

**ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GENÉTICOS PARA EL PESO AL DESTETE
EN UN SISTEMA GANADERO DOBLE PROPÓSITO EN LA FINCA
"ALTAMIRA" MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO - CÓRDOBA**

ALEXANDER SAUCEDO CADENA

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SINCELEJO
2007**

**ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GENÉTICOS PARA EL PESO AL DESTETE
EN UN SISTEMA GANADERO DOBLE PROPÓSITO EN LA FINCA
"ALTAMIRA" MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO - CÓRDOBA**

ALEXANDER SAUCEDO CADENA

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de
Zootecnista**

Director

**HUNALDO DE JESÚS ARRIETA GUTIERREZ
Zootecnista**

Codirector

**OSCAR DAVID VERGARA GARAY
Zootecnista
Especialista en Biometría**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SINCELEJO
2007**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Sincelejo, mayo de 2007

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Sucre, por formarme como profesional.

A Víctor Peroza Coronado, Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por la ayuda que me brindó en los momentos críticos, quien se convirtió en pieza clave para el logro de este objetivo.

A Hunaldo Arrieta, Director del Trabajo de Grado, por aceptar el reto de dirigirme.

A los propietarios de la Finca Altamira, Mauricio y Fernando Berrocal, quienes confiaron en mí para la realización de este trabajo.

A mis amigos: Del IBM, Nelson Martínez, Walberto Pineda, Oscar Flórez, José Martínez, Alba Sandoval, Judith Vargas, Javier Banquez, Vicente Vergara, Alberto Díaz, Jorge Mercado, Vladimir, Diana Rodríguez, Consuelo Vergara, Luz Estela Gutiérrez, que de una u otra manera tuvieron que ver con el alcance de esta meta.

DEDICATORIA

A Dios por darme la fortaleza para seguir adelante y darme la oportunidad de vivir este logro.

A mis padres Alonso y María Isabel.

A mis abuelos Tomás y Dora.

A mis hermanos: Alonso, Ángel, Armando, Abel, Alfredo, Cristina, Alvaro por su apoyo incondicional para llegar a esta meta.

A mis sobrinos tíos primos especialmente a Juan Carlos (q.e.p.d.).

Alexander

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
2. MARCO DE REFERENCIA	14
2.1 GENERALIDADES	14
2.1.1 Mejoramiento genético.....	14
2.1.2 Mejoramiento genético animal.	14
2.1.3 Selección.	15
2.1.4 Heredabilidad.....	15
2.1.5 Repetibilidad.....	17
2.2 FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL DESTETE.....	18
2.2.1 Efecto del año de destete.	19
2.2.2 Efecto de la época de destete.....	20
2.2.3 Efecto del número de partos.....	21
2.2.4 Efecto del sexo de la cría.....	22
2.2.5 Efecto del reproductor.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1 LOCALIZACIÓN.....	25
3.2 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS, AGROECOLÓGICAS Y MANEJO ZOOTÉCNICO EN LA FINCA	25
3.3 MODELO ESTADÍSTICO.....	28
3.4 ESTIMACIÓN DE LA HEREDABILIDAD (H^2).....	30
3.5 ESTIMACIÓN DE LA REPETIBILIDAD (R)	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1 FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL DESTETE PARA EL CÁLCULO DE LA HEREDABILIDAD.....	32
4.2 HEREDABILIDAD	40
4.3 REPETIBILIDAD	41
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis de varianza para peso al destete en ganado bovino del sistema doble propósito.	32
Cuadro 2. Comportamiento de las medias de peso al destete según el sexo de la cría.....	33
Cuadro 3. Comportamiento de las medias de peso al destete según al época.	34
Cuadro 4. Comportamiento de las medias de peso al destete según el año.....	35
Cuadro 5. Comportamiento de las medias de peso al destete según el número de parto de la vaca.	36
Cuadro 6. Comportamiento de las medias de peso al destete según grupo genético.	38
Cuadro 7. Comportamiento de las medias de peso al destete según el efecto reproductor.....	39
Cuadro 8. Componentes de varianza entre y dentro reproductores para el cálculo de la heredabilidad.....	40
Cuadro 9. Estimativos de heredabilidad para el peso al destete.	40
Cuadro 10. Muestra el análisis de repetibilidad en ganado bovino del sistema doble propósito.....	35.
Cuadro 11. Componentes de varianza entre vacas para el cálculo de la repetibilidad.....	36
Cuadro 12. Estimativos de repetibilidad para peso al destete.....	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Animales pastoreando en área boscosa de la finca	26
Figura 2. Cultivo de maíz y ensilaje para alimentación en épocas críticas.	26
Figura 3. Reproductores de la Finca La Altamira.....	27
Figura 4. Comportamiento de las medias de peso al destete según el sexo de la cría.	33
Figura 5. Comportamiento de las medias de peso al destete según al época.	34
Figura 6. Comportamiento de las medias de peso al destete según el año.....	35
Figura 7. Comportamiento de las medias de peso al destete según el número de parto de la vaca.	37
Figura 8. Comportamiento de las medias de peso al destete según grupo genético.	38

RESUMEN

Se analizaron 505 registros para el cálculo de la heredabilidad y 385 registros para el cálculo de la repetibilidad, desde los años 2001 hasta 2005 de la Finca Altamira, ganadería manejada bajo el sistema **doble propósito**.

Los pesos fueron ajustados a los 270 días, el objetivo fue estimar parámetros genéticos para **peso al destete** del ternero, para lo cual se calculó la heredabilidad y repetibilidad para la característica en estudio, éstas fueron calculadas a través del procedimiento de MIXED de SAS y VARCOMP de SAS, respectivamente.

Este modelo estadístico tuvo en cuenta los efectos aleatorios y de madre y padre y como fijos: sexo, año, época (seca-lluvia), número de parto, grupo genético y efecto reproductor.

La **heredabilidad** hallada fue de (0.40 ± 0.11), los efectos número de parto y reproductor presentaron una variación altamente significativa (0.0001; 0.0003) para peso al destete. Mientras que para la **repetibilidad** fue de (0.18 ± 0.05), los efectos año de destete, grupo genético y efecto madre fueron significativos y altamente significativos (0.2226; 0.0006; 0.0013) respectivamente para peso al destete.

Palabras claves: doble propósito, peso al destete, heredabilidad, repetibilidad.

ABSTRACT

505 registrations were analyzed for the calculate of the inheritability and 385 registrations for the calculate of the repeatability, since the years 2001 until 2005 of the farm Altamira cattle ranch handled under the double system propose.

The weights were adjusted to the 270 days, the objective was to reckon genetics parameters for the weight at (destete) of the calf for which was calculated the inheritability and repeatability for the characteristic in study, these they were calculated through the procedure of mixed of SAS and VARCOMP of SAS respectively this I modulate statistical had en cuenta the random effects of father and mother and as fixed: the sex, the time (rain-dry), number of labor of the cow, racial group and reproductive effect. The inheritability found was of (0.40 ± 0.11) the labor number effects and reproductive effect presented a highly significant variation ($0.0001; 0.0003$) for weight at wean, while for the repetibilidad (0.18 ± 0.05), the effects year of destete, racial group and effect mother, they were significant and highly significant ($0.2226; 0.0006$) respectively for weight at (destete).

Keywords: double propose, weight at (destete), inheritability, repeatability.

INTRODUCCIÓN

Cualquier empresa ganadera que de carácter internacional, nacional o regional, que pretenda asumir procesos de comercialización de alta competitividad, de acuerdo con los parámetros establecidos por los diferentes tratados económicos, requiere mejorar el rendimiento de las especies a través de tecnologías adecuadas para tal fin.

La Finca Altamira, empresa ganadera ,orientada al sistema doble propósito, en las ultimas décadas han mejorado notablemente la producción de leche por lactancia, basados en un método de selección escalonado, en el cual se mejora primero una característica y al llegar a unas metas determinadas se empieza a mejorar otra.

Es así como han logrado a través de parámetros productivos establecidos en la finca, llegar a descartar vacas con producciones inferiores a 4L/día y 1300KG de leche por lactancia. Sin embargo estas metas no son suficientes para alcanzar los estándares que la hagan competitiva a escala nacional e internacional.

De no mejorarse los procesos productivos, en las empresas ganaderas, estas perderán la posibilidad de entrar a competir con garantías de éxito en el concierto mundial.

Los estándares establecidos en cuanto a calidad, productividad y competitividad, que las tendencias mundiales de importación y exportación ganadera han establecido, son muy exigentes en lo que implica para las empresas ganaderas en Colombia mayores retos.

Las empresas dedicadas a la explotación de carne y leche como la Finca Altamira, objeto de esta investigación requiere de la implementación de tecnologías apropiadas que le permita alcanzar metas que le garanticen entrar a competir con otras empresas de la región y la nación con miras a la exportación.

El presente trabajo va encaminado para que toda empresa ganadera adopte tecnologías apropiadas como la estimación de parámetros genéticos, los cuales se pueden utilizar como herramienta para generar procesos genéticos y de esta forma elevar la rentabilidad y productividad de los sistemas ganaderos, volviéndose más competitiva en la región.

Este trabajo pretende que los sistemas ganaderos doble propósito como el de la Finca Altamira, realicen una serie de ajustes técnicos, no solo en el mejoramiento de potreros, nutricional, sino también en el aspecto genético, que hacen expresar la calidad individual, reflejada en la ganancia de peso y producción de leche, facilitando así la selección de animales mejor dotados genéticamente.

El progreso genético depende de muchos factores uno de ello es la heredabilidad (h^2) ,de allí que encontramos unas características más hereditarias que otras, es por ello que en sistemas doble propósito una de las características más importante a mejorar, además de la eficiencia reproductiva y producción de leche, es la producción de carne o peso al destete del ternero, teniendo en cuenta que esta última tiene heredabilidad alrededor del 30% considerada media, de aquí que el presente trabajo cobre importancia tanto para el sector ganadero como para el desarrollo regional.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Estimar parámetros genéticos para el peso al destete en un sistema ganadero doble propósito en la finca "Altamira" en el municipio de Ciénaga de Oro Córdoba, Colombia, como estrategia para el mejoramiento de los procesos productivos y competitivos.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estimar la heredabilidad (h^2) para peso al destete, entre los años 2001-2005.
- Estimar repetibilidad (r) para peso al destete, en el periodo 2001-2005.
- Determinar el efecto época (lluvia -seca), número de partos y/o edad de la vaca, sexo de la cría, reproductor.
- Estimar la varianzas de toros y entre toros.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Mejoramiento genético. Para Botero (2005), el mejoramiento genético en ganadería es aquel mejoramiento de la producción animal, que se transmite a la descendencia, es decir, que es hereditario. El mejoramiento genético puede ser definido como un conjunto de procesos que tienen como finalidad aumentar la frecuencia de los genes deseables o de las combinaciones genéticas buenas en una población. Por tanto, un programa de mejoramiento genético animal es la combinación de los sistemas de apareamiento y la selección, siendo éstas las dos herramientas básicas con que cuenta el ganadero y el genetista para ayudar a incrementar la producción y productividad de un hato (Ossa, 2002).

De acuerdo a Botero (1998), el mejoramiento genético se optimiza cuando los animales se seleccionan en las mismas condiciones en las cuales va a vivir su descendencia, por tanto, se debe optimizar el progreso genético haciendo selección localmente y no basar el mejoramiento en la importación de reproductores de otras latitudes, de las cuales se espera menos progreso, o por la presencia de las interacciones genético-ambiental. Además, afirma que cuando se hace mejoramiento genético, las novillas y toretes deben ser en promedio superiores a las vacas y toros y, por tanto, en lo posible, se les debe dar chance de expresar su producción y es mejor descartar vacas y toros que por registro han demostrado ser inferiores.

2.1.2 Mejoramiento genético animal. Consiste en aplicar principios biológicos, económicos y matemáticos, con el fin de encontrar estrategias óptimas para aprovechar la variación genética existente en una especie de animales en particular para maximizar su mérito. Esto involucra, tanto variación genética entre

los individuos de una raza, como la variación entre razas y cruzas (Montalvo *et al.*, 1998).

2.1.3 Selección. La selección es la escogencia de los genotipos animales que van a ser los padres de la siguiente generación (Hernández, 1998 citado por Arrieta y Martínez, 2001). Para Botero (2005), la selección es escoger los animales superiores en producción en igualdad de condiciones en un ecosistema y permitirles que tengan más descendientes que el promedio del hato. Por tanto, las operaciones que hay que hacer en el proceso de la selección de una forma secuencial son:

- Decidir las características a tener en cuenta en la selección (entre más características menos progreso genético).
- Decidir el método de selección a utilizar.
- Estimar el valor genético o de mejora de cada animal candidato a reproductor.
- Ordenar los individuos por sus valores genéticos.
- Decidir la intensidad de selección que se va a aplicar.
- Elección de los animales (Ossa, 1998).

Según Madalena (2001), la selección de reproductores es un proceso continuo, cuyo efecto, aunque relativamente pequeño, se acumula generación tras generación, aumentando gradualmente la frecuencia de los genes favorables.

2.1.4 Heredabilidad. Según Johanson y Rendel (1972), la heredabilidad es el coeficiente de la varianza genética aditiva con relación a la variación total fenotípica. La heredabilidad mide en qué proporción en promedio se transmiten las características de los padres a su descendencia (Madalena, 2001). La heredabilidad es un parámetro genético propio de una población dada en un momento determinado, lo que quiere decir que esta varía de población a

población y es fundamental para la definición de los métodos de selección y además estima la relación entre genotipo y fenotipo (Ossa, et al. 2005).

La heredabilidad puede variar de 0 a 1 o de 0 a 100%. En general, cuando la heredabilidad varía de 0 a 0.25 es considerada baja; de 0.25 a 0.50, media, y encima de 0.50, es alta (Ossa, 1997).

Según Quijano (1978), conocer si la heredabilidad es alta o baja es importante para hacer planes eficientes de mejoramiento.

Ossa (1997), afirma que cuando la heredabilidad es baja, significa que gran parte de la variación de las características es debida a las diferencias ambientales entre los individuos; cuando es alta significa que diferencias genéticas entre los individuos son responsables por la variación en las características evaluadas.

De Oliveira *et al.* (1981), luego de analizar 982 registros de pesos al destete de becerros Camchín, pertenecientes a la unidad estatal de pesquisa agropecuaria EMBRAPA, Sao Carlos, estado de Sao Paulo, Brasil, hallaron una heredabilidad de 0.385 ± 0.110 para la variable estudiada. Por su parte, Melucci y Mezzardra. (2002), estudiaron la población de Hereford de la EEA (INTA) Balcarce, con 1886 registros de peso al destete de animales nacidos entre los años 1960 a 2001, encontrando una heredabilidad de 0.36, destacando ellos el importante determinismo genético en los componentes maternos.

En Colombia, Ossa (1994), estimó los parámetros genéticos de la raza Romosinuano para el peso al destete, obteniendo un valor de heredabilidad de 0.22 ± 0.06 .

Ossa y Pérez (2002) después de analizar 1108 datos para peso al destete en la raza costeño con cuerno hallaron una heredabilidad de 0.26 ± 0.82 para la variable en estudio.

Para Atencia y Castro (2002) encontraron una heredabilidad alta para peso al destete (0.55 ± 0.20) en bovinos del sistema doble propósito en la Finca el rosario, Tolú-viejo, sucre. Por su parte Pacheco y Ramos (2005) hallaron heredabilidad de peso al destete en esta misma Finca de 0.17 considerada baja.

2.1.5 Repetibilidad. La repetibilidad se define como la tendencia a que se repita de manera similar los rendimientos en un mismo animal. En término estadístico es la correlación existente entre las medidas repetibles de una misma característica en un mismo individuo (Ossa, 1997).

La repetibilidad puede variar de 0 a 1 o de 0 a 100%, estableciéndose lo siguiente: de 0 a 0.25 baja, de 0.25 a 0.50 media y de 0.50 a 1 alta.

Cuando la repetibilidad de una característica es alta, se pueden estimar las producciones futuras del animal a partir de pocos desempeños. Si es baja, un número reducido de producciones no será suficiente para la previsión de próximas producciones. Así mismo, Sau N.*et al.* (1989), dice que cuando este valor es estimado en el hato, nos da una idea de la importancia del peso al destete de la primera cría como un indicador de la habilidad de la vaca para criar a sus descendencias posteriores.

La repetibilidad es un parámetro estadístico propio de una población dada, para una característica determinada y para un momento dado, por lo que dicho valor no se puede extraer a otra población diferente en la cual fue estimado, como también su cálculo debe realizarse año tras año, al igual que la heredabilidad.

Por su parte, Sau N.*et al.* (1989), afirma que la repetibilidad para el peso al destete es una característica de gran importancia, tanto económica como genética en cualquier hato de ganado bovino manejado bajo un programa establecido y con metas a producir mejoramiento genético, cada año.

Sau N. et al. (1989), realizaron un experimento, con ganado bovino de la raza Charolaise, analizando los pesos al destete de las crías producidas por 147 vacas, todas bajo las mismas condiciones de ambiente y manejo, encontrándose diferencias ($P<0.01$) entre vacas para producción de peso al destete de crías y un valor de repetibilidad de 0.37 ó 37%, concluyendo que se puede practicar el descarte de aquellas vacas que producen su primera cría de bajo peso al destete, con un riesgo mínimo de eliminar vacas de buena calidad genética en este hato, puesto que existe aproximadamente un 37% de posibilidad que cualquier vaca produzca el resto de sus descendientes con un peso al destete similar al de sus primeras crías producidas. Por otra parte la repetibilidad encontrada por Atencia y Castro (2002) en su estudio de peso al nacer y peso al destete en bovinos doble propósito en la Finca el Rosario de Tolú-viejo, Sucre, analizando 582 registros fue de 0.29 ± 0.05 , señalando una interacción dividida entre los factores ambientales y factores hereditarios, para generar diferencias permanentes en la vaca.

2.2 FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL DESTETE

El peso al destete tiene una gran importancia para el criador y representa combinaciones de factores ambientales a través de la nutrición por pasturas o suplementos, de la capacidad de producción de leche de la madre y aptitud materna en general y de la constitución genética del ternero. (Baviera, 2000).

Es un carácter de importancia económica ya que se ha demostrado una alta correlación genética entre el peso al destete y el peso final, el peso es la única medida para evaluar la aptitud materna en la producción extensiva del bovino de carne (Alvarado et al, 2004).

El objetivo de pesar al destete es evaluar el crecimiento de las crías hasta el destete junto a la aptitud materna (producción de leche de los vientres). El peso al destete posee efectos indirectos (aptitud materna), efectos directos (peso al

destete propiamente dicho). Esto significa que el peso se ve afectado por los genes del ternero en cuanto crecimiento, mas el potencial genético de la madre en aptitud lechera, a demás de los factores ambientales que lo influyen.

2.2.1 Efecto del año de destete. Vaccaro *et al.* (1995), citado por Garcés y Vargas (1996) y Vergara y Geney (1998), analizaron la tendencia de los niveles de producción de peso al destete en el inicio de 1990 hasta 1993 y encontraron un efecto altamente significativo para peso al destete.

Estos resultados deben interpretarse en el contexto de la economía y condiciones venezolanas que fue donde se realizó este análisis. Tal vez la importancia de estos resultados resida en la intervención tecnológica y la influencia de cambios en la política agropecuaria, sobre todo en lo referente a costos y precios.

Ossa, et al (2005) encontraron una influencia altamente significativa para peso al destete de terneros de la raza romosinuano, en el año que los animales presentaron mayor peso al destete fue 1986 (228.98 kg), mostrando diferencia significativa con los restantes años, el año en que los animales presentaron menor peso fue 1998(120.04).

Garcés y Vargas (1996), no hallaron significancia para el modelo de peso al destete en ganado cruzado ($p<0.05$).

Vergara y Geney (1998), hallaron que el efecto del año de destete fue una fuente de variación significativa para el peso al destete, encontrando que los mayores pesos al destete se presentaron durante los años 1995 y 1996 y los menores pesos se presentaron de 1989 a 1991, llegando a la conclusión que la varianza del peso al destete en los diferentes años pueden ser debidas a los cambios presentados en las condiciones sanitarias, precipitación anual, calidad y

disponibilidad de forraje para los animales; como también puede deberse a los cambios de manejo y administración de la finca en los años de estudio.

Montes y Pereira (1998) hallaron también que el año de destete resultó significativo en un estudio de ganado brahmán, en Tolú, Colombia con 382 datos de peso al destete. Segura (1990) analizando 1680 datos para peso al destete reportó que el año fue un factor que influyó significativamente ($p<0.01$) en un hato de Cebú comercial en el sudeste de México.

Para Atencia y Castro (2002) encontraron variación altamente significativa ($p<0.0002$) para peso al destete, los años en que los animales pesaron más fueron 1997 y 2000 y los pesos más bajos 1995 y 1996. Pacheco y Ramos (2005) encontraron en este efecto una fuente de variación altamente significativa ($P>0.2102$).

2.2.2 Efecto de la época de destete. El efecto de la época de destete fue una fuente de variación significativa ($P>0.0011$) para el peso al destete en ganado Cebú Brahmán, ya que en la época en la cual se presentaron animales con pesos inferiores fue época seca (147.56 Kg.) y la época que presentó los pesos superiores fue la de lluvia (172.38 Kg.). La variación de los pesos al destete se debió tal vez a la disponibilidad de forraje que encuentran los terneros al estar fisiológicamente aptos para consumir forraje (Vergara y Geney, 1998).

Igual efecto hallaron Cardelina *et al.* (1987) y Souza *et al.* (1995), en ganado Nelore y Oliveira *et al.* (1983) en ganado Guzerat.

Segura (1990) en un trabajo realizado en ganado Cebú comercial en el sureste de México, halló que la época en el peso al destete de la cría influyó, ya que los destetes hechos en época de lluvia fueron 15kg menos que los hechos en época de sequía.

Ossa et al. (1998) analizo 754 registros de terneros brahmán y reporto que los destetes realizados en época de sequía fueron los mas pesados con 71.81kg y los destetados en época de lluvia, presentaron menores pesos 132.29kg.

Igual efecto reporta Pacheco y Ramos (2005) siendo significativo ($p>0.5766$). Luna y García (2005) en un estudio realizado en ganado brahman, en la Finca Mundo Nuevo, Sucre, Colombia en encontraron que en época seca los terneros pesaron en promedio 241.912kg y los destetados en época de lluvias pesaron 241.631kg.

2.2.3 Efecto del número de partos. Arbeláez y García (1995), en ganado Romosinuano encontraron que el número de partos tiene un efecto altamente significativo sobre el peso al destete de los terneros. Así mismo, Vergara y Geney (1998), hallaron significancia entre el número de partos y el peso al destete, ya que las vacas de tres partos fueron las que presentaron mayor peso al destete (171.19 Kg.) y las de primer parto presentaron menor peso al destete (151.65 Kg.) en ganado Cebú Brahmán.

Ossa, et al (2005) hallaron en su estudio que las diferencias de los pesos al destete, dependiendo del numero de parto fueron significativo, las vaca primerizas (184.7kg) y las viejas (179.56) fueron las que destetaron terneros mas livianos, las vacas de segundo y tercer parto fueron similares 185.26 y 186.65 Kg. respectivamente, entre las vacas primerizas, segundo ,tercer numero de parto no existen diferencias estadísticamente significativa, estas diferencias fueron atribuidas a cambios morfológico que sufren las vacas a lo largo de sus vidas. Esta característica constituyo una fuente de significancia para Castro y Atencia ($p<0.8677$).

Ortega et al. (1989), hallaron efecto muy marcado entre la edad de la vaca y el peso al destete de las crías en ganado Brangus, por lo que las vacas de tres años de edad y las de 12 años, produjeron las crías con peso al destete más bajos (174

y 163 Kg., respectivamente), que las vacas entre 4 y 11 años de edad, que en promedio produjeron 183 Kg. de peso al destete en sus crías; debiéndose a que las vacas jóvenes aún no completan su desarrollo fisiológico y las muy adultas han disminuido su capacidad productiva.

A diferencia de estos estudios y de los autores citados, De Oliveira *et al.* (1983), no encontraron diferencia significativa de la edad de las vacas sobre el peso al destete de los terneros de la raza Guzerat.

2.2.4 Efecto del sexo de la cría. En un estudio realizado en México por Segura (1990) luego de analizar 1680 registros de peso al destete en un hato Cebú comercial, encontró que las crías machos pesaron 20kg mas al destete que las hembras quienes obtuvieron un promedio de 222.9 Kg. y concluyen que en general, los resultados de trabajos realizados en México, señalan una ventaja de 6 a 9% a favor de los machos.

Souza *et al.* (1995) en ganado Nelore y Mascioli *et al.* (1995), en la raza Canchim, hallaron diferencias altamente significativas del efecto del sexo sobre el peso al destete. Así mismo, Vergara y Geney (1998), hallaron diferencias significativas, encontrando que las crías de mayor peso al destete fueron los machos (167.82 Kg.) y las de menor peso las hembras (156.37 Kg.), concluyendo que se debió al dimorfismo sexual, siendo los machos más pesados que las hembras.

Ortega *et al.* (1989), en un estudio con ganado de la raza Brangus, encontraron que las crías de sexo macho fueron 5.7% más pesadas que las hembras, puesto que los machos pesaron 176 Kg. y las hembras 168 Kg. al destete; por el hecho de que el becerro tiene una capacidad fisiológica de crecimiento superior a la becerra.

Garcés y Vargas (1996) en ganado cruzado; Arbeláez y García (1995), en ganado romosinuano, encontraron diferencias al destete a favor de los machos, según el

sexo. Para Ossa et al (2005) encontraron para este efecto altamente significativo, los machos fueron 16.04kg más pesados que las hembras, también para Pacheco y Ramos (2005) este efecto representó una fuente de variación significativa ($p<0.0079$) en un estudio realizado en la Finca el rosario Toluviejo - Sucre, Colombia analizando 228 registro de peso al destete desde los años 1997 a 2004. A lo contrario de diferentes autores Atencia y Castro (2002) no constituyó una fuente de variación significativa ($p>0.2102$), esto atribuido a la raza de los animales ya que son cruces doble propósito, en los cuales sus potenciales genéticos van a estar compartidos tanto para la producción de leche como para la carne.

2.2.5 Efecto del reproductor. En Brasil, Milagres et al (1993), encontraron que el efecto toro es una fuente de variación del peso al destete para los terneros de la raza Nelore ($p<0.01$). Souza et al (1995) hallaron que el efecto toro es una fuente de variación ($p<0.01$) sobre el peso al destete de los terneros de la raza Nelore a los 210 días. Vergara y Geney (1998), encontraron que el efecto del reproductor es una fuente de variación altamente significativa ($P>0.0001$) para el peso al destete en ganado Brahmán.

Igual efecto hallaron Montes y Pereira (1999), en un trabajo realizado en la misma raza, indicando que ciertos reproductores dan mayores pesos al destete, variación que puede ser aprovechada para poder implementar algún tipo de progreso dentro de la característica analizada.

2.1.6 Efecto del grupo genético. Atencia y Castro (2002), analizaron 582 registros de peso al destete y peso al nacer de un sistema doble propósito de ganados cruzados de las razas Holstein, Gyr y Brahmán, provenientes de la Finca el Rosario de Tolú- viejo- Sucre-Colombia, encontraron que el grupo genético fue una fuente de variación significativa. Igual efecto encontró Alvarado et al (2004), en un estudio realizado con diferentes grupos raciales, en el trópico bajo colombiano, el cual mostró diferencia altamente significativa ($P<0.001$).

Para Pacheco y Ramos (2005) este efecto no fue una fuente de variación significativa ($p>0.2088$), debido al manejo nutricional, sanitario y reproductivo es igual para todos los animales, como también las interacciones genético-ambientales, donde los animales con más del 50% de sangre cebuina y media sangre les favorece el ambiente por su rusticidad y adaptabilidad a las inclemencias del trópico.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

La finca "Altamira" está localizada Km. 7 vía punta Yánez en la vereda Las Palmas, en el municipio de Ciénaga de Oro, departamento de Córdoba - Colombia, la cual se encuentra ubicada entre los 8°52' de latitud norte y 75°48' de longitud oeste, a una altura de 25 msnm, con una temperatura promedio de 28°C y una precipitación media anual de 1.200 mm (Vergara y Garcés, 1998).

3.2 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS, AGROECOLÓGICAS Y MANEJO ZOOTÉCNICO EN LA FINCA

La finca "Altamira" tiene una extensión de 118.5 hectáreas divididas en 20 potreros. La topografía es plana en un 100%, en donde se considera tierra alta o no inundable el 65% y tierra baja o inundable el 35%. Los potreros cuentan con pequeños bosques de Roble (Tabebuia rosea) y Campano (Pithecelobium saman); las pasturas que predominan son Angleton (Dichanthium aristatum) y Colosuana (Bothriocloa pertusa) en tierras altas, Braquipará (Brachiaria radicans) y Admirable (Brachiaria mutica) en tierras bajas; entre los pastos naturales están el Pasto Argentino (Cerastium arvense), Canutillo (Antephora hermaprodita). Además, se encuentran algunas malezas como el Bledo (Amaranthus dubius), Malva (Malva rotundifolia), Bicho (Cassia tora), Dormidera (Mimosa pudica), Bajagua (Cassia reticulata), Pico de loro (Pithecelobium trivmenaceafolium), Bocachica (Thalia geniculata L.), Cortadera (Scleria pterota) y Zarza (Mimosa nigra).

Figura 1. Animales pastoreando en área boscosa de la finca



La rotación de potreros para el pastoreo de los animales se hace mediante un sistema racional, es decir, sin tener en cuenta un tiempo fijo de permanencia de éstos en el potrero, haciendo la rotación cuando la disponibilidad de pasto haya disminuido. Los animales son suplementados con sal mineralizada al 6% de fósforo, ensilaje de maíz (10 Kg. animal/día), semilla de algodón (1 Kg. animal/día), 0.5% úrea (nitrógeno no proteico).

Figura 2. Cultivo de maíz y ensilaje para alimentación en épocas críticas.



El manejo reproductivo se lleva a cabo en un 50% monta natural y otro 50% inseminación artificial para las vacas élites.

El descarte de vacas se hace teniendo en cuenta la producción de leche, eliminando aquellas con producciones inferiores a 1.300 Kg. de leche por

lactancia; basados en un solo registro de producción, además, animales infértilles, por pezones no funcionales y vacas que hayan completado entre 10 y 13 lactancias.

Para el destete de terneros se tiene en cuenta la preñez de la vaca, llevándose a cabo éste 90 días antes de la fecha estimada del parto, como hay variación entre las edades de destete, se deben ajustar los pesos al destete a una sola edad, en este caso a 270 días.

En el manejo sanitario se lleva un programa de vacunación contra la Aftosa (según el ciclo de vacunación del ICA), Brucelosis y Triple (Septicemia hemorrágica, Carbón Sintomático y Edema Maligno).

Figura 3. Reproductores de la Finca La Altamira.



La información que se utilizó fue sistematizada y se sometió a las siguientes restricciones:

- Los toros debían tener mínimo cinco (5) hijos para el cálculo de la heredabilidad (h^2), para aumentar la confiabilidad de los datos.
- Las vacas debían tener mínimo dos (2) terneros para el cálculo de la repetibilidad (r), para poder medir que se repite la característica en un individuo.

- Se excluyó toda información referente a los padres y crías que no estuvo completa.

La información que se utilizó en esta investigación corresponde a pesos de terneros destetados entre los años 2001 a 2005 en la finca "Altamira", las cuales contenían siguiente información:

- Información del padre
- Información de la madre
- Número de la cría
- Fecha, peso al destete de la cría
- Sexo de la cría
- Número de partos de la vaca

Los pesos al destete fueron ajustados a los 270 días para eliminar el efecto de la edad del ternero al destete, utilizando la siguiente fórmula:

$$PDC = \left(\frac{PD - PN}{E} \right) * 270 + PN$$

Donde:

PDC = Peso al destete corregido

PD = peso al destete

PN = Peso al nacimiento

E = Edad (días)

3.3 MODELO ESTADÍSTICO

El análisis de varianza se basó en un modelo estadístico lineal, teniendo en cuenta los efectos aleatorios reproductor y vaca, para el cálculo de la heredabilidad y

repetibilidad respectivamente, y los efectos fijos: época, mes, número de partos de las vacas, sexo del ternero y reproductor.

El modelo será el siguiente:

$$Y_{ijk/mno} = u + A_i + M_j + S_k + N_l + G_m + R_n + E_{ijk/mno}$$

Donde:

Yijk/mno: Peso al destete del ternero

u: Media general del peso al destete en el hato

Ai: Efecto fijo de i-enésimo año de destete del ternero, variando i de 1 a 5, siendo: 1 (2001); 2(2002); 3(2003); 4(2004); 5(2005)

Mj: Efecto fijo de j-enésimo época de destete del ternero, variando j de 1 a 2

Siendo 1 época de lluvia (May – Oct.); 2 época seca (Nov. – Abril)

Sk: Efecto fijo del k-enésimo sexo del ternero, variando k de 1 a 2, siendo:
1. Macho

2. Hembra

- Efectoijo del / chesimo parte de la vaca, vana

1. Primero	5. Quinto
2. Segundo	6. Sexto
3. Tercero	7. Séptimo
4. Cuarto	8. Octavo

Gm: Efecto del m-énésimo grupo genético, variando m de 1 a 2, siendo:

1. Mayor 50% sangre cebuina
 2. Mayor 50% sangre europea

Rn: Efecto aleatorio del n-enésimo toro

Eijk/mno: Error experimental

3.4 ESTIMACIÓN DE LA HEREDABILIDAD (h^2)

El estimativo de heredabilidad (h^2), para la variable dependiente estudiada (peso al destete), se utilizó el procedimiento MIXED de SAS, mediante el cual se obtuvo los componentes de varianza de toros y entre toros y a través de la correlación intraclase entre medios hermanos paternos, se estima la heredabilidad de la característica deseada.

La heredabilidad (h^2) se calculará a través de la siguiente fórmula:

Donde:

$$h^2 = \frac{4\sigma_t^2}{\sigma_t^2 + \sigma_e^2} \quad (\text{Becker, 1975})$$

σ_t^2 : Estimativa del componente de varianza del toro

σ_e^2 : Estimativa del componente de varianza del error

El número medio de hijos por toro (k) se determinará según la fórmula: (Becker, 1975)

$$k = \frac{1}{S-1} \left[N - \frac{\sum n_i^2}{N} \right]$$

Donde:

N y S : Número total de datos y número total de toros respectivamente

n_i^2 : Número de observaciones de cada reproductor

Para el cálculo del error estándar de la heredabilidad (h^2) se utilizará la siguiente fórmula:

$$EE(h^2) = 4 * \sqrt{\frac{2(N-1)(1-t)^2(1+(k-1)t)^2}{k^2(N-S)(S-1)}}$$

Donde:

$$t = \frac{\sigma_t^2}{\sigma_t^2 + \sigma_e^2}$$

(Becker, 1975)

3.5 ESTIMACIÓN DE LA REPETIBILIDAD (r)

El estimativo de repetibilidad (r) se realizó a través del procedimiento VARCOMP de SAS, mediante el cual se obtienen los componentes de varianza entre y dentro de vacas.

Para el cálculo de la repetibilidad (r) se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_v^2 + \sigma_e^2}$$

(Becker, 1975)

Donde:

σ_v^2 : Estimativo de los componentes de varianza de vaca

σ_e^2 : Estimativo de los componentes de varianza del error

El error estándar de la repetibilidad se estimó a través de la siguiente fórmula:

$$EE(r) = \sqrt{\frac{2(N-1)(1-r)^2(1+(k-1)r)^2}{k^2(N-S)(S-1)}}$$

Donde:

N: Número total de mediciones

S: Número de vacas

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL DESTETE PARA EL CÁLCULO DE LA HEREDABILIDAD

El cuadro 1 muestra el análisis de varianza para peso al destete.

Cuadro 1. Análisis de varianza para peso al destete en ganado bovino del sistema doble propósito.

Fuente variación	GL	Cuadrado ½	Pr > F
Sexo	1	1649.47	0.1068
Epoca	1	1142.99	0.1793
Año	4	1089.93	0.1433
No. partos	7	2818.13	<0.0001
G. genético	1	328.79	0.4710
Padre	31	1394.83	0.0003
Error	459	631.8335	

La media general para peso al destete ajustada a los 270 días fue de 143.33 Kg., con un coeficiente de variación de 17.53% y un coeficiente de determinación de 0.25. Encontrándose valores máximos de 179 Kg. y valores mínimos de 127 Kg.

El valor promedio hallado para peso al destete en la Finca Altamira se considera dentro del rango normal para este sistema llamado doble propósito, debido a que en este tipo de explotación, el ternero y la vaca constituyen una unidad biológica, productiva y económica cuando se compara con el sistema cría, básicamente este peso hallado se puede atribuir a la composición del grupo racial, manejo y nutrición que se le brinda a estos animales.

La media hallada en este estudio se encuentra por encima a lo reportado por Pacheco y Ramos (2006) en un estudio realizado en la Finca El Rosario, municipio

de Toluviejo – Colombia, luego de analizar 227 registros de peso al destete hallaron un valor de 131.62 Kg. y por debajo a lo reportado por Alvarado et al. (2004), en un estudio en el trópico bajo colombiano con 288 observaciones de peso al destete en diferentes grupos raciales (sistema doble propósito) reportaron una media de 161 Kg.

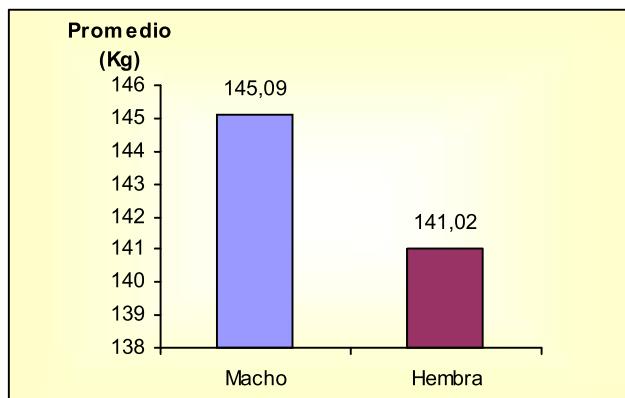
- **Efecto del sexo de la cría sobre el peso al destete.** El efecto sexo de la cría no fue una fuente de variación significativa sobre el peso al destete ($P>0.1068$).

Cuadro 2. Comportamiento de las medias de peso al destete según el sexo de la cría.

Sexo	No. observaciones	Promedio	SD
1	286	145.09	27.90
2	218	141.02	27.69

1. Macho 2. Hembra

Figura 4. Comportamiento de las medias de peso al destete según el sexo de la cría.



La no significancia se debe tal vez que tanto las crías machos como las crías hembras se encuentran bajo las mismas condiciones medio ambientales y de manejo (nutricional, sanitario), a esto se le suma el grupo genético de los destetos, siendo éstos cruce doble propósitos, los cuales los genes van a estar compartidos tanto para la producción de leche de la madre como para la ganancia de peso del ternero.

Sin embargo, en el cuadro 2 se puede observar que las crías machos superaron en 4.07 Kg. a las hembras al destete, se debe esto tal vez, al dimorfismo sexual, el cual incide en una descarga hormonal (andrógeno).

Igual efecto hallado a este estudio fueron reportados por Atencia y Castro (2002), en un estudio realizado en la Finca El Rosario, municipio de Toluviejo – Colombia, quienes encontraron que los machos pesaron en promedio 154.72 Kg. y las hembras 149.85 Kg. ($P>0.05$).

El mismo efecto fue reportado por Ossa et. al. (2005), quienes hallaron que los machos fueron 16.04 Kg. más pesados que las hembras; así mismo, Pacheco y Ramos (2006); Garcés et. al. (1996).

- **Efecto de la época sobre peso al destete.** El efecto época no se constituyó en una fuente de variación significativa ($P>0.05$).

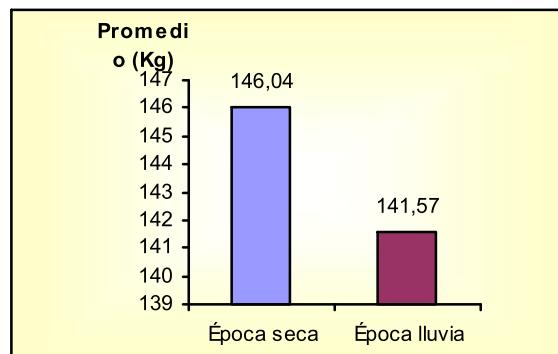
Cuadro 3. Comportamiento de las medias de peso al destete según al época.

Época	No. observaciones	Promedio	SD
1	199	146.04	28.37
2	305	141.57	27.42

1. Época seca

2. Época lluvia

Figura 5. Comportamiento de las medias de peso al destete según al época.



Este resultado se le puede atribuir al manejo nutricional implementado en la Finca Altamira, especialmente durante la época seca, ya que la ración suplementaria se

le aumenta en un 20%, es decir, la torta de maíz ensilado, la semilla de algodón y se mantiene en su proporción inicial la úrea, lo cual se ve reflejado entre una época y otra, pero sin embargo, como lo muestra el cuadro 3, los animales destetados en al época seca obtuvieron una ganancia de 4.47 Kg. más que los destetados en la época de lluvias.

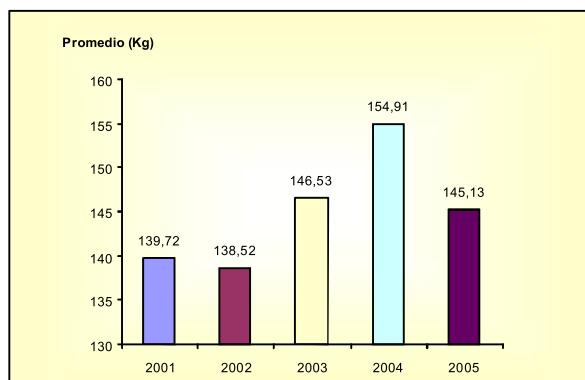
Igual efecto reportan Pacheco y Ramos (2006), en bovinos doble propósito ($P>0.5766$), donde hallaron medias para peso al destete de 131.52 Kg. para la época seca y 131.74 Kg. para la época de lluvias. A diferencia de los estudios anteriores, Ossa et. al. (1998) en terneros cruzados reportó que los destetos realizados en época de sequía fueron los más pesados con 171.8 Kg., mientras que los destetados en épocas de lluvias presentaron menos peso, con 132.29 Kg.

- **Efecto del año sobre el peso al destete.** El efecto año de destete no fue una fuente de variación significativa ($P>0.1433$) sobre peso al destete.

Cuadro 4. Comportamiento de las medias de peso al destete según el año.

Año	No. observaciones	Promedio	SD
2001	152	139.72	25.81
2002	117	138.52	24.60
2003	99	146.53	29.88
2004	56	154.91	30.84
2005	80	145.13	28.92

Figura 6. Comportamiento de las medias de peso al destete según el año.



El promedio de los pesos al destete en los diferentes años de estudio no fueron significativos entre un año y el otro debido, tal vez, a que el manejo tanto como: administrativo, animal, nutricional y sanitario se mantuvo estable, esto como criterio que ha adoptado la Finca Altamira de la retención del personal con el objetivo de poder establecer unos parámetros de productividad. Igual efecto son reportados por Mascroli (1997) en la raza Canchin; Cárdenas y Saldarriaga (1992), Garcés y Vargas (1996) en animales cruzados con Brahman; Cárdenas et. al. (1992) en ganado mestizo.

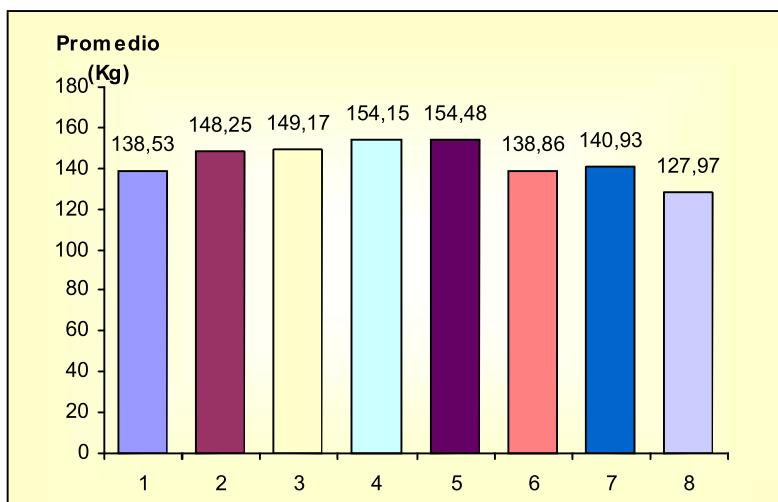
Contrario a lo hallado en este estudio y a los referenciados, Atencia y Castro (2002) hallaron que el efecto año para peso al destete fue una fuente de variación altamente significativa ($P<0.0002$) para este efecto, encontrando que los pesos al destete más elevados fueron en los años 1997 y 2000 (167.97 Kg. y 163.21 Kg., respectivamente) y los años donde se presentaron los pesos al destete más bajos fueron 1995 y 1996 (114.19 Kg. y 118.76 Kg., respectivamente). También Ossa et. al. (2005) encontraron una influencia altamente significativa ($P<0.001$) del año sobre el peso al destete en la raza romosinuano, ya que en el año que presentaron mayor peso al destete fue 1986 (228.98 Kg.), mientras que los animales que presentaron menor peso fueron en 1998 (120.04 Kg.).

- **Efecto del número de partos de la vaca sobre el peso al destete.** El efecto del número de partos de la vaca fue una fuente de variación altamente significativa ($P<0.0001$) sobre el peso al destete.

Cuadro 5. Comportamiento de las medias de peso al destete según el número de parto de la vaca.

No. parto	No. observaciones	Promedio	SD
1	84	138.53	23.75
2	106	148.25	27.91
3	84	149.17	25.77
4	68	154.15	30.24
5	26	154.48	40.33
6	20	138.86	26.27
7	18	140.93	27.03
8	99	127.97	19.51

Figura 7. Comportamiento de las medias de peso al destete según el número de parto de la vaca.



En el cuadro 5 se puede observar que las vacas que presentaron menor peso de sus crías al destete fueron las de primer y octavo parto (138.53 Kg. y 127.97 Kg., respectivamente), esto se le atribuye tal vez a que las vacas jóvenes aún no completan su desarrollo fisiológico y a esto se le suma el estrés a que son sometidas durante el ordeño, puesto que aún no están adaptadas a este sistema de manejo, mientras que las más adultas han disminuido su capacidad productiva. Por su parte, las vacas con 3, 4 y 5 partos produjeron crías con mayores pesos, esto debido a que se encuentran adaptadas al sistema y han alcanzado un desarrollo morfológico acorde a sus edades.

Igual efecto fue hallado por Ossa et. al. (2005) al encontrar que las vacas primerizas y viejas fueron las que destetaron terneros más livianos (184.7 Kg. y 179.56 Kg., respectivamente).

También Geney y Vergara (1998) hallaron significancia entre el número de parto de la vaca y el peso al destete de la cría, ya que las vacas de tercer parto presentaron mayor peso al destete (171.19 Kg.) y las de primer parto presentaron menor peso al destete (151.65 Kg.) en ganado cebú brahman.

- **Efecto del grupo genético sobre el peso al destete.** El efecto grupo genético no se constituyó en una fuente de variación significativa ($P>0.4710$) sobre el peso al destete.

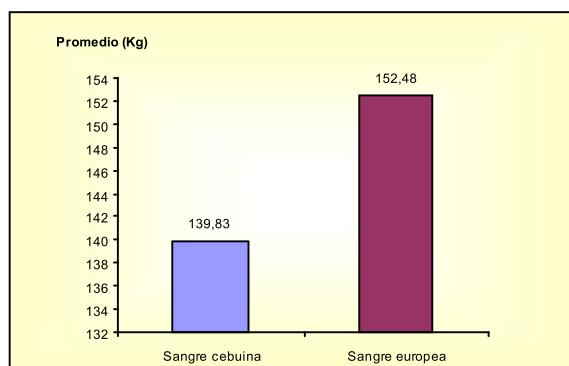
Cuadro 6. Comportamiento de las medias de peso al destete según grupo genético.

Grupo	No. observaciones	Promedio	SD
1	363	139.83	26.05
2	141	152.48	30.36

1 > 50% sangre cebuina

2 > 50% sangre europea

Figura 8. Comportamiento de las medias de peso al destete según grupo genético.



No se encontró diferencia significativa en términos estadísticos entre los dos grupos genéticos sobre el peso al destete, mas sin embargo, se puede observar en el cuadro 6 que los animales con más del 50% de sangre europea superaron en 12.65 Kg. a los de más del 50% de sangre cebuina, debido a que los primeros manifestaron mejor habilidad materna reflejado en mayor rendimiento y ganancia de peso del ternero, a esto se le suma la alta producción de leche de la vaca por acción génica.

Igual efecto al reportado en este estudio fue hallado por Pacheco y Ramos (2006) analizando dos grupos genéticos (>50% Sangre Cebú y ½ sangre) quienes encontraron que no fue significativo el grupo genético.

Efecto contrario reportaron Alvarado et. al. (2004) en un estudio realizado con diferentes grupos raciales en el trópico bajo colombiano, el cual mostró diferencia altamente significativa ($P<0.001$).

- **Efecto del reproductor sobre el peso al destete.** El efecto del reproductor fue una fuente de variación altamente significativa ($P<0.0003$) para el peso al destete.

Cuadro 7. Comportamiento de las medias de peso al destete según el efecto reproductor.

Padre	No. observaciones	Promedio	SD
0/140	36	146.79	22.02
004-0	13	137.45	13.78
338/9	10	137.97	15.48
499/0	7	148.11	44.66
5/116	33	144.13	25.76
655/9	7	152.85	33.85
807/7	33	140.56	35.02
839/7	84	132.68	20.86
850/0	31	133.84	20.85
850/2	31	124.00	20.80
9-866	5	128.30	24.49
BC-711	14	144.35	28.94
Diego	10	179.04	35.67
Eccli	29	150.62	23.79
Especial	6	133.46	36.59
Cstigador	46	137.65	21.48
Fabiola	10	163.59	28.22
Fouche	5	167.22	34.77
Guache	17	156.97	27.31
Gyr-502	7	145.20	16.77
Hopser	10	164.52	37.82
Junior	5	148.68	31.03
King	9	129.98	19.31
Marinero	11	128.96	19.57
Muñeco	6	150.75	33.51
Preview	14	165.43	37.12
T-Sultor	8	166.70	38.50
Tropical	7	127.97	19.01
Trut-Run	9	154.95	32.96
Yarumo	10	128.26	19.38
Zenith	12	153.15	20.81

Como se puede observar en el cuadro 7, las crías de los toros que presentaron mayor peso al destete fueron: Diego (179.04 Kg.), Fouche (167.22 Kg.), T. Sultor (166.70 Kg.), Preview (166.70 Kg.), Hopser (164.52 Kg.) y las crías de los toros que presentaron menor peso fueron: 839/7 (132.68 Kg.), King (129.98 Kg.), Marinero (128.96 Kg.), 9-866 (128.30 Kg.) Yarumo (128.26 Kg.).

Montes y Pereira (1999) en un trabajo realizado en la raza brahman indican que ciertos reproductores dan mejores pesos al destete, variación que puede ser aprovechada para poder implementar algún tipo de progreso dentro de la característica analizada, se puede aprovechar calculando las diferencias esperadas de progenies (DEPs) para cada reproductor, considerando que son animales cruzados, estas DEPs podrían estimarse teniendo en cuenta la parte génica no aditiva.

También Milagres et. al. (1993); Souza et. al. (1995), encontraron significativa la variación ($P<0.01$) para ambos, respectivamente.

4.2 HEREDABILIDAD

Para la estimación de este parámetro se tuvo en cuenta los componentes de varianza entre toro y dentro de toro.

Cuadro 8. Componentes de varianza entre y dentro reproductores para el cálculo de la heredabilidad.

Característica	Entre reproductor	Dentro reproductor	K
Peso al destete	73.1329	630.33	13.624

K: número medio de hijos por reproductor

Cuadro 9. Estimativos de heredabilidad para el peso al destete.

Característica	Heredabilidad	E estándar
Peso destete	0.40	0.11

Los estimativos de la heredabilidad para este estudio en la Finca Altamira al destete es 0.40 considerada como media, lo que nos indica que el 40% de variación fenotípica observada es debido a las variaciones genéticas aditivas y el 60% restante a las variaciones genéticas no aditivas y al ambiente.

Ossa y Pérez (2002) hallaron en la raza costeño con cuernos una heredabilidad de 0.26 ± 0.82 ; para Atencia y Castro (2002) encontraron una heredabilidad alta (0.55 ± 0.20) en bovinos doble propósito en la Finca El Rosario, Sucre – Colombia. Igual Geney y Vergara (1998) reportaron heredabilidad para peso al destete de 0.65 ± 0.16 , ésta considerada alta.

El conocimiento de este parámetro es importante, ya que permite definir el método de selección que se va a implementar en los programas de mejoramiento genético.

4.3 REPETIBILIDAD

El modelo que se utilizó para el cálculo de la repetibilidad fue:

$$Y_{ijk/mno} = u + A_i + M_j + S_k + N_l + G_m + V_o + E_{ijk/mno}$$

Donde:

$Y_{ijk/mno}$: Peso al destete del ternero

u : Media general del peso al destete en el hato

A_i : Efecto fijo de i -enésimo año de destete del ternero, variando i de 1 a 5,
siendo: 1 (2001); 2(2002); 3(2003); 4(2004); 5(2005)

M_j : Efecto fijo de j -enésimo época de destete del ternero, variando j de 1 a
2

Siendo 1 época de lluvia (May – Oct.); 2 época seca (Nov. – Abril)

- Sk: Efecto fijo del k-enésimo sexo del ternero, variando k de 1 a 2, siendo:
1. Macho
 2. Hembra
- Nl: Efecto fijo del l-enésimo parto de la vaca, variando l de 1 a 8, siendo:
- | | |
|------------|------------|
| 1. Primero | 5. Quinto |
| 2. Segundo | 6. Sexto |
| 3. Tercero | 7. Séptimo |
| 4. Cuarto | 8. Octavo |
- Gm: Efecto del m-enésimo grupo genético, variando m de 1 a 2, siendo:
1. Mayor 50% sangre cebuina
 2. Mayor 50% sangre europea
- Vo: Efecto aleatorio de la o-enésima vaca
- Eijk/mno: Error experimental

4.3.1 Factores que afectan el peso al destete para el cálculo de la Repetibilidad.

Factores que afectan el peso al destete: Para el análisis de varianza se tuvo en cuenta los efectos fijos; sexo de la cría, época, año, número de parto de la vaca, grupo genético y para la repetibilidad el efecto aleatorio madre.

Cuadro 10. Muestra el análisis de repetibilidad en ganado bovino del sistema doble propósito.

Efecto	GL	Cuadrado $\frac{1}{2}$	Pr > F
Sexo	1	1885.8820	0.0716
Época	1	1924.5343	0.0687
Año	4	1670.7486	0.2226
Nº parto	5	906.4618	0.1679
Grupo Genético	1	7017.8104	0.0006
Madre	137	900.8794	0.0013

La media general para peso al destete ajustado a los 270 días fue de 144.29, con un coeficiente de determinación de 0.56 y un coeficiente de variación 16.62%, el valor del coeficiente de determinación se debe al modelo implementado, esto nos dice que entre mayor sea el resultado, cuanto mejor ha sido la información (datos).

- **Efecto del sexo de la cría sobre peso al destete.** El efecto del sexo de la cría fue una fuente de variación no significativa ($P>0.0716$) sobre peso al destete.

La repetibilidad encontrada por Castro y Atencia (2002) fue no significativa ($P>0.1642$) para peso al destete, en bovinos doble propósito.

Vergara Y Geney (1998) establecieron que el efecto sexo de la cría fue una fuente de variación significativa ($P<0.0001$) para peso al destete en terneros de raza brahman.

- **Efecto de la época sobre peso al destete:** Fue una fuente de variación no significativa ($P>0.0687$) sobre peso al destete.

De Olivera (1983) reportan diferencias significativas ($P<0.001$) e igual Souza et al (1995) en destetes de terneros Nelore y ($P<0.001$) para destetes en becerros Guzerat.

- **Efecto del año sobre el peso al destete:** El efecto del año fue una fuente de variación no significativa ($P<0.0226$) para peso al destete.

Mascioli (1997) no halló diferencia significativa en los terneros en ganado cruzado y Canchín. Efecto contrario fue para Atencia y Castro (2002) ($P<0.0002$) significativo para peso al destete en bovinos doble propósito.

- **Efecto del número de parto de la vaca sobre peso al destete:** El efecto del número de parto fue fuente de variación significativa ($P>0.1679$) sobre peso al destete. Igual efecto lo reporta Vergara y Geney (1998) ($P<0.1738$). Caso contrario, Atencia y Castro ($P>0.2547$) en bovinos doble propósito.

- **Efecto del grupo genético sobre peso al destete:** El efecto del grupo genético tuvo una variación altamente significativa ($P<0.0006$) para peso al destete.

REPETIBILIDAD

Para la estimación de este parámetro se tuvo en cuenta los componentes entre vaca y dentro de vaca.

Cuadro 11. Componentes de varianza entre vacas para el cálculo de la repetibilidad.

Característica	Entre vaca	Dentro vaca	K
Peso al destete	127.09	566.24	2.7049

K: Número medio de hijos por vaca.

Cuadro 12. Estimativos de repetibilidad para peso al destete.

Característica	Repetibilidad	E. Estándar
Peso al destete	0.18	0.059

Los estimativos de la repetibilidad para este estudio en la Finca Altamira para peso al destete es de 0.18 considerada como baja. Indica este valor que un solo registro de desempeño no es suficiente para tomar decisiones acertadas, por lo que se debe dar oportunidad para expresar su máxima producción, para que haya mayor confiabilidad mínimo se necesitarían dos registros de desempeño.

Valores bajos fueron obtenidos fueron De Olivera 1983; y Montes y Pereira (1999) en la raza Cebú, cuyos estimativos fueron 0.19 y 0.15 ± 0.065 respectivamente para peso al destete.

CONCLUSIONES

- La heredabilidad hallada en este estudio en la Finca Altamira fue de (0.40 ± 0.11) considerada como media, lo que indica que las diferencias genéticas entre los individuos son responsables por la variación en las características evaluadas, este parámetro es importante conocerlo, ya que permite definir el método de selección que se va a implementar en los programas de mejoramiento.
- Con el análisis de varianza se pudo demostrar que los efectos sexos de la cría, año, grupo genético no fueron significativos, mientras que los efectos número de parto y efecto reproductor fueron significativos para peso al destete. Esto para el cálculo de la heredabilidad, indicándonos la importancia de estos efectos cuando se desea hacer selección para la característica en estudio.
- La repetibilidad hallada para el peso al destete fue baja (0.18 ± 0.05), lo que se puede decir que existe una baja correlación entre las medidas de un mismo animal influyentes en las diferencias permanentes y temporales de las vacas.
- Con el análisis de varianza se pudo demostrar que los efectos, sexo de la cría, época de destete y número de partos fueron fuente de variación no significativa, mientras que el efecto año de destete fue significativos y el grupo genético fue altamente significativo para peso al destete.

RECOMENDACIONES

El valor de heredabilidad hallado para el peso al destete en la Finca Altamira se encuentra entre los rangos medios para peso al destete y considerando que es una ganadería manejada en el sistema doble propósito se recomienda: establecer una correlación entre peso al destete y producción de leche, para indicar en qué proporción se encuentran comprometidos los genes para las dos características, con lo cual se podrá establecer si ésta fuese alta y presenta un método de selección teniendo en cuenta la producción de leche.

Con relación al cálculo de la repetibilidad se recomienda: No descartar vacas con base en un registro de producción, puesto que se considera que deba darse la oportunidad de expresar sus cualidades productivas.

Para hacer selección en base a la característica de peso al destete, ésta se debe hacer por medio del método de selección por prueba de progenie o pedigrí.

BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO A., Leonardo; PARDO B., Oscar; SÁNCHEZ, Jairo. (2004). Evaluación de leche y/o carne de diferente grupos raciales en el bajo trópico colombiano, ecosistema valle medio del Sinú, Corpoica, Córdoba. www.turipana.or.co/geneticahtm.

ARANGO, Luis. (1995). Heredabilidad y Correlaciones entre el Peso al Nacimiento, Destete, dieciséis (16) meses en la raza Romosinuana. Medellín, P. 138. Tesis (Zootecnista) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

ARBELAEZ y GARCÍA, J. (1995). Factores genéticos y ambientales que afectan el peso al destete en el ganado romosinuano y sus cruces. Medellín. Tesis (zootecnia). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias. p. 50

ARRIETA, Hunaldo y MARTÍNEZ, Ever. (2001). Estimación de parámetros genéticos en un sistema de producción de ganado doble propósito en la finca Altamira, Municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba. Sincelejo. Tesis (Zootecnista). Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

ATENCIA, Héctor y CASTRO, Wilson, J. (2002) Estimación de parámetros genéticos para peso al nacer y peso destete en bovinos del sistema doble propósito en la Finca el rosario en el municipio de Tolú viejo, departamento de sucre-Colombia. Tesis (zootecnia). Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

BAVERA, G.A. (2000). Selección del rodeo por fertilidad, longevidad, peso, peso al destete y res en canal www.producción-animal.com.ar

BECKER, W.A. (1975). Manual of genetics. 3ed., Washington State University. p. 170.

BOTERO, Ricardo. (1998). 11 Puntos para tener en Cuenta en el Mejoramiento de la Raza Cebú. En: El Cebú, AsoCebú (No. 305, Nov -Dic). p. 19 -28.

_____, TATIS, Roberto y MÉNDEZ, Eustorgia. (2002). Capacitación en gestión para empresarios ganaderos. Módulo: Gestión de la información en empresas ganaderas. Editores: Sanmartín Obregón y Cía. FEDEGAN -SENA. Bogotá.

_____. (2005). Mejoramiento genético. Diplomado en Gerencia de Empresas Ganaderas. En: TATIS Z., Roberto E. y BOTERO A., Luz M. Génesis y consolidación del sistema vacuno doble propósito. Editorial Produmedios. Bogotá D.C., Colombia. p. 187 – 188.

CARDELINO, Ricardo y SUITA, Luis. (1987). Heredabilidades y Correlacões Genéticas do Peso e Ganho do Peso em Bovinos da Raca Nelore. En: Rev. Soc. Bra. Zoot. (Vol. 16 No. 1).

CÁRDENAS, S. y SALDARRIAGA, A. (1992). Factores que afectan el peso al nacimiento, al destete y la ganancia diaria predestete en bovinos mestizos con amamantamiento restringido. Tesis Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín, Colombia. p. 155.

DE OLIVEIRA, Joao Ademir, et al, (1983). Estudio Genético do Peso ao Nascimento em Bovinos da Raca Guzerá. En: Rev. Soc. Bras. Zoot. (Vol 12 No. 4). p. 575 588.

_____; VALLE, A. y MOURA DUARTE, F.A. (1981). Estimación de la heredabilidad para la ganancia de peso en bovinos Camchín. Brasil. Disponible en Internet: www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v29/G/v290003.html

GARCÉS, Javier y VARGAS, John. (1996). Confrontación de dos métodos de selección para carne y leche en un hato de ganado cruzado. Medellín, 111 p. Trabajo de grado (zootecnista). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

HERNÁNDEZ, Gustavo. (1998). Estrategias genéticas para ganado tropical de doble propósito. Ramírez González, Nidia (Ed.). Santafé de Bogotá, D.C.; Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA.

JOHANSON, I. y RENDEL, J. (1972). Genética y Mejora. Zaragoza, España. Editorial Acribia. p. 139 -151.

LÓPEZ, María; ARIAS MAÑOTTI, Adolfo y SLOBODZLAN, Ana. (2002). Parámetros genéticos y ambientales para peso ajustado a los 210 días en bovinos de la raza hereford, Universidad Nacional del Norte, comunicaciones científicas y tecnología. Disponible en www.produccionbovina.ar.

LUNA M, Alberto y GARCIA N, Cielo. (2005). Estimación de parámetros genéticos para peso al nacimiento y peso al destete en bovinos de la raza Cebú-brahman en la Finca mundo nuevo del municipio de San Onofre Sucre, Colombia. Tesis (zootecnia). Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. p 56.

MADALENA, Fernando. (2001). Programas prácticos aplicados al mejoramiento genético de hato cebú y de núcleos de razas. En: Producción de leche y carne en el trópico cálido: Una realidad eficiente en el año 2001. Libro Criar -Viendo de colección No. 1. Marzo, p. 52 -63.

MARTINEZ. G, Patrocinio C. y HERRERA, D. (1998). Factores que afectan el peso al nacer en un rebaño de carga en condiciones de sabanas bien drenadas. Universidad nacional experimental Simón Rodríguez (UNESR) Venezuela.

MASCIOLI, Arthur, et al. (1995). Estimativas de Parametros Genéticos e Proposgao de Criterios de Selegao para Pesos na Raca Camchim. En: Rev. Soc. Braz. Zoot. (Vol. 25 No. 1.. p. 72.

MASCIOLI, Arthur y PARO DE PAZ, Claudia. (1997). Estimativos de parámetros genéticos y fenotípicos para característica de crecimiento ate la demama em bovinos da raca canchim. En: Rev. Soc. Zoot. (Vol. 26 No. 4).. p. 709-713.

MELUCCI, L.M. y MEZZADRA. Parámetros genéticos para crecimiento en ganado Hereford. XXXI Congreso Argentino de Genética. (2002). Disponible en Internet: www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/genetica/melucci.htm

MILAGRES, Jc; GIANNONI, M.A; OLIVEIRA, A.A. (1993). Influencia del medio e herenca sobre os pesos ao nacer, aos 205e alos 365 de idades de animais Nelore criados ,nordeste do Brasil; en rev.soc bra.do zoot (vol 22 nron 3) p455-465.

MONTALVO, Hugo; BARRIA, Nelson. (1998). Mejoramiento genético de animales. Disponible en: <http://suncite.dcc.uchile.cl/nuevo/ciencia/cienciaaldia/volumen1/numero2/articulo3.html>.

MONTES, Donicer y PEREIRA Norma (1999). Determinación de parámetros genéticos en algunas características productivas en ganado Cebú brahman. Sincelejo. Tesis (zootecnia). Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. p. 60-63

OSSA, Gustavo. (1994). Factores Genéticos y Ambientales que Afectan el Peso al Nacer de Terneros Romosinuanos. Centro de Investigación Turipaná. Montería, Colombia.

_____.La Selección. En: Carta Ganadera (Jul. 1997). p. 17 -93.

_____. (2002). Relación entre el mejoramiento genético y la biotecnología, p. 1. Disponible en: www.turipana.org.co

_____ y PEREZ Juan C. (2002). Efecto del medio y la herencia sobre los peso al nacer, destete y 16 meses de edad en la raza costeño con cuerno. Revista Mvz- Córdoba. Disponible en Internet: www.unicordoba.edu.co

_____ ; MANRIQUE, Carlos y TERREGOSA, Lino (1998). Como utilizar los registros para evaluar animales en la finca. Montería Córdoba - Colombia.

_____ ; SUÁREZ, Marcos y PÉREZ, J.C. (2002) Efectos del medio y herencia sobre peso al destete de terneros de la raza romosinuano. Revista MVZ- Córdoba, Colombia.

PACHECO Z., Olga L. y RAMOS ZABALA, Manuel. (2005). Estimación de las correlaciones genéticas, fenotípica y ambientales entre la producción de leche y peso al destete en la primera lactancia en vacunos doble propósito, Finca el rosario, Tolú viejo – Sucre. Tesis (zootecnia). Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

QUIJANO, Jorge. Herencia medio ambiente. En: Primer Curso Nacional de Mejoramiento Animal. Medellín, Colombia 1978. p. 6.

SAU N., M.A.; TORRES, G. y VÁSQUEZ, C. G. (1989). Estimación de la repetibilidad para el peso al destete en bovinos productores de carne. Brasil.

SEGURA CORREA, José C. (1990). Comportamiento hasta el destete de un hato Cebú comercial en el sur este de México. Disponible en internet www.producciónanimal.ar

SOUZA, Julio César, et al. (1995). Efeito de Fatores Genéticos e do meio sobre os Pesos de Bovinos da Raca Nelore. En: Rev. Soc. Bras. Zoot. (Vol. 24 No. 1.

VACARO, Lucía; MEJÍA, Humberto y PÉREZ, Armando. (1995). Factores Genéticos y no Genéticos que Afectan la Producción de Bovinos de Doble Propósito. En: Seminario Internacional "Estrategias de Mejoramiento Genético en la Producción Bovina Tropical". Medellín, Colombia. P. 70 -78.

VERGARA, Oscar y GENEY, Paola. (1998). Estimación de Parámetros Genéticos en Bovinos de la Raza Cebú. Sincelejo, p. 49 -81. Tesis (Zootecnistas). Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

VERGARA, J.M. y GARCÉS J.L. (1998). Monografía del municipio de Ciénaga de Oro Córdoba. Universidad de Córdoba. Montería.

ANEXOS

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001 66

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set	WORK.PESODESTETE
Dependent Variable	PDC
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
Padre	30	0/140 004/0 338/9 499/0 5/116 655/9 807/7 839/7 850/0 9-866 Bc-711 Diego Ecli Especial Estigado Fabiola Fouche Guache Gyr-502 Hopser Junior King Marinero Muñeco Preview T-suiror Tropical Trut-Run Yarumo Zenith
Sexo	2	1 2
Epoca	2	1 2
Ano	5	01 02 03 04 05
NPartos	8	1 2 3 4 5 6 7 8
Grgenetico	2	1 2

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	20
Columns in Z	30
Subjects	1
Max Obs Per Subject	504
Observations Used	504
Observations Not Used	0
Total Observations	504

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	4639.30321108	
1	2	4626.40949072	0.00009611
2	1	4626.20863642	0.00000436
3	1	4626.20024345	0.00000001

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

67

The Mixed Procedure

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
4	1	4626.20022352	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter
Estimates

Cov Parm	Estimate
Padre	73.1329
Residual	630.33

Fit Statistics

Res Log Likelihood	-2313.1
Akaike's Information Criterion	-2315.1
Schwarz's Bayesian Criterion	-2316.5
-2 Res Log Likelihood	4626.2

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Sexo	1	460	1.97	0.1611
Epoca	1	460	1.82	0.1775
Ano	4	460	2.24	0.0638
NPartos	7	460	4.91	<.0001
Grgenetico	1	460	4.04	0.0451

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

68

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
Padre	30	0/140 004/0 338/9 499/0 5/116 655/9 807/7 839/7 850/0 9-866 Bc-711
Diego		Ecli Especial Estigado Fabiola Fouche Guache Gyr-502 Hopser Junior
King		Marinero Muñeco Preview T-suitor Tropical Trut-Run Yarumo Zenith
Sexo	2	1 2
Epoca	2	1 2
Ano	5	01 02 03 04 05
NPartos	8	1 2 3 4 5 6 7 8
Grgenetico	2	1 2

Number of observations 504
The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

69

The GLM Procedure

Dependent Variable: PDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	43	100780.8074	2343.7397	3.72	<.0001
Error	460	290062.4610	630.5706		
Corrected Total	503	390843.2684			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PDC Mean
0.257855	17.51454	25.11116	143.3732

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Sexo	1	2115.44812	2115.44812	3.35	0.0677
Epoca	1	2451.80319	2451.80319	3.89	0.0492
Ano	4	12353.85659	3088.46415	4.90	0.0007
NPartos	7	34161.76648	4880.25235	7.74	<.0001
Grgenetico	1	6981.21160	6981.21160	11.07	0.0009
Padre	29	42716.72142	1472.99039	2.34	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Sexo	1	1672.40262	1672.40262	2.65	0.1041
Epoca	1	1137.66584	1137.66584	1.80	0.1799
Ano	4	4344.29481	1086.07370	1.72	0.1439
NPartos	7	19693.47180	2813.35311	4.46	<.0001
Grgenetico	1	330.09935	330.09935	0.52	0.4697
Padre	29	42716.72142	1472.99039	2.34	0.0001

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

70

The GLM Procedure

Source	Type III Expected Mean Square
Sexo	Var(Error) + Q(Sexo)
Epoca	Var(Error) + Q(Epoca)
Ano	Var(Error) + Q(Ano)
NPartos	Var(Error) + Q(NPartos)
Grgenetico	Var(Error) + Q(Grgenetico)
Padre	Var(Error) + 13.624 Var(Padre)

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

71

----- Sexo=1 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
286	145.1618881	27.9259958
ffffffffff	ffffffffff	ffffffffff

----- Sexo=2 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
218	141.0266055	27.6971247
ffffffffff	ffffffffff	ffffffffff

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

----- Ano=01 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
152	139.7276316	25.8138604

----- Ano=02 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
117	138.5282051	24.6090460

----- Ano=03 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
99	146.7494949	29.9595931

----- Ano=04 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
56	154.9125000	30.8422677

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

----- Ano=05 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
80	145.1300000	28.9245260

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

----- Epoca=1 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
ffffffffff	146.0422111	28.3706533
199		
ffffffffff		

Epoca=2

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
305	141.6318033	27.4540143

The SAS System 11:

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

75

NPartos=1

N	Mean	Std Dev
84	138.5345238	23.7569393

----- NPartos=2 -----

Analysis Variable : PDC

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
fffff	149.4595238	25.8015566
84		

Analysis Variable : PDC		
N	Mean	Std Dev
ffffffffff	154.150000	30.2417202
68		

The SAS System

11:30 Saturday, March 24, 2001

NPartos=5

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
26	154.4884615	40.3374697

NPartos=6

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
20	138.8600000	26.2767738

NPartos=7

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
18	140.9333333	27.0355974

NPartos=8

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
98	127.9714286	19.5116936

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

Grgenetico=1

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
363	139.8344353	26.0455911

Grgenetico=2

Analysis Variable : PDC

N Mean Std Dev
141 152.4836879 30.3577917
The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

78

----- Padre=0/140 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N Mean Std Dev
36 146.7944444 22.0246089
ffffffffff

----- Padre=004/0 -----

Analysis Variable : PDC

N Mean Std Dev
13 134.3692308 17.9494840
ffffffffff

----- Padre=338/9 -----

Analysis Variable : PDC

N Mean Std Dev
10 137.9700000 15.4849066
ffffffffff

----- Padre=499/0 -----

Analysis Variable : PDC

N Mean Std Dev
7 148.1142857 44.6683493
ffffffffff

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001
79

----- Padre=5/116 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N Mean Std Dev
33 144.1363636 25.7688865
ffffffffff

----- Padre=655/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
7	152.8571429	33.8549778

----- Padre=807/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
33	140.5606061	35.0244820

----- Padre=839/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
84	132.6821429	20.8657104

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001
80

----- Padre=850/0 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
31	133.8419355	20.8558669

----- Padre=9-866 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
5	128.300000	24.4981632

----- Padre=Bc-711 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
---	------	---------

ffffffffff
14 144.350000 28.9437053
ffffffffff

----- Padre=Diego -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
10	179.040000	35.6702553
ffffffffff	ffffffffff	ffffffffff

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001
81

----- Padre=Ecli -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
29	150.6275862	23.7907830
ffffffffff	ffffffffff	ffffffffff

----- Padre=Especial -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
6	133.4666667	36.5961564
ffffffffff	ffffffffff	ffffffffff

----- Padre=Estigado -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
46	137.6500000	21.4820519
ffffffffff	ffffffffff	ffffffffff

----- Padre=Fabiola -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
10	163.5900000	28.2254594
ffffffffff	ffffffffff	ffffffffff

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001
82

----- Padre=Fouche -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>
5	167.220000	34.775668
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>

----- Padre=Guache -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>
17	156.9764706	27.3126923
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>

----- Padre=Gyr-502 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>
7	145.200000	16.7796504
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>

----- Padre=Hopser -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>
10	164.5200000	37.8271449
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

83

----- Padre=Junior -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>
5	148.6800000	31.0309845
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>

----- Padre=King -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
---	------	---------

9 129.988889 19.3164725

----- Padre=Marinero -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
11	128.9636364	19.5730055

----- Padre=Muñeco -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
6	150.750000	33.5123112

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001
84

----- Padre=Preview -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
14	165.4357143	37.1264701

----- Padre=T-suiror -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
8	166.700000	38.5099987

----- Padre=Tropical -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
7	127.9714286	19.0155826

----- Padre=Trut-Run -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
9	154.955556	32.9686257

The SAS System 11:30 Saturday, March 24, 2001

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
10	128.260000	19.3802419

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
12	153.150000	20.8125181

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001 139

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set	WORK.PESODESTETE
Dependent Variable	PDC
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
Madre	138	007/0 048-0HL 110/2 115/6 116-7 116/6 119-8 119/7 12/8 121/7 125/8 126-9HL 126/5 127/9 128-9 130/8 130/9 131-9 14/9 140 15/4 16/9 17/6 18/4 19/0 21/6 212/7 212/8 214/8 214/9 215-7 216-9 216/8 22/4 22/8 22/9 220/6 221/4 221/5 221/9 222/7 223/6 223/8 224/6 225-9 227-7 228/6 228/7 229/6 229/7 23/8 230/6 24/5 24/7 255YA 26/4 28/7 29/6 31/2 31/4 310/4 311/5 312/4 313-7 313-9T 313/5 317/4 319/5 319/8 32/4 32/7 32/9 321/4 325/4 325/8 326-6 326/8 327/5 328/4 328/5 329/5 33-7HL 33/4 331/5 34/4 37/8 39-7 39/4 41-7 41/5 41/9 410/5 411-8 412/5 413/3 413/5 414-6 414/8 415/3 415/5 415/6 415/8 417-6 417/5 418-7 418/5 419-7 420-7 420/5 421/5 422-7 423-7 423/4 423/5 425/5 426/3 427-6 427/7 428/5 428/8 429-7 429/6 429/9 43-7 43/3 43/5 430-8 431/6 44/5 45/9 46/3 46/5 46/6 47-8HL 47/2 47/5 48/8 Azucena
Sexo	2	1 2
Epoca	2	1 2
Ano	5	01 02 03 04 05
NPartos	6	1 2 3 4 5 6
Grgenetico	2	1 2

The SAS System

20:47 Saturday, March 24, 2001

140

The Mixed Procedure

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	18
Columns in Z	138
Subjects	1
Max Obs Per Subject	385
Observations Used	385
Observations Not Used	0
Total Observations	385

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	3543.25813805	
1	3	3530.41544135	0.00000106
2	1	3530.41392911	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Madre	127.09
Residual	566.24

Fit Statistics

Res Log Likelihood	-1765.2
Akaike's Information Criterion	-1767.2
Schwarz's Bayesian Criterion	-1770.1
-2 Res Log Likelihood	3530.4

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Sexo	1	235	4.47	0.0356
Epoca	1	235	1.78	0.1829
Ano	4	235	2.34	0.0557
NPartos	5	235	4.21	0.0011
Grgenetico	1	235	15.09	0.0001

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

141

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
Madre	138	007/0 048-OHL 110/2 115/6 116-7 116/6 119-8 119/7 12/8 121/7 125/8
126-9HL		126/5 127/9 128-9 130/8 130/9 131-9 14/9 140 15/4 16/9 17/6 18/4 19/0
21/6		212/7 212/8 214/8 214/9 215-7 216-9 216/8 22/4 22/8 22/9 220/6 221/4
221/5		221/9 222/7 223/6 223/8 224/6 225-9 227-7 228/6 228/7 229/6 229/7 23/8
		230/6 24/5 24/7 255YA 26/4 28/7 29/6 31/2 31/4 310/4 311/5 312/4 313-7
		313-9T 313/5 317/4 319/5 319/8 32/4 32/7 32/9 321/4 325/4 325/8 326-6
		326/8 327/5 328/4 328/5 329/5 33-7HL 33/4 331/5 34/4 37/8 39-7 39/4
41-7		41/5 41/9 410/5 411-8 412/5 413/3 413/5 414-6 414/8 415/3 415/5 415/6
		415/8 417-6 417/5 418-7 418/5 419-7 420-7 420/5 421/5 422-7 423-7
423/4		423/5 425/5 426/3 427-6 427/7 428/5 428/8 429-7 429/6 429/9 43-7 43/3
43/5		430-8 431/6 44/5 45/9 46/3 46/5 46/6 47-8HL 47/2 47/5 48/8 Azucena
Sexo	2	1 2

Epoca	2 1 2
Ano	5 01 02 03 04 05
NPartos	6 1 2 3 4 5 6
Grgenetico	2 1 2

Number of observations 385
The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
142

The GLM Procedure

Dependent Variable: PDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	149	176969.7703	1187.7166	2.06	<.0001
Error	235	135260.1230	575.5750		
Corrected Total	384	312229.8934			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PDC Mean
0.5666793	16.62636	23.99114	144.2958

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Sexo	1	3700.4974	3700.4974	6.43	0.0119
Epoca	1	2221.7059	2221.7059	3.86	0.0506
Ano	4	10244.1628	2561.0407	4.45	0.0017
NPartos	5	27141.3638	5428.2728	9.43	<.0001
Grgenetico	1	10241.5659	10241.5659	17.79	<.0001
Madre	137	123420.4746	900.8794	1.57	0.0013

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Sexo	1	1885.8820	1885.8820	3.28	0.0716
Epoca	1	1924.5343	1924.5343	3.34	0.0687
Ano	4	6682.9946	1670.7486	2.90	0.0226
NPartos	5	4532.3088	906.4618	1.57	0.1679
Grgenetico	1	7017.8104	7017.8104	12.19	0.0006
Madre	137	123420.4746	900.8794	1.57	0.0013

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

143

The GLM Procedure

Source	Type III Expected Mean Square
Sexo	Var(Error) + Q(Sexo)
Epoca	Var(Error) + Q(Epoca)
Ano	Var(Error) + Q(Ano)
NPartos	Var(Error) + Q(NPartos)
Grgenetico	Var(Error) + Q(Grgenetico)

Madre

Var(Error) + 2.7049 Var(Madre)

The SAS System

20:47 Saturday, March 24, 2001

144

Sexo=1

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
208	147.1557692	28.5618739

Page 2

Analysis Variables & RBC

N	Mean	Std Dev
177	140.9350282	28.1698181

The SAS System 20...

The SAS System

20:47 Saturday, March 24, 2001

145

Apo-01

THE VENICE EXHIBITION

N	Mean	Std Dev
ffffffffff	141.1908257	27.0396812
109		

N	Mean	Std Dev
92	138.3293478	23.7335416

N	Mean	Std Dev
85	146.520000	30.1092052

24

N	Mean	Std Dev
ffffffffff	ffffffff	ffffffff
1234567890	1234567890	1234567890

ffffffffff

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
146

Ano=05

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
50	147.078000	30.7553233

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

147

Epoca=1

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
163	147.0969325	28.8909282

Epoca=2

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
222	142.2391892	28.1232637

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

148

NPartos=1

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
46	140.2326087	21.9191956

NPartos=2

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
66	151.3348485	29.8033735

NPartos=3

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
72	148.494444	26.4301785

----- NPartos=4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
62	154.1306452	31.0503747

----- NPartos=5 -----

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

149

----- NPartos=6 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
26	154.4884615	40.3374697

----- NPartos=6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
113	131.4221239	21.3521734

----- Grgenetico=1 -----

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

150

----- Grgenetico=2 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
273	139.5329670	25.9566680

----- Grgenetico=2 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
112	155.9053571	31.1465320

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

----- Madre=007/0 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	169.600000	1.8384776

----- Madre=048-OHL -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	126.800000	1.6970563

----- Madre=110/2 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	124.450000	8.6974134

----- Madre=115/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	163.750000	15.0613744

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
152

----- Madre=116-7 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	131.100000	7.0710678

----- Madre=116/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	138.400000	39.5979797

----- Madre=119-8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	167.525000	48.6824660

----- Madre=119/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	115.600000	5.5154329

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
153

----- Madre=12/8 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	116.375000	12.9831622

----- Madre=121/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	119.233333	13.1302450

----- Madre=125/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	103.250000	2.7577164

----- Madre=126-9HL -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
---	------	---------

ffffffffff
3 159.700000 15.6499201
ffffffffff

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
154

----- Madre=126/5 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	199.050000	35.0698826

ffffffffff

----- Madre=127/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	123.775000	23.6179840

ffffffffff

----- Madre=128-9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	127.875000	18.3908265

ffffffffff

----- Madre=130/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	152.850000	20.5768073

ffffffffff

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
155

----- Madre=130/9 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
1	128.700000	.

ffffffffff

----- Madre=131-9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	130.700000	0.1414214

----- Madre=14/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	120.750000	7.4246212

----- Madre=140 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	158.950000	33.8704148

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
156

----- Madre=15/4 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	146.533333	17.2928694

----- Madre=16/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	147.800000	6.0811183

----- Madre=17/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
---	------	---------

ffffffffff
 5 182.7400000 52.9634119
ffffffffff

----- Madre=18/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	142.100000	22.5079986

ffffffffff

The SAS System

20:47 Saturday, March 24, 2001

157

----- Madre=19/0 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	130.900000	22.9102597

ffffffffff

----- Madre=21/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	132.750000	11.6672619

ffffffffff

----- Madre=212/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	121.300000	3.3941125

ffffffffff

----- Madre=212/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	116.900000	3.4073450

ffffffffff

The SAS System

20:47 Saturday, March 24, 2001

158

----- Madre=214/8 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	129.900000	10.4651804

----- Madre=214/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	127.000000	4.2426407

----- Madre=215-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	174.100000	38.0423448

----- Madre=216-9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	137.200000	13.1521861

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
159

----- Madre=216/8 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	115.666667	10.3751305

----- Madre=22/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev

2 128.700000 25.5972655
ff

----- Madre=22/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	118.400000	3.5355339

ffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=22/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	136.675000	13.4883592

ffffffffffffffffffffffffffffffffffff

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
160

----- Madre=220/6 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	123.775000	22.5192325

ffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=221/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	132.400000	17.0783489

ffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=221/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	178.450000	43.3456457

ffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=221/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev

ffffffffffffffffffffffffffffffffffff

3 143.8666667 17.9784130
ff

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

----- Madre=222/7 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	143.300000	29.1411507
4		
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=223/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
5	155.500000	14.1097484

----- Madre=223/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff2</i>	<i>fffff24.3244733</i>
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff128.700000</i>	<i>fffff24.3244733</i>
<i>ffffffffff</i>	<i>fffff2</i>	<i>fffff24.3244733</i>

Madre=224/6

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
5	142.020000	26.7219386

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

----- Madre=225-9 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>fffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>
2	154.800000	3.8183766
<i>fffff</i>	<i>fffff</i>	<i>fffff</i>

----- Madre=227-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	122.450000	24.5366053
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=228/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	169.825000	36.1438215
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=228/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
7	138.3142857	15.2790083
<i>ffffffffff</i>		

The SAS System **20:47 Saturday, March 24, 2001**

163

----- Madre=229/6 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	139.000000	30.6884343
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=229/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	124.200000	11.3137085
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=23/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	142.666667	14.8796281
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=230/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	145.0333333	8.1451417

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

164

----- Madre=24/5 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	137.800000	33.6457030

----- Madre=24/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	159.8666667	35.8932213

----- Madre=255YA -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	122.100000	9.0509668

----- Madre=26/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	147.600000	10.0955436

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
165

----- Madre=28/7 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	120.550000	10.8653885

----- Madre=29/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>182.100000</i>	<i>58.0803753</i>
<i>3</i>		
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=31/2 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>127.600000</i>	<i>6.2225397</i>
<i>2</i>		
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=31/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>122.550000</i>	<i>0.2121320</i>
<i>2</i>		
<i>ffffffffff</i>		

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

166

----- Madre=310/4 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>152.400000</i>	<i>53.4205953</i>
<i>3</i>		
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=311/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>143.650000</i>	<i>27.5064538</i>
<i>2</i>		
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=312/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
<i>ffffffffff</i>	<i>130.650000</i>	<i>37.6887914</i>
<i>2</i>		
<i>ffffffffff</i>		

----- Madre=313-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	141.0666667	9.7766729

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
 167
 ----- Madre=313-9T -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	121.300000	14.8492424

----- Madre=313/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	164.750000	61.3061579

----- Madre=317/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	161.350000	6.5760931

----- Madre=319/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	139.050000	22.8395490

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
 168
 ----- Madre=319/8 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	125.200000	25.3144228

----- Madre=32/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	146.700000	51.7602164

----- Madre=32/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	127.450000	6.4346717

----- Madre=32/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	117.450000	22.9809704

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

169

----- Madre=321/4 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	136.850000	31.3248304

----- Madre=325/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	137.066667	2.9091809

----- Madre=325/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	120.800000	17.3948268

----- Madre=326-6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	160.700000	24.2406683

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

170

----- Madre=326/8 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	134.300000	10.6066017

----- Madre=327/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	160.000000	42.0021428

----- Madre=328/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	156.250000	32.2920527

----- Madre=328/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	132.566667	16.4882787

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
171

----- Madre=329/5 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	123.500000	26.2984157

```

----- Madre=33-7HL -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff
  3      142.3666667      3.0664855
ffffffffff
----- Madre=33/4 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff
  2      150.1000000      34.3653896
ffffffffff
----- Madre=331/5 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff
  4      177.2500000      6.4423081
ffffffffff
----- The SAS System      20:47 Saturday, March 24, 2001
172
----- Madre=34/4 -----
The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff
  3      166.1000000      38.5419252
ffffffffff
----- Madre=37/8 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff
  4      117.4000000      21.0888596
ffffffffff
----- Madre=39-7 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff

```

4 145.0750000 25.4351954
ffffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=39/4 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
5	161.560000	17.8919814

ffffffffffffffffffffffffffffffffffffff

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
173

----- Madre=41-7 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	138.800000	44.2648845

ffffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=41/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
5	140.6800000	13.8714455

ffffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=41/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	152.800000	21.1820679

ffffffffffffffffffffffffffffffffffffff

----- Madre=410/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	129.600000	24.1830519

ffffffffffffffffffffffffffffffffffffff

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
174

```

----- Madre=411-8 -----
The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 146.4666667 16.6782293
 3
ffffffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff
----- Madre=412/5 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 122.2333333 13.4150413
 3
ffffffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff
----- Madre=413/3 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 138.9500000 3.0405592
 2
ffffffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff
----- Madre=413/5 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 136.6666667 28.1043294
 3
ffffffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff
----- Madre=414-6 -----
The SAS System           20:47 Saturday, March 24, 2001
175

----- Madre=414/8 -----
The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 139.9500000 8.2731493
 2
ffffffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff  ffffff
----- Madre=414/8 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev

```

2 138.950000 1.7677670

----- Madre=415/3 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	125.725000	8.2180188

----- Madre=415/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	155.150000	19.4454365

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
176

----- Madre=415/6 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	125.6333333	21.6435518

----- Madre=415/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	125.4750000	14.7917488

----- Madre=417-6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	146.0333333	22.9785407

----- Madre=417/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
8	163.8625000	31.7818878

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

177

----- Madre=418-7 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	140.6500000	17.8053363

----- Madre=418/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	112.1000000	11.0308658

----- Madre=419-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	136.9500000	10.5358910

----- Madre=420-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	128.5000000	5.6471232

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

178

----- Madre=420/5 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
---	------	---------

3 112.200000 3.0049958

----- Madre=421/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	165.950000	44.4504593

----- Madre=422-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
5	175.920000	55.1181640

----- Madre=423-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	190.133333	21.7661051

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
179

----- Madre=423/4 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	136.533333	28.1461069

----- Madre=423/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	155.900000	23.7587878

----- Madre=425/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	153.900000	10.8871484

----- Madre=426/3 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	174.000000	38.8324606

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
180

----- Madre=427-6 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	159.850000	12.6572114

----- Madre=427/7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	146.300000	10.0409163

----- Madre=428/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	145.850000	22.1055800

----- Madre=428/8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	179.050000	61.8718434

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001

----- Madre=429-7 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	129.000000	26.8700577

ffffffffff----- Madre=429/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	123.700000	28.0014285

ffffffffff----- Madre=429/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	123.850000	19.8697006

ffffffffff----- Madre=43-7 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	136.833333	39.3752884

ffffffffffThe SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
182----- Madre=43/3 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	143.000000	11.4551299

ffffffffff----- Madre=43/5 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
3	162.833333	3.7527767

----- Madre=430-8 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	187.200000	20.0570852

----- Madre=431/6 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	186.300000	31.5369624

The SAS System 20:47 Saturday, March 24, 2001
183

----- Madre=44/5 -----

The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	122.050000	21.1424928

----- Madre=45/9 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
4	151.750000	10.1023100

----- Madre=46/3 -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	175.600000	27.4357431

```

----- Madre=46/5 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 139.600000 5.9396970
      2

----- The SAS System      20:47 Saturday, March 24, 2001
184
----- Madre=46/6 -----
The MEANS Procedure

Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 154.000000 10.5674027
      3

----- Madre=47-8HL -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 156.800000 0
      2

----- Madre=47/2 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 165.650000 13.7885822
      2

----- Madre=47/5 -----
Analysis Variable : PDC

      N          Mean          Std Dev
ffffffffff 149.150000 3.7476659
      2

----- The SAS System      20:47 Saturday, March 24, 2001
185
----- Madre=48/8 -----
The MEANS Procedure

```

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	129.750000	13.5057395

----- Madre=Azucena -----

Analysis Variable : PDC

N	Mean	Std Dev
2	163.050000	34.7189430