

EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN CABRAS CIMARRONAS DE ISLA GUADALUPE CRUZADAS CON GUADALUPE O NUBIO Y CRECIMIENTO DE LOS CABRITOS ^a

Pau Pijoan Aguadé ^b

RESUMEN

Se evaluó la productividad de cabras Guadalupe X Nubio al analizar los índices reproductivos: Porcentaje de fertilidad, prolificidad y mortalidad en crías, así como peso y condición corporal en cabras Guadalupe, empadradas con machos Guadalupe (grupo G, n=52) y Nubio (grupo GN, n=53) y en cabras Nubia empadradas con machos Nubio (grupo N, n=19). Se evaluó el crecimiento en 66 crías Guadalupe; 73 Guadalupe X Nubio y 24 Nubio. No se presentaron diferencias ($p>0.05$) entre grupos en los índices reproductivos estudiados, encontrándose respectivamente en cabras G, GN y N los siguientes parámetros: fertilidad: 92.31, 98.03 y 94.73%; prolificidad: 140.81, 154.10 y 144.44%; mortalidad perinatal: 2.90, 5.19 y 7.69%. Las crías del grupo N fueron más pesadas ($p<0.05$) que las del grupo GN (al nacimiento: 3.41 ± 0.09 kg vs 2.54 ± 0.06 kg; a 240 días: 31.46 ± 0.69 kg vs 23.91 ± 0.43 kg) y éstas últimas que las del grupo G (al nacimiento: 2.06 ± 0.04 kg; a 240 días: 20.19 ± 0.28 kg). Independientemente del genotipo, las crías macho fueron más pesadas que las hembra y las de parto único que las múltiples. Las del grupo N siempre pesaron más ($p<0.05$), aunque mostraron condición corporal más baja que las de los grupos G y GN. Generalmente no se presentaron correlaciones significativas entre los pesos registrados por las cabras y sus crías. Se concluye que las cabras Guadalupe multiparas logran empadrarse con machos Nubio, teniendo baja incidencia de abortos, distocias, mortalidad perinatal y buen desarrollo de sus crías.

PALABRAS CLAVE: Caprinos cimarrones, Eficiencia reproductiva, Mortalidad perinatal, Crecimiento, Condición corporal, Raza Nubia, Isla Guadalupe.

Tec. Pecu. Mex. Vol. 34 No. 2 (1996).

INTRODUCCION

En regiones de países en desarrollo, donde los recursos forrajeros son limitados, los pequeños rumiantes, especialmente los caprinos, pueden considerarse como los animales domésticos de mayor importancia (1), ya que contribuyen significativamente a la economía y sobrevivencia de los propietarios de pequeños ranchos y granjas, gracias a su capacidad de utilizar en forma eficiente sus áreas de pastoreo, produciendo carne y leche en forma económica, evitando la migración a los centros urbanos (2, 3). En estas regiones, se puede incrementar el número de animales explotados utilizando las poblaciones de caprinos cimarrones, las cuales han mostrado en ocasiones ser útiles en programas de mejoramiento genético, como en Australia, donde son utilizados en la producción de fibra cashmere (4). En la Isla Guadalupe se calcula existen entre

30,000 a 40,000 caprinos cimarrones (5), siendo imprescindible reducir drásticamente su población, debido al daño ecológico que causan a la flora insular (5). Dichos caprinos se podrían utilizar para poblar las zonas áridas y semiáridas del noroeste del país.

Diversos estudios llevados a cabo en Ensenada, indican que estos caprinos al ser manejados bajo condiciones semi-intensivas, presentan una excelente eficiencia reproductiva (6), mostrando los cabritos una conformación aceptable de la canal y un rendimiento en canal superior al 45% (7). Por otro lado, se han registrado pesos al destete y a los 240 días de edad de 11.52 ± 0.21 kg y 21.76 ± 0.31 kg respectivamente (8), los cuales se consideraron relativamente bajos, dadas las buenas condiciones de alimentación a las que estuvieron sometidos. Una forma de incrementar la ganancia diaria de peso (G.D.P.) es a través del cruzamiento de hembras Guadalupe con machos de raza Nubia, la cual posee una mayor G.D.P. (9, 10). Sin embargo, dado el interés de

^a Recibido para su publicación el 25 de agosto de 1995.

^b Campo Experimental Costa de Ensenada, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP-SAGAR), Avenida Topacio 329 - 1, Colonia Valle Dorado, Ensenada Baja California CP 22890.

productores por explotar los caprinos cimarrones de Isla Guadalupe, se consideró necesario evaluar los posibles problemas y beneficios de ese cruzamiento, antes de recomendar su utilización en un programa de cruzamiento con una raza como la Nubia que tiene un rápido crecimiento.

El objetivo del presente trabajo, fue evaluar el porcentaje de fertilidad, prolificidad, mortalidad en crías y procreo en cabras Guadalupe al ser empadradas con una raza cárnica como la Nubia o con machos Guadalupe, comparándolos con la eficiencia reproductiva en cabras Nubias. Además, se evaluó el índice de crecimiento en crías Guadalupe, Guadalupe X Nubio y Nubio, así como la correlación entre los pesos alcanzados por las crías y los pesos registrados por la madre.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el Campo Experimental Costa de Ensenada (INIFAP-SAGAR), localizado en el Valle de Ojos Negros, municipio de Ensenada, Baja California, a una latitud de 30°54'42", latitud norte y 116°15'53" de longitud oeste, con clima tipo BSh(e) (11). Se estudiaron los principales parámetros reproductivos registrados por 103 cabras Guadalupe expuestas al macho, las cuales se dividieron al azar en dos grupos: Grupo G (n=52), cabras Guadalupe empadradas con 4 sementales Guadalupe. Grupo GN (n=51), cabras Guadalupe empadradas con 2 machos de raza Nubia. Además, se formó el grupo N con cabras de raza Nubia (n=19), expuestas a 2 sementales Nubio (los mismos del grupo GN). Las cabras de los tres grupos habían tenido un mínimo de 2 y un máximo de 7 partos previos al estudio. Además, en las crías producidas por las cabras se analizaron los pesos registrados al nacimiento, destete (120 días) y 240 días, las cuales formaron los grupos: G, GN y N, concordantes con los de sus madres.

Todas las hembras se sometieron a empadre del 25 de octubre al 20 de diciembre de 1993,

por lo que el mayor número de pariciones se tuvieron hacia fines del mes de marzo y principios de abril de 1994. Las cabras adultas fueron pesadas al empadre, mitad de la gestación, después del parto y al destete. Simultáneamente, se registró la condición corporal de estos animales, mediante la evaluación subjetiva de la cantidad de grasa y músculo en la región lumbar, utilizando una escala del 1 al 5 (correspondiendo el 1 a animales caquécticos y el 5 a animales muy gordos), de acuerdo a la técnica descrita por la Meat & Livestock Commission (12).

Al nacimiento las crías se pesaron e identificaron mediante aretes; posteriormente, las crías se pesaron al destete, 180 y 240 días. El destete se realizó por grupo, aproximadamente a los 120 días de vida. El manejo sanitario incluyó la desinfección del ombligo en las crías al nacimiento y la desparasitación interna (Albendazole) de las madres antes del parto y de las crías al destete. Todos los cabritos fueron orquiectomizados, mediante liga, antes de las dos semanas de edad. Se eliminaron del estudio todos aquellos animales que mostraron signos clínicos de diarrea, no observándose problemas neumónicos en el rebaño durante el estudio.

El rebaño se alimentó, de principios de febrero a fines de noviembre, mediante el pastoreo directo en praderas irrigadas de Rye Grass perenne y tréboles; estabulándose durante los meses de diciembre y enero, período en el que fueron alimentadas con heno de alfalfa y de centeno. En todos los grupos se instalaron jaulas de exclusión de adultos, en las que se ofreció a las crías un suplemento, *ad libitum*, formulado a base de grano de cebada o centeno molido y harina de pescado, conteniendo 16% de P.C., al cual tuvieron acceso hasta alcanzar un peso de aproximadamente 10-12 Kg. Las cabras adultas se suplementaron hacia el final de la gestación con 100 g/día/animal del mismo utilizado por los cabritos, incrementándose la ración hasta 150 g/día/animal, durante el

período de lactancia.

En el estudio se utilizaron las definiciones de los distintos parámetros reproductivos propuestas por distintos autores (13, 14), las cuales se describen a continuación:

Porcentaje de fertilidad: Número de cabras paridas entre número de expuestas al semental X 100.

Porcentaje de prolificidad: Número de cabritos nacidos entre número de cabras paridas X 100.

Porcentaje de mortalidad de crías: Número de crías muertas antes del destete entre número de crías nacidas X 100.

Porcentaje de procreo: Número de crías destetadas entre número de cabras expuestas al semental X 100.

Entre grupos de animales, se compararon mediante *Ji* cuadrada (X^2) las variables porcentaje de fertilidad, porcentaje de prolificidad y porcentaje de mortalidad de crías.

Se realizó un análisis de varianza con una distribución de tratamientos al azar, utilizando el programa para computadora CSS (15). En las crías se analizó el peso al nacimiento, al destete, a los 180 y a los 240 días; en las cabras adultas, se consideró el peso y condición al empadre, a la gestación (10a semana), al parto y al destete, tomándose como tratamientos grupo, sexo de la cría y tipo de parto. Cuando hubo diferencia significativa entre tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey a un nivel de confianza del 95% para separación de medias. Se

analizaron además, las interacciones grupo x sexo, grupo x tipo de parto; sexo x tipo de parto, así como la interacción triple: grupo x sexo x tipo de parto. Por último, se realizaron correlaciones sencillas para las variables: peso de la madre al empadre, gestación, parto y destete con: peso de la cría al nacimiento, destete y a los 240 días de edad.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se muestran los porcentajes de fertilidad, prolificidad, mortalidad de crías y procreo, en los tres grupos de animales. Como se puede observar, de las 122 cabras expuestas al semental, parieron un total de 117, lo que arroja un índice de fertilidad global en el rebaño de 95.02%. Durante el estudio se obtuvieron 172 crías nacidas vivas, de las cuales 8 murieron antes del destete, por lo que los índices globales en el rebaño de prolificidad, mortalidad perinatal y procreo fueron respectivamente 146.41, 4.65 y 133.61%. Al comparar los índices reproductivos entre los distintos grupos de animales, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), detectándose respectivamente en los grupos G, GN y N, porcentaje de fertilidad: 92.31, 98.03 y 94.73, porcentaje de prolificidad: 140.81, 154.10 y 144.44, porcentaje de mortalidad: 2.90, 5.19 y 7.69.

Con el fin de mantener constante el número de datos relativos al peso en las crías, se eliminaron de los análisis estadísticos los datos obtenidos en aquellas que fallecieron

CUADRO 1.- PORCENTAJE DE FERTILIDAD, PROLIFICIDAD, MORTALIDAD DE CRIAS Y PROCREO EN CABRAS DE DISTINTOS GRUPOS¹

| GRUPO | CABRAS EXPUESTAS | CABRAS PARIDAS | % FERTILIDAD | TOTAL CABRITOS | % PROLIFICIDAD | CABRITOS MUERTOS | % MORTALIDAD | % PROCREO |
|-------|---------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------------|
| G | 52 | 49 | 92.31 | 69 | 140.81 | 2 | 2.90 | 126.92 |
| GN | 51 | 50 | 98.03 | 77 | 154.10 | 4 | 5.19 | 143.14 |
| N | 19 | 18 | 94.73 | 26 | 144.44 | 2 | 7.69 | 126.32 |
| TOTAL | 122 | 117 | 95.02 | 172 | 146.41 | 8 | 4.65 | 133.61 |

¹Grupo G = Guadalupe; Grupo Gn = Guadalupe X Nubio; Grupo N = Nubio.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA EN LOS PESOS DE LAS CRIAS GUADALUPE, GUADALUPE X NUBIO Y NUBIO.

| FUENTE | G.L. | CUADRADOS MEDIOS | | | | | | |
|------------|------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | PESO AL NACIMIENTO | PESO AL DESTETE | PESO A 120 DIAS | PESO A 240 DIAS | G.D.P. 0-120 DIAS | G.D.P. 120-180 DIAS | G.D.P. 180-240 |
| GRUPO (G) | 2 | 15.98*** | 393.59*** | 721.01*** | 1042.15*** | 17493.96*** | 14252.47*** | 8337.51*** |
| SEXO (S) | 1 | 2.09*** | 70.11*** | 148.45*** | 79.01*** | 3331.15*** | 4034.85** | 3008.87** |
| TIPO | 1 | 1.69*** | 140.17*** | 100.33*** | 34.10* | 7713.31*** | 923.45 ^{N.S} | 4846.67*** |
| PARTO (Tp) | | | | | | | | |
| GXS | 2 | 0.35 ^{N.S} | 2.97 ^{N.S} | 10.15 ^{N.S} | 0.34 ^{N.S} | 179.52 ^{N.S} | 2743.83** | 3808.65*** |
| GXTp | 2 | 0.94** | 12.09* | 31.34*** | 108.43*** | 477.99 ^{N.S} | 2145.84** | 8095.10*** |
| SXTp | 1 | 0.68 ^{N.S} | 0.23 ^{N.S} | 1.88 ^{N.S} | 1.33 ^{N.S} | 12.67 ^{N.S} | 402.03 ^{N.S} | 12.85 ^{N.S} |
| GXSXTp | 2 | 0.10 ^{N.S} | 1.94 ^{N.S} | 3.04 ^{N.S} | 8.45 ^{N.S} | 102.79 ^{N.S} | 864.77 ^{N.S} | 382.93 ^{N.S} |
| ERROR | 151 | 0.15 | 3.89 | 3.98 | 7.01 | 263.19 | 414.04 | 402.03 |

N.S. = No Significativo * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

durante el transcurso del estudio. De la misma forma, se eliminaron los datos obtenidos del peso y condición en aquellas cabras que no parieron o en las que murió su cría. Debido a lo anterior, se analizaron exclusivamente los datos de un total de 163 crías y 109 cabras adultas.

En el Cuadro 2, se presenta el análisis de varianza de los pesos registrados por las crías, así como de sus ganancias diarias de peso (G.D.P.) alcanzados durante la lactancia y después del destete. Se determinaron efectos significativos (p<0.001) para: Grupo (G), sexo (S) y tipo de parto (Tp). Por lo que respecta a las interacciones de estos factores, se apreció que solo la interacción GXTp mostró significancia estadística (p<0.05) en forma relativamente constante.

Los pesos registrados por las crías durante el estudio se muestran en el Cuadro 3. Como

se puede observar, las crías del grupo N alcanzaron siempre pesos superiores a las de los grupos G y GN, observándose estas últimas siempre más pesadas que las del grupo 1 (p<0.05).

En el Cuadro 4, se presentan los pesos alcanzados a lo largo del estudio por las cabritas y cabritos de los 3 grupos. Como se puede observar, al agrupar a las crías en forma independiente de su genotipo (parte inferior del cuadro), se observó invariablemente que las crías macho fueron mas pesadas que las crías hembra. Sin embargo, al distinguir el efecto del sexo de la cría por grupos, se observó que en las crías del grupo G no se presentaron diferencias (p>0.05) entre sexos en el peso al nacimiento (en hembras: 2.00±0.05 kg; en machos 2.12±0.07 kg), ni al destete (en hembras 14.14±0.27 kg; en machos 15.21±0.37 kg). Asimismo, en el

CUADRO 3. PESOS AL NACIMIENTO DESTETE¹ 180 Y 240 DIAS EN CRIAS DE DISTINTOS GENOTIPOS²

| GRUPO | n | PESO NAC. | PESO DESTETE | PESO 180 DIAS | PESO 240 DIAS |
|-------|-----|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | $\bar{x} \pm E.E.M.^3$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ |
| G | 66 | 2.06±0.04 ^a | 14.67±0.23 ^a | 17.03±0.22 ^a | 20.19±0.28 ^a |
| GN | 73 | 2.54±0.06 ^b | 16.56±0.31 ^b | 20.03±0.34 ^b | 23.91±0.43 ^b |
| N | 24 | 3.41±0.09 ^c | 21.36±0.55 ^c | 26.16±0.59 ^c | 31.46±0.69 ^c |
| TOTAL | 163 | 2.47±0.05 | 16.50±0.25 | 19.72±0.31 | 23.51±0.38 |

¹ Destete = 120 días.

² Grupo G = Guadalupe; Grupo Gn = Guadalupe X Nubio; Grupo N = Nubio.

³ $\bar{x} \pm E.E.M.$ = Promedio ± Error Estandar de la Muestra.

^{abc} Literales diferentes en columnas indican diferencia estadística (p<0.05).

CUADRO 4. PESOS AL NACIMIENTO, DESTETE ¹, 180 Y 240 DIAS EN CRIAS DE DISTINTOS GENOTIPOS ²

| GRUPO | SEXO | n | PESO NAC. $\bar{x} \pm E.E.M.^3$ | PESODESTETE $\bar{x} \pm E.E.M.$ | PESO 180 D $\bar{x} \pm E.E.M.$ | PESO 240 D $\bar{x} \pm E.E.M.$ |
|-------|------|----|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| G | fem | 33 | 2.00±0.05 ^a | 14.14±0.27 ^a | 16.29±0.26 ^a | 19.29±0.38 ^a |
| G | masc | 33 | 2.12±0.07 ^a | 15.21±0.37 ^{ab} | 17.78±0.31 ^d | 21.10±0.35 ^d |
| GN | fem | 35 | 2.42±0.09 ^b | 15.54±0.41 ^b | 19.08±0.44 ^b | 22.87±0.60 ^b |
| GN | masc | 38 | 2.65±0.08 ^d | 17.50±0.40 ^d | 20.89±0.47 ^e | 24.86±0.58 ^e |
| N | fem | 12 | 3.15±0.08 ^c | 20.56±0.86 ^c | 24.45±0.74 ^c | 30.73±0.96 ^c |
| N | masc | 12 | 3.68±0.12 ^e | 22.17±0.63 ^c | 27.87±0.61 ^f | 32.18±1.00 ^c |
| TOTAL | fem | 80 | 2.36±0.06 ^x | 15.72±0.34 ^x | 18.73±0.39 ^x | 22.57±0.54 ^x |
| TOTAL | masc | 83 | 2.59±0.07 ^y | 17.26±0.35 ^y | 20.66±0.45 ^y | 24.42±0.52 ^y |

¹ Destete = 120 días.

² Grupo G = Guadalupe; Grupo Gn = Guadalupe X Nubio; Grupo N = Nubio.

³ $\bar{x} \pm E.E.M.$ = Promedio \pm Error Estandar de la Muestra.

Abc Xy Literales diferentes en columnas indican diferencia estadística (p<0.05).

grupo N no se observaron diferencias estadísticas (p>0.05) entre sexos al destete (en hembras 20.56±0.86 kg; en machos 22.17±0.63 kg) ni a los 240 días de edad (en hembras 30.73±0.96 kg; en machos 32.18±1.00 kg).

La variación en los pesos que alcanzaron las crías de parto único y múltiple (parto doble o triple) se exponen en el Cuadro 5. Independientemente del grupo, al agruparse las crías por tipo de parto (parte inferior del cuadro), se observó que en todos los pesajes las crías de parto único fueron más pesadas que las de parto múltiple. Sin embargo, este efecto solo se observó en forma constante

(p<0.05) en las crías del grupo GN. En las crías del grupo G, solo se presentaron diferencias (p<0.05) debidas al tipo de parto: al destete (en únicos 15.54±0.44 kg; en múltiples 14.04±0.19 kg) y a los 180 días (en únicos 17.83±0.38 kg; en múltiples 16.44±0.21 kg). De igual forma, las crías del grupo N de parto único, solo mostraron ser significativamente (p<0.05) más pesadas que las de parto múltiple al destete (en únicos 22.50±0.98 kg, en múltiples 20.68±0.61 kg). En la parte inferior del Cuadro 6, se presentan los pesos registrados por las cabras adultas de los tres grupos; al empadre, gestación, parto y destete. Como se puede observar, las

CUADRO 5. PESO AL NACIMIENTO, DESTETE ¹, 180 Y 240 DIAS, EN CRIAS DE PARTOS UNICOS (U) Y MULTIPLES (M) DE DISTINTOS GENOTIPOS ²

| GRUPO | TIPO PARTO | n | PESO NAC. $\bar{x} \pm E.E.M.^3$ | PESODESTETE $\bar{x} \pm E.E.M.$ | PESO 180 D $\bar{x} \pm E.E.M.$ | PESO 240 D $\bar{x} \pm E.E.M.$ |
|-------|------------|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| G | U | 28 | 2.15±0.07 ^a | 15.54±0.44 ^a | 17.83±0.38 ^a | 20.91±0.51 ^a |
| G | M | 38 | 1.99±0.05 ^a | 14.04±0.19 ^b | 16.44±0.21 ^b | 19.66±0.29 ^a |
| GN | U | 21 | 2.94±0.12 ^b | 18.83±0.61 ^c | 22.67±0.72 ^c | 27.12±0.52 ^b |
| GN | M | 52 | 2.38±0.16 ^c | 15.64±0.27 ^a | 18.96±0.27 ^d | 22.61±0.36 ^c |
| N | U | 9 | 3.39±0.16 ^d | 22.50±0.98 ^d | 26.30±0.92 ^e | 29.86±0.86 ^d |
| N | M | 15 | 3.43±0.11 ^d | 20.68±0.61 ^e | 26.08±0.79 ^e | 32.42±0.91 ^d |
| TOTAL | U | 58 | 2.61±0.09 ^x | 17.81±0.46 ^x | 20.90±0.54 ^x | 24.54±0.64 ^x |
| TOTAL | M | 105 | 2.40±0.06 ^y | 15.74±0.27 ^y | 19.03±0.36 ^y | 22.92±0.46 ^y |

¹ Destete = 120 días.

² Grupo G = Guadalupe; Grupo Gn = Guadalupe X Nubio; Grupo N = Nubio.

³ $\bar{x} \pm E.E.M.$ = Promedio \pm Error Estandar de la Muestra.

Abc Xy Literales diferentes en columnas indican diferencia estadística (p<0.05).

CUADRO 6. PESOS (Kg) AL EMPADRE, GESTACION ¹, PARTO Y DESTETE EN CABRAS DE DISTINTOS GRUPOS, PARIENDO EN FORMA UNICA (U) O MULTIPLE (M).

| GRUPO ² | TIPO PARTO | n | PESO AL EMPADRE | PESO EN LA GESTACION | PESO AL PARTO | PESO AL DESTETE |
|--------------------|------------|-----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | $\bar{x} \pm E.E.M.^3$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ |
| G | U | 28 | 26.96±0.98 ^a | 29.82±0.83 ^a | 29.05±1.16 ^a | 28.81±0.90 ^a |
| G | M | 19 | 31.75±0.99 ^b | 35.90±1.00 ^b | 33.99±1.11 ^b | 32.56±0.83 ^b |
| GN | U | 21 | 27.98±0.77 ^{ac} | 31.32±0.83 ^a | 33.84±0.96 ^b | 30.77±0.84 ^{ab} |
| GN | M | 25 | 29.74±0.60 ^{bc} | 34.42±0.90 ^b | 33.22±0.92 ^b | 32.32±0.58 ^b |
| N | U | 9 | 42.19±2.18 ^d | 44.03±1.87 ^c | 42.44±1.26 ^c | 40.22±0.78 ^c |
| N | M | 7 | 43.24±2.77 ^d | 48.64±3.64 ^c | 45.29±2.32 ^c | 45.21±1.51 ^c |
| G | U+M | 47 | 28.95±0.78 ^x | 32.35±0.77 ^x | 31.11±0.88 ^x | 30.38±0.68 ^x |
| GN | U+M | 46 | 28.94±0.49 ^x | 33.01±0.66 ^y | 33.50±0.66 ^y | 31.61±0.51 ^x |
| N | U+M | 16 | 42.65±1.67 ^y | 46.05±1.92 ^y | 43.69±1.25 ^z | 42.41±0.99 ^y |
| | | 109 | 30.94±0.65 | 34.62±0.68 | 33.94±0.64 | 32.64±0.55 |

¹.- Décima semana de gestación.

².- Grupo G = Guadalupe; Grupo Gn = Guadalupe X Nubio, Grupo N = Nubio.

³.- $\bar{x} \pm E.E.M.$ = Promedio \pm Error Estandar de la Media.

^{abcxy} Literales diferentes en columnas indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

cabras del grupo N fueron significativamente ($p < 0.05$) más pesadas que las G o las GN. Por otro lado, por lo general, en las cabras Guadalupe no existieron diferencias en el peso entre aquellas empadradas con machos Guadalupe o con machos Nubios, con la excepción del peso alcanzado al parto por las cabras del grupo GN, el cual fue superior ($p < 0.05$) al G (en grupo GN 33.50±0.66 kg; en grupo G 31.10±0.88). Al distinguir los pesos alcanzados por estos animales de acuerdo al tipo de parto (parte superior del Cuadro 6), se apreció que las cabras del grupo

G con parto múltiple fueron siempre más pesadas ($p < 0.05$) que las del mismo grupo que parieron una sola cría. Este mismo efecto (mayor peso alcanzado por las cabras que parieron en forma múltiple), se apreció en las cabras del grupo GN durante la gestación, al igual que en los animales del grupo N al destete.

En forma similar, en la parte inferior del Cuadro 7, se presenta la condición corporal de las cabras adultas de los tres grupos: al empadre, gestación, parto y destete. Como se puede observar, las cabras Guadalupe tuvieron

CUADRO 7. CONDICION ¹ AL EMPADRE, GESTACION, PARTO Y DESTETE EN CABRAS DE DISTINTOS GENOTIPOS, PARIENDO EN FORMA UNICA (U) O MULTIPLE (M).

| GRUPO ² | TIPO PARTO | n | CONDICIONAL EMPADRE | CONDICION EN LA GESTACION | CONDICIONAL PARTO | CONDICIONAL DESTETE |
|--------------------|------------|-----|------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | $\bar{x} \pm E.E.M.^3$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ | $\bar{x} \pm E.E.M.$ |
| G | U | 28 | 3.32±0.06 ^a | 2.77±0.07 ^{ab} | 2.48±0.09 ^a | 2.50±0.08 ^{ab} |
| G | M | 19 | 3.50±0.08 ^a | 2.97±0.08 ^b | 2.55±0.09 ^a | 2.47±0.08 ^a |
| GN | U | 21 | 3.40±0.06 ^a | 2.86±0.10 ^{ab} | 2.50±0.09 ^a | 2.74±0.09 ^b |
| GN | M | 25 | 3.38±0.06 ^a | 2.72±0.11 ^a | 2.20±0.06 ^b | 2.38±0.08 ^{bc} |
| N | U | 9 | 2.50±0.12 ^b | 2.61±0.11 ^a | 2.28±0.09 ^{ab} | 2.11±0.07 ^c |
| N | M | 7 | 2.57±0.13 ^b | 2.50±0.11 ^a | 2.21±0.10 ^{ab} | 2.36±0.30 ^{bc} |
| G | U+M | 47 | 3.40±0.05 ^x | 2.85±0.05 ^x | 2.51±0.07 ^x | 2.49±0.06 ^x |
| GN | U+M | 46 | 3.40±0.04 ^x | 2.78±0.07 ^x | 2.34±0.06 ^y | 2.54±0.07 ^x |
| N | U+M | 16 | 2.53±0.05 ^y | 2.56±0.05 ^y | 2.25±0.04 ^z | 2.22±0.08 ^y |
| TOTAL | | 109 | 3.27±0.04 | 2.78±0.04 | 2.40±0.04 | 2.47±0.04 |

¹.- Medida en forma subjetiva en la region lumbar (escala 1 a 5).

².- Grupo G = Guadalupe; Grupo Gn = Guadalupe X Nubio; Grupo N = Nubio.

³.- $\bar{x} \pm E.E.M.$ = Promedio \pm Error Estandar de la Media.

^{abcxy} Literales diferentes en columnas indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

siempre una mejor ($p < 0.05$) condición corporal que las Nubia. Por otro lado, en general, no se apreció que en las cabras Guadalupe existieran diferencias en su condición corporal entre las del grupo G y las del grupo GN, con la excepción de la condición alcanzada al parto por las cabras del grupo G, la cual fue superior ($p < 0.05$) a la del grupo GN (en grupo G 2.51 ± 0.07 ; en grupo GN 2.34 ± 0.06). Al distinguir la condición alcanzada por las cabras de acuerdo al tipo de parto (presentadas en la parte superior del Cuadro 6), se aprecia que en general no se presentó una gran variación en la condición corporal de los animales dentro de un mismo grupo, con la excepción de aquellas pertenecientes al grupo 2 que parieron en forma única, las cuales al parto y al destete, presentaron una mejor condición que las de

su mismo grupo que tuvieron dos o más crías. Los índices de correlación entre los pesos alcanzados por las crías al nacimiento, al destete y a los 240 días, así como con los pesos registrados por sus madres al empadre, gestación, parto y destete, se presentan en el Cuadro 8. Como se puede apreciar solamente en las crías del grupo GN se presentó una correlación significativa entre su peso al nacimiento y aquel alcanzado al destete o a los 240 días de edad. Por el contrario, en los tres grupos de cabritos se presentó correlación entre el peso alcanzado al destete y el registrado a los 240 días de edad. Por lo general, no se presentaron correlaciones significativas entre los pesos registrados por las cabras y sus crías. Sin embargo, en el grupo N se presentaron altos niveles de correlación entre los pesos

CUADRO 8. INDICES DE CORRELACION ENTRE LOS PESOS ALCANZADOS POR LAS CRIAS DE LOS DISTINTOS GRUPOS Y LOS PESOS REGISTRADOS POR LA MADRE AL EMPADRE, PARTO Y DESTETE.

| CONCEPTO | GRUPO ¹ | PESO | PESO | PESO | PESO | PESO | PESO |
|-------------|--------------------|-------------------|----------|---------|-----------|--------|---------|
| | | DESTETE | 240 DIAS | EMPADRE | GESTACION | PARTO | DESTETE |
| | | CRIA ² | CRIA | MADRE | MADRE * | MADRE | MADRE |
| PESO | G | .13 | .12 | .14 | .11 | .15 | .10 |
| NACIMIENTO | GN | .50*** | .59*** | -.23 | -.18 | .02 | -.19 |
| CRIA | N | .38 | .36 | .26 | .30 | .33 | .20 |
| PESO | G | | .81*** | -.13 | -.15 | -.12 | -.06 |
| DESTETE | GN | | .89*** | -.15 | -.07 | .15 | -.19 |
| CRIA | N | | .49 | .26 | .29 | .29 | .06 |
| PESO CRIA A | G | | | -.09 | -.12 | -.16 | .01 |
| 240 DIAS | GN | | | -.15 | -.06 | .10 | -.12 |
| | N | | | .44 | .67*** | .74*** | .64*** |
| PESO | G | | | | .94*** | .80*** | .81*** |
| EMPADRE | GN | | | | .79*** | .59*** | .76*** |
| MADRE | N | | | | .75*** | .69*** | .53*** |
| PESO | G | | | | | .82*** | .85*** |
| GESTACION | GN | | | | | .52*** | .63*** |
| MADRE | N | | | | | .95*** | .65*** |
| PESO PARTO | G | | | | | | .84*** |
| MADRE | GN | | | | | | .62*** |
| | N | | | | | | .74*** |

1.- Grupo G = Guadalupe; Grupo Gn = Guadalupe X Nubio; Grupo N = Nubio.

2.- Destete = 120 días

* Indica nivel significancia estadística:

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

alcanzados por las crías a los 240 días y el de sus madres a la gestación, parto y destete. Por otro lado, se presentaron altos niveles de correlación en las cabras de los tres grupos, entre los pesos alcanzados por éstas al empadre, gestación y parto.

DISCUSION

La fertilidad observada en los tres grupos de cabras, superior al 90% se puede considerar como excepcionalmente alta, similar al 88.5 %, registrado previamente en cabras cimarronas de Isla Guadalupe, mantenidas bajo condiciones similares a las de este trabajo (6). Asimismo, el porcentaje de fertilidad registrado por el grupo Nubio en este estudio, fue ligeramente superior al informado recientemente en cabras de esta raza, mantenidas bajo condiciones intensivas en el norte de México (16), en las que la máxima fertilidad registrada fue 85%.

El porcentaje de prolificidad presentado por los animales aunque aceptable, es aparentemente inferior al encontrado previamente (6) en cabras de tercer parto (161%) y al registrado en cabras nubias (177%) en el Norte de México (16). La explicación de este fenómeno (alta fertilidad y prolificidad media) no es sencilla, ya que en la especie caprina la fertilidad tiende a disminuir y la prolificidad a aumentar con la edad de la hembra (17) y en este trabajo más del 75% de las cabras tenían mas de 5 años de edad al inicio del estudio.

El bajo porcentaje de mortalidad perinatal encontrado en el grupo G, puede deberse en parte a la excelente capacidad materna mostrada por las cabras Guadalupe, tal como se había registrado previamente (6). Es importante hacer notar, que las cabras del grupo GN mostraron asimismo un nivel de mortalidad en crías relativamente bajo (5.19%), sin presentarse problemas de distocia o aborto; por lo que se puede concluir que las cabras Guadalupe multíparas son capaces de cruzarse con razas más pesadas, como la Nubia, sin mayores problemas.

En este estudio se observó un claro efecto

por parte del genotipo, sexo y el tipo de parto en el desarrollo de las crías, lo cual concuerda con lo presentado previamente en otros genotipos caprinos (2, 9, 10), así como en cabras Guadalupe (8). Es interesante hacer notar que en todos los pesajes (del nacimiento a los 240 días), en las crías del grupo GN se registró un peso intermedio al alcanzado por las crías de los grupos G y N, lo cual indica que por medio de la cruce de cabras Guadalupe con Nubio, se logra producir crías con un mayor peso al nacimiento, destete y 240 días que en crías Guadalupe y que en lo informado previamente en crías F1 Nubio x Criollo, por Castillo *et al* (18).

Aunque se apreció un claro efecto del sexo en el promedio total de las crías sobre el peso al nacimiento y su posterior ganancia de peso, semejante a lo descrito previamente (8), este efecto no se observó en forma tan evidente en las crías de los grupos G y N. La razón de lo anterior no es fácil de explicar, pues en cabras Guadalupe (8), así como en razas cábricas mejoradas (9) o no mejoradas (19, 20), así como en caprinos cimarrones australianos (21) se presenta un mayor peso en las crías macho que en las hembra, aún cuando los machos hayan sido castrados (21). La posible explicación pudiera ser que, debido al escaso número de animales analizados, esta diferencia no haya alcanzado el nivel de significancia.

El efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento y crecimiento inicial mostrado por los animales de este estudio, así como que dicho efecto sea menos evidente después del destete, concuerda con lo presentado previamente en crías Guadalupe (8), así como en otros genotipos caprinos (2, 9).

Las cabras Guadalupe se mostraron a lo largo del estudio con una mejor condición corporal que las de fenotipo Nubio, aunque presentaron asimismo un menor peso vivo. Debido a que ambos grupos se habían mantenido bajo las mismas condiciones fisiológicas y de manejo durante los últimos

6 meses, es posible concluir que las cabras Guadalupe, aunque son más ligeras que las Nubia, tienen bajos requerimientos nutricionales, lo cual puede ser de utilidad para poder resistir adecuadamente condiciones nutricionales adversas.

Diversos autores (9, 19, 20) han indicado que en caprinos se presenta una correlación positiva significativa entre el peso al nacimiento y aquel alcanzado posteriormente por el animal. En este estudio, dicha correlación solo se evidenció en forma significativa ($p < 0.001$) en las crías del grupo GN, mientras que los grupos G y N aunque se presentó una correlación positiva, ésta no logró alcanzar nivel de significancia. En el caso de las crías de raza Nubia (grupo N), es posible que el bajo número de animales en la muestra fuera responsable de que no se alcanzara el nivel de significancia, ya que los índices de correlación encontrados en este grupo concuerdan con los mencionados por McDowell y Bové (9) como más comunes en distintos genotipos caprinos (0.20 a 0.65). Por el contrario, en el grupo 2 se evidenciaron índices de correlación muy bajos entre el peso al nacimiento y destete o 240 días; lo anterior es difícil de explicar, pues anteriormente (8) en cabras de Isla Guadalupe, mantenidas en estabulación total o en pastoreo sobre praderas irrigadas, se registraron correlaciones positivas significativas entre el peso al nacimiento y destete (con variaciones que fluctuaron entre 0.35 y 0.60) o a los 240 días (con variaciones entre 0.41 y 0.49). Por otro lado, la correlación positiva significativa entre el peso al destete y 240 días, encontrada en los tres grupos concuerda con lo presentado previamente en distintas razas caprinas por distintos autores (9, 19, 20), así como en cabras de Isla Guadalupe (8). De acuerdo a lo anterior se puede concluir, que en este último genotipo caprino, la selección de animales para pie de cría debería basarse primordialmente en el peso al destete y no tanto en su peso al nacimiento.

De todo lo anterior se puede concluir que las cabras Guadalupe multíparas, son capaces de ser empadradas con razas de mayor desarrollo y peso al nacimiento como la Nubia, sin que se presenten problemas de abortos, partos distócicos o aumento en el índice de mortalidad perinatal, alcanzando las crías híbridas mayor desarrollo pre y posdestete que aquel registrado por las Guadalupe.

REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN FERAL GOATS FROM GUADALUPE ISLAND AND GROWTH IN GUADALUPE, NUBIAN AND GUADALUPE X NUBIAN KIDS.

SUMMARY

This study was carried out to evaluate the reproductive efficiency of Guadalupe does bred to Guadalupe or Nubian bucks, as well as the growth rate of Guadalupe, Nubian and Guadalupe x Nubian kids. A total of 103 Guadalupe does were randomly allotted in Groups G (n=52) and GN (n=51) and bred respectively to Guadalupe or Nubian bucks; nineteen Nubian does (Group N) were bred to Nubian bucks. Growth rate was recorded in 66 Guadalupe; 73 Guadalupe x Nubian and 24 Nubian kids. No statistical differences ($p > 0.05$) were found between groups in any of the reproductive parameters studied, with reproductive efficiencies in groups G, GN and N as follows: Fertility: 92.31, 98.03 and 94.73%. Prolificy: 140.81, 154.10 and 144.44%. Perinatal mortality: 2.90, 5.19 and 7.69%. Kids from group N were always heavier ($p < 0.05$) than those in group GN (3.41±0.09 kg vs 2.54±0.06 Kg at birth; 31.46±0.69 kg vs 23.91 kg at 240 days), and both groups were always heavier than group G (at birth: 2.06±0.04 kg; at 240 days 20.19±0.28 kg). Within groups, males were always heavier than females and single were heavier than multiples. Does in group N were heavier, although showed a lower body condition score than those in groups G and GN. In general, no significant correlation was found between body weight in does and their kids. It is concluded that multiparous Guadalupe does can be bred to Nubian bucks, with no increase in kid mortality and their kids showing good development.

KEY WORDS: Feral goats, Reproductive efficiency, Perinatal mortality, Body condition scoring, Nubian, Guadalupe Island.

REFERENCIAS.

1. Hatcher G. A planning guide for small scale Livestock Projects. Little Rock. Arkansas: Heifer Project International 1984.
2. Tejon D, Ibañez M, Keita I. Effect of sex, litter size and season of birth on liveweight and growth in the kids of tropical goats. Indian Vet. J. 1994 71: 238
3. Rajab M H, Cartwright T C, Dahm P F, Figueroide E A P. Performance of three tropical hair sheep breeds. J. Anim. Sci. 1992. 70: 3351.
4. Ponzoni R W, Gifford D R. Developing breeding objectives for Australian Cashmere goats. J. Anim. Breeding & Genetics. 1990. 107: 351.

5. Ravest S. Salvar Isla Guadalupe, un deber de la mexicanidad. Chapingo, 1983. 8 (40): 5.
6. Pijoan A, Chávez D J A. Eficiencia reproductiva en cabras de Isla Guadalupe mantenidas en condiciones de manejo intensivas. VII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Monterrey N.L. 1991:125.
7. Pijoan A P, Chavez D J A. Conformación y rendimiento de la canal en cabritos de Guadalupe sacrificados a distintos pesos. Tec. Pecu. Mex. 1994. 32 (2): 74
8. Pijoan A P, Chavez D J A. Crecimiento de cabritos cimarrones de Isla Guadalupe, nacidos en dos épocas y mantenidos bajo dos sistemas de manejo. Tec. Pecu. Mex. 1994. 32 (3): 105.
9. McDowell R E, Bove L. The goat as a producer of meat. Cornell Agric. Mimeo 56. 1977. 1-40.
10. Morand-Fehr P. Growth. En: Gali C. (Edit.). Goat production. Inglaterra. Academic Press. 1981:253-282.
11. García E. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen (2da Edición). Instituto de Geografía. UNAM, 1973. México. 246.
12. Anonimo. Body condition scoring of ewes. Mimeografo. Meat & Livestock Commission. Sheep improvement services. 1975. England.
13. Terrill C E, Foote W C. Estimating reproductive performance in goats. IV Intl. Conf. on goats. Brasilia. Brazil. 1987:577.
14. Bunge R, Thomas D L, Nash T G, Fernando R L. Performance of hair breeds and prolific wool breeds of sheep in Southern Illinois: Effect of breed of service sire on lamb production of Suffolk and Targhee ewes. J. Anim. Sci. 1993. 71: 321.
15. Anonimo. CSS (Complete Statistical System) Statistica. Stat Soft Inc. 1991. U.S.A.
16. Mellado M, Foote R H, Gomez A. Reproductive efficiency of Nubian goats through the year in northern Mexico. Small Ruminant Res. 1991. 6: 151
17. Osuagwuh A I A. Influence of doe age on incidence of multiple births and perinatal reproductive wastage in West African Dwarf goats. J. Agric. Sci. (Camb). 1991. 117: 265.
18. Castillo J, García O, Osal N. El mestizo Criollo por Nubio. 1.- Crecimiento de cabritos. Agron. Trop. 1972. 22: 251.
19. Sharma A K, Das N. Factors affecting growth of Jamunapari goats reared under intensive condition. Indian J. Anim. Sci. 1995. 65 (3): 344.
20. Das N, Sharma A K, Joshp H B. Body growth in Barbari goats under intensive management system. Indian J Anim. Sci. 1995. 65 (3): 348
21. Allan C J, Holst P J. Comparison of growth and dressing percent between intact male, castrated male and female kids of Australian bush goats. Small Ruminant Res. 1989. 2: 63