

**Comparación de híbridos Ross[®] × Ross[®] AP y
Arbor Acres[®] × Ross[®] 308 por sexos
separados**

**Jesús Estuardo Abascal Ferriño
Anthony Enrique Sánchez Jaramillo**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Comparación de híbridos Ross[®] × Ross[®] AP y
Arbor Acres[®] × Ross[®] 308 por sexos
separados**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

**Jesús Estuardo Abascal Ferriño
Anthony Enrique Sánchez Jaramillo**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018

Comparación de híbridos Ross[®] × Ross[®] AP y Arbor Acres[®] × Ross[®] 308 por sexos separados

Jesús Estuardo Abascal Ferriño
Anthony Enrique Sánchez Jaramillo

Resumen. Se utilizaron 2,808 pollos de un día de edad y sexos separados en hembras y machos, con el objetivo de comparar el comportamiento del híbrido tradicional Arbor Acres[®] × Ross[®] 308 con el nuevo híbrido generado a partir del cruzamiento Ross[®] × Ross[®] (AP). El trabajo se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana entre febrero y marzo del 2018, sobre camas profundas, con agua y alimento *ad libitum*. Se efectuó análisis de varianza, según diseño completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos y 10 repeticiones para peso vivo, ganancia de peso vivo y conversión alimenticia. Los cuatro tratamientos consistieron en: Hembras Ross[®] × Ross[®] (AP), Machos Ross[®] × Ross[®] (AP), Hembras Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) y Machos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308). Al día 32 la viabilidad osciló entre 97.72 y 98.86% y no difirió entre tratamientos, lo mismo que la conversión alimenticia. Los machos Ross[®] × Ross[®] (AP) presentaron mayor peso vivo y ganancia de peso cuando se comparan con los restantes tratamientos, las hembras Ross[®] × Ross[®] (AP) presentaron también superioridad en peso corporal y ganancia de peso cuando se comparan con las hembras Arbor Acres[®] × Ross[®] (308). En los dos híbridos los machos consumieron más alimento y lograron mayor peso vivo que las hembras. El nuevo híbrido Ross[®] × Ross[®] (AP) superó al híbrido tradicional Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) en peso vivo y ganancia de peso al finalizar la crianza.

Palabras claves: Hembras, machos, mejoramiento, pollos.

Abstract. 2,808 one day chickens were used and separated by gender, with the objective of comparing the behavior of the traditional hybrid Arbor Acres[®] × Ross[®] 308 with the new hybrid generated from the crossing Ross[®] × Ross[®] (AP). The experiment took place in Escuela Agrícola Panamericana between February and March of 2018, using deep beds, with *ad libitum* water and food. A variability analysis was done in accordance with a completely randomized design with four treatments and 10 repetitions for live weight, live weight gain and feed conversion. The four treatments consisted of Female Ross[®] × Ross[®] (AP), Male Ross[®] × Ross[®] (AP), Female Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) and Male Arbor Acres[®] × Ross[®] (308). On day 32, the viability fluctuated between 97.72 and 98.86% and did not differ between treatments, the same as feed conversion. Male Ross[®] × Ross[®] (AP) presented more live weight and weight gain when compared with the other treatments, Female Ross[®] × Ross[®] (AP) also presented superiority in body weight and weight gain when compared with Female Arbor Acres[®] × Ross[®] (308). In both hybrids, males consumed more feed and reached more live weight than the females. The new hybrid Ross[®] × Ross[®] (AP) surpassed the traditional hybrid Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) in live weight and weight gain at the end of the cycle.

Key words: Chickens, female, improvement, male.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4. CONCLUSIONES.....	7
5. RECOMENDACIONES.....	8
6. LITERATURA CITADA	9

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Páginas
1. Distribución de los tratamientos según sexo e híbrido.....	2
2. Efecto de los tratamientos sobre la viabilidad.....	4
3. Efecto de los tratamientos sobre el peso vivo (g/ave) a diferentes edades.....	5
4. Ganancia de peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia de los híbridos Ross [®] × Ross [®] (AP) y Arbor Acres [®] × Ross [®] (308) macho y hembra desde el nacimiento hasta los 32 días de edad.....	6

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la carne de pollo es una de las más consumidas a nivel mundial, a causa de que el precio en comparación a otras carnes es más barato y su valor nutricional es alto (Farrell 2013). Así mismo, las preferencias y los hábitos alimenticios del consumidor han cambiado, generando una mayor demanda y fomentando el crecimiento de la industria avícola (Friedmann y Weil 2010).

La avicultura ha logrado estos avances gracias a investigaciones genéticas, ambientales, nutricionales, veterinarias, entre otras, mejorando la velocidad de crecimiento, la conversión alimenticia, resistencia a enfermedades, viabilidad, rendimiento en canal y calidad (Campo 2009; Donohue 2012).

La industria avícola sigue creciendo de manera acelerada gracias al avance de factores genéticos que han venido desarrollándose desde décadas atrás, contribuyendo con el mejoramiento del rendimiento de aves. Según McKay (2008) hace 20 años tomaba 52 días producir un pollo de 2.2 kg, actualmente se requieren 32 días para lograr un pollo de engorde de 2.2 kg.

El pollo Arbor Acres[®] es un ave diseñada para la producción de carne y desarrollada para complacer las demandas del mercado, este híbrido es el resultado de investigaciones enfocadas en la reproducción y mejoramiento de los rasgos productivos que permitieron que reúna los requisitos que logren incrementar el vigor híbrido del pollo en producción (Aviagen 2014).

El Ross[®] 308 es un pollo de engorde conocido mundialmente y caracterizado por su vigor, crecimiento rápido y excelente conversión alimenticia, estas características han ayudado a cubrir las necesidades del mercado, logrando en cada investigación un mayor rendimiento (Aviagen 2017).

En la actualidad la empresa genética AVIAGEN, generó el nuevo híbrido Ross[®] × Ross[®] AP, con la intención de sustituir al híbrido tradicional Arbor Acres[®] × Ross[®] 308 y demanda pruebas de campo en diferentes ambientes, para determinar si el nuevo híbrido es superior al tradicional.

El objetivo del estudio fue comparar el comportamiento productivo del híbrido tradicional (Arbor Acres[®] × Ross[®] 308) con el nuevo híbrido generado a partir de Ross[®] × Ross[®] AP, criando por separado las hembras de los machos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los meses de febrero y marzo del 2018 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada a 32 km al SE de la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, a una altura de 800 msnm, temperatura promedio anual de 24 °C y una precipitación anual de 1,100 mm.

La empresa CADECA proporcionó 2,808 aves, de las cuales 1,404 eran híbridos Ross[®] × Ross[®] (AP) provenientes de madres de 48.2 semanas y 1,404 híbridos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) provenientes de madres de 33.5 semanas de edad. Los pollos fueron distribuidos en 52 corrales de (1.25 m × 3.75 m) cada corral con una densidad de 11.52 aves/m² equivalente a 54 aves/corral.

Cada uno de los cuatro tratamientos utilizados se generó a partir del sexo y el híbrido empleado (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos según sexo e híbrido.

Tratamientos	Sexo	Híbrido
H R [®] × R [®]	Hembra	Ross [®] × Ross [®] (AP)
M R [®] × R [®]	Macho	Ross [®] × Ross [®] (AP)
H AA [®] × R [®]	Hembra	Arbor Acres [®] × Ross [®] (308)
M AA [®] × R [®]	Macho	Arbor Acres [®] × Ross [®] (308)

La temperatura interna del galpón fue controlada mediante criadoras de gas, manejo de cortinas y ventiladores para facilitar la ventilación. La iluminación fue regulada usando temporizadores automáticos durante el periodo de adaptación.

El alimento y agua se ofrecieron *ad libitum* usando comederos de tolva y bebederos tipo niple. Se utilizaron dietas comunes de preinicio (0 a 7 días), crecimiento (8 a 21 días) y finalización (22 a 32 días) elaboradas en una planta de concentrados de CADECA.

En el presente ensayo se utilizó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), con cuatro tratamientos (Cuadro 1) con 10 repeticiones para el análisis de peso vivo, ganancia de peso vivo y conversión alimenticia y de cuatro tratamientos con 13 repeticiones para el análisis de consumo de alimento y porcentaje de viabilidad. Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) aplicando una separación de medias Duncan, con un grado de significancia ($P \leq 0.05$) bajo el modelo lineal general (GLM) para el cual se usó el programa “Statistical Analysis System” (SAS[®] versión 9.4).

Variables medidas:

Peso vivo (g/ave). Se midió semanalmente, previo a cada pesaje se retiró el alimento. El pesaje del día 7 y día 14 se realizó de manera individual; ave por ave y a los días 21, 28 y 32 se pesaron 10 pollos/tratamiento cada muestra de 10 aves. El total de muestras/tratamiento equivale a dos corrales (50 aves/corral).

Consumo alimenticio (g/ave). Se calculó semanalmente utilizando la cantidad de alimento ofrecido al inicio de la semana menos el alimento sobrante al final de la semana, dividiendo este valor entre el número de pollos en cada corral.

Ganancia de peso vivo (g/ave). Se calculó utilizando la diferencia entre el peso del día uno y el peso del día 32 que presentó cada ave.

Viabilidad (%). Se registró diariamente el número de aves muertas por corral para sumarse al final de cada semana y calcular el porcentaje que representaron y su inverso resultó en la viabilidad.

Índice de conversión alimenticia (g:g). Se calculó dividiendo el consumo de alimento acumulado entre la ganancia de peso vivo del ave.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Viabilidad.

La viabilidad no difirió significativamente entre tratamientos ($P > 0.05$) en ninguna de las etapas de la vida de los pollos analizados (Cuadro 2) y se considera de excelencia pues durante los 32 días de crianza osciló entre 97.72 y 98.86%.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos sobre la viabilidad.

Edad (d)	Tratamientos				P ¹	CV ²
	H R [®] × R [®]	M R [®] × R [®]	H AA [®] × R [®]	M AA [®] × R [®]		
0 a 7	99.00	99.29	99.43	99.00	0.7377	1.19
8 a 14	98.72	99.15	99.00	99.00	0.8592	1.30
15 a 21	98.72	98.72	98.72	99.00	0.9499	1.52
22 a 28	98.72	98.72	98.72	99.00	0.9499	1.52
29 a 32	98.43	97.72	98.01	98.86	0.4097	1.84

H R[®] × R[®] = Hembras Ross[®] × Ross[®] (AP)

M R[®] × R[®] = Machos Ross[®] × Ross[®] (AP)

H AA[®] × R[®] = Hembras Arbor Acres[®] × Ross[®] (308)

M AA[®] × R[®] = Machos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308)

P¹ = Probabilidad

CV² = Coeficiente de variación

^{abc} = Valores con letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente entre sí ($P \leq 0.05$).

Peso vivo.

Al día de edad no se detectó dimorfismo sexual para peso vivo. Sin embargo, los pollitos y pollitas del híbrido Ross[®] × Ross[®] (AP) tuvieron un peso vivo mayor al de los pollitos y pollitas del híbrido Arbor Acres[®] × Ross[®] (308), estos datos concuerdan con los resultados de Arita y Figueroa (2014), quienes demostraron que la diferencia se debe a la edad de las madres, ya que a mayor edad de la madre mayor tamaño del huevo. Esta diferencia en el peso inicial se atribuye a que las madres del híbrido Ross[®] × Ross[®] (AP) tenían 48.2 semanas de edad y las madres del híbrido Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) solamente 33.5 semanas de edad, lo que genera una diferencia en el peso del huevo y como consecuencia en el pollito recién nacido.

A los siete días de edad la hembra Ross[®] × Ross[®] (AP) obtuvo los mayores pesos, incluso superó al macho Ross[®] × Ross[®] (AP). A esa edad tanto las hembras como los machos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) fueron los que menos pesaron.

El dimorfismo sexual se hizo evidente a los 14 días de edad donde los machos siempre pesaron más que sus correspondientes hembras, esto coincide con North y Bell (1993), quienes afirman que desde la eclosión del huevo el pollito pesa 1% más que la hembra y que a medida que se desarrollan la diferencia aumenta y al momento de la cosecha el macho supera en peso a la hembra en un 17%. Las hembras y los machos Ross[®] × Ross[®] (AP) pesaron más que las hembras y los machos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) lo que evidencia una mayor velocidad de crecimiento en el nuevo híbrido Ross[®] × Ross[®] (AP). A los 28 días se siguió manteniendo el dimorfismo sexual clásico y los machos Ross[®] × Ross[®] (AP) pesaron más que los machos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) y las hembras Ross[®] × Ross[®] (AP) también pesaron más que las hembras Arbor Acres[®] × Ross[®] (308).

Al finalizar la crianza a los 32 días de edad el dimorfismo sexual se continuaba presentando y el mismo predominio del macho Ross[®] × Ross[®] (AP) sobre el macho Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) y de la hembra Ross[®] × Ross[®] (AP) sobre la hembra Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos sobre el peso vivo (g/ave) a diferentes edades.

Tratamientos	Edad (día)					
	1	7	14	21	28	32
H R [®] ×R [®]	46.56 ^a	164.80 ^a	419.27 ^b	937.67 ^b	1495.71 ^b	1952 ^c
M R [®] ×R [®]	46.31 ^a	155.94 ^b	443.12 ^a	1017.34 ^a	1606.50 ^a	2225 ^a
H AA [®] ×R [®]	39.58 ^b	141.28 ^d	373.36 ^d	845.56 ^c	1267.50 ^c	1826 ^d
M AA [®] ×R [®]	40.10 ^b	150.80 ^c	412.20 ^c	937.38 ^b	1506.50 ^b	2122 ^b
P ¹	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
CV ²	2.32	3.41	3.46	2.61	3.52	2.89

H R[®] × R[®] = Hembras Ross[®] × Ross[®] (AP)

M R[®] × R[®] = Machos Ross[®] × Ross[®] (AP)

H AA[®] × R[®] = Hembras Arbor Acres[®] × Ross[®] (308)

M AA[®] × R[®] = Machos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308)

P¹ = Probabilidad

CV² = Coeficiente de variación

^{abc} = Valores con letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente entre sí (P ≤ 0.05).

Ganancia de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia.

En ganancia de peso vivo, en el caso de machos y hembras favoreció al híbrido Ross[®] × Ross[®] (AP), quedando demostrado que estos tienen un crecimiento más rápido que los del híbrido tradicional Arbor Acres[®] × Ross[®] (308). En el consumo de alimento, se presentó diferencia ($P \leq 0.05$) teniendo que los machos consumen más que las hembras o sea el clásico dimorfismo sexual, estos resultados concuerdan con Aviagen (2010), quienes aseguran que el consumo de alimento va ligado a la ganancia de peso, por esta razón los machos tienen un mayor consumo de alimento que las hembras. En la variable de conversión alimenticia no se presentó diferencia ($P > 0.05$) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ganancia de peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia de los híbridos Ross[®] × Ross[®] (AP) y Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) macho y hembra desde el nacimiento hasta los 32 días de edad.

Tratamientos	Indicadores		
	Ganancia de peso vivo (g/ave)	Consumo de alimento (g/ave)	Conversión alimenticia (g:g)
H R [®] × R [®]	1906 ^c	2505 ^b	1.32
M R [®] × R [®]	2178 ^a	2774 ^a	1.27
H AA [®] × R [®]	1787 ^d	2460 ^b	1.36
M AA [®] × R [®]	2082 ^b	2688 ^a	1.30
P ¹	<.0001	<.0001	0.0641
CV ²	2.96	2.86	5.55

H R[®] × R[®] = Hembras Ross[®] × Ross[®] (AP)

M R[®] × R[®] = Machos Ross[®] × Ross[®] (AP)

H AA[®] × R[®] = Hembras Arbor Acres[®] × Ross[®] (308)

M AA[®] × R[®] = Machos Arbor Acres[®] × Ross[®] (308)

P¹ = Probabilidad

CV² = Coeficiente de variación

^{abc} = Valores con letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente entre sí ($P \leq 0.05$).

4. CONCLUSIONES

- El nuevo híbrido Ross[®] × Ross[®] (AP) fue superior en los parámetros productivos de peso vivo y ganancia de peso vivo a los 32 días de edad.
- La viabilidad acumulada en cada tratamiento está por encima de 97% y se considera excelente.
- En la conversión alimenticia los híbridos Ross[®] × Ross[®] (AP) y Arbor Acres[®] × Ross[®] (308) no presentaron diferencias.

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar el híbrido Ross[®] × Ross[®] (AP) por su alto desempeño.
- Comparar híbridos provenientes de madres de la misma edad.
- Comparar la crianza mixta de ambos híbridos.

6. LITERATURA CITADA

- Arita J, Figueroa L. 2014. Medición diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cuatro edades de reproductoras Arbor Acres Plus® [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 52 p.
- Aviagen®. 2010. Ross® manual de manejo del pollo de carne [internet]. USA: Aviagen®; [consultado 2018 abr 29]. http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf
- Aviagen®. 2014. Arbor Acres® manual de manejo de pollos de engorde [internet]. USA: Aviagen®; [Consultado 2018 abr 07]. http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AABroilerHandbook-2014-ES.pdf
- Aviagen®. 2017. América Latina pollo de engorde Ross® 308 AP [internet]. USA: Aviagen®; [consultado 2018 abr 10]. http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross308AP-Broiler-PO-2017-ES.pdf
- Campo J. 2009. Evolución de la genética avícola [internet]. Madrid: INIA; [consultado 2018 mar 24]. <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2009/1/4558-evolucion-de-la-genetica-avicola.pdf>
- Donohue M. 2012. XXII CCCA: 20 años de mejoramiento avícola: Pollo de engorde [internet]. USA: El sitio avícola; [consultado 2018 abr 05]. <http://www.elsitioavicola.com/articles/2220/20-aos-de-mejoramiento-avicola-pollo-de-engorde/>
- Farrell D. 2013. Revisión del desarrollo avícola: Función de las aves de corral en la nutrición humana [internet]. Australia: FAO; [consultado 2018 mar 30]. <http://www.fao.org/docrep/019/i3531s/i3531s.pdf>
- Friedmann A, Weil B. 2010. Producción avícola: Negocio en crecimiento [internet]. Paraguay: FAO; [consultado 2018 abr 10]. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf

McKay J. 2008. La genética en la avicultura comercial moderna [internet]. España: Selecciones Avícolas; [consultado 2018 abr 11]. <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2009/6/4767-la-genetica-en-la-avicultura-comercial-moderna.pdf>

North MO, Bell DD. 1993. Desarrollo pollos machos y hembras. In: North MO, Bell DD. Manual de producción avícola 3rd ed. México D.F. (México). El manual moderno S.A. de C.V. p. 360-368.