



9442

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE
CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS
DE TRES LINEAS COMERCIALES
DE POLLO DE ENGORDA**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM**

T E S I S

Que para obtener el título de:

Médico Veterinario Zootecnista

P r e s e n t a

Javier Arturo Munguía Xóchihua

Asesor: Biol. MSc, PhD. Carlos G. Vásquez Peláez

México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

EFFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS
DE TRES LINEAS COMERCIALES DE POLLO DE ENGORDA

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la

Universidad Nacional Autónoma de México

para la obtención del título de

Médico Veterinario Zootecnista

por

Javier Arturo Munguía Xóchihua

Asesor: Biol. MSc., PhD. Carlos G. Vásquez Peláez

México, D. F.

1985

DEDICATORIA

A mis padres, Blanca Elena y Vicente, porque sin su esfuerzo y gran cariño no hubiese llegado al final de la meta.

A mis hermanos, María del Refugio, Vicente y Leonardo, por el apoyo y afecto que me han brindado siempre.

A mis amigos, por todo lo que compartimos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a el Departamento de Genética Animal del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, y a:

Dr. Carlos G. Vásquez Peláez

M.V.Z. Felipe Ruíz López

M.V.Z. Lilia Soto Ruíz

M.V.Z. Frida Salmerón Sosa

Por su valiosa colaboración para la realización de este trabajo.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS Y OBJETIVO	16
MATERIAL Y METODOS	17
RESULTADOS	21
DISCUSION	37
CONCLUSIONES	45
LITERATURA CITADA	46
CUADROS Y FIGURAS	26

RESUMEN

MUNGUÍA KOCHIHUA JAVIER ARTURO. EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE TRES LINEAS COMERCIALES DE POLLO DE ENGORDA. (bajo la dirección de: Biol.MSc,PhD. CARLOS G. VASQUEZ PELAEZ).

La evaluación del medio ambiente en tres líneas de pollo de engorda comercial en los estados de México, Morelos y Puebla como en los centros experimentales pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (I.N.I.P.) - "El Horno" en Edo. de México y "Paso del Toro" en Veracruz, - constó del análisis de 0-56 días de edad (peso al nacimiento y a los 56 días, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad) tomándose en cuenta también algunas características de la canal como son: rendimiento de la canal tipo mercado público (aves desangradas y desplumadas), rendimiento de la canal tipo supermercado (aves evisceradas y seccionadas), largo de quilla y coloración de piel y tarso.

Los resultados obtenidos muestran diferencias entre líneas ($P < .05$) y granjas ($P < .01$) en el período de 0 a 56 días de edad, a excepción de conversión alimenticia, que no mostró diferencias entre líneas, la interacción genotipo medio ambiente existió para peso al nacimiento ($P < .01$), conversión alimenticia y consumo de alimento ($P < .05$).

Para las características evaluadas en canal se encontró diferencias entre líneas para coloración de tarso ($P < .05$), - mientras que en el efecto de granja se observaron diferencias en todas las variables evaluadas ($P < .01$). Se presentó la interacción genotipo medio ambiente para coloración de piel y tarso ($P < .05$).

La interacción genotipo medio ambiente observada, demuestra una significancia a la selección de líneas para un medio ambiente específico, obteniendo con esto una mayor productividad.

INTRODUCCION.-

La industria agropecuaria en México ha incrementado su población de especies domésticas, como en el caso de los Bovinos que su población aumentó de 1974 a 1984 de 28,816,000 a 37,845,000 cabezas de ganado, habiendo una disponibilidad per-cápita de carne de 12.9 Kg. en 1984; los porcinos aumentaron su población de 1974 a 1984 de 12,313,000 a 19,930,000 cabezas, con una disponibilidad per-cápita de 20.0 Kg. en 1984, siendo esta la mayor disponibilidad de carne. (37).

Los caprinos aumentaron su población de 9,122,000 a 10,600,000 cabezas durante el mismo período, con una disponibilidad per-cápita de .5 Kg. en 1984, por su parte los ovinos fueron de 6,356,000 a 6,837,000 cabezas en el mismo período, con una disponibilidad per-cápita de .3 Kg., siendo esta la menor disponibilidad de carne. (37).

La población de gallina de postura fue de 42,978,000 a 77,339,000 aves en igual período, con una disponibilidad per-cápita de 166.6 huevos en 1984. En lo referente a la población de pollo de engorda fue de 80,090,000 a 121,245,000 aves en ese mismo período, teniendo una disponibilidad per-cápita de 6.4 Kg. en 1984; el número de pollos producidos por ciclo de engorda en ese mismo período fue de 44,264,000 a 76,760,000 aves. (37).

En general de lo anterior se deduce que la población animal ha ido incrementando pero no al ritmo que ha aumentado la población humana, por lo que se debe aumentar la población de pollo de engorda, teniendo mejores productividades y

con esto tener una mayor disponibilidad per-cápita donde se deben considerar los factores socio-económicos, ya que estos repercutirán en la compra de carne de pollo.

La avicultura en México es una especie pecuaria altamente tecnificada en cuanto a nutrición, manejo y sanidad, sin embargo genéticamente dependemos 100% del exterior, esto es adquirimos el pie de cría (huevo fértil), del cual se obtendrán las progenitoras, posteriormente las reproductoras y de éstas el pollo comercial. Esta situación provoca que se incrementen los costos de producción.

En 1984 se autorizaron en nuestro país importaciones de huevo de progenitora por 243,120; estimando un costo por progenitora de 22 dólares, constituyendo \$4,967.60 pesos mexicanos por cada una, con un gasto total de \$1,207,722,912.00 - por otro lado la reproductora tiene un costo de 3 dólares - que hacen \$677.40 pesos, y el pollo de engorda a 0.20 dólares que dan \$45.16 pesos al cambio de \$255.80 pesos (20), es de apreciarse que son significativos los gastos que hace el país en la compra de material genético.

En México se han desarrollado grandes avances en la genética de gramíneas, principalmente de cereales como: trigo, sorgo, maíz (1,11). Aunque en los países industrializados - los estudios en la genética avícola van paralelos con los avances de la genética de gramíneas; la situación en nuestro país no es así, por lo que es necesario iniciar proyectos de investigación para así obtener los principios básicos tendientes a lograr mayor conocimiento del material genético -

disponible y con esto empezar a romper parcialmente la dependencia tecnológica.

Estos trabajos deberán ir enfocados a un interés primordial para el país: la necesidad de desarrollar líneas propias de pollo de engorda, tal y como ha sucedido en otros países como en los Estados Unidos en los años treinta, Francia e Inglaterra.

Para poder formar las líneas, es necesario considerar el comportamiento productivo de las actuales líneas comerciales de pollo de engorda a los diferentes medios ambientes, por lo que es necesario recordar, que el fenotipo (F) del individuo esta dado por el genotipo (G), el medio ambiente (MA) y la interacción del genotipo y el medio ambiente (G X MA), expresandose como (7,16):

$$F = G + MA + G \times MA$$

El genotipo, es el valor esperado de la productividad de la característica del individuo, el cual esta distribuido en los genes. Asimismo el genotipo esta dividido en componentes de aditividad (A), dominancia (D) y epistasis (E), que en términos de variación puede expresarse como:

$$\sigma_G^2 = \sigma_A^2 + \sigma_D^2 + \sigma_E^2$$

Donde:

σ_G^2 = La varianza genotípica.

σ_A^2 = La varianza aditiva.

σ_D^2 = La varianza dominante.

σ_E^2 = La varianza de epistasis.

Estadísticamente el efecto de aditividad es la adición

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIBLIOTECA = UNAM

de los genes, el de dominancia es la interacción producida dentro de cada locus, siendo aparente cuando existen genes con cualquier grado de dominancia y la epistásis es la interacción entre loci. (7,16).

El medio ambiente, es el factor o serie de factores no heredables que pueden producir una desviación del valor esperado, tanto en magnitud como en sentido. (16,60).

La interacción genotipo medio ambiente explica que estas características responden de diferente manera a diferentes ambientes, por lo que es importante el desarrollo de programas de selección de líneas para medios ambientes específicos. (8,16,33,52).

Estudios realizados en genética avícola, muestran que en aves de postura la selección se ha enfocado principalmente a producción de huevo, así como a la resistencia para algunas enfermedades, por ejemplo: Leucocis, Mareck, Newcastle. (5,26,55).

Investigaciones realizadas sobre la producción de huevo, mencionan la utilidad de emplear registros de consumo individual, así como un programa de selección para obtener alta producción de huevo. Los resultados de estos trabajos mostraron heredabilidad mediana a consumo individual, habiendo una relación directa con la producción de huevo. (30,65).

Trabajos posteriores de este mismo autor sobre registros individuales y selección para alta producción de huevo, concluyen que la ganancia genética obtenida de estas pruebas debe ser evaluada, para saber si es económicamente costeable

para el productor utilizar este tipo de registros y este programa de selección (66). Lo anterior concuerda con otro estudio donde se menciona la utilización de pruebas de selección donde se debe considerar las características económicas evaluadas. (2,3).

Investigaciones realizadas sobre la respuesta a la selección individual mediante el fenotipo para ciclo de producción de huevo, encontraron que no existió correlación entre edad e inicio de postura indicando que la incubabilidad y mortalidad no son afectadas por este tipo de selección y mencionan que si hay ganancias genéticas en los animales seleccionados. (10).

Por otro lado para características de huevo, los efectos de la selección intensiva para determinar la deformación del cascarón y peso del huevo, en aves sin seleccionar, indican que del 5 al 90% de la alimentación hipotéticamente es utilizada en la reproducción y este factor afecta a la selección pues otros factores se pueden ver involucrados en la respuesta de selección. (9).

La evaluación de producción de huevo utilizando diferentes jaulas de ambiente controlado, mostró la interacción genotipo medio ambiente para efecto de producción de huevo por jaula, peso corporal, tiempo de madurez sexual, ganancia de peso y peso del huevo. Estos resultados son una evidencia directa de que las diferencias por tensión asociados con el medio ambiente contribuyen a la presentación de la interacción genotipo medio ambiente en aves con jaulas de ambiente

controlado. (69).

La utilización de una prueba experimental y su eficiencia para la selección familiar en gallinas, indica que para algunas características evaluadas pueden ser iguales los resultados, pero no así para peso del huevo. (18).

Otros trabajos de éste mismo autor para selección familiar y pruebas de selección en seis réplicas, en una generación señalan una diferencia entre ellas de .2% para su significancia, considerando que las diferencias en magnitud generalmente son bajas. (19).

Para efectuar la selección con óptimos resultados se debe considerar el tamaño de la población, como lo indica un estudio donde se evalúa el tamaño de la población como un factor que influye en la respuesta a la selección para la característica peso a la octava semana de edad en gallinas blancas Leghorn, concluyendo que en general al disminuir el tamaño efectivo de la población, las ganancias genéticas de las líneas declina por generación, por lo que se debe tomar un número de aves por generación óptimo a el tipo de trabajo por evaluar. (61).

La selección relajada es otra herramienta que se ha utilizado, y que consiste en usar aves comerciales para dejar descendencia y medir la productividad de los Hijos con respecto a las líneas originales. (14,50,60).

El efecto de seleccionar por varias generaciones y su influencia en aumentar la grasa de depósito en gallina de postura por tres generaciones se muestra en este estudio rea

lizado, donde utilizaron dos líneas seleccionadas a baja y - alta ganancia de peso durante el período de 26 a 46 semanas de edad, mostrando que ambas líneas a ésta característica - fue susceptible a la selección, pero la heredabilidad disminuyó, no habiendo diferencias notorias en las líneas. (32).

Una situación a considerar dentro de la producción de - la gallina de postura es la interacción ocasionada por el genotipo y el medio ambiente y la importancia que tiene en la producción, como lo indica un estudio realizado para determinar la influencia de diferentes medios ambientes en la producción de huevo y la viabilidad de las aves de diferentes - fenotipos a evaluar. Se observó el efecto de medio ambiente (localidad) para las características: mortalidad, supervivencia y producción de gallina jaula, los resultados fueron altamente significativos para todas las características, excepto sobrevivencia del ave enjaulada y producción de huevo en las cuales no se encontró significancia, tomando en cuenta - que en la diferencia de medios ambientes, los factores consumo de alimento, luz, espacio por ave y espacio de comedero - fueron estandarizados para esta prueba. (21).

Estudios similares han reportado que esta interacción - (G X MA) para producción de huevo en líneas de gallinas, tiene un efecto significativo a la relación línea-proteína, - - año-localidad; encontrándose que el efecto del año no es muy importante, excepto en el peso corporal a las 18 semanas; la diferencia de proteína fue significativa en las diferentes - variables (58 semanas de edad, número de huevos y peso del -

huevo a 200 días de edad), La interacción línea-localidad - fue de menor importancia de 0 a 6% de la variación. (39,40).

Esta misma interacción (G X MA), tiene influencia sobre el tiempo de incubación, peso del huevo, tiempo de postura e incubabilidad, dada por la alta significancia observada en las variables para el efecto de padres e incubabilidad (34). Por lo que esto debe ser considerado cuando se desarrolle un programa de selección por la importancia que tiene en la eficiencia reproductiva. (13).

En lo que respecta a las características del huevo se han realizado estudios para conocer el efecto de esta interacción (G X MA) en jaulas de ambiente controlado y la producción de huevo con cascarón suave, sin cascarón y cascarón duro, los resultados muestran significancia para hembras en jaulas de ambiente controlado, por igual para porcentaje de huevos sin cascarón; no observaron correlación fenotípica en las variables estudiadas (36). Como han reportado otros autores donde hacen mención que las correlaciones G X MA pueden ser estimadas. (2,68).

El estudio del efecto de la interacción G X MA, para producción de gallinas en jaulas simples y jaulas múltiples, muestra que no hay significancia a esta interacción para gallinas en jaulas con capacidad para cuatro aves. Sin embargo en jaulas que tenían mayor capacidad (4 a 9 aves), si fueron significativos los resultados para esta interacción en la característica de supervivencia. (44).

Se ha considerado que el stress afecta la producción de

huevo, pero el efecto de la interacción G X MA en relación al rango social y producción de huevo, se observó que manteniendo el orden social se mantiene la producción y asilando a cualquiera de las aves se altera este orden causando un stress que disminuye la producción. (44,45).

La estimación de las correlaciones en aves de postura ha sido utilizado, pues por igual se utiliza como herramienta en la selección, las correlaciones genéticas y del medio ambiente para características de producción indican que para peso del huevo la correlación es negativa, al igual que habilidad de postura, edad al primer huevo, alta producción de huevo en invierno y producción residual. También se encontró una correlación negativa entre el medio ambiente y el peso del huevo por un lado y producción en invierno a igual que producción residual por otro lado (2), estudios sobre la correlación entre genotipo y el medio ambiente en pollo de engorda también ha sido evaluado. (46,68).

La selección recíproca recurrente es otro tipo de selección utilizada donde se evaluó su efecto en dos poblaciones de gallinas y sus parámetros genéticos; encontrando que la interacción machos y localidad toman un porcentaje de variación del total no muy grande, 10% para madurez sexual y 8% para producción de huevo, las fuentes de variación fueron -- significativas. Las correlaciones genéticas entre la edad de madurez sexual y porcentaje de producción fueron negativas para algunas de las localidades. Hubo correlación positiva poco significativa en pubertad de los machos y cruza de la

progénie. (31).

La interacción genotipo medio ambiente puede presentar algunas correlaciones bajas para cada característica en estudio, pero dependen en particular del material genético (Línea) y las condiciones del medio ambiente (localidad) que deben ser consideradas. (31).

En pollo de engorda comercial se han realizado al igual que en gallina de postura trabajos de selección, donde se ha buscado el efecto de crecimiento compensatorio en pollos seleccionados y no seleccionados con restricción de proteína durante dos semanas, posteriormente se cambió a una dieta con 16% de proteína y otra con 22%, resultando que en las aves con 22% de proteína fue superior el consumo, mejorando la conversión a las ocho semanas; observandose pequeñas diferencias para las otras características. (38).

Estudios donde se reporta la evaluación de alimentación temprana, consumo de alimento y conversión alimenticia para pollos seleccionados y no seleccionados se obtuvo el máximo de diferencia en consumo de alimento y peso corporal. Estos datos son fuerte indicio de la relación directa entre apetito y peso corporal, en la explicación genética para el crecimiento de las aves. (6).

En 1980 en Estados Unidos se evaluó la canal de pollo de engorda donde se buscó la grasa abdominal, encontrando correlación significativa para porcentaje de grasa del lado derecho del tracto ($P < .05$) en machos y lado izquierdo del tracto ($P < .01$) y derecho ($P < .05$) en hembras para porcenta-

taje de grasa abdominal. (43).

Estudios similares en grasa abdominal para cuatro líneas comerciales de pollos machos indican que no se encontraron diferencias entre líneas; mientras que para peso a la octava semana de edad si hubo diferencia, mostrando también que el peso corporal y la conversión alimenticia no influye significativamente en la grasa abdominal. (23).

En el pollo de engorda también la interacción genotipo medio ambiente tiene gran relevancia en las características productivas, como lo han demostrado estudios donde se evaluó el tipo de crecimiento y el efecto de la localidad en el peso del pollo, observándose que a las nueve semanas hubo alta significancia a la diferencia de sexos, pero no a localidad. En conversión alimenticia fueron altamente significativas, las diferencias se observaron a las ocho y nueve semanas de iniciado el experimento, pero no se notaron diferencias en las localidades. (29).

El efecto del medio ambiente (localidades), en el crecimiento del pollo fue evaluado, observándose en el análisis de varianza que para peso individual y su interacción con el genotipo, no fue significativo excepto en réplica-genotipo para localidad, encontrando con esto que el progreso genético con este procedimiento se selección de genotipos superiores en un determinado medio ambiente, en relación a otras localidades. (33).

Evaluando esta interacción (G X MA) en líneas de pollo de engorda se realizaron análisis de variables como línea, -

localidad, línea-repetición, obteniendo que el peso resultante de las líneas a la segunda, cuarta, sexta y octava semana de edad determina la relativa importancia de línea y localidad o interacción de las repeticiones. El efecto de línea-espacio para peso corporal a la edad de venta de ambos sexos fue significativa, el efecto de localidad fue significativo o altamente significativo para todas las edades en hembras y peso a la octava semana de edad en machos. Las diferencias en espacio no fueron significativas. (57).

Este mismo autor siguiendo con el mismo tipo de trabajo evaluó el efecto de esta interacción (G X MA), para la parvada parental, réplica y crecimiento por localidad, observándose diferencias altamente significativas entre líneas paternas en peso corporal en machos de todas las edades. Hubo diferencias significativas para crecimiento en localidades para ambos sexos, emplume a la octava semana de edad, así como en línea paterna y crecimiento en localidad de la primera a la octava semana de edad. (58).

Evalutando la interacción proteína-crecimiento, no se encontró significancia a ninguna réplica; mientras que la interacción línea-crecimiento para el efecto de localidad fue -- significativo en peso de la quinta a la octava semana en hembras y en la réplica número dos, peso a la octava semana en hembras, (41).

Un factor a considerar en las evaluaciones es la temperatura que puede causar un efecto importante como lo muestra un trabajo (7), en el cual se seleccionó (usando dos tempera

turas) para bajo y alto crecimiento, de la quinta a la novena semana de edad, encontrando que utilizando cuatro generaciones a temperatura fría de 21.1° centígrados y caliente de 32.2° centígrados con humedad relativa de 50%, hubo una reducción en el clima caliente de 20% que fue de 104 gramos de la quinta a novena semana en ganancia de peso.

Los estudios de genética avícola en México son pocos -- hasta ahora, Ojeda y colaboradores (47) evaluaron características productivas y susceptibilidad al síndrome ascítico en tres líneas genéticas de pollo de engorda, observando diferencias entre líneas ($P < .01$) para consumo de alimento y ganancia de peso en el período de 1-56 días de edad. Para peso a la octava semana de edad hubo diferencia ($P < .05$). El análisis de varianza para crecimiento solo mostró efecto en -- tiempo.

Siguiendo con este tipo de evaluaciones Vásquez y colaboradores (62) valoraron tres genotipos diferentes en el tró

pico, de pollo de engorda, observandose en el análisis de varianza alta significancia ($P < .01$) a línea para consumo de -- alimento total. Para crecimiento a la octava semana de edad muestra alta significancia a línea ($P < .01$) a igual que a semana ($P < .01$), encontrando significancia a la interacción línea-semana ($P < .05$), indicando con esto la diferencia de líneas que existe en un medio ambiente dado.

Evaluando la interacción genotipo medio ambiente en líneas comerciales de pollo de engorda, mostraron diferencias en el comportamiento de las líneas evaluadas, observandose --

también efecto de interacción para ganancia de peso y mortalidad. Asimismo observaron diferencias significativas entre líneas para resistencia a ascítis, además encontraron un comportamiento similar de las canales en las líneas evaluadas - (54); estos resultados son similares a los presentados por Mendes (42), que evaluó características de canal con diferentes niveles de proteína.

HIPOTESIS.-

Si el medio ambiente modifica el valor esperado de las características productivas entonces el genotipo de los individuos se vera modificado en intensidad a diferentes medios ambientes.

OBJETIVO.-

El objeto de este trabajo fué evaluar el efecto del medio ambiente en líneas de pollo de engorda comercial.

MATERIAL Y METODOS.-

Se compararon tres líneas (A,B,C) de pollo de engorda - comercial de las más sobresalientes del país, en los Estados de: México, Morelos, Puebla y Veracruz de las cuales tres - evaluaciones se realizaron en granjas comerciales (Edo. de - México, Morelos y Puebla) y dos más en centros experimentales pecuarios pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "El Horno" en el Edo. de México y - "Paso del Toro" en Veracruz.

Cada localidad se acondicionó con anterioridad para la recepción del pollo, contando con una criadora, bebederos, - comederos y material de cama correspondiente por réplica. Para cada línea se utilizaron dos réplicas que fueron identificadas de una manera clara y visible.

La incubación del huevo se realizó en las incubadoras - de los productores, al término del período de incubación se realizó la distribución del pollo a las diferentes localidades, como se muestra en el Cuadro 1.

El estudio se dividió en dos etapas: Pollos en producción de 0 a 56 días y evaluación de canales. En la primera, - el manejo de las parvadas se realizó siguiendo los sistemas propios de cada granja en las áreas de: alimentación, sanidad y manejo, tomando estos factores como medio ambiente, -- los cuales se evaluaron desde la recepción del pollo hasta - la octava semana de edad. A excepción de "El Horno" en Edo. - de México y "Paso del Toro" en Veracruz, ya que recibieron -

el mismo tipo de alimento, manejo y sanidad.

Las variables estudiadas fueron:

Peso al nacimiento.- Se tomó una muestra al azar de un 10% de aves por línea y se efectuó su evaluación.

Peso promedio semanal.- Este fue obtenido con una muestra al azar de un 10% de aves por réplica.

Consumo de alimento.- Es el resultado de la diferencia entre el alimento inicial y final de la semana.

Conversión alimenticia.- La evaluación se llevó a cabo semanalmente, la que se obtuvo dividiendo la cantidad de alimento consumido entre la ganancia de peso.

La mortalidad fue registrada diariamente en cada réplica.

Las características de las canales se valoraron tomando cinco machos por réplica con un peso aproximado de 2 Kilos - de donde se tomó en cuenta:

Rendimiento en canal tipo mercado público (esta categoría corresponde a aves desangradas y desplumadas). Es la proporción que existe entre el peso de la canal tipo mercado público y el peso del ave al sacrificio.

Rendimiento en canal tipo supermercado (es la clasificación de las aves evisceradas y seccionadas). Es la proporción existente entre el peso de la canal tipo supermercado y el peso del ave al sacrificio.

Largo de quilla.- Esta variable fue medida con vernier, desde la base hasta la punta del esternón.

La coloración de piel y tarso se realizó por aprecia-

ción visual, utilizando un colorímetro (abanico de Roche).

ANALISIS ESTADISTICO.-

El modelo estadístico utilizado para el análisis de las variables fue:

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + L_j + ML_{ij} + \bar{e}_{(ij)k}$$

Donde Y_{ijk} es la k-ésima repetición de la j-ésima línea del i-ésimo medio ambiente de la variable de respuesta (peso al nacimiento, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal tipo mercado público, rendimiento en canal tipo supermercado, largo de quilla, coloración de piel y tarso),

μ es la media poblacional, M_i el efecto del i-ésimo medio ambiente, L_j es el efecto de la j-ésima línea, ML_{ij} es el efecto de la interacción entre el i-ésimo medio ambiente con la j-ésima línea de pollo y $\bar{e}_{(ij)k}$ es el error aleatorio NID $(0, \sigma_e^2)$.

Las variables de mortalidad, rendimiento en canal tipo mercado público, rendimiento en canal tipo supermercado, fueron transformados por arco-senó proporción para su análisis (4).

RESULTADOS.-

La primera etapa del estudio que corresponde a la evaluación de características productivas de 0-56 días de edad donde se observó el siguiente análisis. El cuadro 2 muestra el análisis de varianza para las variables estudiadas en la primera etapa, en el cual se observa que para el efecto de línea, exceptuando la conversión alimenticia todas las demás variables mostraron diferencias significativas ($P < .01$). En el caso de granja se observa que todas las variables son diferentes a un nivel alto de confiabilidad ($P < .01$). Para el efecto de la interacción genotipo medio ambiente el peso al nacimiento es altamente significativo ($P < .01$) y las variables conversión alimenticia y consumo de alimento mostraron diferencias ($P < .01$).

En el cuadro 3 se muestran las medias generales para las variables en estudio en el efecto de línea, en el se observa que en la variable peso al nacimiento las tres líneas fueron diferentes entre sí; para peso a la octava semana de edad las líneas A y C son similares entre sí y diferentes de la línea B.

En el caso de la variable ganancia de peso se presentó la misma situación de la variable anterior (línea).

Para porcentaje de mortalidad las líneas A y B resultaron semejantes entre sí, por otro lado A fue semejante a C.

En cuanto a la conversión alimenticia se observa que todas las líneas se comportaron igual estadísticamente; mientras que para consumo de alimento, las líneas A y C fueron -

semejantes entre sí y ambas diferentes de B.

El cuadro 4 muestra las medias generales para el efecto de localidad, aquí se observa que para peso al nacimiento - las localidades Puebla y "Paso del Toro" son similares así - como Puebla con "El Horno" y Edo. de México con "El Horno" - todas estas fueron diferentes de Morelos.

Para peso a la octava semana de edad tres localidades - (Morelos, "El Horno" y "Paso del Toro") resultaron igual; el Edo. de México fue superior a todas las demás localidades y Puebla en la que se obtuvo el menor peso.

La ganancia de peso fue similar en tres localidades - - (Morelos, "El Horno" y "Paso del Toro"), igualmente Morelos con Puebla, mientras que el Edo. de México fue diferente a - todas las localidades.

El Edo. de México y Morelos se comportaron similar en - cuanto a la característica porcentaje de mortalidad así como "El Horno" con "Paso del Toro", Puebla presentó el más alto porcentaje de mortalidad.

En la variable conversión alimenticia el Edo. de México, Morelos y Puebla tuvieron un comportamiento similar y por - otro lado Edo. de México fue igual a "Paso del Toro" y "El - Horno".

Para consumo de alimento no hubo diferencias entre Edo. de México, Morelos y "Paso del Toro", pero sí en "El Horno" y "Paso del Toro", en este caso Puebla presentó el mayor consumo de alimento.

La gráfica 1 muestra la interacción genotipo medio am--

biente para la variable conversión alimenticia, observese la falta de paralelismo entre las líneas, encontrándose que la línea B y C se comportaron de igual manera a diferencia de la línea A en el Edo. de México. En Puebla fueron similares las líneas A y B existiendo diferencia en la línea C, mientras que en Morelos, "El Horno" y "Paso del Toro", las líneas se manifestaron iguales.

La gráfica 2 representa a semejanza de la anterior gráfica la misma interacción (G X MA) para la variable consumo de alimento. Mostrando que las líneas B y C tuvieron semejanza siendo estas diferentes de A, en el Edo. de México y Morelos. En Puebla las líneas A y C son similares entre sí y diferentes de la línea B. En "Paso del Toro" las tres líneas se comportaron semejante.

La segunda etapa del estudio que corresponde a la evaluación de las canales se observaron los siguientes resultados. El cuadro 5, muestra el análisis de varianza para las variables estudiadas en la canal, en el cual se muestra que para el efecto de línea hubo significancia ($P < .05$) para la variable coloración de tarso. Mientras que las demás variables mostraron diferencias significativas ($P < .01$) para el efecto de localidad. La interacción genotipo medio ambiente presentó significancia ($P < .05$) para las variables coloración de piel y tarso.

En el cuadro 6 se muestran las medias generales para las variables estudiadas en la canal, para el efecto de línea, en el se observa que para tres variables (rendimiento -

en canal tipo mercado público, rendimiento en canal tipo supermercado y largo de quilla), las líneas en estudio fueron semejantes, mientras que para coloración de piel, las líneas A y C son similares entre sí y diferentes de la línea B. Para la variable coloración de tarso, las líneas en estudio fueron diferentes entre sí.

El cuadro 7 muestra las medias generales para las variables de la canal en el efecto de localidad, donde se observa que para rendimiento en canal tipo mercado público, Edo. de México, "El Horno" y Puebla son similares, siendo Morelos y "Paso del Toro" diferentes entre sí.

Para rendimiento en canal tipo supermercado, tres localidades fueron semejantes (Edo. de México, "El Horno" y Puebla), a igual que Edo. de México, "El Horno" y "Paso del Toro", siendo Puebla la única diferentes de las otras, teniendo el menor rendimiento.

Para largo de quilla, las localidades se comportaron diferentes entre sí.

En coloración de piel el Edo. de México, "El Horno" y Morelos fueron diferentes, mientras que para coloración de tarso, Edo. de México y Morelos fueron semejantes como aconteció en "El Horno" y Puebla.

La gráfica 3 muestra la interacción genotipo medio ambiente para coloración de piel, notándose ésta al no haber paralelismo entre las líneas, en el Edo. de México y Morelos las líneas en estudio fueron similares, mientras que en "El Horno", las líneas A y C fueron similares, siendo diferente

a estas la línea B.

La gráfica 4, representa esta misma interacción (G X MA) siendo la línea B y C iguales a diferencia de A en Edo. de México, por otro lado las líneas A y C fueron semejantes, a diferencia de la línea B en Morelos, mientras que en Puebla y "El Horno" las líneas fueron diferentes.

**CUADRO # 1. NUMERO DE AVES POR LINEAS Y GRANJAS PARTICIPANTES
EN LA PRUEBA DE POLLO DE ENGORDA.**

LINEAS	EDO. DE MEX.	MORELOS	PUEBLA	EL HORNO	PASO DEL TORO	TOTAL
A	927	1075	954	199	199	3354
B	1309	1409	1073	197	197	4185
C	1287	1381	1138	195	195	4196
TOTAL	3523	3865	2165	591	591	11735

CUADRO # 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES PESO AL NACIMIENTO (gr), PESO A LA OCTAVA SEMANA DE EDAD (gr), GANANCIA DE PESO (gr), MORTALIDAD TRANSFORMADO A ARCO SENO (PROPORCION) , CONVERSION ALIMENTICIA, CONSUMO DE ALIMENTO.

ORIGEN DE LA VARIACION	g.l.	PESO AL NACIMIEN.	PESO A LA 8 SEMANA	GANANCIA DE PESO	MORTALIDAD	CONVERSION ALIMENTICIA	CONSUMO DE ALIMENTO
LINEA	2	34.6276 **	18.39 **	29.98 **	2.35 **	7.17	51.00 **
GRANJA	4	238.6140 **	28.11 **	52.87 **	3.72 **	10.40 **	55.75 **
LINEA X GRANJA	8	17.2161 **	4.4	7.48	0.94	3.81 *	17.25 *
ERROR	18	0.5335	1.73	3.32	0.59	1.50	3.73

* P < 0.05

** P < 0.01

CUADRO # 3. MEDIAS GENERALES PARA LAS VARIABLES PESO AL NACIMIENTO, PESO A LA OCTAVA SEMANA DE EDAD, GANANCIA DE PESO, MORTALIDAD (%), CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSION ALIMENTICIA PARA EL EFECTO DE LINEA.

LINEA	PESO AL NACIMIEN.	PESO A LA 8 SEMANA	GANANCIA DE PESO	MORTALIDAD (%)	CONVERSION ALIMENTICIA	CONSUMO DE ALIMENTO
A	44.054 ^c	1.883 ^a	1.840 ^a	11.28 ^{ab}	2.65 ^a	4.26 ^a
B	42.375 ^b	1.812 ^b	1.775 ^b	9.05 ^b	2.50 ^a	3.85 ^b
C	37.208 ^a	1.926 ^a	1.885 ^a	11.61 ^a	2.51 ^a	4.13 ^a
MEDIA	41.212	1.873	1.833	10.62	2.55	4.08

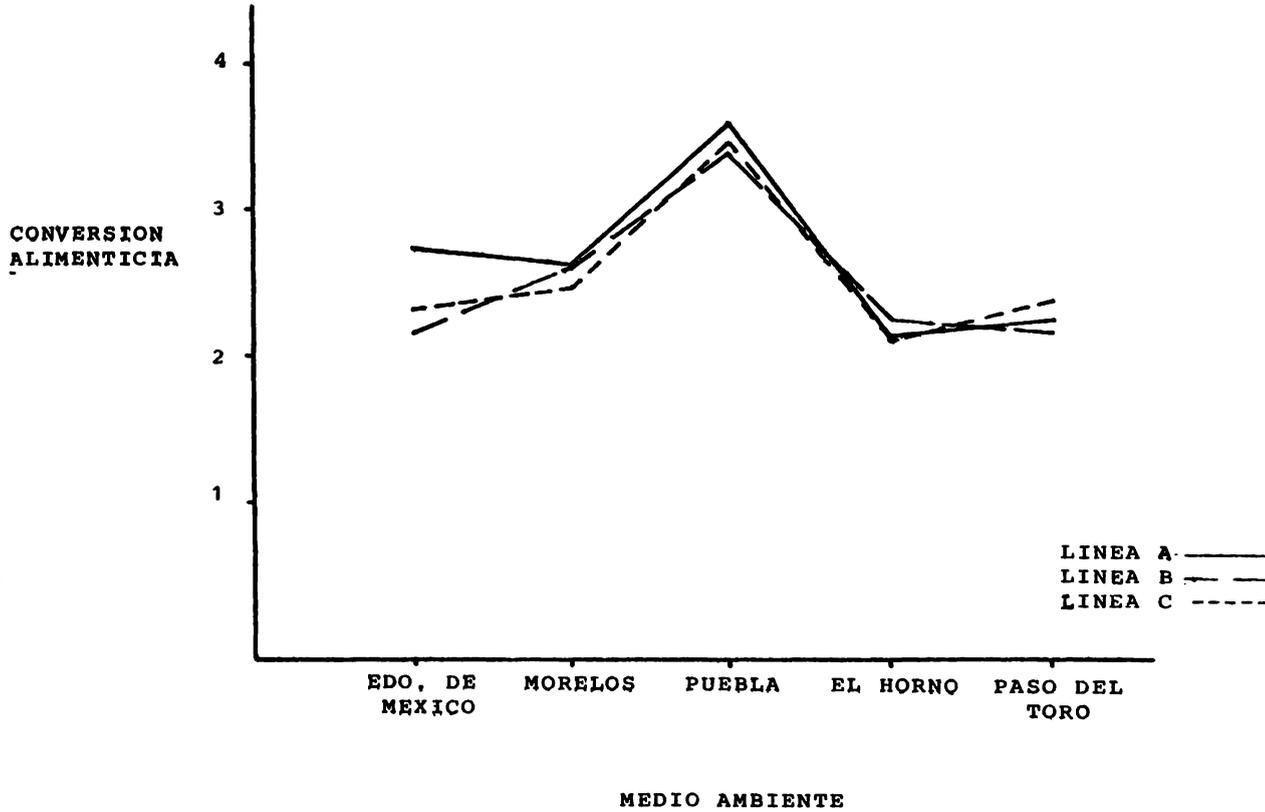
VALORES CON DISTINTA LITERAL SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES P < 0.05

CUADRO # 4. MEDIAS GENERALES PARA LAS VARIABLES PESO AL NACIMIENTO, PESO A LA OCTAVA SEMANA DE EDAD, GANANCIA DE PESO, MORTALIDAD (%), CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSION ALIMENTICIA PARA EL EFECTO DE LOCALIDAD.

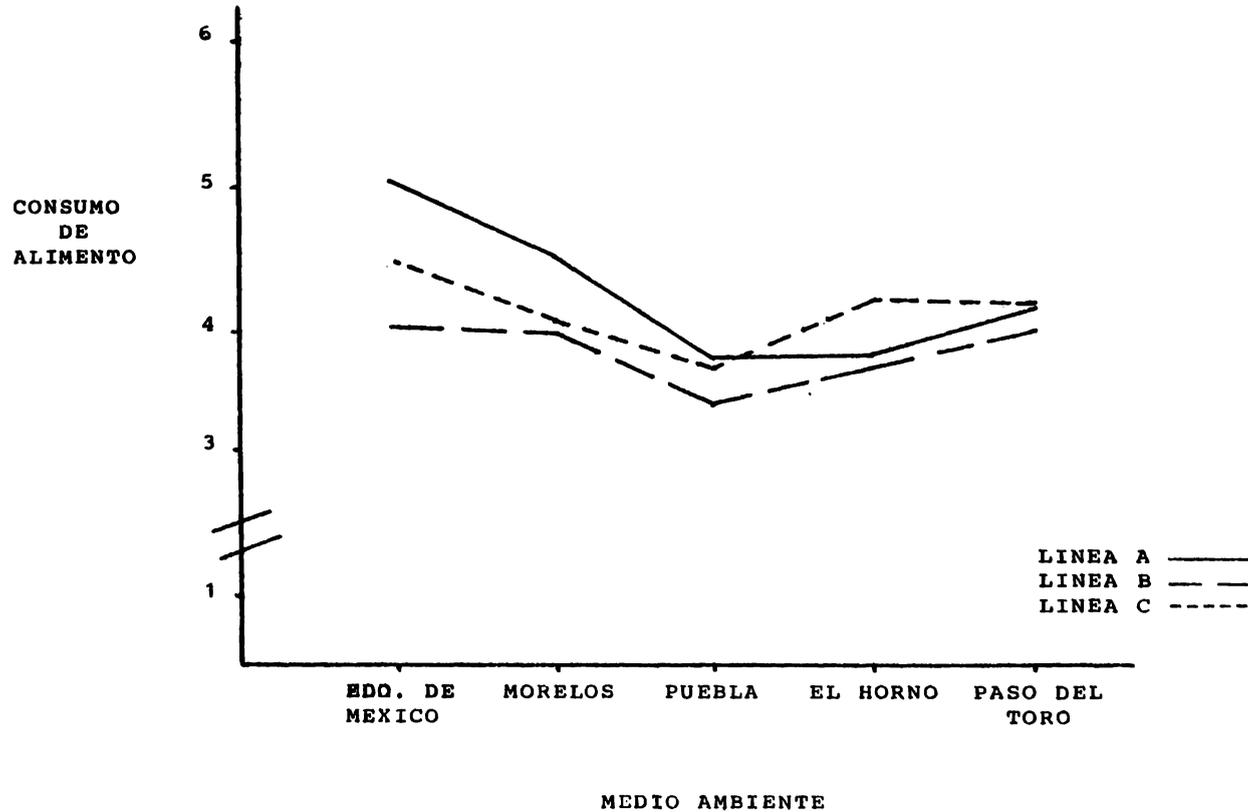
LOCALIDAD	PESO AL NACIMIEN.	PESO A LA 8 SEMANA	GANANCIA DE PESO	MORTALIDAD (%)	CONVERSION ALIMENTICIA	CONSUMO DE ALIMENTO
EDO. DE MEX.	42.15 ^c	2.026 ^a	1.984 ^a	9.4 ^b	2.38 ^{ab}	4.57 ^a
MORELOS	43.62 ^d	1.838 ^b	1.795 ^{bc}	12.37 ^b	2.52 ^{ab}	4.17 ^{ab}
PUEBLA	39.91 ^{ab}	1.770 ^c	1.73 ^c	23.9 ^a	3.34 ^a	3.63 ^c
EL HORNO	41.13 ^{bc}	1.883 ^b	1.842 ^b	2.97 ^c	2.17 ^b	3.97 ^b
PASO DEL TORO	39.23 ^a	1.883 ^b	1.815 ^b	4.40 ^c	2.27 ^b	4.12 ^{ab}
MEDIA	41.20	1.874	1.883	10.62	2.55	4.08

VALORES CON DISTINTA LITERAL SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES P < 0.05

GRAFICA # 1. INTERACCION GENOTIPO MEDIO AMBIENTE
PARA CONVERSION ALIMENTICIA



GRAFICA # 2. INTERACCION GENOTIPO MEDIO AMBIENTE PARA CONSUMO DE ALIMENTO EN EL PERIODO DE 0 - 56 DIAS



CUADRO # 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES RENDIMIENTO EN CANAL TIPO MERCADO PUBLICO,
 RENDIMIENTO EN CANAL TIPO SUPERMERCADO, LARGO DE QUILLA, COLORACION DE PIEL, COLO-
 RACION DE TARSO.

ORIGEN DE LA VARIACION	g.l.	REND. TIPO MERC. PUBL.	REND. TIPO SUPERMERC.	LARGO DE QUILLA	g.l.	COLORACION DE PIEL	g.l.	COLORAC. DE TARSO
LINEA	2	0.06	0.06	0.76	2	4.92	2	6.47*
GRANJA	4	13.94**	0.21**	54.34**	2	61.81**	3	315.84**
LINEA X GRANJA	8	0.08	0.08	0.64	4	6.12*	6	4.19*
ERROR	129	0.58	0.19	0.45	83	2.0	102	1.79

* P < 0.05

** P < 0.01

CUADRO # 6. MEDIAS GENERALES PARA LAS VARIABLES RENDIMIENTO EN CANAL TIPO MERCADO PUBLICO, RENDIMIENTO EN CANAL TIPO SUPERMERCADO, LARGO DE QUILLA, COLORACION DE PIEL, COLORACION DE TARSO PARA EL EFECTO DE LINEA.

LINEA	REND. TIPO MERC. PUBL.	REND. TIPO SUPERMERC.	LARGO DE QUILLA	COLORACION DE PIEL	COLORACION DE TARSO
A	88.30 ^a	63.72 ^a	13.15 ^a	6.18 ^b	7.77 ^c
B	88.55 ^a	64.26 ^a	12.89 ^a	6.95 ^a	8.58 ^a
C	88.73 ^a	64.66 ^a	13.12 ^a	6.28 ^b	8.03 ^b
MEDIA	88.52	64.21	13.05	6.47	8.12

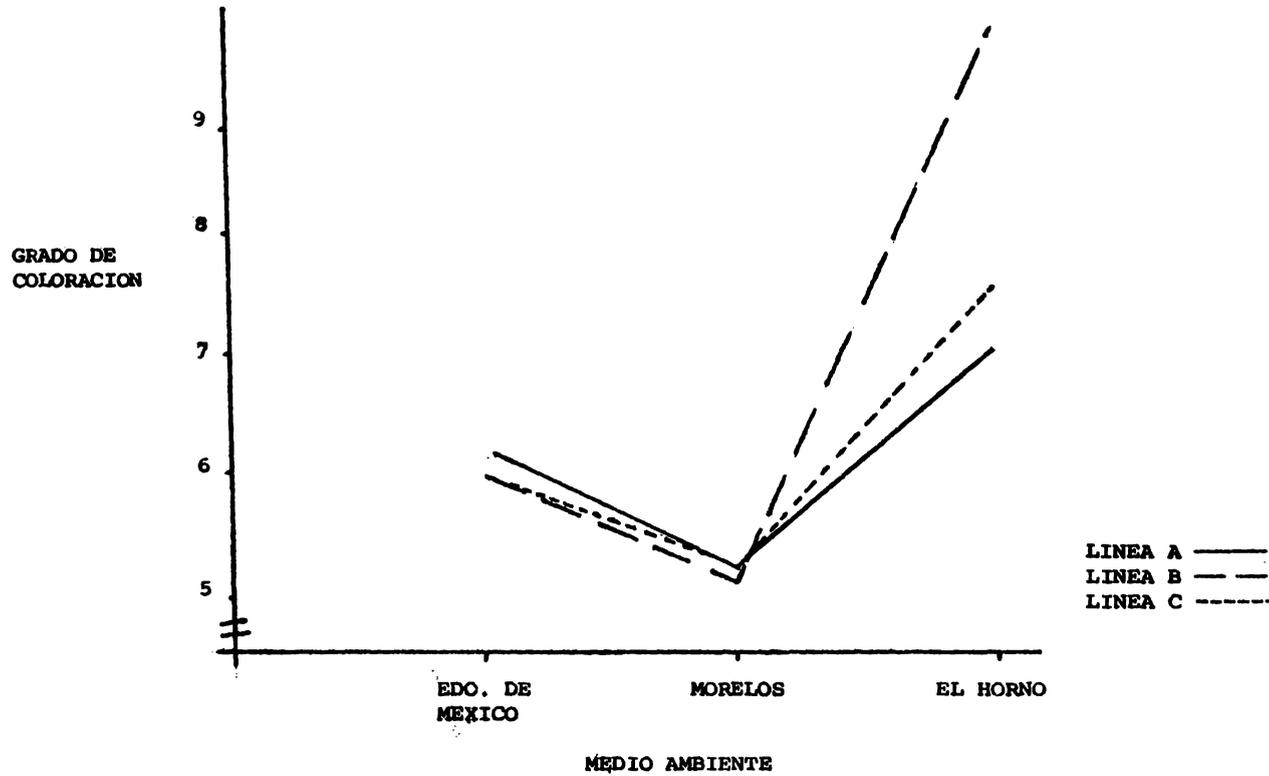
VALORES CON DISTINTA LITERAL SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES $P < 0.05$

CUADRO # 7. MEDIAS GENERALES PARA LAS VARIABLES RENDIMIENTO EN CANAL TIPO MERCADO PUBLICO, RENDIMIENTO EN CANAL TIPO SUPERMERCADO, LARGO DE QUILLA, COLORACION DE PIEL, COLORACION DE TARSO PARA EL EFECTO DE LOCALIDAD.

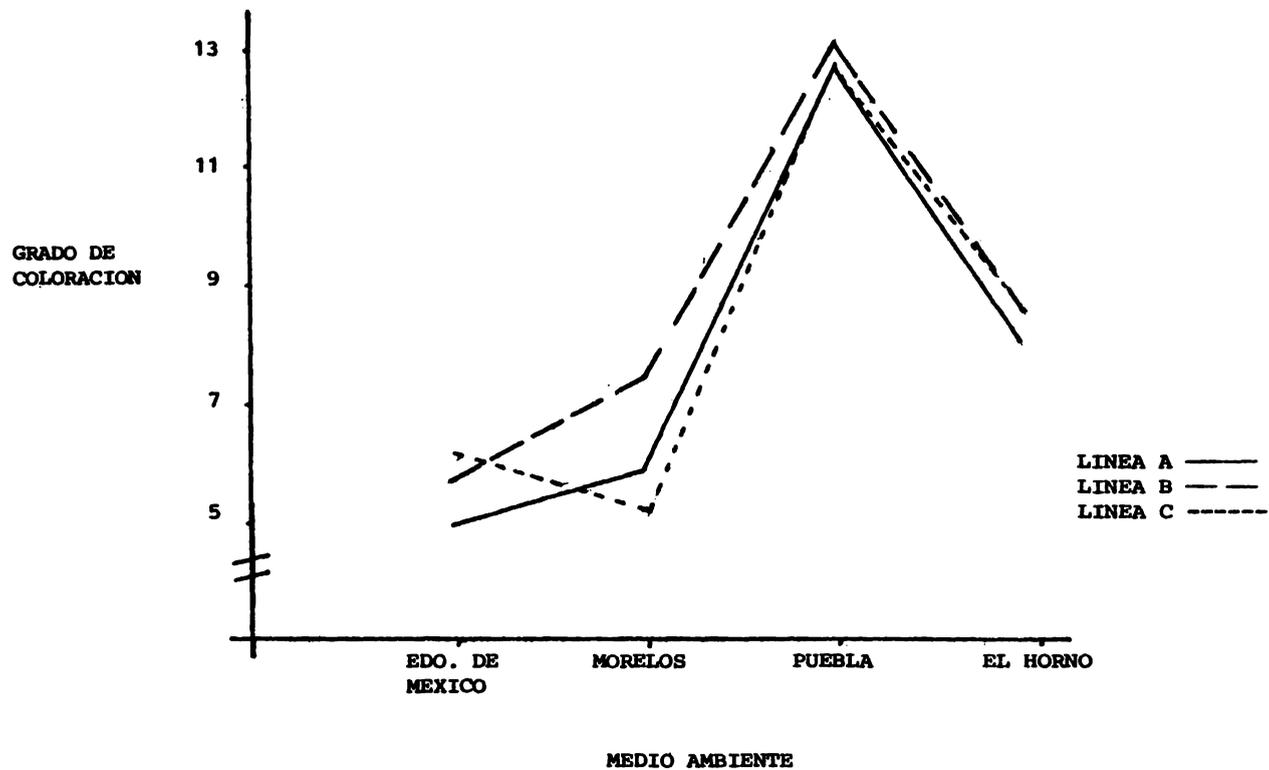
LOCALIDAD	REND. TIPO MERC. PUBL.	REND. TIPO SUPERMERC.	LARGO DE QUILLA	COLORACION DE PIEL	COLORACION DE TARSO
EDO. DE MEX.	88.98 ^b	65.82 ^{ab}	13.73 ^b	6.07 ^b	5.60 ^c
MORELOS	82.09 ^c	60.04 ^c	12.69 ^d	5.17 ^c	6.13 ^c
PUEBLA	89.31 ^b	66.33 ^a	14.70 ^a	-	12.73 ^a
EL HORNO	87.64 ^b	63.68 ^{ab}	13.10 ^c	8.17 ^a	8.04 ^b
PASO DEL TORO	94.44 ^a	63.51 ^b	11.07 ^e	-	-
MEDIA	88.49	64.27	13.05	6.47	8.12

VALORES CON DISTINTA LITERAL SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES P < 0.05

GRAFICA # 3. INTERACCION GENOTIPO MEDIO AMBIENTE
PARA COLORACION DE PIEL



GRAFICA # 4. INTERACCION GENOTIPO MEDIO AMBIENTE
PARA COLORACION DE TARSO



DISCUSION.-

La alta significancia encontrada ($P < .01$) para los efectos de línea y granja para las variables estudiadas en el período de 0 a 56 días de edad (a excepción de conversión alimenticia en el efecto de línea), indican diferencias entre líneas y granjas. Coincidiendo estos datos con Suárez (54), que obtuvo efecto significativo de línea para ganancia de peso y consumo de alimento. Esta información concuerda con los resultados obtenidos por Vásquez y colaboradores (62) donde el análisis de varianza nos muestra alta significancia ($P < .01$) a línea para consumo de alimento total, al igual que para peso a la octava semana de edad; resultados similares reporta Ojeda y colaboradores (47) con efectos significativos ($P < .01$) para línea en ganancia de peso, consumo de alimento y peso a la octava semana de edad. Hay que hacer notar que las líneas utilizadas por estos autores (47,54,62) no son las mismas de este estudio, por lo que el esquema de selección dentro de cada línea puede ser diferente.

El peso al nacimiento mostró alta significancia ($P < .01$) para el efecto de línea y granja, así como a la interacción genotipo medio ambiente. El efecto de línea pudo ser causado por la diferencia de edad de las madres, ya que se obtuvieron huevos de diferentes tamaños (17), el efecto de granja se ve influenciado por factores de cada incubadora y el transporte, que causó un estado de stress. Esto mismo enmascara el efecto de interacción genotipo medio ambiente que se presentó para esta variable.

Para peso a la octava semana de edad y ganancia de peso, las diferencias de líneas probablemente pueden ser debidas - al distinto ordenamiento genético de las aves, y las diferencias entre granjas pudieron ser causadas por el efecto del - medio ambiente (53,56,57,58), dato que coincide con otros estudios (23,24), donde muestran diferencias entre líneas para peso a la octava semana de edad.

Para estas tres variables (peso a la octava semana de edad, ganancia de peso y mortalidad), no se observó significancia a la interacción genotipo medio ambiente, dato que no coincide con otros trabajos (33,56,57,58), que obtuvieron alta significancia a esta interacción (G X MA), en peso a la - segunda, cuarta, sexta y octava semana de edad, por otro lado no se encontró significancia a ganancia de peso y mortalidad (54), mientras que Yen-Pai-Lee y Craig (69), observaron diferencias significativas a peso y semana de edad. Hanzl y Somes (24), observaron alta significancia a la interacción - genotipo temperatura, para peso vivo y ganancia de peso, aun que no se buscó esta interacción en el estudio, se ve enmas-
carada por los efectos de localidad.

El porcentaje de mortalidad fue significativo a línea y granja; otros estudios muestran diferencias significativas - para mortalidad en el período de ocho semanas (58); Hill y - Nordskon (30), evaluando gallina de postura, observaron dife rencias significativas entre líneas y localidades para morta lidad en aves enjauladas. Datos que no concuerdan con otro - estudio (57), donde se observan diferencias significativas -

para porcentaje de mortalidad durante el mismo período, siendo similar la mortalidad en hembras y machos.

Para conversión alimenticia y consumo de alimento hubo alta significancia ($P < .01$) para línea (a excepción de conversión alimenticia) y granja; se observó significancia a la interacción genotipo medio ambiente para estas variables, concordando con otros autores (29,69), quienes encontraron por igual significancia a esta interacción.

El efecto de línea para peso al nacimiento ha sido evaluado en anteriores estudios (17,53,63,64), quienes mencionan que existe un efecto del tamaño del huevo con el peso al nacimiento. Influyendo este efecto en su posterior crecimiento (49).

Para peso a la octava semana de edad y ganancia de peso para el efecto de línea, las líneas A y C fueron similares, siendo diferente B, la línea B obtuvo el menor peso a la octava semana de edad y ganancia de peso; esto puede ser causado por el medio ambiente, así como el posible arreglo genético de las aves, datos que no coinciden con un trabajo donde la ganancia de peso tuvo similitud en las líneas evaluadas (54).

Para mortalidad, las líneas A y B fueron semejantes entre ellas de igual manera que A y C; resultados que concuerdan con otros autores (47,54,62), donde por igual las líneas evaluadas se comportaron semejantes.

En conversión alimenticia las líneas estudiadas fueron semejantes entre sí, como aconteció con otros resultados - -

(54,62). Para consumo de alimento las líneas A y C fueron iguales, siendo B diferente, a igual sucedió en otra evaluación (54), no concordando en el estudio (29) realizado en -- 1960 donde hubo diferencias en conversión alimenticia, así como en peso de machos y hembras.

El efecto de localidad para peso al nacimiento muestran diferencias entre localidades, esto se ve influido por la distribución del pollo, que fue de tres incubadoras, afectando también el stress del transporte.

Los resultados obtenidos para peso a la octava semana de edad, muestran un comportamiento similar de las localidades, siendo Puebla la que obtuvo el menor peso, esta localidad obtuvo las más bajas características productivas de 0 a 56 días de edad, debido esto a problemas respiratorios que se presentaron durante las primeras semanas del estudio.

Para ganancia de peso y porcentaje de mortalidad los resultados muestran diferencias entre localidades, lo que coincide con otro estudio (54), donde en porcentaje de mortalidad se ve influido por los factores sanitarios de cada localidad.

Consumo de alimento y conversión alimenticia, por igual muestran diferencias entre localidades, mientras otro estudio reporta similitud en tres localidades (54), lo cual no coincide con los resultados obtenidos.

La interacción genotipo medio ambiente observada para consumo de alimento y conversión alimenticia, se explica por la influencia del medio ambiente de cada localidad, así como

el potencial genético del ave y su respuesta a las condiciones ambientales.

Por otra parte se debe considerar que el consumo de alimento influirá en la conversión alimenticia y esto en consecuencia a el peso al mercado. Esto coincide con Wolf (67), - que observó que esta interacción (G X MA) puede estar dada - por cambios de proteína en la dieta, considerando que genotipos altos son buenos en dietas eficaces, pero no muestran esta superioridad en condiciones adversas y viceversa.

Para las características evaluadas en la canal, la significancia observada para coloración de tarso es significativo que las líneas presentaron diferencias para fijar pigmento, esto puede ser ocasionado por factores genéticos, así como la concentración de pigmento en el alimento. (51).

La alta significancia encontrada para las características de la canal en el efecto de granja, es indicativo de la influencia que causa el genotipo y el medio ambiente que predominaron en cada localidad.

La interacción genotipo medio ambiente que se observó - para coloración de piel y tarso, se ve influida por la disponibilidad de fijar pigmento, dado esto por el tipo de pigmento utilizado en el alimento, así como la concentración de este (25,28,51), donde estos factores estan dados por condiciones de mercado locales y foraneas, pues cada región prefiere un nivel de pigmentación mayor o menor, por igual las enfermedades que bajen el consumo de alimento, y afecten la asimilación de pigmento.

Un estudio realizado para evaluar el efecto del escaldado en la tonalidad de pigmentación, mostró que el escaldado no afecta la pigmentación siempre y cuando se encuentre el agua a una temperatura de 54,57,60 grados centígrados, durante 60,120 o 180 segundos respectivamente. (28).

El efecto de línea para las características de la canal no se observaron diferencias entre líneas, a excepción de coloración de piel y tarso; esta diferencia puede ser dada por los factores anteriormente mencionados; así como el efecto enmascarado de la toma de coloración, por la persona encargada de evaluar esta característica, a igual como se reporta en otro estudio. (54).

El porcentaje de rendimiento de la canal tipo mercado público observado fue de más de 85% para las líneas evaluadas, resultado que concuerda con Mendes (42), donde esta variable obtuvo ganancias superiores al 85%, utilizando diferentes niveles de proteína.

El porcentaje de rendimiento de la canal tipo supermercado hubo un rendimiento superior al 60%, otro estudio tuvo resultados similares (42,54), mientras otra réplica obtuvo rendimientos de más del 70%. Esto se ve influido por los niveles de proteína utilizados.

Hagse y Marion (27), mencionan que el rendimiento en canal es superior en el macho que en la hembra. Estudios posteriores indican que el rendimiento en canal se ve afectado por la cantidad de proteína en la dieta y esto causa diferencias en la grasa abdominal de machos y hembras, dado esto --

por factores genéticos (12,35,59). Ellen (15) observó diferencias significativas en porcentaje de partes de canal entre líneas existiendo una correlación positiva entre rendimiento de la canal y ganancia de peso. Esto concuerda con Noah (46), quien encontró diferencias significativas entre la séptima, octava y novena semana de edad, para el efecto de grasa abdominal, obteniendo una correlación para peso vivo/g de .58 y peso en canal/g de .66.

Posteriores estudios mencionan que el peso corporal y conversión alimenticia no influyen significativamente en la grasa abdominal. (23).

Estudios sobre rendimiento promedio de la canal, obtuvieron rendimientos de 73.48% en machos y 75.23% en hembras (22,42,48); en este trabajo se obtuvieron rendimientos menores a los reportados por estos autores.

En 1983 se realizaron estudios (24), donde se encontró significancia a la interacción genotipo temperatura para producción en canal; no se observaron diferencias entre las líneas en las localidades. Para este efecto el rendimiento de la canal tipo mercado público (%), muestra diferencias entre localidades, mientras en otro estudio las localidades fueron similares a características de la canal. (54).

Largo de quilla, coloración de piel y tarso, para el efecto de localidad, se muestran diferencias, esto puede ser causado por factores ambientales, el arreglo genético de las aves, así como los factores de pigmentación ya mencionados. Esta misma explicación se puede dar al observar la signifi-

cancia a la interacción genotipo medio ambiente para coloración de piel y tarso.

El no haberse encontrado diferencias en rendimiento de la canal en las líneas evaluadas, hace que deba tomarse en cuenta el consumo de alimento de las líneas, pues si hubo diferencias, haciendo notar que consumo de alimento es una variable a considerar al realizar un programa de selección.

CONCLUSIONES.-

La interacción genotipo medio ambiente fue significativa para las variables peso al nacimiento, conversión alimenticia, consumo de alimento y coloración de piel y tarso, con lo que se demuestra la importancia de seleccionar líneas para un medio ambiente específico, obteniendo con esto una mayor productividad.

La importancia de desarrollar pruebas al azar estriba, en el poder comparar la competitividad de las líneas existentes en el mercado, donde se estudian características productivas como de canal.

Conforme a lo anteriormente expuesto se puede concluir que el comportamiento productivo de las líneas varía de - - acuerdo al manejo que se les proporcione dentro de cada localidad.

Estos trabajos dan la pauta y líneas de investigación - que el país requiere para desarrollar líneas genéticas nacionales.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

LITERATURA CITADA

- 1.- Abou-El-Fittouh, H.A., Rawling, J.O. and Miller, P.A.:
Classification of Environments to control genotype by -
environment interactions with an application to cotton.
Crop. Sci., 9 : 135-140 (1969).
- 2.- Abplanalp, H.: Genetic and Environmental Correlations -
among production traits of poultry. Poult. Sci., 36: -
226-228 (1957).
- 3.- Akbar, M.K., Lin, C.Y., Gyles, N.R., Gavora, J.S. and -
Brown, C.J.: Some aspects of selection indices with - -
constraints. Poult. Sci., 63: 1899-1905 (1980).
- 4.- Anderson, V.L. and Mclean, A.R.: Design of experiments.
Vol. 5. Inc. New York 1974.
- 5.- Bacon, L.D., Crittenden, L.B., Witter, R.L., Fadly, A.
and Motta, J.: B⁵ and B¹⁵ Associated with progressive -
Marek's disease, Rous Sarcoma, and Avian Leukosis virus
induced tremors in inbred 15 I₄-chickens. Poult. Sci.,
62: 573-578 (1983).
- 6.- Barbato, G.F., Siegel, P.B., Caerry, J.A. and NIR, I.:
Selection for body weight at eight weeks of age.17. - -
overfeeding. Poult. Sci., 63: 11-18 (1984).
- 7.- Berruecos, J.M.: Mejoramiento Genético del Cerdo. 1 edi
ción. Editorial ARANA, S.C.L., México 1972.
- 8.- Bohren, B.B., Carson, J.R. and Rogler, J.C.: Response -
to selection at two temperatures for fast and slow gro-

- wth from five to nine weeks of age in poultry. Genet., 97: 443-456 (1981).
- 9.- Brah, G.S., Lanza, G.M., Polts, D.L. and Washborn, K.W.: Effects of desviation from normality on selection inten-
sities for shell deformation and egg weight in chickens. Poult. Sci., 61: 424-428 (1982).
- 10.- Ceccarelli, S., Costantini, F. and Panella, F.: Respon-
se to one cycle of individual part-record selection for
egg production in chicken. Genet. Agrar., 35: 23-34 - -
(1981).
- 11.- Cervantes, S.T., Goodman, M.M., Casas, D.E. and Rawling,
O.J.: Use of genetic-effects and genotype by environmen-
tal interactions for the classification of Mexican ra-
ces of maize. Genet., 90: 339-348 (1978).
- 12.- Cherry, J.A., Siegel, P.B. and Beane, W.L.: Genetic-Nu-
tritional relationships in growth and carcass characte-
ristics of broiler chickens. Poult. Sci., 57: 1482-1487
(1978).
- 13.- Crittenden, L.B. and Bohren, B.B.: The genetic and en--
vironmental effects of hatching time, egg weight and -
holding time on hatchability. Poult. Sci., 15: 1736- -
1750 (1961).
- 14.- Dickerson, G.E.: Use of repeated matings to estimate en-
vironmental and genetic trend and effects of relaxing -
selection in a selected strain of Leghorn chickens. Pou-
lt. Sci., 62: 212-226 (1983).
- 15.- Ellen, L.B., Bigbel, D.E. and Wabeck, CH.J.: Strain in-

- fluences on broiler parts yields. Poult. Sci., 52: 1517 (1973).
- 16.- Falconer, D.S.: Introduction to Quantitative Genetics. Second Edition. Ed. Langman, London and New York 1981.
- 17.- Gardiner, E.E.: Effects of age weight on post hatching growth rate of broiler chicks. Can.J.Anim.Sci., 53: 665-668 (1973).
- 18.- Garwood, V.A., Lowe, P.C. and Bohren, B.B.: An experimental test of the efficiency of family in chickens. Theor. Appl.Genet., 56: 5-9 (1980).
- 19.- Garwood, V.A. and Lowe, P.C.: A comparison of combination and family selection in chickens. Poult. Sci., 60: 285-288 (1981).
- 20.- Guerra, C.J.: Análisis retrospectivo como base al futuro del desarrollo de la engorda de pollo en México. Memorias de Manejo de Reproductoras. Guadalajara Jalisco 1985. 102-123. Editado por Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas de México, A.C. Guadalajara Jalisco 1985.
- 21.- Gowe, R.S. and Wakely, W.J.: Environment and poultry - breeding problems.I. The influence of several viability of different genotypes. Poult. Sci., 33: 691-703 (1954).
- 22.- Grey, T.C., Robinson, D. and Jones, J.M.: Effect of age and sex on the eviscerated yield, muscle and edible - - offal of a commercial broiler strain. Br.Poult.Sci., 23: 289 (1982).
- 23.- Griffiths, L., Leeson, S. and Summers, J.D.: Studies -

- abdominal fat with four commercial strains of male broiler chicken. Poult. Sci., 57: 1198-1203 (1978).
- 24.- Hanzl, C.J. and Somes, Jr. R.G.: The effect of the Naked gene, Na, on growth and carcass composition of broilers raised in two temperatures Poult. Sci., 62: 934-941 (1983).
- 25.- Harms, R.H., Fry, J.L. and McPherson, B.N.: Evidence of differences in pigmentation among strains and crosses of broilers. Poult. Sci., 56: 86-90 (1977).
- 26.- Harms, D.L., Garwood, V.A. and Lowe, P.C.: The influence of sex-linked feathering phenotypes of parents and progeny upon lymphoid Leukosis virus infection status and egg production. Poult. Sci., 63: 401-413 (1984).
- 27.- Hagse, P.L. and Marion, W.W.: Eviscerated yield component parts and meat, skin bone ratios in the chickens broiler. Poult. Sci., 52: 718 (1973).
- 28.- Heath, J.L. and Thomas, O.P.: The effect of scalding conditions on the xanthophyll content and color of broiler skin. Poult. Sci., 53: 1880-1885 (1974).
- 29.- Hess, C.W., Dembrick, E.F. and Carmon, J.L.: Type of rearing and location effects on broiler body weights. Poult. Sci., 39: 1086-1091 (1960).
- 30.- Hill, J.F. and Nordskog, A.W.: Efficiency of performance testing in poultry. Poult. Sci., 35: 256-265 (1956).
- 31.- Krause, E., Yamada, Y. and Bell, A.E.: Genetic parameters in two populations of chickens under reciprocal re current selection. Br.Poult.Sci., 6: 197-206 (1965).

- 32.- Leclercq, B., Blum, J.C. and Boyer, J.P.: Influence of a modification in increasing of fat deposit in the laying hen: Results of a divergent selection on 3 generations. Gent.Sel.Anim., 12: 363-376 (1980).
- 33.- Lewis, K.M. and Blow, W.L.: The effect of genotype-environment interactions on broiler growth. Poult. Sci., 44: 481-486 (1965).
- 34.- Liljedahl, L.E., Gavora, J.S., Fair Full, R.W. and Gowe, R.S.: Age changes in genetic and environmental variation in laying hens. Theor.Appl.Gent., 67: 391-401 - - (1984).
- 35.- Lin, C.Y., Friars, G.W. and Moran, E.T.: Genetic and environmental aspects of obesity in broilers. W.Poult. Sci.J., 36: 103-111 (1980).
- 36.- Linton, D.D. and Muir, W.M.: Genotype-Environmental interactions of two cages environments upon the production of soft-shelled, shell-less, and hard-shell eggs. Poult. Sci., 63: 139 (1984).
- 37.- Madrid de la, H.M.: Segundo Informe de Gobierno. Sector Agropecuario y Forestal (1984).
- 38.- Marks, H.L.: Compensatory growth of selected and nonselected broilers following early protein restriction. - Poult. Sci., 58: 1409-1414 (1979).
- 39.- Marks, H.L., Gyles, N.R., Wilson, H.R., Tindell, L.D., Johnson, W.A., Dreesen, L.J., Blow, W.L., Krueger, W.F. and Siegel, P.B.: Genotype-Environment interactions in egg production stocks of chickens. 2. Main effects and in

- teractions of stock, protein, year and location. Poult. Sci., 48: 1070-1081 (1969).
- 40.- Marks, H.L., Moore, C.H., Gyles, W.R., Wilson, H.R., - Tindell, L.D., Johnson, W.A., Dreesen, L.J., Blow, W.L., Krueger, W.F. and Siegel, P.B.: Genotype-Environment - interactional interactions in egg production stocks of chickens.3.Main effects and interactions of parent-flock location, parent-flock and growing location. Poult. Sci., 48: 1543-1552 (1969).
- 41.- Marks, H.L., Moore, C.H., Gyles, N.R., Tindell, L.D., - Johnson, W.A., Dreesen, L.J., Blow, W.L., Martin, G.A., Krueger, W.F. and Siegel, P.B.: Genotype-Environment - interactions in broiler-stock of chickens.4.Main effects and interactions of parent-flock location, parent - stock, protein and growing location. Poult. Sci., 48: 1553-1562 (1969).
- 42.- Mendes, A.A.: Efecto del nivel de energía y proteína de la dieta sobre características productivas y de canal de pollos de engorda. Tesis de Doctorado. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. - México, D.F., 1985.
- 43.- Mirosh, L.W., Becker, W.A., Spéncer, J.V. and Verstrate, J.A.: Prediction of abdominal fat in live broiler chickens. Poult. Sci., 59: 945-950 (1980).
- 44.- Muir, W.M. and Linton, D.D.: Estimation of Genotype-Environment interaction between production of birds housed in single vs. multiple bird cages. Poult. Sci., 63: 153

- (1984).
- 45.- Muller, H.D.: Influences of genotype and environment on the relationship between social rank and egg production in the chicken. Poult. Sci., 49: 934-941 (1970).
- 46.- Noah, A. and Becker, A.W.: Genetic correlations between six-and-seven-week-old broilers. Poult. Sci., 62: 1918-1920 (1983).
- 47.- Ojeda, O.M.A., Villar, R.C., López, C.C., Avila, G.E., Vásquez, P.C.: Evaluación de características reproductivas y susceptibilidad al síndrome ascítico en tres líneas genéticas de pollo de engorda. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. Centro Médico Nacional, México, D.F., 1983. 175-179. Departamento de Divulgación técnica INIP_SARH (1983).
- 48.- Preston, L.H. and Marion, W.W.: Eviscerated yield component parts and meat skin bone ratios in the chicken - broiler. Poult. Sci., 52: 718-722 (1973).
- 49.- Sarda, R.: La importancia de incubar los huevos clasificados por peso. Rev.Vet., 27: 113-124 (1983).
- 50.- Schoffner, R.N. and Grant, R.E.: Relaxed selection in a strain of white Leghorns. Poult. Sci., 39: 63-66 (1960).
- 51.- Scholtyssek, S.: Quality and Pigmentation of the broiler skin. W.Poult.Sci.J., 34: 222-229 (1978).
- 52.- Siegel, P.B.: Behaviour genetics in chickens: A review. W.Poult.Sci.J., 35: 9-19 (1979).
- 53.- Skoglund, W.C., Seegar, K.C. and Ringrose, A.T.: Growth of broiler chicks hatched from various sized eggs when

- reared in competition with each other. Poult. Sci., 31: 796-799 (1952).
- 54.- Suarez, O.M.A.: Interacción genotipo y medio ambiente - en líneas comerciales de pollos de engorda. Tesis de - Maestría. Colegio de Post Graduados Chapingo, México - (1984).
- 55.- Takahashi, S., Inooka, S. and Mizuma, Y.: Selective - - breeding for high and low antibody respons to inactiva- - ted Newcastle disease virus in Japanede quails. Poult. Sci., 63: 595-599 (1984).
- 56.- Tindell, L.D., Moore, C.H., Gyles, N.R., Johnson, W.A., Dreesen, L.J., Martin, G.A. and Siegel, P.B.: Genotype- Environment interactions in broiler stock by location - - and stock by trial interactions. Poult. Sci., 46: 603- 611 (1967).
- 57.- Tindell, L.D., Moore, C.H., Gyles, N.R., Johnson, W.A., Dreesen, L.J., Martin, G.A. and Siegel, P.B.: Genotype- Environment interactions in broiler stocks of chickens. 2.Stocks by location, stock by floor space and stock by trial interactions. Poult. Sci., 47: 721-733 (1968).
- 58.- Tindell, L.D., Moore, C.H., Gyles, N.R., Johnson, W.A., Dreesen, L.J., Martin, G.A., Krueger, W.F. and Siegel, P.B.: Genotype-Environment interactions in broiler sto- cks of chickens.3.Main effects and interactions of pa- - rent flock location, parent flock stock, trial and gro- - wing location. Poult. Sci., 47: 1547-1559 (1968).
- 59.- Twining, P.V., Thomas, Jr. D.P. and Bossard, E.H.: - -

- Effect of diet and type of birds on the carcass composition of broiler at 28,49 and 59 days of age. Poult. Sci., 57: 492-497 (1978).
- 60.- Vásquez, C.G.: Utilización de pruebas al azar y selección relajada en aves para formación de líneas genéticas. VII Ciclo Internacional de Conferencias sobre Avicultura. Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional, México, D.F. 27-39. Ed. Colegio de Post Graduados México 1984.
- 61.- Vásquez, C.G. and Bohren, B.B.: Population size as a factor in response to selection for eight-week body weight in white Leghorns. Poult. Sci., 61: 1273-1278 (1982).
- 62.- Vásquez, D., Enríquez, F., Vásquez, C.: Evaluación de la productividad en el trópico de tres genotipos de pollo de engorda. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. Centro Médico Nacional, México, D. F., 1983. 180-184. Departamento de Divulgación Técnica INIP-SARH (1983).
- 63.- Wiley, W.H.: The influence of egg weight on the pre-hatching and post-hatching growth rate in the fowl.I.Egg weight-Embryonic development ratios. Poult. Sci., 29: 570-574 (1980).
- 64.- Wiley, W.H.: The influence of egg weight on the pre-hatching and post-hatching growth rate in the fowl.II. Egg weight chick weight ratios. Poult. Sci., 29: 595-604 (1950).
- 65.- Wing, T.L. and Nordskog, A.W.: Use of individual feed -

- records in a selection program for egg production efficiency.I.Heritability of the residual component of feed efficiency. Poult. Sci., 61: 226-230 (1982).
- 66.- Wing, T.L., Singh, H. and Nordskog, A.W.: Use of individual feed records in a selection program for egg production efficiency.III.Relative effectiveness of two stage selection. Poult. Sci., 62: 721-724 (1983).
- 67.- Wolf, M., Jaladin, S. and Mukherjee, T.K.: A study on - genotype x feeding interactions in hybrid broiler chickens. Mal.Appl.Biolog., 6: 201-209 (1977).
- 68.- Yamada, Y.: Genotype by environment interaction and genetic correlation of the some trait under different environments. Jap.Jour.Genet., 37: 498-509 (1962).
- 69.- Yen-Pai-Lee and Craig, J.V.: Evaluation of egg laying - environments : Role of genotype by environment interactions. Poult. Sci., 34: 222-229 (1978).