
Semana 2 Tratamiento	3	1265.910	421.970	8.966	.000
Repeticiones	32	1506.042	47.064		
Total	35	2771.951			
Semana 3 Tratamiento	3	2257.769	752.590	35.207	.000
Repeticiones	32	684.028	21.376		
Total	35	2941.797			
Semana 4 Tratamiento	3	197.917	65.972	5.037	.006
Repeticiones	32	419.097	13.097		
Total	35	617.014			
Semana 5 Tratamiento	3	81667.827	27222.609	15.731	.000
Repeticiones	32	55377.385	1730.543		
Total	35	137045.212			
Semana 6 Tratamiento	3	146018.905	48672.968	3.697	.022
Repeticiones	32	421307.184	13165.850		
Total	35	567326.089			

### 11.1. Resumendelas pruebas de Tukey para el incremento de peso, por tratamiento.

Variable Dependiente	(I)	(J)	Diferencia de Promedios (I-J)	Sig.	95% Coeficiente de Intervalo	
					LowerBound	UpperBound
Semana 2	T 00 mL	T 05 mL	-.38889	.999	-9.1509	8.3731
		T 10 mL	-2.61111	.850	-11.3731	6.1509
		T 15 mL	-14.50000*	.000	-23.2620	-5.7380
	T 05 mL	T 00 mL	.38889	.999	-8.3731	9.1509
		T 10 mL	-2.22222	.901	-10.9842	6.5398
		T 15 mL	-14.11111*	.001	-22.8731	-5.3491
	T 10 mL	T 00 mL	2.61111	.850	-6.1509	11.3731
		T 05 mL	2.22222	.901	-6.5398	10.9842
		T 15 mL	-11.88889*	.005	-20.6509	-3.1269
	T 15 mL	T 00 mL	14.50000*	.000	5.7380	23.2620
		T 05 mL	14.11111*	.001	5.3491	22.8731
		T 10 mL	11.88889*	.005	3.1269	20.6509
Semana 3	T 00 mL	T 05 mL	-5.41667	.082	-11.3217	.4884
		T 10 mL	-11.11111*	.000	-17.0161	-5.2061
		T 15 mL	-21.38889*	.000	-27.2939	-15.4839
	T 05 mL	T 00 mL	5.41667	.082	-.4884	11.3217
		T 10 mL	-5.69444	.062	-11.5995	.2106
		T 15 mL	-15.97222*	.000	-21.8773	-10.0672
	T 10 mL	T 00 mL	11.11111*	.000	5.2061	17.0161
		T 05 mL	5.69444	.062	-.2106	11.5995
		T 15 mL	-10.27778*	.000	-16.1828	-4.3727
	T 15 mL	T 00 mL	21.38889*	.000	15.4839	27.2939
		T 05 mL	15.97222*	.000	10.0672	21.8773
		T 10 mL	10.27778*	.000	4.3727	16.1828
Semana 4	T 00 mL	T 05 mL	-1.66667	.763	-6.2888	2.9555
		T 10 mL	-2.50000	.470	-7.1221	2.1221
		T 15 mL	-6.38889*	.004	-11.0110	-1.7667

	T 05 mL	T 00 mL	1.66667	.763	-2.9555	6.2888
		T 10 mL	-.83333	.961	-5.4555	3.7888
		T 15 mL	-4.72222*	.044	-9.3444	-.1001
	T 10 mL	T 00 mL	2.50000	.470	-2.1221	7.1221
		T 05 mL	.83333	.961	-3.7888	5.4555
		T 15 mL	-3.88889	.124	-8.5110	.7333
	T 15 mL	T 00 mL	6.38889*	.004	1.7667	11.0110
		T 05 mL	4.72222*	.044	.1001	9.3444
		T 10 mL	3.88889	.124	-.7333	8.5110
Semana 5	T 00 mL	T 05 mL	-72.00444*	.005	-125.1359	-18.8730
		T 10 mL	-92.88778*	.000	-146.0193	-39.7563
		T 15 mL	-130.89889*	.000	-184.0304	-77.7674
	T 05 mL	T 00 mL	72.00444*	.005	18.8730	125.1359
		T 10 mL	-20.88333	.713	-74.0148	32.2482
		T 15 mL	-58.89444*	.025	-112.0259	-5.7630
	T 10 mL	T 00 mL	92.88778*	.000	39.7563	146.0193
		T 05 mL	20.88333	.713	-32.2482	74.0148
		T 15 mL	-38.01111	.233	-91.1426	15.1204
	T 15 mL	T 00 mL	130.89889*	.000	77.7674	184.0304
		T 05 mL	58.89444*	.025	5.7630	112.0259
		T 10 mL	38.01111	.233	-15.1204	91.1426
Semana 6	T 00 mL	T 05 mL	-85.85333	.400	-232.4031	60.6964
		T 10 mL	.68000	1.000	-145.8698	147.2298
		T 15 mL	-150.98111*	.042	-297.5309	-4.4313
	T 05 mL	T 00 mL	85.85333	.400	-60.6964	232.4031
		T 10 mL	86.53333	.393	-60.0164	233.0831
		T 15 mL	-65.12778	.629	-211.6776	81.4220
	T 10 mL	T 00 mL	-.68000	1.000	-147.2298	145.8698
		T 05 mL	-86.53333	.393	-233.0831	60.0164
		T 15 mL	-151.66111*	.040	-298.2109	-5.1113
	T 15 mL	T 00 mL	150.98111*	.042	4.4313	297.5309

T 05 mL	65.12778	.629	-81.4220	211.6776
T 10 mL	151.66111*	.040	5.1113	298.2109

**12. Análisis de Varianza para el consumo de 4 niveles de Vinaza en la línea de pollos Cobb 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, Cantón Bolívar.**

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Calculado	Sig.
Semana 2 Tratamientos	3	27.327	9.109	238.571	0.000
Repeticiones	32	1.222	.038		
Total	35	28.549			
Semana 3 Tratamientos	3	25.872	8.624	140.765	.000
Repeticiones	32	1.960	.061		
Total	35	27.832			
Semana 4 Tratamientos	3	22.760	7.587	34.004	.000
Repeticiones	32	7.140	.223		
Total	35	29.900			
Semana 5 Tratamientos	3	25.356	8.452	45.058	.000
Repeticiones	32	6.002	.188		
Total	35	31.358			
Semana 6 Tratamientos	3	49.693	16.564	29.999	.000
Repeticiones	32	17.669	.552		
Total	35	67.361			

## 12.1 Resumen de las pruebas de Tukey para el consumo de alimento por semana, por tratamiento.

Variable Dependiente	(I) VAR000 01	(J) VAR00001	Diferencia de Promedios (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Semana 2	T 00 mL	T 05 mL	.05111	.945	-.1985	.3007
		T 10 mL	1.19556*	.000	.9460	1.4451
		T 15 mL	2.09778*	.000	1.8482	2.3473
	T 05 mL	T 00 mL	-.05111	.945	-.3007	.1985
		T 10 mL	1.14444*	.000	.8949	1.3940
		T 15 mL	2.04667*	.000	1.7971	2.2962
	T 10 mL	T 00 mL	-1.19556*	.000	-1.4451	-.9460
		T 05 mL	-1.14444*	.000	-1.3940	-.8949
		T 15 mL	.90222*	.000	.6527	1.1518
	T 15 mL	T 00 mL	-2.09778*	.000	-2.3473	-1.8482
		T 05 mL	-2.04667*	.000	-2.2962	-1.7971
		T 10 mL	-.90222*	.000	-1.1518	-.6527
Semana 3	T 00 mL	T 05 mL	.10222	.817	-.2139	.4184
		T 10 mL	1.12667*	.000	.8105	1.4428
		T 15 mL	2.08222*	.000	1.7661	2.3984
	T 05 mL	T 00 mL	-.10222	.817	-.4184	.2139
		T 10 mL	1.02444*	.000	.7083	1.3406
		T 15 mL	1.98000*	.000	1.6639	2.2961
	T 10 mL	T 00 mL	-1.12667*	.000	-1.4428	-.8105
		T 05 mL	-1.02444*	.000	-1.3406	-.7083
		T 15 mL	.95556*	.000	.6394	1.2717
	T 15 mL	T 00 mL	-2.08222*	.000	-2.3984	-1.7661
		T 05 mL	-1.98000*	.000	-2.2961	-1.6639
		T 10 mL	-.95556*	.000	-1.2717	-.6394
Semana 4	T 00 mL	T 05 mL	.00556	1.000	-.5977	.6088
		T 10 mL	1.17778*	.000	.5745	1.7811
		T 15 mL	1.85889*	.000	1.2556	2.4622

	T 05 mL	T 00 mL	-1.00556	1.000	-.6088	.5977
		T 10 mL	1.17222*	.000	.5689	1.7755
		T 15 mL	1.85333*	.000	1.2500	2.4566
	T 10 mL	T 00 mL	-1.17778*	.000	-1.7811	-.5745
		T 05 mL	-1.17222*	.000	-1.7755	-.5689
		T 15 mL	.68111*	.022	.0778	1.2844
	T 15 mL	T 00 mL	-1.85889*	.000	-2.4622	-1.2556
		T 05 mL	-1.85333*	.000	-2.4566	-1.2500
		T 10 mL	-.68111*	.022	-1.2844	-.0778
Semana 5	T 00 mL	T 05 mL	.06778	.987	-.4854	.6209
		T 10 mL	1.20000*	.000	.6468	1.7532
		T 15 mL	2.01778*	.000	1.4646	2.5709
	T 05 mL	T 00 mL	-.06778	.987	-.6209	.4854
		T 10 mL	1.13222*	.000	.5791	1.6854
		T 15 mL	1.95000*	.000	1.3968	2.5032
	T 10 mL	T 00 mL	-1.20000*	.000	-1.7532	-.6468
		T 05 mL	-1.13222*	.000	-1.6854	-.5791
		T 15 mL	.81778*	.002	.2646	1.3709
	T 15 mL	T 00 mL	-2.01778*	.000	-2.5709	-1.4646
		T 05 mL	-1.95000*	.000	-2.5032	-1.3968
		T 10 mL	-.81778*	.002	-1.3709	-.2646
Semana 6	T 00 mL	T 05 mL	1.15556*	.012	.2065	2.1046
		T 10 mL	2.46222*	.000	1.5132	3.4113
		T 15 mL	3.02667*	.000	2.0776	3.9757
	T 05 mL	T 00 mL	-1.15556*	.012	-2.1046	-.2065
		T 10 mL	1.30667*	.004	.3576	2.2557
		T 15 mL	1.87111*	.000	.9221	2.8202
	T 10 mL	T 00 mL	-2.46222*	.000	-3.4113	-1.5132
		T 05 mL	-1.30667*	.004	-2.2557	-.3576
		T 15 mL	.56444	.387	-.3846	1.5135
	T 15 mL	T 00 mL	-3.02667*	.000	-3.9757	-2.0776
		T 05 mL	-1.87111*	.000	-2.8202	-.9221
		T 10 mL	-.56444	.387	-1.5135	.3846

**13. Análisis de Varianza para la convertibilidad alimenticia de 4 niveles de Vinaza en la línea de pollos Cobb 500, Sitio El Limón, Parroquia Calceta, Cantón Bolívar.**

	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	Sig.
Semana 2 Tratamientos	3	.035	.012	23.648	.000
Repeticiones	32	.016	.000		
Total	35	.051			
Semana 3 Tratamientos	3	.033	.011	131.689	.000
Repeticiones	32	.003	.000		
Total	35	.036			
Semana 4 Tratamientos	3	.009	.003	114.351	.000
Repeticiones	32	.001	.000		
Total	35	.010			
Semana 5 Tratamientos	3	.098	.033	26.525	.000
Repeticiones	32	.040	.001		
Total	35	.138			
Semana 6 Tratamientos	3	.092	.031	8.415	.000
Repeticiones	32	.116	.004		
Total	35	.208			



### 13.1 Resumen la prueba de Tukey para consumo de alimentos por semana, por tratamiento.

Variable Dependiente	(I)	(J)	Diferencia de Promedios (I-J)	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Semana 2	T 00 mL	T 05 mL	.00222	.997	-.0263	.0308
		T 10 mL	.03111*	.028	.0026	.0597
		T 15 mL	.07778*	.000	.0492	.1063
	T 05 mL	T 00 mL	-.00222	.997	-.0308	.0263
		T 10 mL	.02889*	.046	.0003	.0574
		T 15 mL	.07556*	.000	.0470	.1041
	T 10 mL	T 00 mL	-.03111*	.028	-.0597	-.0026
		T 05 mL	-.02889*	.046	-.0574	-.0003
		T 15 mL	.04667*	.001	.0181	.0752
	T 15 mL	T 00 mL	-.07778*	.000	-.1063	-.0492
		T 05 mL	-.07556*	.000	-.1041	-.0470
		T 10 mL	-.04667*	.001	-.0752	-.0181
Semana 3	T 00 mL	T 05 mL	.01111	.066	-.0005	.0228
		T 10 mL	.04222*	.000	.0306	.0539
		T 15 mL	.07778*	.000	.0661	.0894
	T 05 mL	T 00 mL	-.01111	.066	-.0228	.0005
		T 10 mL	.03111*	.000	.0195	.0428
		T 15 mL	.06667*	.000	.0550	.0783
	T 10 mL	T 00 mL	-.04222*	.000	-.0539	-.0306
		T 05 mL	-.03111*	.000	-.0428	-.0195
		T 15 mL	.03556*	.000	.0239	.0472
	T 15 mL	T 00 mL	-.07778*	.000	-.0894	-.0661
		T 05 mL	-.06667*	.000	-.0783	-.0550
		T 10 mL	-.03556*	.000	-.0472	-.0239
Semana 4	T 00 mL	T 05 mL	.00000	1.000	-.0066	.0066
		T 10 mL	.02111*	.000	.0146	.0277
		T 15 mL	.03778*	.000	.0312	.0443
	T 05 mL	T 00 mL	.00000	1.000	-.0066	.0066
		T 10 mL	.02111*	.000	.0146	.0277
		T 15 mL	.03778*	.000	.0312	.0443
T 10 mL	T 00 mL	-.02111*	.000	-.0277	-.0146	

	T 05 mL	-.02111*	.000	-.0277	-.0146	
	T 15 mL	.01667*	.000	.0101	.0232	
T 15 mL	T 00 mL	-.03778*	.000	-.0443	-.0312	
	T 05 mL	-.03778*	.000	-.0443	-.0312	
	T 10 mL	-.01667*	.000	-.0232	-.0101	
Semana 5	T 00 mL	T 05 mL	.06444*	.003	.0196	.1093
		T 10 mL	.09778*	.000	.0529	.1427
		T 15 mL	.14333*	.000	.0985	.1882
	T 05 mL	T 00 mL	-.06444*	.003	-.1093	-.0196
		T 10 mL	.03333	.205	-.0115	.0782
		T 15 mL	.07889*	.000	.0340	.1238
	T 10 mL	T 00 mL	-.09778*	.000	-.1427	-.0529
		T 05 mL	-.03333	.205	-.0782	.0115
		T 15 mL	.04556*	.046	.0007	.0904
	T 15 mL	T 00 mL	-.14333*	.000	-.1882	-.0985
		T 05 mL	-.07889*	.000	-.1238	-.0340
		T 10 mL	-.04556*	.046	-.0904	-.0007
Semana 6	T 00 mL	T 05 mL	.07000	.085	-.0069	.1469
		T 10 mL	.04778	.349	-.0291	.1247
		T 15 mL	.14000*	.000	.0631	.2169
	T 05 mL	T 00 mL	-.07000	.085	-.1469	.0069
		T 10 mL	-.02222	.862	-.0991	.0547
		T 15 mL	.07000	.085	-.0069	.1469
	T 10 mL	T 00 mL	-.04778	.349	-.1247	.0291
		T 05 mL	.02222	.862	-.0547	.0991
		T 15 mL	.09222*	.014	.0153	.1691
	T 15 mL	T 00 mL	-.14000*	.000	-.2169	-.0631
		T 05 mL	-.07000	.085	-.1469	.0069
		T 10 mL	-.09222*	.014	-.1691	-.0153



**Foto 1. Galpón donde se realizó el trabajo de investigación**



**Foto 2. Realizando la desinfección externa del galpón.**





Foto 3. Realizando la desinfección interna del galpón.



Foto 4. Desinfectante que se utilizó.



**Foto 5. Desinfección del los comederos y bebederos.**



**Foto 6. División de las replicas**





**Foto 7. Pesando los pollos BB.**



**Foto 8. Crianza de los pollos en la primera semana.**



**Foto 9. Pesando el balanceado.**



**Foto 10. Mezclando el balanceado con la vinaza.**