



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLÁN"

EFFECTO DEL CRUZAMIENTO GENETICO, SEXO Y
ALGUNAS PRACTICAS DE MANEJO SOBRE LOS
PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DEL POLLO DE ENGORDA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

KARLA ERIKA PASTRANA LÓPEZ ESCALERA.

ASESORES: Dr. Benito López Baños.
Dr. Ariel Ortiz Muñiz.

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Efecto del cruzamiento genético, sexo y algunas prácticas de manejo sobre
los parámetros de producción del pollo de engorda.

que presenta la pasante: Karla Erika Pastrana López Escalera
con número de cuenta: 9657045-4 para obtener el título de :
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 11 de junio de 2004

PRESIDENTE	<u>Dr. Benito López Baños</u>
VOCAL	<u>MVZ. José Ortega Sánchez de Tagle</u>
SECRETARIO	<u>MVZ. Juan Alfonso Monroy Juárez</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. José Carlos Avila Arriola</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Víctor Genaro Pacheco Bernál</u>

DEDICATORIAS

A MIGUEL

Por que contigo los sueños son posibles
Por que das luz a mi vida, por tener fé...
Por que por fin lo logramos....
Por ti y para ti, siempre.

A MI MADRE

Por siempre creer, por siempre amar,
Por siempre estar, por siempre compartir,
Por siempre soñar...por siempre...por siempre

A MI PADRE

Por ser el ejemplo de la excelencia
por el ser humano que eres, por enseñarme
a luchar, por permitir que se cumpliera este
y otros sueños.....

A MI HERMANO ABEL

Por compartir los momentos más importantes
Por que me siento orgullosa de que seas mi hermano...

A MI HERMANA FRIDA

Porque al mirarte transmites luz y
esperanza, por traer tanto amor a ésta
familia.....

A MIS ABUELOS ANTONIA Y AVELINO

Por brindar el ejemplo de amor a la familia,
al trabajo y ser ejemplo de honestidad.

A MI ABUELA ELENA

Porque eres el ejemplo de perseverancia y
fuerza para salir adelante por eso y más
siempre estás en mi corazón.

A MIS TIOS JUAN, OFELIA, LULU, MEMO, ROSA, HILDA, PEPE, RITA, MARIO Y MECHE.

Por el apoyo incondicional y por el valor de la familia.

A MI TIA MELA

Porque nos dejaste como herencia el amor
a la vida y a tus semejantes, por eso
No te olvidamos.....

A MIS PRIMOS JOHANNA, LILI, JESSI, MEMO, JOSE, RITA, MARITO, IVAN, NANCY, CINDY, HEATHER Y ARVIN.

Por que hemos caminado siempre juntos....

A MACK Y WINNIE

Por su compañía y amor incondicional.

A ING. MANUEL EMILIO MARTINEZ DE LEO.

Por ponernos en el mar, pero sobretodo por estar.
Por la confianza, por el cariño y por la amistad.

A ESTELA.

En las buenas y en las malas siempre juntas....

A ARTURO.

Por que no se necesita estar, para estar....

A PAMELA ZANATTA

Por enseñarme el significado de la amistad....

A ADRIAN BALDERRAMA

Por ser la herencia del amor y la amistad.

A BRITT Y CARLOS

Por habernos encontrado y recorrer este largo camino juntos.

A VICENTE

Por tu compañía y amistad sincera.

Dr. HIRAM GUTIERREZ RENOVATO.

Mi maestro y amigo...por mostrarme el camino.

Dr. SANTIAGO AJA GUARDIOLA.

Por sus enseñanzas , por su amor y por forma tan peculiar de ver la vida.

Dr. ANTONIO GOMEZ ALCANTARA.

Por su amistad, apoyo y confianza.

Dr. BENITO LOPEZ BAÑOS.

Por su amistad, por su tiempo y por haberme enseñado que "el que persevera alcanza"...

Dr. ARIEL ORTIZ MUÑIZ.

Por la paciencia, por siempre recibirme con una sonrisa y por el apoyo brindado.

Dr. JORGE RICO PEREZ

Por que al inicio de la carrera nos enseñó el orgullo de ser Médico Veterinario...

Dr. FERNANDO VINIEGRA RODRÍGUEZ.

Por confirmarme el amor a los animales pero en especial a los perros, pero sobretodo por su amistad.

Dr. JOSE ROJO.

Por ser maestro y amigo.

Dr. MIGUEL ANGEL PEREZ ORTEGA.

Por la enseñanza de la Medicina Veterinaria pero sobretodo por la amistad.

Dr. JUAN A. MONROY JUAREZ.

Por la dedicación y amistad.

Dra. MARIA DE LA SALUD RUBIO y Dr. DANILO MENDEZ.

Por sus enseñanzas, apoyo y amistad.

Dr. ERNESTO FAUSTO RIOS.

Por la amistad y por tanto apoyo.

Dr. JOSE CARLOS AVILA ARRIOLA.

Por el apoyo brindado.

Dr. JOSE LUIS DÁVALOS FLORES.

Por la confianza brindada.

Dr. JAIME PAREJA POZOS.

Por la oportunidad, apoyo incondicional y por la amistad.

A FES CUAUTITLAN

Por ser mi segunda casa...

AL TALLER DE CARNES DE FES CUAUTITLAN.

Por ser el inicio de todo...

A IGNACIO ALLENDE, TLAX

Por ser nuestro refugio y plan de vida....

A TODOS USTEDESGRACIAS.

INDICE

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	
a) Antecedentes	3
b) Marco de Referencia.	6
c) Marco Conceptual.	11
IV. HIPÓTESIS	18
V. OBJETIVO GENERAL.	19
VI. MATERIAL Y METODO.	20
VII. RESULTADOS	21
VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
IX. CONCLUSIONES	40
X. BIBLIOGRAFÍA	41
XI. ANEXOS	44

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó el efecto del cruzamiento, de las estirpes Arbor Acres y Ross sobre los siguientes parámetros de producción: Ganancia diaria de Peso (GDP), Conversión alimenticia, Peso final, Porcentaje de Mortalidad e Índice de Productividad. Se utilizó la información de 412 parvadas con un total de 6, 079, 338 aves de engorda, finalizadas en los años 1999 al 2001, por una empresa comercial en la zona del Bajío, de la República Mexicana, de las estirpes genéticas: Arbor Acres(AA), Ross (R), y sus cruzas AA/R y R/A, el análisis estadístico fue bajo un modelo lineal totalmente aleatorizado donde las estirpes AA y R y sus cruzas fueron el primer criterio de clasificación y el sexo Macho, Hembra y Mixto el segundo criterio de clasificación, y como Covariables: peso al primer día de edad, días de engorda y la densidad del pollo por metro cuadrado. La variable ganancia de peso diaria (GDP) de los grupos genéticos AA, R y AA/R tuvieron el mismo comportamiento con medias de: 45.791, 45.159, y 46.262 respectivamente, no así el grupo R/AA que mostró una GDP significativamente inferior ($p < 0.05$) con media de 42.55 gramos. La variable peso final denota que los grupos genéticos AA, R, y AA/R tuvieron el mismo comportamiento con lo que respecta a su media con valores de 2.325, 2.300 y 2.347 respectivamente mientras que el grupo genético R/AA muestra el mismo comportamiento que la variable GDP donde éste último grupo fue menos eficiente con media de 2.137 ($p < 0.05$). La variable conversión alimenticia en los grupos genéticos AA, AA/R y R/AA tuvieron el mismo comportamiento con medias de: 2.056, 2.142 y 2.188 respectivamente pero el grupo R mostró menor conversión alimenticia al obtener una media significativamente mayor ($p < 0.05$) de 2.386; En lo que respecta a las variables Índice de productividad y porcentaje de mortalidad, éstas dos variables reflejan el mismo comportamiento productivo con medias para Índice de productividad en los grupos genéticos: AA y AA/R similares con valores de 214.991 y 198.347 respectivamente, mientras que los grupos genéticos R y R/AA tuvieron un comportamiento inferior con media de 167.462 y 170.911, los grupos genéticos AA y AA/R denotan una menor mortalidad con valores de 7.521 y 8.788 mientras que los grupos genéticos R y R/AA alcanzaron porcentajes de mortalidad de 11.610 y 11.360 respectivamente. En cuanto al sexo en la variable GDP los

grupos mixto y macho tuvieron el mismo comportamiento con medias de 46.696 y 43.485 respectivamente, no así el grupo hembra que presentó una GDP inferior con medias de 43.485 ($p > 0.05$).

En la variable peso final el grupo macho obtuvo una media de 2.374 mostrándose superior en cuanto a su media a los grupos hembra y mixto los cuales presentaron medias de 2.196 y 2.303 respectivamente

($p < 0.05$). En cuanto a la variable Índice de productividad el grupo mixto obtuvo valores con respecto a su media de 207.634 y los grupos hembra y macho medias de 189.349 y 175.981 respectivamente ($p < 0.05$).

La variable porcentaje de mortalidad de los grupos genéticos hembra y mixto tuvieron el mismo comportamiento respecto a su media con valores de: 7.99% y 9.47% respectivamente no así el grupo macho que obtuvo una media mayor de 11.51% ($p < 0.05$).

Respecto al sexo se concluye que el grupo macho fue superior a los grupos hembra y mixto en las variables GDP y peso final, pero al mismo tiempo presenta un mayor porcentaje de mortalidad.

Se concluye que no se encontraron ventajas de producción en las variables estudiadas para la práctica de cruce y retrocruce entre las dos estirpes Arbor Acres y Ross. Se observó un efecto paterno negativo en el cruzamiento R/AA para todas las variables a excepción de la variable Conversión alimenticia.

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

La Avicultura productora de carne es una de las ramas de la Ganadería mexicana con mayor tradición en el país, se puede catalogar como la rama de la Ganadería con mayores antecedentes históricos en México, ya que desde antes del arribo de los españoles al Continente Americano se practicaba la cría de aves de corral, principalmente de guajolote o pavo. Con el arribo de los colonizadores, se introdujeron a los territorios conquistados razas y variedades de aves que fueron adaptadas a las condiciones de explotación de México, iniciándose así la producción a baja escala. Cabe señalar que en la época de la Colonia se permitía a los empleados de las haciendas mantener aves para autoabastecimiento, lo cual se considera como el origen del actual sistema de traspatio o Avicultura rural, practicada en amplias regiones del país.(27).

El entorno de la producción avícola durante la primera mitad del siglo XX, se caracteriza sobretodo al término de los movimientos armados de 1910 hacia fines de los 20's, por granjas familiares ubicadas en los suburbios de las ciudades de México, Monterrey, Guadalajara y otras ciudades, que explotaban varios cientos de gallinas de postura. En 1926 se encontraban granjas de 500 a 1000 gallinas y una población de 21 a 31 millones de aves productoras de huevo, a pesar de éstas cifras, la cantidad de huevo importado, que se trajeron del exterior fue de ciento cinco mil cajas de huevo en 1928. Por otro lado el consumo de carne de ave en esa época era mínimo. Las aves se mercadeaban vivas, muchas veces en manojos y el sacrificio era domiciliario. De todo esto podemos deducir que la avicultura en esa época fue prácticamente dedicada a las gallinas de huevo para plato. En 1949 al proliferar las granjas de reproductoras de gallinas de huevo para plato, se creó la necesidad de agrupar a los avicultores dedicados a la producción de pollitas. El crecimiento demográfico y la emigración a los centros urbanos, notablemente el de la Ciudad de México, trae como consecuencia un aumento en la demanda de alimentos, entre ellos el huevo y principalmente el de la carne de aves, por éste motivo, el gobierno vuelve sus ojos a la actividad avícola

como una industria viable, por sus características propias de producción, de proteína de origen animal de alta calidad, con magníficos valores alimenticios que requieren poca inversión inicial y con rápida recuperación del capital, debido a sus ciclos cortos de producción, particularmente en el caso del pollo de engorda.(17).

El esquema productivo y comercial predominante hasta la década de los 40's consistía en medianas y pequeñas granjas que abastecían a las zonas urbanas, sistema que se vio interrumpido por el brote de la enfermedad de New Castle en México.(27).

Uno de los factores que propiciaron paradójicamente el desarrollo de la avicultura, fueron las grandes epizootias de la enfermedad de New Castle, introducido a través del puerto de Tampico en 1946, y otras infectocontagiosas, que devastan a la población avícola durante la segunda mitad de los años cuarenta y durante los años cincuenta. Otras enfermedades como Pullorosis, Tifoidea, Cólera, Coccidiosis y Coriza Infecciosa mermaban y frenaban el crecimiento avícola y su productividad, así como, los brotes de Laringotraqueítis infecciosa que azotaron la avicultura del Valle de México y otras zonas avícolas del país. Los productores avícolas, conforme a la capacidad de sus granjas eran mayores aumentaban el número de animales y su productividad requería de una mayor atención de servicios médicos-profilácticos y terapéuticos para prevenir, disminuir y evitar las altas mortalidades y las pérdidas económicas por un lado y por el otro, requerían de los servicios de profesionales capaces en las áreas de manejo, nutrición, incubación y otras más.(17)

A raíz de estos acontecimientos, las autoridades en coordinación con los productores desarrollaron un intenso programa de fomento avícola, el cual marcó las bases para la Avicultura actual. Se puede señalar que a partir de la segunda parte de la década de los 60's, la producción tecnificada ha venido reemplazando en gran medida la producción semitecnificada y a la de traspatio que se practicaba en áreas aledañas a las zonas urbanas en expansión. Actualmente el sector avícola es una rama de la Ganadería que ha alcanzado un nivel tecnológico de eficiencia y productividad, que puede compararse con la de países desarrollados, ajustándose rápidamente a los niveles demandados por la población. En los últimos 10 años, la industria avícola nacional ha experimentado un fenómeno de expansión que le ha llevado a ocupar el

segundo sitio en el consumo de carnes producidas en México, siendo la alternativa de consumo de carne de precio más bajo en el país. En gran medida el desarrollo del sector productor de carne de pollo se ha sustentado en la conformación de grandes consorcios que controlan diferentes aspectos de proceso productivo, logrando niveles de eficiencia y rentabilidad, con los cuales cubren los nichos de mercado de las principales ciudades del país. En éstos consorcios o grandes compañías, la integración vertical abarca desde el manejo de progenitoras y reproductoras, hasta el sacrificio, la industrialización, y la comercialización. Además, intervienen en muchas ocasiones en la producción de granos y en la fabricación de pastas o tortas oleaginosas para la elaboración de alimentos balanceados.(27)

En avicultura industrial, el concepto *pollo para carne* llamado también “broiler” define la crianza de machos y hembras, juntos o separadamente, procedentes de determinados cruces cuya principal característica es su rápida velocidad de crecimiento, durante el que desarrollan una notable musculatura pectoral y en las extremidades inferiores lo que confiere al animal un aspecto “redondeado”. Esta configuración lo distingue perfectamente de otros tipos de pollos, de cuerpos alargados y quillas sobresalientes, en los que la proporción carne-huesos es menos favorable. El acelerado engorde del pollo de engorda o broiler es una consecuencia de la investigación genética, que proporciona los cruces de aves pesadas más idóneos para un crecimiento rápido, de la investigación nutricional, que facilita las mezclas de alimentos naturales más adecuados en cada momento de la vida del animal para satisfacer sus necesidades y de la tecnología de la crianza, que provee a las mismas de los alojamientos, el medio ambiente, el equipo y la sanidad necesarios en los diferentes estadios del crecimiento. La confluencia de éstos tres eslabones fundamentales, dan como resultado el hecho histórico de poner al alcance de amplios sectores de la población humana una carne nutritiva y barata.(5).

MARCO DE REFERENCIA

LA AVICULTURA EN MÉXICO

Las granjas avícolas están destinadas a la producción de huevos y carne. Estas se encuentran en casi todo el mundo y proporcionan una excelente forma de proteína animal a la mayoría de las personas y secundariamente a los animales. Durante la última década muchos países en desarrollo han adoptado la producción avícola intensiva para cubrir, de ésta forma, la demanda de proteína animal. Las aves en el sistema industrial son albergadas en confinamiento para crear condiciones óptimas de temperatura e iluminación y para controlar el fotoperiodo con el fin de maximizar la producción. (9)

Actualmente la producción de pollo de engorda en México es una de las actividades pecuarias que, no obstante la actual economía tan cambiante, inflación y costos de alimentación elevados, caída en los precios de los productos avícolas, sin una política agropecuaria a largo plazo y pese a la entrada en vigor del TLCAN en 1994 y el flujo de productos cárnicos de ave que trajo consigo, es una actividad que ha crecido a tasas del 7% anual.(18)

En nuestro país la ganadería bovina, porcina y avícola que generan en conjunto 90% del valor de la producción pecuaria, la cual incluye productos alimenticios y no alimenticios, la participación de las demás especies es marginal. En 1999 del 100% de la producción pecuaria a la avicultura corresponde un 58% (pollo 28%, pavo 2%, y huevo 28%), bovinos 25%, puerco 17%, ovino 4% y miel 1%, siendo la producción en volumen (1.533 017 toneladas de huevo y 1 512 150 toneladas de pollo) generando más de 600 mil empleos directos y 750 mil empleos indirectos. (8)

Durante los últimos 20 años, ha habido un continuo aumento en el consumo de carne de pollo. En la mayoría de los países debido a que el pollo ha reemplazado la carne bovina en la preferencia del público y/o por aumento del consumo en carnes en general.(12)

Con el crecimiento de la Avicultura durante 1999, el cuál fue superior al registrado en las otras ramas de la producción ganadera con las que compite fuertemente (bovino y porcino), la Avicultura viene a abastecer el 42% del mercado de las carnes del país. (Anexo 1 y 5). (28)

Durante 1999 se registró la consolidación de grandes empresas avícolas, las cuales en conjunto controlan más del 50% del mercado de pollo en México, caracterizadas por una integración vertical y horizontal que les confiere ventajas sobre otras compañías o avicultores independientes que operan principalmente en el centro del país. En base a esto la producción de carne de pollo en 1999 fue de 1 731 538 toneladas superando así en un 8.3% la producción de carne de pollo en 1998. (Anexo 2). (28)

A partir del 2002 se demostró que 3 empresas tienen el control del 52% de la producción de pollo; Bachoco que produce casi 350 millones de aves, Pilgrims Pride y Tyson Inc, con 155 y 85 millones de aves respectivamente, de un total de casi 850 millones de aves, a su vez 33 empresas medianas contribuyen con el 34% de la producción nacional, además de otras 161 empresas pequeñas que aportan el 14% restante de la producción de carne de pollo. (31)

El 80% de la producción de carne de pollo en México durante 1999 se concentró en 10 estados, localizados principalmente en el centro del país donde se encuentran los principales centros de consumo. Cinco estados, Querétaro, México, Puebla, Guanajuato, Jalisco y la región de la Comarca Lagunera concentran el 72% de la producción. (33).

La consolidación de algunas compañías avícolas en los estados donde tradicionalmente desarrollan su producción y su expansión hacia otras entidades condicionó modificaciones en el escalafón de las principales entidades productoras, aunque en general la conformación de la producción no tuvo grandes cambios, de tal forma que en las diez principales entidades productoras de carne de pollo se continuó obteniendo alrededor del 72% de la producción nacional. (28)

En el 2002 los 12 estados de la República mexicana que destacan en la producción nacional son Jalisco, Veracruz, Querétaro, Puebla, Durango, México, Guanajuato, Coahuila, Nuevo León, Aguascalientes, Sinaloa y Yucatán. Estos estados presentaron tasas de crecimiento en el periodo 1980-2002 de la siguiente manera: 7.49%, 8.90%, 7.95%, 9.08%, 13.97%, 5.92%, 7.81%, 11.95%, 6.92%, 17.89%, 13.11% y 11.49% respectivamente. Cabe señalar que las tasas de crecimiento más elevadas fueron para los estados de Aguascalientes, Durango, Yucatán, Sinaloa e Hidalgo, con tasas que rebasaron el 8% en el periodo 1980-2002. En tanto que en algunos estados las tasas fueron negativas y destacando el D.F. Zacatecas, Guerrero,

Michoacán, Baja California, Baja California Sur, y más drásticamente en los estados de Sonora y Tamaulipas donde se encontraron tasas negativas de más del 135. (Anexo 7) (11).

El crecimiento anual en los últimos 5 años, correspondió al 5.6%, aunque con un aumento en las importaciones del 5.9% (sin considerar la pasta), el 90 al 95% del pollo comercializado se considera un genérico, efectuándose la venta principalmente a nivel de pollerías. En términos reales el precio del pollo se ha reducido en 47% entre los años 1996 al 2000. Los problemas sanitarios son una importante barrera para la exportación, la tendencia es hacia reducir el número de empresas avícolas, con una mayor población y tecnificación, y ahora se dedica más atención al área administrativa relacionada directamente a la producción. Existe una buena infraestructura de diagnóstico y la comercialización de productos identificados por marcas, ha ido creciendo. En algunas regiones del país los parámetros productivos son competitivos, en las zonas de elevada altitud los programas de restricción alimenticia son comunes. (16)

Las compras de aves en el mercado exterior durante 1999 mostraron una depresión importante como efecto de una disminución en la demanda tanto por pie de cría como de aves para engorda. Las importaciones de carne de pollo mostraron un incremento del 3.8% con respecto a 1998 para alcanzar 199 mil toneladas, compuestas en un 48.5% por canales y trozos de ave ya sean refrigerados, congelados, salados o en salmuera y el 51.5% por pastas de carne de pollo. Dentro del 48.5% que representa la importación de carne, se observa que solamente el 1.4% correspondió a aves enteras o canales y el 47.1% a trozos, considerando en éste último a las importaciones de carne salada o salmuera. (Grafica 4). La concurrencia de carne de pollo producida en México a mercados del exterior durante 1999, aunque se incrementó en un 41% su traducción en volumen es poco significativa ya que fue de un poco más de 1,000 toneladas, para totalizar 3, 747 toneladas, prevaleciendo como factor limitativo de las exportaciones el estatus sanitario dado a nuestro país. (28)

En el año 2002 México produjo más de 2,422 miles de toneladas, Estados Unidos (12,269), China (9,555), Brasil (5,859) y la Unión Europea (5,506) miles de toneladas respectivamente. Para éste año México se posicionó en el quinto lugar a nivel mundial. (11)

Durante 1999 en México continuó evolucionando el consumo de carne de pollo como resultado del mejoramiento del poder adquisitivo de la población y de un incremento en la demanda de carnes blancas. En paralelo a lo anterior se determina la evolución de los sistemas de comercialización de la carne de pollo, así como los hábitos de compra del consumidor, encontrando en el transcurso de un año la participación del pollo comercializado hacia supermercados y roscerías pasó del 36% al 40% en tanto que en el mismo lapso la comercialización de partes o piezas creció del 4% al 10%. El desarrollo de la producción de carne de pollo y la consolidación de los consorcios de avicultores han conllevado a una mejoría en los sitios de sacrificio. El crecimiento de la producción de pollo en sistemas tecnificados y a través de grupos de productores, si como el cambio en los sistemas de comercialización con una sustitución pronunciada de aves vivas por carne en canal o en piezas, permite prever que en el futuro próximo se incrementará el nivel de ocupación de ésta infraestructura, lo que traerá consigo la necesidad de ampliar su capacidad instalada o bien, la instalación de nueva infraestructura principalmente en las zonas de producción. La información disponible con respecto al sacrificio total de aves en nuestro país en 1999 la ubica en 1,028.27 millones de aves, 8% mayor al procesamiento registrado el año anterior. Por su parte el faneamiento de aves en rastros TIF ascendió a 301.2 millones de aves, 44.2% superior al registro de 1998, con lo cual el sacrificio de aves en éste tipo de infraestructura representa el 29.3% del total nacional. Al comparar los niveles de sacrificio en rastros TIF con respecto a la capacidad instalada en turno de 8 horas, se establece que ésta es del 151%, lo que indica que algunos rastros están siendo utilizados en más de un turno y de hecho se reporta que algunos rastros están siendo utilizados en tres turnos. (Anexo 5) (28)

En el 2002 en México sólo había operaciones en 14 rastros tipo TIF, y donde procesaban un total anual y acumulado de 467 millones de aves procesadas haciendo un total de 40% en éste tipo de infraestructura. La concentración del procesamiento está en pocas entidades y aunque se reportan operaciones en 11 estados, en solo 5 de ellas se concentra el 80% del sacrificio total de aves: Durango (22.6%), Jalisco(19.6%), Querétaro (13.4%), Sinaloa(12%) Yucatán (5.5%), SLP (4.7%), Aguascalientes .8%), Chiapas (3.6%), Nuevo León (2.0%) y Sonora (0.7%). (29)

La creciente demanda mundial de carne de pollo para consumo humano ha motivado la búsqueda de alternativas por parte de las empresas para mejorar sus indicadores productivos y poder mantenerse en el mercado. Esta acción se vio reforzada cuando México se convirtió en uno de los socios del tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). La necesidad de las empresas de mejorar sus procesos de producción y de servicios se ha convertido en una carrera contra el tiempo. A fin de ser competitivas y que sus productos y servicios tengan niveles de calidad internacional es imprescindible eficientar los recursos con los que cuentan, ya que cada día son más escasos y de mayor costo. (22)

MARCO CONCEPTUAL

GENETICA AVIAR

El incesante avance de la selección genética en los pollos de engorda, donde generación tras generación se mejoran los parámetros productivos, hace que debamos estar atentos a estos cambios y sigamos con prácticas de manejo actualizadas, de modo tal que se aproveche al máximo el potencial productivo de las aves de carne. Las casas de genética realizan la selección con sistemas convencionales, eligiendo los individuos que son más eficientes para producir carne con el menor consumo de alimento. (6)

Las necesidades nutricionales y los sistemas de alimentación han ido de la mano en la evolución genética que ha sufrido el pollo de engorda a través del tiempo, modificando significativamente todos los esquemas para su explotación(2).

Desde los primeros momentos del establecimiento de la genética, a partir del siglo XX, los pollos constituyeron un material muy útil para el estudio y comprobación de la herencia mendeliana, analizando caracteres simples y fáciles de distinguir. Antes del establecimiento de la genética sólo puede hablarse de una mejora no muy significativa. Es lo que hicieron siempre los ganaderos de una forma intuitiva, al comprender que algo de lo que les interesaba en los animales se heredaba de padres a hijos. Considerando los dos siglos anteriores al siglo XX y concretándose a los pollos se puede señalar ante todo, y como más trascendente la creación de razas en diferentes países, especialmente en los británicos y en algún otro del norte de Europa. En esas razas interesa la morfología y belleza, pensando más en exposiciones y concursos. El granjero quería tener aves productivas, en vez de tratar de mejorar las existentes, buscaba una raza que produjera más; aunque no se descarte el que pudo hacerse algo de selección, ciertamente rutinaria y simple. De todas formas, se da una pronta separación entre los avicultores aficionados que criaban animales ornamentales para exposición, y los que buscaban mayor rendimiento productivo; aunque la verdadera especialización se defina durante el siglo XX. Con esa neta separación, la selección que pudieran realizar los avicultores de aquella época, pudo expresarse como un modesto incremento en la productividad. Por la década de los años treinta se establecen definitivamente las estirpes cerradas en las

razas más productivas. Por el comienzo de los años cuarenta se comenzó la especialización en aves de carne o huevo, con diferentes razas para cada uno de esos sectores productivos, pues hasta entonces se disponía de razas que se explotaban para ambos tipos de consumo, utilizándose también para carne gran parte de los machos de las razas ponedoras. En producción de carne se imponen las aves de plumaje blanco, como consecuencia de una exigencia de los mataderos para obtener una canal limpia de cualquier vestigio de melaninas. Esto dio lugar a la creación de variedades blancas en razas cuando no existían antes o no era demasiado popular ese color. Por los años cincuentas se constituyen empresas de mejora avícola en contraposición al carácter individual de los antiguos avicultores. (21)

Actualmente los productores de pollo de engorda en todo el mundo se enfrentan diariamente al reto de asegurar que sus aves estén libres de enfermedades.(15) Para lo cual se llevan a cabo estudios para la identificación de genes que afecten las características en particular los que causan susceptibilidad o resistencia a las enfermedades.(6)

Un factor importante en la difícil tarea de producir pollo de engorda es el uso adecuado de la proteína, ya que las aves son capaces de crecer y de producir ante una amplia gama de niveles de proteína y de energía en la ración. La tasa de respuesta y el nivel óptimo de la proteína y energía pueden diferir entre los diversos genotipos. El potencial genético de los animales definirá el límite máximo para crecimiento, composición corporal y a través del requerimiento de energía, determinará también el consumo de alimento y la conversión del mismo. (15)

Así mismo la selección genética ha contribuido con más del 80% del desarrollo del pollo en relación a la ganancia de peso. Es lógico que ésta característica se presente aún más evidentemente cuando se utilice una nutrición adecuada. La nutrición y manejo de la alimentación tienen un papel fundamental en condiciones comerciales.(18)

La industria del pollo de engorda es en general, el resultado de cuatro generaciones. La primera la forman las estirpes genéticas puras (machos y hembras) denominadas bisabuelas, las cuales son una muestra de las estirpes en las cuales se realiza el mejoramiento genético (selección y cruzamiento). Estas estirpes son propiedad exclusiva de transnacionales. México no posee estirpes puras y por ende depende del extranjero

en cuanto a material biológico se refiere. La segunda generación es la de las abuelas o progenitoras la cual consiste, comúnmente, de dos estirpes emparentadas de moderada endogamia, que se podrían designar como A y B y dos estirpes paternas (C y D). Las aves progenitoras se aparean en un esquema preestablecido; por ejemplo las hembras de la estirpe A se aparean con los machos de la estirpe C, para producir la cruce materna AC y las hembras de la estirpe B se aparean con los machos de la estirpe D para producir la cruce paterna BD. A ésta generación se le conoce como reproductoras. Las hembras reproductoras AC se aparean con los machos de las reproductoras BD para producir la cuarta generación, o pollo comercial que es un híbrido producto de la cruce de cuatro estirpes. Es común también el apareamiento de hembras de estirpes maternas de progenitoras o reproductoras de una compañía con machos de estirpes paternas de otra compañía (p.e. la cruce Ross X Ross, de uso común en México). Cabe mencionar que la segunda o tercera generación (progenitoras y reproductoras) llega al país como pollo de un día o como huevo fértil. Es importante señalar también que en los cruzamientos de la segunda y tercera generación sólo se emplean los machos de la estirpe paterna y las hembras de la estirpe materna, pero no ambos sexos. Las aves de sexo no deseado se desechan al día de edad, a través del sexado de los pollos. Sin embargo, una opción es crecer a los pollos progenitores de desecho como pollo comercial, lo cual podría reducir los costos de las progenitoras, siempre y cuando y éstos pollos muestren un comportamiento similar o mejor a los de los pollos comerciales.(23)

Ciertas variedades y líneas de pollo han sido generadas con énfasis especial en la producción de carne más que de huevo; éstas variedades son capaces de engordar rápida y económicamente, cuando se crían como pollo de engorda. Actualmente, la mayoría, de los productores de líneas para carne desarrollan tanto hembras como machos para la cruce. Como las hembras del cruzamiento ponen los huevos y determinan la incubabilidad de los mismos, éstas líneas de hembras se criaron para producir una considerable cantidad de huevos que se pudieran incubar bien, aún así, las aves son grandes y genéticamente tienen buenas características de crecimiento. Originalmente sólo se concentraron en el macho tipo carne para cruzarlo con hembras de padres tipo carne producidas por otro criador, pero en la actualidad, la mayoría de los criadores desarrollan líneas maternas y paternas para la cruce. Las líneas paternas de carne tienen una

cantidad excepcional de carne; son grandes, crecen rápido y tienen buena conversión alimenticia. Para obtener éstos rasgos dentro de una línea de hembras para carne, se han sacrificado la producción y capacidad de incubación. En la actualidad tales líneas son en su mayoría sintéticas, a las que se agregaron los genes necesarios para determinadas funciones convenientes en la conformación, eficacia y producción de la carne con un ligero énfasis en la producción de huevo y capacidad de incubación(20).

Los conceptos genéticos en Avicultura han sido definidos por los autores de diversas formas, a continuación se presentan dos de las definiciones más utilizadas:

- a) **RAZA:** Constituida por individuos que tienen una cierta morfología en común, debidamente definida, y, quizá algunos caracteres propios de productividad, comportamiento, etc., todo ello respaldado por los genes responsables de esas características. Los animales que constituyen una raza suelen tener un origen común, más o menos documentado desde su creación.(21)
 - Conjunto de animales pertenecientes a la misma especie y clase con características fenotípicas y genotípicas iguales transmitidas por herencia.(19)
- b) **VARIEDADES.** Son una clasificación inferior dentro de las razas. En la mayoría de los casos, y en avicultura se trata de variantes en el color de una misma y definida morfología.(21)
 - Se le llama a la diferencia en el fenotipo de las aves, que puede ser el color o la talla.(19)
- c) **ESTIRPE.** Es una población cerrada de animales de una raza concreta, creada por un avicultor o empresa, a base de reproducirla siempre con individuos pertenecientes a la misma(21)
 - Conjunto de animales pertenecientes a la misma raza, sujetos a una comprobación genética, los cuales son nombrados por una firma comercial o avicultor de acuerdo al interés que convenga.(19)
- d) **LINEAS.** Es una población cerrada que proviene de apareamientos muy concretos dentro de un tronco familiar más o menos amplio. Cuando se reduce el tamaño de la estirpe se forma una línea(21)

- Conjunto de animales pertenecientes a la misma estirpe con una comprobación en su producción genética, las cuales son estudiadas y nombradas de acuerdo a las características y modelo del creador de la estirpe.(19)

La industria del pollo de engorda en México ha utilizado diferentes estirpes a través del tiempo (Anexo 6) para 1989 se empleaban varias estirpes comerciales para pollo de engorda en el mercado mexicano siendo las principales Arbor Acres con el 36% de cobertura, seguidas por Hubbard-ISA y Cobb- Vantres con el 14% y 13% respectivamente. Mientras que Shaver Starbro y Hybro cubrían el 10% cada una, en tanto que Indian River, Pilch y Peterson así como Ross solo cubrían porcentajes por debajo del 5% cada una. Para 2003 el panorama ha cambiado y el número de estirpes comerciales se redujo considerablemente para tan sólo contar con la presencia de 5 estirpes, siendo las de mayor cobertura la Ross con un 47%, Hybro 27%, Cobb- Vantres 15%, Hubbard Isa 8% e Isa- Vedette con sólo el 3%. (31)

Estas líneas comerciales se emplean para la producción de carne de pollo en los sistemas altamente tecnificados y semi-tecnificados, mientras que en los sistemas de traspatio se emplean aves criollas.(7) (30) En la actualidad del mercado mundial y mexicano cuenta con la más moderna tecnología en genética avícola. Así hay empresas o consorcios que controlan la genética a nivel mundial y entre ellas se encuentran las siguientes (11)

1. Ross, Arbor Acres y Lohmann Indian River que juntas forman AVIAGEN la firma más grande de reproductoras pesadas y que cuentan con el 44% de cobertura del mercado mundial.
2. Cobb- Vantress y Avian que forman parte de Tyson Foods, Inc. Y que cubren el 33% del mercado mundial.
3. Hubbard-ISA que cuentan con una cobertura de tan solo 10% del mercado mundial.
4. Hybro con una cobertura del 5% del mercado mundial.(11)

México depende de la genética producida en otros países fundamentalmente Estados Unidos de Norteamérica, Inglaterra, Canadá y algunos países Europeos.(31)

Los pollos de engorda pueden expresar todo su potencial genético y lograr un desempeño óptimo cuando están confortables. Este bienestar sólo se logra con la mano del hombre, cuando se tienen a las aves en

confinamiento. El buen manejo de comederos y bebederos debe conservar en lo posible las costumbres naturales de las aves en relación con sus características anatómicas y fisiológicas, tomando en cuenta las necesidades nutricionales tanto cualitativas como cuantitativas, incluyendo el importante nutriente que es el agua, de acuerdo a la edad y tamaño de las aves.(25)

Del 97 a la fecha el pollo es la carne más consumida por el mexicano; actualmente representa más del 40% del consumo de carnes en el país.(33)

Los productos finales de carne de pollo han evolucionado dramáticamente desde mediados de los años 30: desde pollo vivo, pasando por pollo fresco y congelado, canales desplumadas y evisceradas, a piezas pequeñas empaquetadas con hueso, piezas de pollo deshuesadas, hasta productos de pollo cocido. Esto refleja el aumento en la automatización e industrialización del pollo para la mesa, posibles gracias al desarrollo de maquinaria sofisticada de procesamiento y refrigeración. (10).

En México la carne de pollo está integrada a las costumbres alimenticias de la población, siendo esta una de las carnes de menor precio, por lo que su consumo va en aumento en la medida que la población tenga un mayor poder adquisitivo. La costumbre para la adquisición del producto fresco y pigmentado en los mercados y supermercados, bien puede ser una forma de proteger a la industria nacional. Es importante desarrollar la tecnología propia para la solución de los problemas sanitarios. (16)

Cuando se habla de carne de ave se suele pensar casi siempre en la de pollo, pero al lado de ésta, hay que contar también con la carne procedente de las gallinas – y las reproductoras- al final de su producción, así como las de otras especies, entre las cuales la más destacada por su volumen es el pavo. (5).

El rendimiento de carne de la canal es el principal factor para la selección de líneas de machos reproductores. Otro aspecto importante es la eficiencia alimenticia que ha mejorado gradualmente y continuará mejorando. (12)

Las innovaciones en las tecnologías de alimentos y comercialización han interactuado con los sistemas integrados de producción, elevando a la industria del pollo de engorda a nuevas alturas. La demanda de los consumidores está dictando la dirección que deben seguir los genetistas al desarrollar los reproductores del futuro. (26)

Los genetistas han trabajado en gran cantidad de reglas que rigen la herencia de ciertas características pertenecientes al pollo y se usan constantemente para mejorar las líneas actuales de pollos y desarrollar nuevas líneas. En otros casos la genética ya ha abarcado los principios relacionados con el comportamiento de aves y parvadas. La distribución de la población, control físico del potencial genético, la fisiología y otras ciencias, se incluyen actualmente en el estudio de la producción avícola. La genética es una ciencia utilizada por el especialista que desarrolla nuevas y mejores líneas de pollo. El manejo de parvada tiene una función importante en la respuesta del desarrollo genético.(14) Al mismo tiempo los genetistas se han dedicado a producir líneas de pollos con mayor rendimiento de carne, menos grasa abdominal, mejor eficiencia alimenticia, mayor peso vivo en menos tiempo y a menor costo. (22)

Los cambios demográficos y la demanda de los consumidores en todo el mundo han influenciado significativamente la evolución de la industria del pollo de engorda. Lo anterior conduce a cambios rápidos en la diferenciación de productos y a la segmentación de mercados, lo cual a su vez demanda reproductores diferentes para diferentes mercados de pollo.(26)

La Genética, junto con la Nutrición, Manejo y Bioseguridad son los pilares fundamentales para lograr una producción avícola eficiente, fallas en alguno de éstos cuatro pilares producirán un desbalance productivo que se verá reflejado en bajas de los parámetros y por lo tanto ocasionarán pérdidas económicas. (6)

HIPÓTESIS

- En México se explotan diferentes estirpes genéticas de aves de engorda, los productores esperan que los cruzamientos entre éstas estirpes produzcan un incremento significativo en algunos parámetros de la producción. El conocer que tipo de cruzamiento tanto materno como paterno ofrece las mejores ventajas en la productividad de dichos animales y plantea la diferencia en la rentabilidad de la explotación.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto del cruzamiento, sexo, peso al primer día, días de engorda y densidad de población sobre los parámetros de producción: Ganancia Diaria de Peso (GDP), Conversión, Peso final, Porcentaje de mortalidad e Índice de Productividad.

MATERIAL Y METODO

MATERIAL

Se utilizó la información de 412 parvadas con un total de 6, 079, 338 aves de engorda, finalizadas en los años 1999 al 2001, por una empresa comercial en la zona del Bajío, de la república mexicana, de las estirpes Arbor Acres (AA), Ross (R), y sus cruzas.

METODO

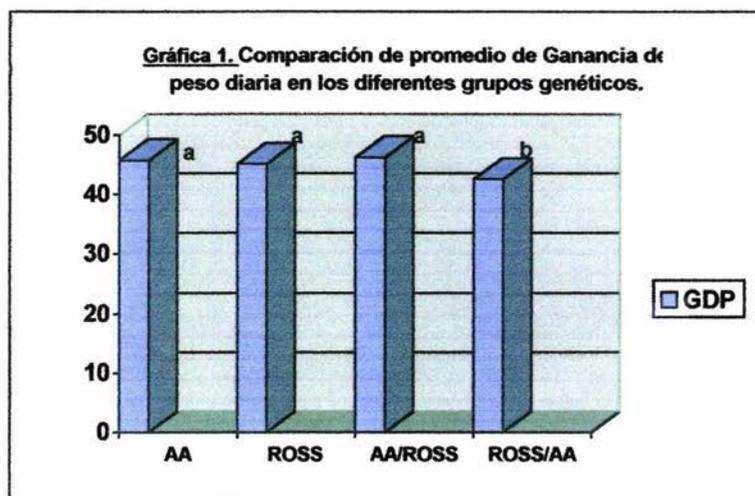
La información se evaluó bajo un modelo estadístico totalmente aleatorizado donde la estirpe Arbor Acres (AA), Ross (R), y sus cruzas Arbor Acres /Ross, y Ross/ Arbor Acres fue el primer criterio de clasificación y el sexo Macho, Hembra y Mixto el segundo criterio de clasificación y como Covariables se utilizó peso al primer día de edad, días en engorda y la densidad del pollo por metro cuadrado.

Las variables que se evaluaron fueron ganancia de peso (GDP), conversión (alimento a carne), peso final, índice de productividad y porcentaje de mortalidad. Esta última fue transformada a valores arcosenos y posteriormente se expresó en porcentaje para su discusión, para lo cual se utilizó el paquete estadístico SAS (Stadistic Análisis System) versión 6.12. (30).

RESULTADOS

Los resultados del presente trabajo se muestran en 10 gráficas y 5 cuadros.

Gráfico 1 muestra la Ganancia de Peso Diaria Promedio en cada una de los grupos genéticos evaluadas (AA, ROSS, AA/ROSS y ROSS/AA) en el que se puede ver que las Medias de Mínimos Cuadrados fueron de 46.2623, 45.1588 y 45.7919 las cuales corresponden a, AA/ROSS, ROSS y AA respectivamente, en cuanto a la cruce ROSS/AA presentó una media de 42.5504 en la que si se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

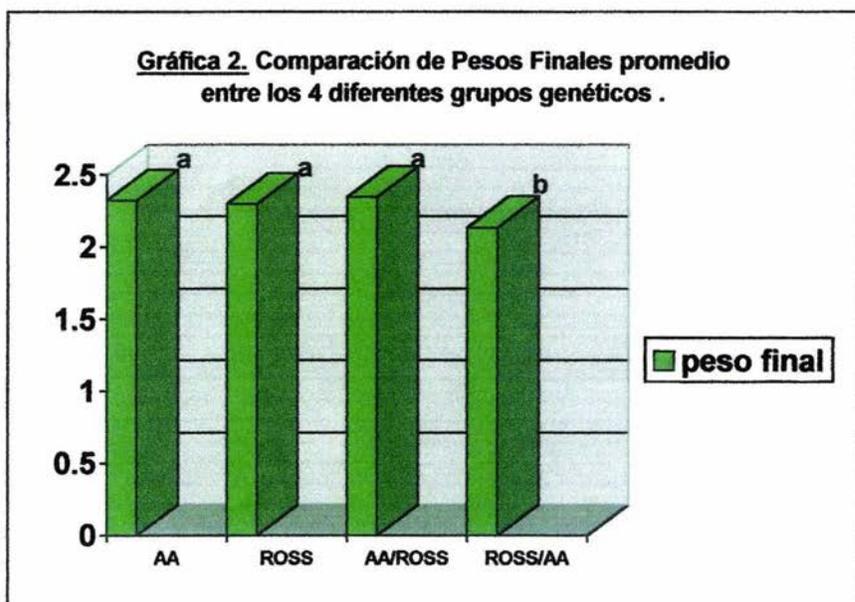


Letras diferentes indican una diferencia significativa entre grupos con la misma variable ($P < 0.05$).

Apéndice 1. Medias de mínimos cuadrados y Error Estándar de los cuatro grupos genéticos estudiados correspondientes al promedio de Ganancia diaria de peso.

<u>GRUPO GENETICO</u>	<u>MEDIA DE MINIMO CUADRADO Y ERROR ESTANDAR.</u>
AA	45.7919 \pm 0.8610 a
ROSS	45.1588 \pm 0.9445 a
AA/ ROSS	46.2623 \pm 0.1716 a
ROSS/AA	42.5504 \pm 0.659 b

Gráfico 2. muestra los pesos finales promedio de los cuatro grupos genéticos en los que se encontraron Medias de Mínimos cuadrados de 2.347, 2.3255, y 2.3003 las cuales corresponden a los grupos genéticos AA/ROSS, AA y ROSS respectivamente en cuanto a ROSS/AA fue el promedio más pequeño de 2.1371 por lo que sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

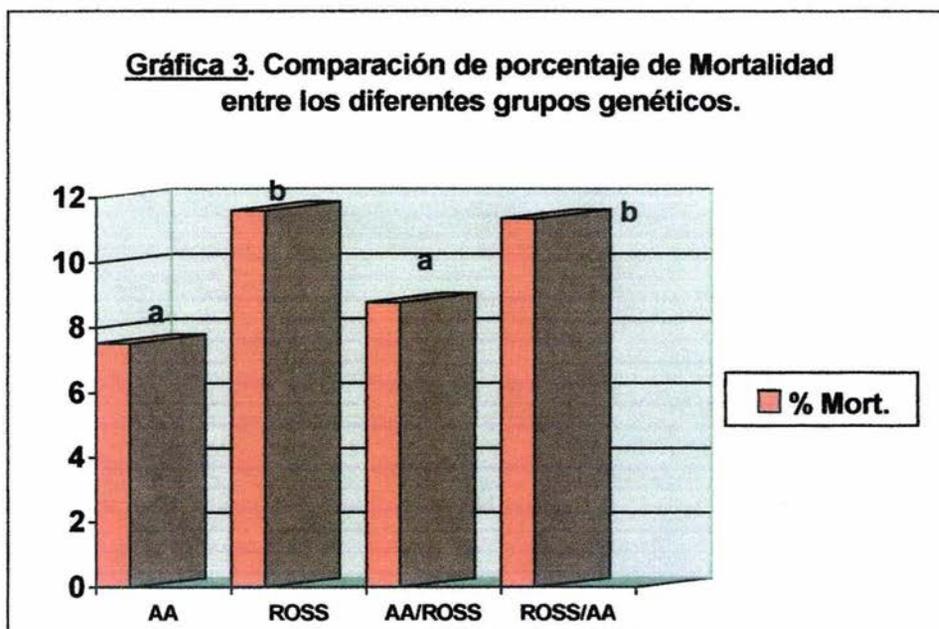


Letras diferentes indican una Diferencia Significativa entre grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice 2 Medias de Mínimos cuadrados y Error Estándar en los promedios de pesos finales de los cuatro grupos genéticos.

GRUPO GENETICO	MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR
AA	2.3255 ± 0.0434 a
ROSS	2.3003 ± 0.0477 a
AA/ROSS	2.347 ± 0.0086 a
ROSS/AA	2.1371 ± 0.0332 b

Gráfico 3. muestra los porcentajes de Mortalidad promedio de los cuatro grupos genéticos, encontrando que AA/ROSS Y AA obtuvieron porcentajes de mortalidad de 8.8% y 7.5% respectivamente. En cuanto a los grupos ROSS Y ROSS/AA obtuvieron porcentajes promedios de 11.6% y 11.3% diferencias que fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

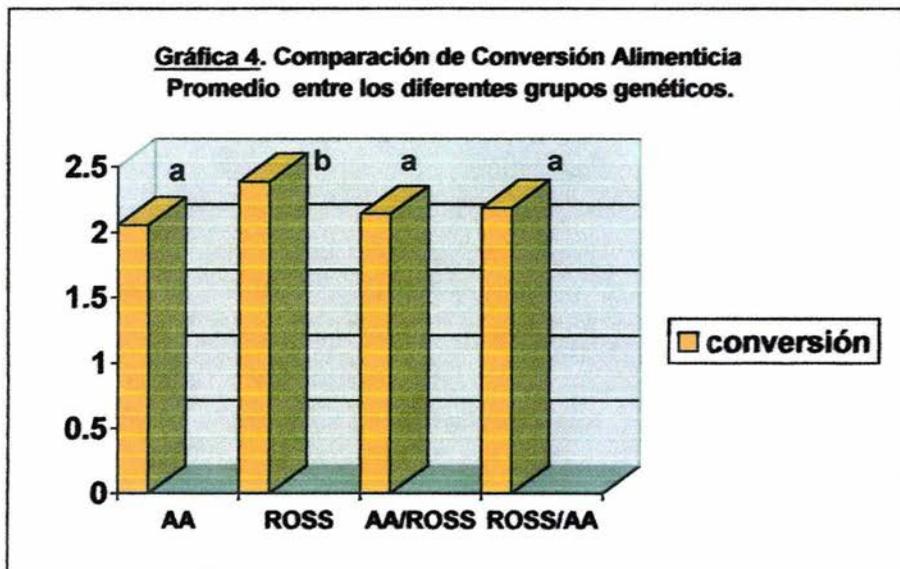


Nota: Los porcentajes se transformaron a valores arcosenos para su análisis estadístico y posteriormente se regresaron a valores de porcentaje.
 Letras diferentes indican una diferencia significativa entre grupos con la misma variable ($p < 0.05$).

Apéndice 3 Media de Mínimos Cuadrados y Error Estándar en los promedios de porcentaje de Mortalidad en los cuatro grupos genéticos,

<u>GRUPO GENETICO</u>	<u>MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR</u>
AA	7.5210 ± 1.5870 a
ROSS	11.6100 ± 1.7410 b
AA/ROSS	8.7887 ± 0.3163 a
ROSS/AA	11.3600 ± 1.215 b

Gráfico 4. muestra los promedios de Conversión Alimenticia de los cuatro grupos genéticos estudiados siendo la estirpe ROSS con 2.3868 la más alta y diferente estadísticamente significativa de AA con 2.0563 ($p < 0.05$). En cuanto a la crucea ROSS/AA con la estirpe AA con valores de 2.19 y 2.05 respectivamente no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Sin embargo ROSS/AA y AA/ROSS con medias de 2.1882 y 2.1427 respectivamente si denotaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), éste hecho puede ser explicado por que AA/ROSS presentó un Error Estándar muy pequeño de 0.0175 y AA de 0.0875.

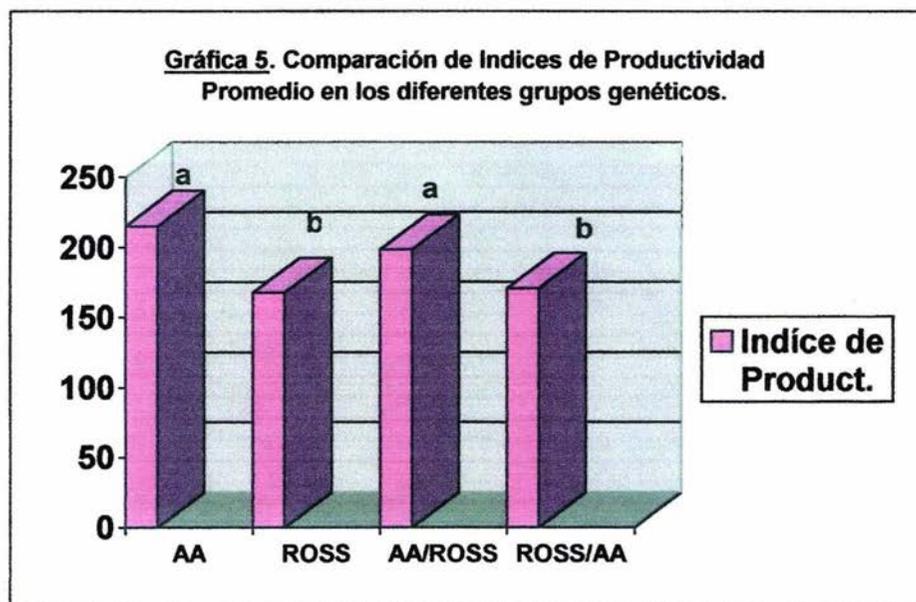


Las letras diferentes indican una Diferencia significativa entre grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice 4. Medias de Mínimos Cuadrados y Error Estándar en la conversión alimenticia promedio entre los cuatro grupos genéticos.

GRUPO GENETICO	MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR
AA	2.0563 ± 0.0879 a
ROSS	2.3868 ± 0.0965 b
AA/ROSS	2.1427 ± 0.0715 a
ROSS/AA	2.1882 ± 0.0673 a

El Gráfico 5 muestra los Índices de Productividad en los cuatro grupos genéticos estudiados, encontrándose en promedio valores de 214.991 para AA y 198.347 para AA/ROSS promedios que fueron semejantes, no así las medias de ROSS/AA y ROSS que arrojaron promedios de 170.911 y 167.5 respectivamente, los cuales si presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

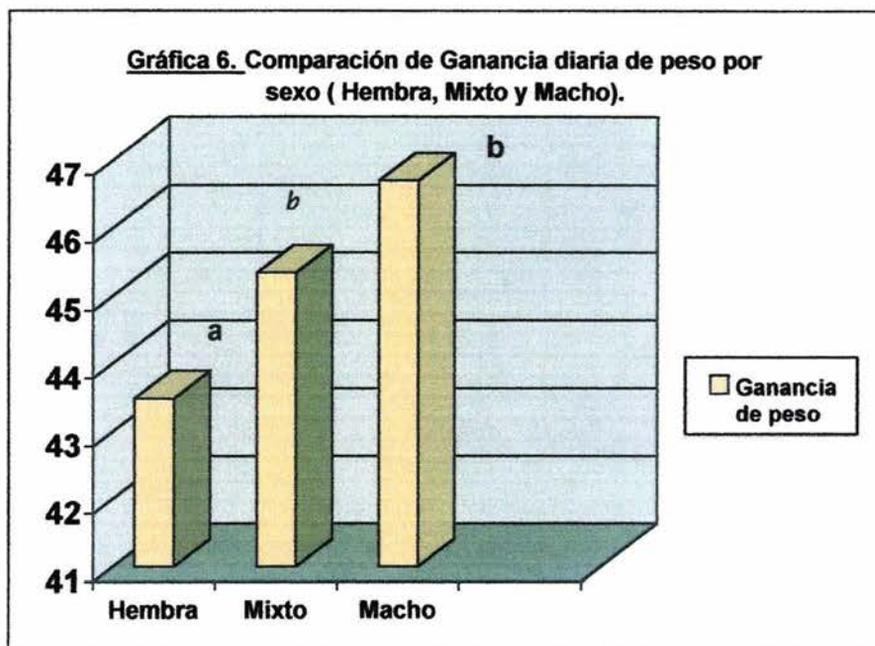


La diferencia de las letras indica una diferencia significativa entre grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice 5 Media de mínimos cuadrados y Error Estándar en el Índice de Productividad promedio en los diferentes grupos genéticos.

<u>GRUPO GENETICO.</u>	<u>MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR</u>
AA	214.991 ± 13.857 a
ROSS	167.4617 ± 15.202 b
AA/ROSS	198.347 ± 2.762 a
ROSS/AA	170.9111 ± 10.607 b

Gráfico 6. muestra la Ganancia de peso diaria promedio por sexo (hembra, mixto y macho), en los grupos genéticos estudiados en donde se puede ver que el grupo hembra ganó menos peso con valores de 43.5, que los grupos de machos y mixtos presentando valores de 46.7 y 45.3 respectivamente diferencia que fue significativa ($p < 0.05$).

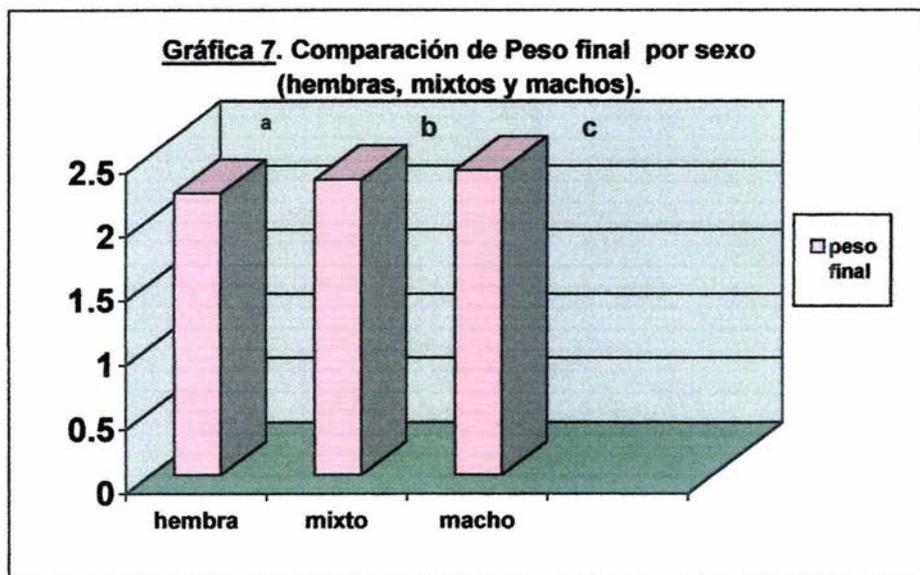


Letras Diferentes indican Diferencia Significativa para grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice 6 Medias de Mínimos Cuadrados y Error Estándar de la Ganancia de peso diaria promedio por sexo (hembra, mixto y macho).

<u>SEXO</u>	<u>MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR</u>
Hembra	43.4857 \pm 0.05163 a
Mixto	45.3364 \pm 0.619 b
Macho	46.6969 \pm 0.7220 b

Gráfico 7. muestra el Peso Final promedio por sexo de los 4 grupos genéticos estudiados en donde los machos alcanzaron los pesos más altos presentando una media de 2.3748 y las hembras los pesos finales más bajos con una media de 2.1966, diferencias que fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

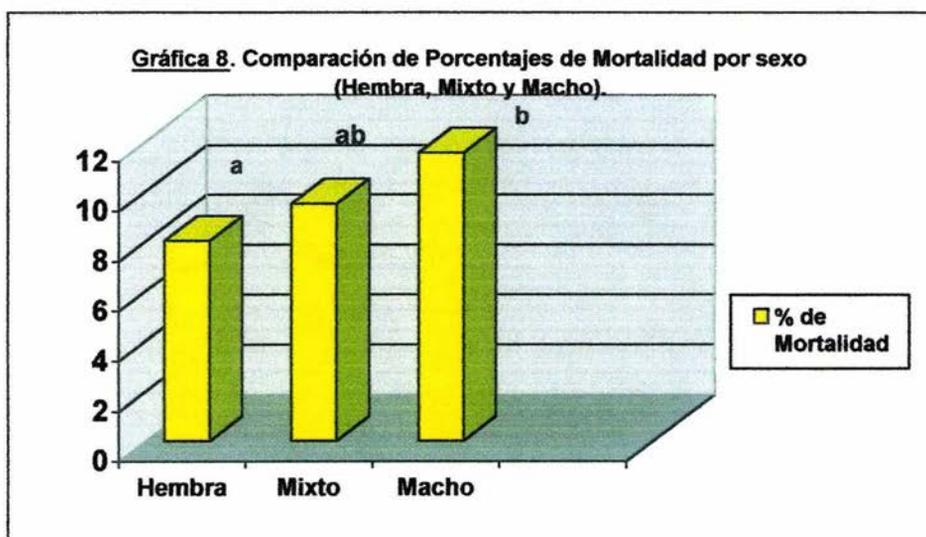


Letras Diferentes indican Diferencia Significativa para grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice 7 Medias de Mínimos Cuadrados y Error estándar de los pesos finales promedios entre sexos (hembra, mixto y macho).

<u>SEXO</u>	<u>MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR</u>
Hembra	2.1966 ± 0.0260 a
Mixto	2.3031 ± 0.0312 b
Macho	2.3748 ± 0.0364 c

Gráfica 8. se muestran los porcentajes de mortalidad por sexo, siendo los machos los de más alta mortalidad con un porcentaje promedio de 11.5% y 8% de las hembras por lo que denotaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

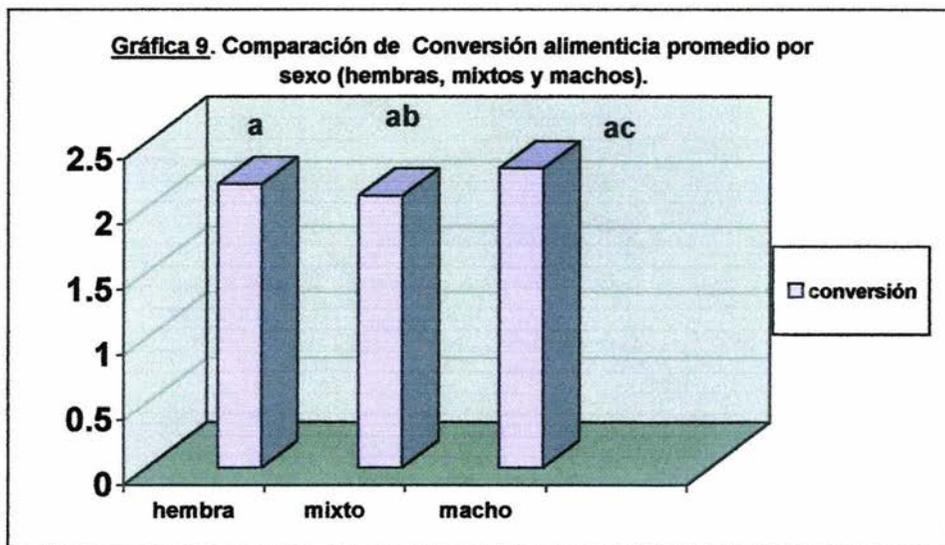


Letras Diferentes indican Diferencia Significativa para grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice 8 Medias de Mínimos Cuadrados y Error Estándar del porcentaje de Mortalidad por sexo (Hembra, Mixto y Macho).

<u>SEXO</u>	<u>MEDIAS DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR</u>
Hembra	7.9966 ± 0.9516 a
Mixto	9.4779 ± 1.1411 ab
Macho	11.5147 ± 1.3307 b

Gráfico 9 muestra los promedios de Conversión Alimenticia por sexo de los cuatro grupos genéticos en donde se encontró que el grupo hembras obtuvo un promedio de 2.1756 y los mixtos con un promedio de 2.0855 por lo que no fueron diferentes estadísticamente ($p>0.05$), y el grupo hembras con el grupo machos no presentaron diferencias significativas ($p>0.05$), no así el grupo machos con promedios de 2.2938 y el grupo mixto 2.0855 que si presentaron diferencias significativas($p<0.05$).

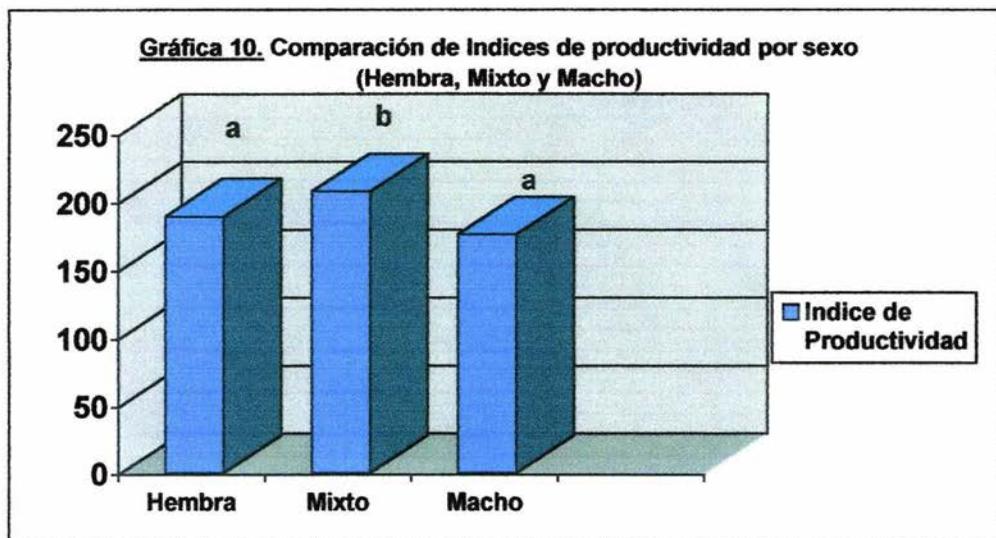


Letras Diferentes indican Diferencia Significativa para grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice. 9. Medias de Mínimos Cuadrados y Error Estándar de la Conversión alimenticia promedio por sexo (hembra, Mixto y Macho).

SEXO	MEDIAS DE MINIMOS CUADRADOS Y
	ERROR ESTANDAR
Hembra	2.01756 ± 0.0527 a
Mixto	2.0855 ± 0.0632 ab
Macho	2.2938 ± 0.0737 ac

Gráfico 10. muestra el Índice de Productividad promedio por sexo de los cuatro grupos genéticos estudiados, obteniendo los índices más altos el grupo mixto con una media de 207.6344 respecto al grupo macho y hembra cuyos promedios fueron 175.9810 y 189.3494 respectivamente, diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).



Letras Diferentes indican Diferencia Significativa para grupos con la misma variable ($P < 0.05$)

Apéndice 10. Media de Mínimos Cuadrados y Error Estándar del Índice de Productividad promedio por sexo (hembra, mixto y macho).

<u>SEXO</u>	<u>MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS Y ERROR ESTANDAR</u>
Hembra	189.3494 ± 8.3096 a
Mixto	207.6344 ± 9.9647 b
Macho	175.9810 ± 11.6199 a

Cuadro 1. muestra los 12 grupos de Interacción entre los grupos genéticos y sexo, respecto al promedio de Ganancia de peso diaria, encontrándose que los grupos que mostraron diferencias significativas con más alto promedio de GDP fueron los machos AA, los machos AA/ROSS y AA/ROSS mixto resultando los dos primeros con medias más altas de 48.4 aproximadamente y el tercero con 46.1 entre éstos hay diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) así también éstos tres grupos fueron diferente estadísticamente a los demás, quienes obtuvieron medias significativamente más pequeñas.

SEXO	ARBOR ACRES	ROSS	AA/ROSS	ROSS/AA
Hembra	44.085 ± 0.618 A	43.934 ± 1.395 A	44.283 ± 0.211 A	41.639 ± 1.397 A
Mixto	44.926 ± 2.397 A	44.974 ± 0.357 A	46.108 ± 0.428 B	41.948 ± 1.404 A
Macho	48.363 ± 0.704 C	46.568 ± 2.412 A	48.395 ± 0.213 C	43.461 ± 1.411 A

Letras diferentes indican una Diferencia Significativa entre grupos genéticos(P < 0.05)

Cuadro 2. muestra la Interacción entre grupos genéticos y el sexo respecto a los promedios de peso final, encontrándose que los grupos AA macho y AA/ROSS macho, con valores de 2.446, y 2.459 respectivamente mostrando diferencias estadísticamente significativas del resto ($p < 0.05$).

SEXO	ARBOR ACRES	ROSS	AA/ROSS	ROSS/AA
HEMBRA	2.241 ± 0.031 A	2.234 ± 0.070 A	2.254 ± 0.010 A	2.057 ± 0.070 B
MIXTO	2.288 ± 0.121 A	2.290 ± 0.018 A	2.330 ± 0.021 A	2.104 ± 0.0705 A
MACHO	2.446 ± 0.035 C	2.376 ± 0.121 A	2.459 ± 0.010 C	2.217 ± 0.071 B

Letras diferentes indican una Diferencia Significativa entre grupos genéticos($P < 0.05$)

Cuadro 3 muestra la Interacción entre los grupos genéticos y sexo respecto al porcentaje de Mortalidad, encontrándose que el grupo ROSS macho y ROSS/AA macho con medias de 16.2 % y 13.6% presentaron el más alto porcentaje de mortalidad respecto a los demás grupos, diferencias que fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

SEXO	ARBOR ACRES	ROSS	AA/ROSS	ROSS/AA
Hembra	6.643 ± 1.139 A	8.724 ± 2.571 A	7.524 ± 0.389 A	9.094 ± 2.576 A
Mixto	8.807 ± 4.419 A	9.823 ± 0.658 A	9.802 ± 0.789 A	11.616 ± 2.589 A
Macho	7.112 ± 1.298 A	16.282 ± 4.445 B	9.038 ± 0.393 A	13.625 ± 2.602 B

Letras diferentes indican una Diferencia Significativa entre grupos genéticos (P < 0.05)

Cuadro 4. muestra las Interacciones entre los grupos genéticos y el sexo respecto a los promedios de Conversión alimenticia, encontrándose que de los 12 grupos formados el grupo integrado por la línea ROSS macho tuvo el valor de conversión alimenticia más alto con una media de 2.796, resultando estadísticamente diferente de los otros grupos ($p < 0.05$).

<u>SEXO</u>	<u>ARBOR ACRES</u>	<u>ROSS</u>	<u>AA/ROSS</u>	<u>ROSS/AA</u>
Hembra	2.157 ± 0.063 A	2.247 ± 0.142 A	2.119 ± 0.021 A	2.177 ± 0.142 A
Mixto	1.924 ± 0.245 A	2.116 ± 0.036 A	2.215 ± 0.043 A	2.022 ± 0.143 A
Macho	2.087 ± 0.071 A	2.796 ± 0.246 B	2.093 ± 0.021 A	2.198 ± 0.144 A

Letras diferentes indican una Diferencia Significativa entre grupos genéticos($P < 0.05$)

Cuadro 5. muestra las Interacciones entre los grupos genéticos y el sexo respecto a los Índices de productividad promedio, encontrándose que de los 12 grupos formados, el grupo formado por la línea ROSS macho obtuvo el valor más bajo con una media de 116.4, valor que resulta diferente estadísticamente de los otros grupos ($p < 0.05$).

SEXO	ARBOR ACRES	ROSS	AA/ROSS	ROSS/AA
Hembra	199.122 ± 9.951 A	189.347 ± 22.453 A	197.404 ± 3.400 A	171.523 ± 22.498 A
Mixto	234 ± 38.589 A	196.631 ± 5.751 A	191.604 ± 6.890 A	191.923 ± 22.609 A
Macho	211.183 ± 11.338 A	116.406 ± 38.820 B	206 ± 3.436 A	170.298 ± 22.720 A

Letras diferentes indican una Diferencia Significativa entre grupos genéticos($P < 0.05$)

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

El progreso genético en las líneas comerciales de pollos de engorda ha sido en los últimos años muy significativo sobre todo en las estirpes Arbor Acres (AA) y Ross(R) donde podemos notar que la Ganancia de peso diaria (GDP) promedio para éstas dos estirpes fue de 45.79 g y 46.26 g. Este avance genético ha estimulado a algunas empresas a buscar ventajas que puedan darse al hacer cruzamientos entre éstas dos estirpes. Las cruza AA/ROSS y ROSS/AA presentaron una GDP diaria promedio de 46.26 g y 42.55 g respectivamente, diferencias que fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$) y en base a estos resultados se dice que la cruza ROSS/AA más que presentar alguna ventaja, denotó en éste trabajo GDP estadísticamente inferiores a las líneas AA, ROSS y AA/ROSS.

Esta misma situación se refleja en los pesos finales promedios donde la estirpe AA, y las cruza ROSS y AA/ROSS alcanzaron promedios de 2.325 kg, 2.300 kg y 2.347 kg respectivamente, mientras que ROSS/AA alcanzó un promedio estadísticamente inferior de 2.137 kg, marcando una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) respecto a las otras líneas.

Se puede observar en las gráficas 1 y 2 que tanto para la variable GDP y Peso final hay un efecto paterno donde la estirpe AA resulta más ventajosa como línea paterna que la ROSS.

Respecto al porcentaje de Mortalidad se puede notar en la gráfica 3 que la estirpe AA presentó una menor mortalidad respecto a la ROSS con 7.5% y 11.6% respectivamente. En ésta misma variable se detecta un efecto paterno de la estirpe AA ya que AA/ROSS tuvo un promedio de 8.8% de mortalidad, valor que no resulta diferente de AA ($p < 0.05$) y sin embargo la cruza ROSS/AA tuvo un promedio de mortalidad de 11.4% aproximadamente resultando similar a la estirpe ROSS.

Respecto a la conversión alimenticia promedio se puede observar en el gráfico 4 que la estirpe AA obtuvo la mejor conversión alimenticia con un promedio de 2.056 kg mientras que la línea ROSS alcanzó un valor de 2.387 kg. Sin embargo en los cruzamientos AA/ROSS obtuvo mejor conversión que ROSS/AA con 2.14 kg y 2.18 kg respectivamente, lo cual también puede ser explicado por el efecto paterno de la estirpe AA.

Este mismo fenómeno se observa en la variable Índice de productividad en la gráfica 5, donde la estirpe AA y la cruce AA/ROSS obtuvieron los valores más altos de 214.99 y 198.35, los cuales fueron similares entre sí ($p>0.05$) pero diferentes a los valores obtenidos por ROSS y ROSS/AA con 167.46 y 170.91 respectivamente, presentando una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$).

En la gráfica 6 se presenta una comparación de Ganancia de peso diaria promedio por sexo (Hembra, mixto y macho), en la cual se observa que el grupo mixto y el grupo macho presentaron valores de 45.33 g y 46.69 g respectivamente. Valores que son similares estadísticamente entre sí ($p>0.05$), en cuanto al grupo hembras presentó menor GDPD con un valor de 43.48 g presentando una diferencia estadísticamente significativa respecto a los otros dos grupos.

En cuanto al peso final, se puede observar en la gráfica 7 que los machos presentaron el valor más alto con 2.374 kg, el grupo mixto presentaron un peso intermedio con 2.303 kg y las hembras el peso final más bajo con 2.196 kg, esto hizo que los tres grupos fueran estadísticamente diferentes entre sí ($p<0.05$). En ésta gráfica como en la anterior se demuestra que el grupo hembras obtuvo valores menores y los machos y mixtos valores mayores, lo cual concuerda con la literatura.(3) (13)

En la gráfica 8 se observa la comparación del % de mortalidad por sexo, y a diferencia de las dos variables anteriores, el grupo macho presentó la más alta mortalidad con un valor de 11.5%, y el grupo hembra la mortalidad más baja con un valor de 8% presentando una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$). Esto se debió a que el grupo genético macho ROSS y macho ROSS/AA (ver interacción) mostraron valores más altos de mortalidad y no así los machos AA. El grupo machos superó en % de mortalidad al grupo mixto y hembra, lo cual se fundamenta debido al rápido crecimiento de los machos, lo cual es un factor predisponente para enfermedades como ascitis, Síndrome de muerte súbita y problemas de patas(3)(13).

En la variable conversión alimenticia promedio se observa en la gráfica 9 que el grupo hembra presentó conversión alimenticia de 2.017 kg y el grupo mixto obtuvo un valor de 2.085, en cuanto al grupo macho obtuvo un promedio de 2.293, el cual fue estadísticamente similar al grupo hembras ($P>0.05$) no así el grupo macho y mixto que si presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$).

En la gráfica 10 se realizó la evaluación del Índice de productividad por sexo y se pudo observar que el grupo mixto obtuvo el valor más alto, el cual fue de 207.634 él presentó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) respecto a los grupos macho y hembra los cuales obtuvieron valores de 175.981 y 189.349 respectivamente.

Respecto a los efectos de interacción de los 12 grupos formados en el cuadro 1 se evaluó la GDPD y se pudo observar que los grupos que obtuvieron promedios mayores fueron AA macho, AA/ROSS mixto y AA/ROSS macho con valores de 48.363 g, 46.108 g y 48.395 g respectivamente, así mismo éstos grupos mostraron diferencias estadísticamente significativas con los demás grupos ($p < 0.05$) los que a su vez presentaron medias más pequeñas. Esto se explica por el efecto paterno de AA al igual que las gráficas anteriores.

En el cuadro 2 se evaluó el peso final, encontrando que los grupos que alcanzaron los mayores pesos finales fueron AA macho y AA/ROSS macho con valores de 2.446 kg y 2.459 kg respectivamente los cuales fueron estadísticamente diferentes ($p < 0.05$) de ROSS/AA con un valor de 2.217 kg. Los grupos que obtuvieron los pesos finales más bajos fueron ROSS/AA hembra y ROSS/AA mixto con valores de 2.057 kg y 2.104 kg.

En el cuadro 3. se muestra la interacción entre el grupo genético y el sexo respecto al porcentaje de Mortalidad, encontrándose que los grupos que presentaron mayor mortalidad fueron ROSS macho y ROSS/AA macho con porcentajes de 16.28% y 13.62% respectivamente diferencias que fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$) respecto a los demás grupos. Esto fundamenta que la línea paterna ROSS presenta desventajas respecto al grupo AA.

Lo anterior se demuestra también en cuadro 4 en el que se puede ver la interacción respecto a la conversión alimenticia promedio, en el que se muestra que el grupo con peor conversión alimenticia es ROSS macho con un valor de 2.796 kg por lo que sí presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) respecto a los otros grupos.

En la variable Índice de Productividad promedio se observa que el grupo que obtuvo un valor menor fue ROSS macho con promedio de 116.406, presentando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$)

respecto a los demás grupos, por lo que se fundamentan las desventajas presentadas por el grupo ROSS individualmente y también cuando actúa como línea paterna respecto al grupo AA.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

CONCLUSIONES

1. Al realizar las comparaciones entre los parámetros de producción de las estirpes AA y ROSS se observa que la estirpe AA presenta valores productivos más altos y por lo tanto ventajas sobre la estirpe ROSS en las variables Peso Final, % Mortalidad, Conversión Alimenticia e Índice de Productividad.
2. Así también la estirpe AA presentó en cruzamientos un efecto paterno que se refleja en la cruce AA/ROSS, no así en la cruce ROSS/AA en todas las variables estudiadas.
3. Respecto al sexo el grupo macho fue superior a los grupos hembra y mixto en las variables GDP y Peso final, al mismo tiempo el mayor porcentaje de mortalidad. En la variable conversión alimenticia los tres grupos resultaron iguales y en la variable Índice de productividad el grupo mixto superó a los otros dos grupos presentando media más elevada.

BIBLIOGRAFÍA

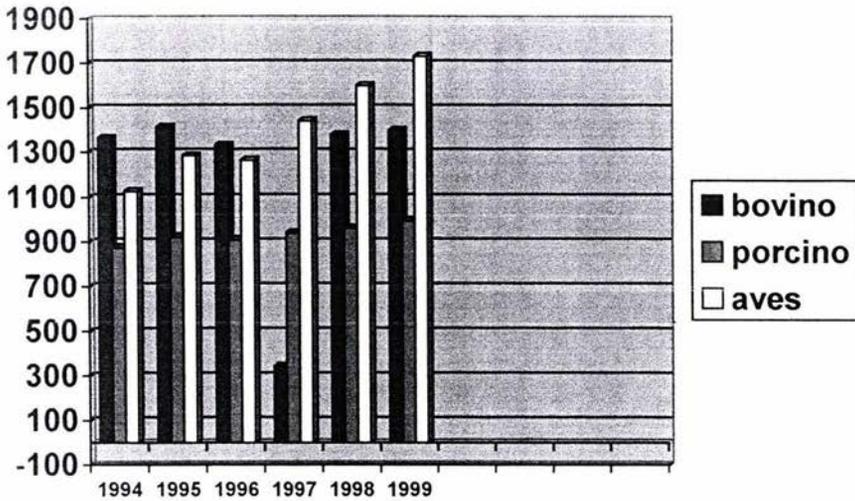
1. Alonso,P.P, 1998.**Perspectivas de la Avicultura en México para la primera década del siglo XXI.** ANECA.VII Jornadas Médico Avícolas.
2. Arce.M.J, López.C.C, Avila.G.E. 2001 **Sistemas de alimentación en Pollo de engorda.** Tecnología Avipecuaria.. Publicaciones Midia. Año 14, No.166.
3. AVIAGEN.2002. **Manual de manejo del pollo de engorda Ross.** Alabama. USA.
4. CANACINTRA. 1993-1994. **La industria alimenticia animal en México.** Sección de fabricantes de alimentos balanceados para animales. 1500 ejemplares. 76 pag.
5. Castello, J.A., Franco,G.F, García, M.E.,1990. **Producción de carne de pollo.** Real Escuela de Avicultora. Barcelona, Esp.
6. Cesio,L.M. 2003. **Manejo de los pollos de engorda. Un enfoque actualizado hacia la genética de hoy.** Tecnología Avipecuaria. Publicaciones Midia. Año15. No.180.
7. CONARGEN. 2000. **Informe sobre la situación de los recursos genéticos pecuarios RGP en México.**
8. García. N. J, Alonso.P.F, Ortiz.M.A, Granvallet.M.A, Ingalls.H.F. 1998.**Costos de producción y rentabilidad en pollo de engorda.** ANECA. VII Jornadas Médico Avícolas.
9. Guerra, J. 1985. **Análisis Retrospectivo como base al futuro del Desarrollo de la engorda del pollo en México.** ANECA. Memorias de manejo en reproducción.. Guadalajara, Jal.
10. Herbert.G. 1998**Rendimiento y rentabilidad del pollo de engorda en el año 2000.** Tecnología Avipecuaria.. Publicaciones Midia. Año 11, No.123.
11. Juárez, Z.R. 2002. **Producción de pollo para carne en México.** Estudio descriptivo y análisis de la cadena productiva. Secretaria de Economía y Universidad Autónoma de Chapingo, Edo. de México.
12. Leeson,S. 2003. **La producción de pollos de engorda en el futuro: desde la Bioseguridad hasta el control de la Contaminación.** Tecnología Avipecuaria. Publicaciones Midia. Año.16. No.184.
13. Leeson, S.1996. **Alimentación para ponedoras y broilers.** Universidad de Guelp Ontario, Canadá. XII Curso de Especialización FEDNA. Madrid , España.
14. López, B.B, Pastrana ,L.E.K y Ortiz. M.A. 2004. **Efecto paterno del cruzamiento genético de dos líneas comerciales en los parámetros del pollo de engorda.** FES Cuautitlán. UNAM. Convención Anual, ANECA, Ixtapa Zihuatanejo, Gro.
15. López, V.J. 2003. **Pollo de engorda, Bioseguridad y Calidad.** Tecnología Avipecuaria. Publicaciones Midia. Año.16. No.36.

16. López,C.C. 2003. **Situación de la Avicultura Nacional en un Marco Mundial.** Acontecer Avícola. Ediciones Pecuarías. Vol. XI. No.59.
17. Márquez, M.A: 1998. **Origen y Desarrollo de una Especialidad en Medicina Veterinaria.** ANECA. México.
18. Martins, C.P. 2003. **Evolución genética en pollos de engorda en los últimos veinte años.** Tecnología Avípecuaria. Publicaciones Mídia. Año.15. No.181.
19. Monroy, J.J.A. 2004. **Apuntes Zootecnia de aves.** FES Cuautitlán. UNAM
20. North.M, Bell.D. 1993. **Manual de producción Avícola.** 3ª.ed. Ed Moderno. México. DF. pp. 455-420.
21. Orozco, P.F.1991. **Mejora Genética Avícola.** Ed. Mundi Prensa. Madrid, Esp
22. Pech,V.M, Gutiérrez,T.M y Sarmiento,F.L. 2004. **Evaluación económica de dos líneas genéticas de aves para la producción de carne.** Tecnología Avípecuaria. Publicaciones Mídia. Año.17. No.194.
23. Purón.D, Santamaría R, Segura.C.1999.**Comportamiento productivo de pollos progenitores y comerciales.** Facultad Autónoma de Yucatán, Mérida. Yucatán, México.
24. Quintana.J.A. 1985.**Parámetros en las Reproductoras.** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. ANECA. Memorias de manejo en reproducción.. Guadalajara, Jal.
25. Quintana, J.A. 1996. **Manejo del equipo en pollos de engorda.** Memorias XIV Simposium Avícola Anual. Villahermosa, Tab.
26. Ramakrishna P.R.1995. **Situación Actual y Desarrollos Futuros en la Mejora y Potencial Genético de Reproductoras pesadas.** Temas de actualidad para la Industria Avícola. Ed. Mídia. México DF.
27. SAGARPA. 2000. **Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 1190-1997.**
28. SAGARPA.1999. **Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 1999.**
29. SAGARPA. 2003.**Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 2003.**
30. SAS. 1996. SAS/STAT. Guide for personal computers. Version 6.12. Edition. SAS Institute. NC. USA.
31. UNA. 2003. **Compendio de indicadores económicos del sector avícola 2002- 2003.** Dirección de Estudios Económicos. Abril.
32. USDA/FAS. 2003. **www. Usda.gov.**

33. Yañez.C.A. 2000 **La importancia del Sector Avícola Mexicano y sus perspectivas**. Tecnología Avipecuaria. Publicaciones Midia. Año 13 No.152.

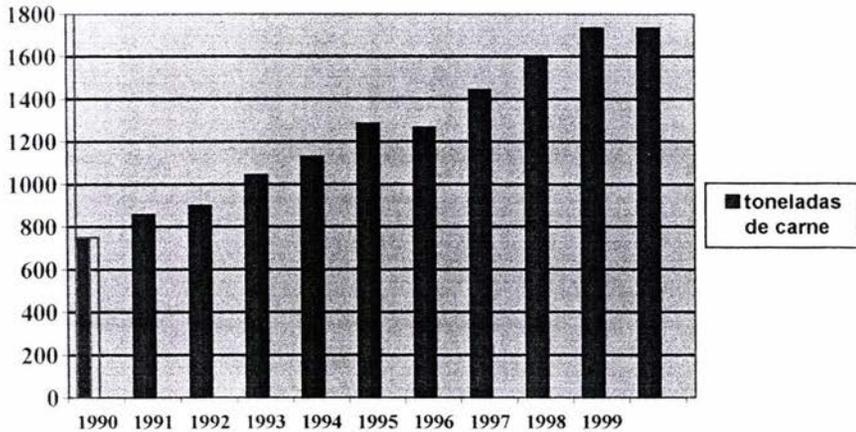
ANEXOS

Anexo 1. Producción de las principales carnes en México(28)



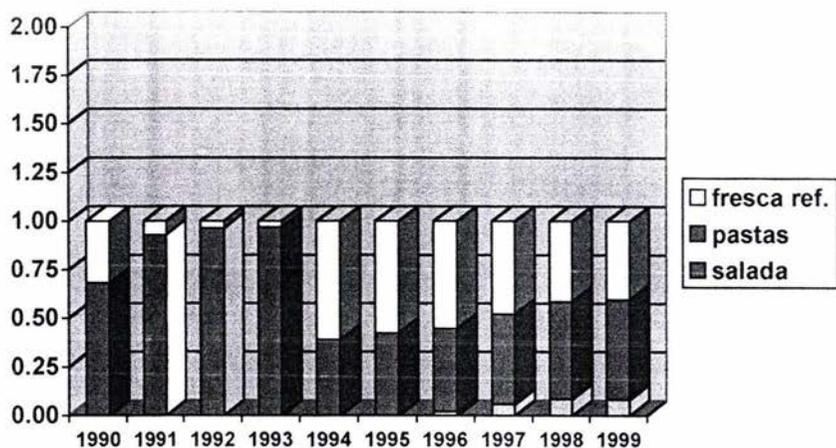
Fuente: SAGARPA. Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 1999.

Anexo 2. Producción de carne de pollo en México (28)



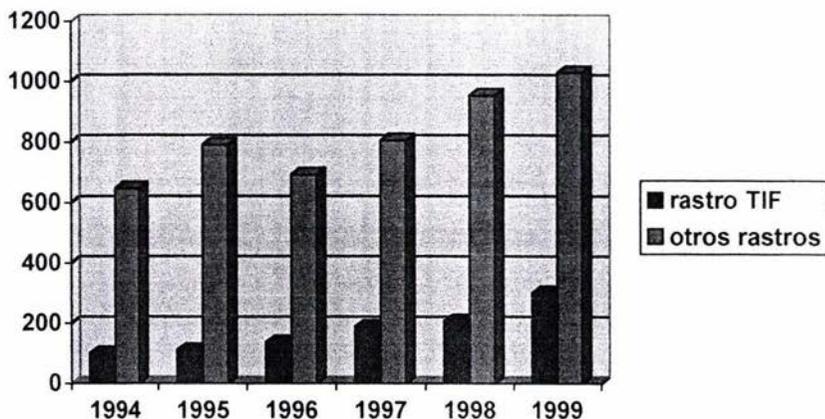
Fuente: SAGARPA. Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 1999.

Anexo 3. Evolución de la importación de la carne de pollo (28)



Fuente: SAGARPA.Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 1999.

Anexo 4. Sacrificio de pollo en México (28)



Fuente: SAGARPA.Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 1999.

Anexo 5. Evolución de la producción de carnes en México.(28)

AÑO	BOVINO	PORCINO	POLLO
1994	1364.711	872.907	1126.008
1995	1412.336	921.576	1283.867
1996	1329.947	91.290	1264.366
1997	1340.071	939.245	1441.905
1998	1379.768	960.689	1598.943
1999	1399.629	994.186	1731.538

Fuente: SAGARPA.Situación Actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 1999.

Anexo 6. Estirpes comerciales de pollo para carne y huevo en México.(31)

ESTIRPES	COBERTURA NACIONAL		ESTIRPES PROD HUEVO	COBERTURA NACIONAL %	
	%			1989	2003
Año	1989	2003		1989	2003
			BLANCO:		90.90
Arbor Acres	36		Dekalb-XL & Gortic	37	10
Hubbard – ISA	14	8	ISA- Babcock-B300	24	35
Cobb- Vantres	13	15	Hy- Line	16	33
Shaver- Starbro	10		Hy- Sex Blanca	8	1
Hybro	10	27	Shaver	8	4
Indian River	5		Lohmann		7
Pilch	5		MARRON		9.10
Peterson	4	47	Hy-Sex-Brown	6	5
Ross Breeders	3	3	Babcock-B380	4	2
Isa- Vedette			Rhode Island red	3	1
			Hy- Line Brown	1	1
			Lohmann-Red		1

Fuente: UNA (1989, 2003). Dirección de estudios económicos.

Anexo 7. Participación Porcentual y tasa de crecimiento del inventario de ave para carne (Cabezas) en el periodo 1994-2001 (29)

ESTADO	PARTICIPACIÓN 1994	TMCA 1997	PARTICIPACIÓN 1997	TMCA 1994-2001	PARTICIPACIÓN 2001	TMCA TOTAL 1980-2001
ALTOS PRODUCTORES						
Jalisco	17.47	5.16	14.72	3.47	15.95	4.73
Veracruz	7.83	15.21	11.34	5.71	8.30	3.80
Querétaro	8.55	4.66	8.34	3.41	7.77	3.99
Puebla	7.26	-15.07	6.72	4.64	7.17	5.03
Durango	3.26	47.09	7.48	15.31	6.35	9.74
Guanajuato	5.29	11.06	5.82	6.52	5.92	3.23
México	8.57	2.84	7.32	-1.97	5.36	1.00
Yucatán	5.75	1.18	4.51	3.03	5.09	9.59
Aguascalientes	2.32	0.65	1.87	16.96	5.00	13.71
Nuevo León	4.13	4.96	3.81	7.30	4.87	2.61
Hidalgo	3.72	2.20	3.19	5.39	3.86	8.81
Sinaloa	3.61	9.56	3.77	5.64	3.81	8.86
SUBTOTAL	77.77		78.89		79.44	
OTROS	22.23		21.11		20.56	
NACIONAL	100.00	5.28	100.00	4.83	100.00	3.84
MEDIANOS PRODUCTORES						
San Luis P	4.52	14.25	4.09	2.17	3.78	6.59
Coahuila	1.82	17.51	4.10	15.38	3.55	5.53
Chiapas	1.98	10.74	2.34	10.81	2.93	6.41
Morelos	3.14	-2.75	2.20	3.40	2.85	4.93
Michoacán	2.52	8.17	2.44	1.79	2.05	-3.71
Tabasco	1.75	0.10	1.37	2.08	1.45	6.53
Nayarit	0.85	5.52	0.87	5.55	0.89	3.71
Guerrero	2.20	-27.38	0.46	-14.56	0.52	-2.59
Colima	0.40	-7.05	0.23	6.42	0.45	5.09
Campeche	0.51	20.78	0.42	1.27	0.40	0.33
SUBTOTAL	19.69		18.54		18.87	
OTROS	80.31		81.46		81.13	
BAJOS PRODUCTORES						
Oaxaca	0.44	3.97	0.37	2.53	0.037	2.77
Chihuahua	0.57	8.82	0.51	-3.37	0.32	2.07
Quintana Roo	0.48	27.70	0.97	-1.98	0.30	2.84
Zacatecas	0.39	4.98	0.37	0.03	0.28	-1.32
Sonora	0.19	-6.70	0.11	1.96	0.16	-13.03
Distrito Federal	0.03	11.25	0.07	19.74	0.08	-0.20
Tlaxcala	0.28	5.78	0.06	-13.68	0.07	4.96
Tamaulipas	0.12	-4.53	0.06	-9.06	0.04	-13.31
Baja California	0.03	6.02	0.03	3.14	0.03	-9.21
Baja California Sur	0.02	-1.55	0.01	11.63	0.02	-9.09
SUBTOTAL	2.54		2.57		1.69	
OTROS	97.46		97.43		98.31	

Fuente: SAGARPA. Situación actual y perspectiva de la carne en México 2003.

Anexo 8. Participación porcentual y tasas de crecimiento del volumen del pollo en pie en el periodo 1994-2002.(29)

<u>ESTADO</u>	<u>PARTICIPACIÓN</u> <u>1994</u>	<u>TMCA</u> <u>1997</u>	<u>PARTICIPACIÓN</u> <u>1997</u>	<u>TMCA</u> <u>2002</u>	<u>PARTICIPACIÓN</u> <u>2002</u>	<u>TMCA</u> <u>TOTAL</u> <u>1980-2002</u>
ALTOS PRODUCTORES						
Jalisco	12.29	5.91	11.88	7.40	11.72	7.49
Veracruz	11.15	12.91	10.64	7.08	10.38	8.90
Querétaro	11.14	8.38	10.30	4.73	8.68	7.95
Puebla	8.67	13.97	7.40	5.80	7.33	9.08
Durango	5.99	4.88	6.70	10.71	7.28	13.97
México	6.06	11.12	6.27	8.71	6.36	5.92
Guanajuato	7.08	8.38	7.13	6.55	6.34	7.81
Coahuila	4.52	3.97	3.05	11.26	5.72	11.95
Nuevo León	3.41	7.30	4.49	15.13	5.67	6.92
Aguascalientes	1.61	17.89	2.29	24.87	5.11	17.89
Sinaloa	2.77	6.43	3.99	13.39	4.07	13.11
Yucatán	6.65	4.20	6.03	-0.30	3.49	11.49
SUBTOTAL	81.34		80.16		82.14	
OTROS	18.66		19.84		17.86	
NACIONAL	100.00		100.00		100.00	7.84
MEDIANOS PRODUCTORES						
Chiapas	1.48	12.90	2.09	18.84	3.17	10.89
San Luis Potosí	1.38	0.16	1.69	17.78	2.75	8.86
Hidalgo	3.41	3.94	3.03	3.08	2.34	9.78
Michoacán	0.61	57.29	3.22	27.31	2.27	1.11
Morelos	4.92	-3.69	2.77	-2.12	2.23	7.68
Nayarit	1.14	4.09	1.03	8.01	1.14	8.73
Tabasco	1.08	0.34	1.01	8.33	1.10	8.93
Guerrero	1.16	5.09	1.19	-0.48	0.60	2.13
Campeche	0.58	6.39	0.54	2.59	0.38	3.95
Oaxaca	0.36	-2.37	0.31	8.36	0.37	6.36
SUBTOTAL	16.12		16.89		16.36	
OTROS	83.88		83.11		83.64	
BAJOS PRODUCTORES						
Colima	0.50	17.26	0.74	3.12	0.34	7.92
Chihuahua	0.38	8.65	0.55	5.78	0.32	6.31
Sonora	0.36	-15.40	0.45	2.78	0.24	-6.91
Quintana Roo	0.49	-1.30	0.42	-1.90	0.23	5.20
Zacatecas	0.21	9.61	0.22	1.89	0.13	-6.80
Distrito Federal	0.17	14.11	0.24	2.12	0.11	5.28
Baja California	0.02	13.92	0.06	17.75	0.04	-3.68
Tlaxcala	0.09	-0.87	0.07	-2.56	0.04	6.07
Tamaulipas	0.29	-7.88	0.16	-19.89	0.03	-11.46
Baja California Sur	0.02	32.50	0.04	2.48	0.02	-6.88
OTROS	97.46		97.04		98.50	
	2.54		2.96		1.50	

Fuente: SAGARPA Situación Actual y perspectiva de la carne de pollo en México 2003.