

Pais, Paula Mariana

Evaluación comparativa de dos núcleos vitamínico minerales para pollos parrilleros en condiciones reales de producción

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Pais, P. M. 2012. Evaluación comparativa de dos núcleos vitamínico minerales para pollos parrilleros en condiciones reales de producción [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/evaluacion-comparativa-dos-nucleos-vitaminico.pdf> [Fecha de consulta:.....]

(Se recomienda indicar fecha de consulta al final de la cita. Ej: [Fecha de consulta: 19 de agosto de 2010]).



UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DOS NÚCLEOS
VITAMINICO MINERALES PARA POLLOS PARRILLEROS
EN CONDICIONES REALES DE PRODUCCIÓN**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Paula Mariana Pais

Profesor Tutor: Ing. Zoot. Miguel Ángel Barrios

Fecha: 25 Julio de 2012

Dedicatoria

Dedico este trabajo a todas las personas que me apoyaron en estos años de estudio,
especialmente a toda mi familia.

También quiero agradecer a Miguel Ángel Barrios, Ernesto Benavídez, Adriana
Pérez, Andrea Pagura, a la familia Barrera y a todos los integrantes de la Avícola
El Remanso por la ayuda que me brindaron para que pueda realizar este trabajo
con éxito.

Resumen

Este ensayo consistió en la evaluación comparativa, en condiciones reales de producción, de dos dietas para pollos parrilleros, cuya diferencia principal radicaba en la estructura química de los minerales que contenía cada uno de los núcleos vitamínicos minerales probados. Uno de los núcleos contenía los minerales en la forma tradicional (forma inorgánica). El otro núcleo, contenía minerales quelatados (forma orgánica) con el fin de aumentar la biodisponibilidad de los mismos.

Sólo se encontraron diferencias significativas en el Peso Vivo para la línea genética Arbor Acres a los 49 días de edad ($P < 0.05$). Para la línea genética Ross solo se encontraron diferencias significativas en el peso de las aves a los 21 días de edad ($P < 0.05$).

Al evaluar el rendimiento de la canal, sólo se encontraron diferencias a favor de la línea genética Arbor Acres ($P < 0.05$).

No se encontraron diferencias en los resultados de mortalidad de las aves ni en rendimiento de la pechuga ($P > 0.05$).

La única diferencia encontrada luego de la faena fue un mayor porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo para la línea genética Arbor Acres, es decir, un mayor rendimiento de la canal ($P < 0.05$). Esto significa que el porcentaje que representan las partes menos valiosas (menudos) o de descarte del pollo (vísceras, plumas, sangre, garras, cabeza, etc.) son menores en porcentaje.

Índice

Índice de fotos, Tablas, Imágenes, Esquemas y Gráficos	2
Introducción y objetivos	3
Materiales y métodos	4
Resultados y discusión	17
1 - Análisis de peso vivo	17
1.A- Galpón Manual	17
1.B- Galpón Automático	19
2 - Porcentaje de mortalidad	22
3 - Porcentaje de rendimiento de la canal	22
3.A- Galpón Manual	25
3.B- Galpón Automático	25
4 - Porcentaje de rendimiento de la pechuga	26
4.A- Galpón Manual	26
4.B- Galpón Automático	27
Conclusiones	28
Conclusión general	29
Anexos	
Anexo I – Tablas nutricionales de AA y Ross	31
Anexo II - Pruebas "t" peso vivo galpones manuales	32
Anexo III - Pruebas "t" peso vivo galpones automáticos	39
Anexo IV - Pruebas "t" rendimiento de la canal (man y aut)	46
Anexo V - Pruebas "t" rend. de la pechuga (man y aut)	49
Anexo VI - Planillas de uso diario de control de galpones	52
Bibliografía	53

Índice de Fotos, Tablas, Imágenes y Esquemas

Fotos

1. Granja "La Central" de Avícola El Remanso	4
2. Planta de elaboración de Alimento Balanceado	5
3. Perspectiva de galpón avícola como G1 y G3- Manual	7
4. Perspectiva de galpón avícola como G2 y G4 - Automático	10
5. Balanza utilizada para las mediciones de peso vivo	14
6. Aspecto de las aves del T1 al finalizar la crianza. (manual)	18
7. Aspecto de las aves del T2 al finalizar la crianza (manual)	19
8. Aspecto de las aves del T1 al finalizar la crianza (automát.)	20
9. Aspecto de las aves del T2 al finalizar la crianza (automát.)	21
10. Proceso de pelado de los pollos	22
11. Pollo eviscerado listo para ser pesado	23
12. Garras	23
13. Cabeza	24
14. Vísceras	24
15. Corazón, cogote, estómago muscular e hígado	25
16. Pechuga	26

Tablas

1. Comparación de biodisponibilidad	6
2. Evolución de los galpones 1 y 3	8
3. Evolución de los galpones 2 y 4	10
4. Seguimiento del galpón 1 (T2)	15
5. Seguimiento del galpón 3 (T1)	15
6. Seguimiento del galpón 2 (T2)	15
7. Seguimiento del galpón 4 (T1)	16
8. Resultados Prueba "t" pesos semanales galpones manuales	18
9. Resultados Prueba "t" pesos semanales galpones automát.	20
10. Porcentajes de Mortalidad de cada galpón	22
11. Resultados Prueba "t" de % Rendimiento de la canal (Man)	25
12. Resultados Prueba "t" de % Rendimiento de la canal (Aut)	26
13. Resultados Pba. "t" de % Rendimiento de pechuga (Man)	27
14. Resultados Pba. "t" de % Rendimiento de pechuga (Aut)	27

Imágenes

1. Antagonismo y sinergismo de los minerales	6
--	---

Esquemas

1. Distribución de galpones y sectores	4
--	---

Gráficos

1. Peso vivo final para galpones manuales y línea genét. AA	17
2. Peso vivo final para galp. automáticos y línea genét. Ross	17
3. Comparación pesos T1 y T2 en galpones manuales	19
4. Comparación pesos T1 y T2 en galpones automáticos	21

Introducción y objetivos

La nutrición de los pollos parrilleros fue el tema elegido para la realización de este trabajo final de graduación porque la búsqueda en la mejora de la eficiencia en el uso de micronutrientes se halla entre los problemas de mayor preocupación de la industria de la carne aviar en la actualidad.

Los ingredientes de las raciones avícolas son frecuentemente deficientes en minerales y vitaminas, lo cual hace necesaria la suplementación y la constante búsqueda de nuevos y mejores núcleos vitamínicos minerales que cubran los requerimientos nutricionales de las líneas genéticas presentes en las granjas. El empleo de minerales quelatados en nutrición aviar, se presenta como una alternativa mejoradora para el reemplazo de los minerales inorgánicos.

El aporte que pretendió hacer este trabajo fue dar a conocer el comportamiento, en condiciones reales de producción, de dos dietas similares, una formulada con un núcleo cuyos minerales se presentan en su forma inorgánica y en la otra en su forma quelatada u orgánica.

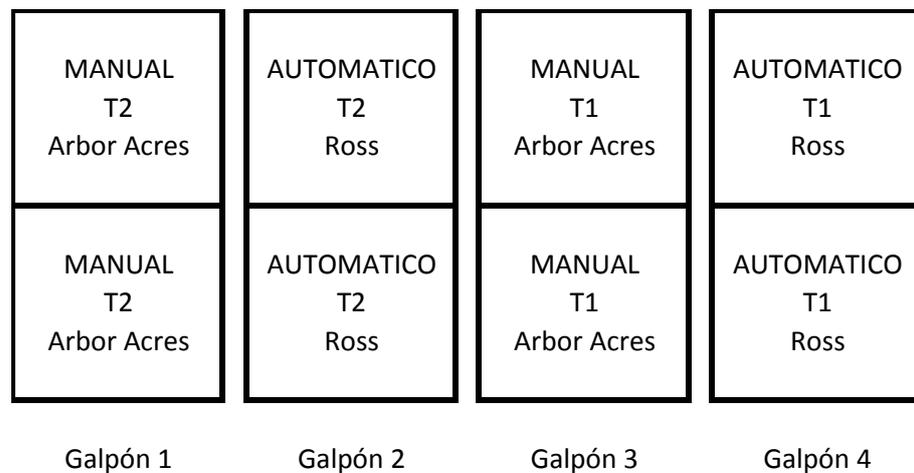
Materiales y métodos

Este ensayo se realizó en cuatro galpones avícolas de la empresa “Avícola El Remanso”, ubicada en la localidad de Domselaar, partido de San Vicente, Provincia de Buenos Aires. (Foto N°1).



Foto 1: Granja “La Central” de Avícola El Remanso.

Estos cuatro galpones fueron subdivididos en dos sectores (A y B) para controlar el efecto del ambiente y llevar un control más minucioso como puede verse en el esquema N°1.



Esquema N° 1: Distribución de galpones y sectores.

Los tratamientos asignados fueron los siguientes:

- Tratamiento 1: Aves alimentadas con un alimento balanceado preparado con un núcleo vitamínico mineral tradicional.
- Tratamiento 2: Aves alimentadas con un alimento balanceado preparado con un núcleo vitamínico mineral, conteniendo los minerales en su forma quelatada.

Ambos núcleos vitamínicos minerales son comercializados en nuestro país.

Los alimentos balanceados fueron elaborados en la planta propia de la avícola, en idénticas condiciones, previo período de limpieza de las instalaciones para evitar la contaminación de trazas. (Foto N°2).



Foto 2: Planta de elaboración de Alimento Balanceado.

Antes de empezar a hablar del trabajo en sí, vamos a describir algunos conceptos importantes para la correcta comprensión del presente trabajo.

⇒ QUELATO: Es el producto de una reacción de un ión metálico de una sal soluble con aminoácidos específicos ligados a través de una unión covalente coordinada, cuyo peso molecular no debe superar los 800 dalton. Ejemplos: Hemoglobina (protoporfirina IX se une a un ion ferroso (Fe^{2+}) formando el grupo hemo), Clorofila (la porfirina de la clorofila lleva en lugar equivalente un átomo de magnesio (Mg^{2+})).

⇒ **MINERAL ORGÁNICO:** Son minerales ligados a aminoácidos, péptidos, proteínas, carbohidratos, u otras cadenas orgánicas formando estructuras con características únicas de estabilidad y de alta absorción confiriéndole al mineral en cuestión una alta biodisponibilidad.

⇒ **BIODISPONIBILIDAD:** Es la eficiencia de utilización tanto metabólica como digestiva de los nutrientes. Esta afectada por varios factores como:

- Competencia por proteínas transportadoras de membrana.
- Desplazamiento de un ión por otro.
- Formación de precipitados solubles (fosfatos por ejemplo).
- Antagonismo/Sinergismo con otros minerales (ver imagen N°1)

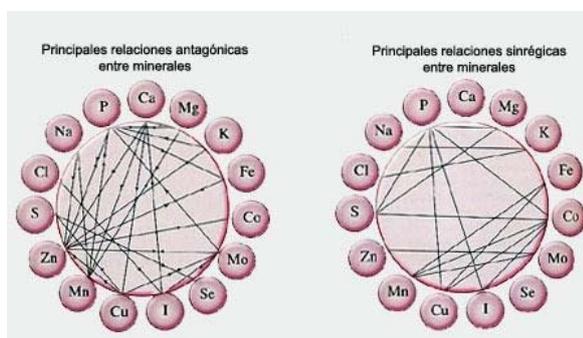


Imagen N° 1: Antagonismos y sinergismos minerales. (Fuente: Revista Tecnovet)

Cuando se habla de minerales suministrados como sales inorgánicas, esta biodisponibilidad está reducida a un rango entre 7 y 40%, dependiendo del mineral en cuestión, pero cuando se suministran en forma orgánica o quelatada, los rangos mejoran notablemente como se puede observar en la tabla N°1 a continuación:

	BIODISPONIBILIDAD	
	INORGANICOS (%)	QUELATADOS (%)
Zn	15 - 20	91 - 98
Mn	12 - 24	83 - 87
Fe	15 - 35	87 - 94
Cu	27 - 40	86 - 92
Co	30 - 36	85 - 89
Se	7 - 12	90 - 99
	7 - 40	83 - 99

Tabla N° 1: Comparación de biodisponibilidad. (Fuente: Recopilación propia de datos)

Esta mayor biodisponibilidad en los minerales que se presentan en su forma quelatada está dada por la estabilidad de la estructura de estos complejos y por la ausencia de efectos antagonicos entre minerales.

Los beneficios de una mayor biodisponibilidad se traducen en:

- Mayor formación de proteínas y enzimas.
- Mayor inmunidad por mejor formación de membranas celulares, por ende, mayor resistencia a las enfermedades y reducción en el uso de medicamentos veterinarios.
- Mejor formación de todas las células somáticas y reproductoras.
- Mejor estado físico corporal.

En cuanto a beneficios que pueden observarse en pollos parrilleros se mencionan:

- Mayor desarrollo de pechuga.
- Reducción de lesiones en patas.
- Menos lesiones en la zona de la pechuga.
- Mejor emplume.
- Mejor conversión alimenticia.

Los galpones 1 y 3 poseían características similares a las que pueden observarse en la foto N°3.



Foto N° 3: Perspectiva de un galpón avícola como G1 y G3.

Estos galpones poseían en cada sector comederos manuales tipo tolva en igual cantidad y distribución, tres líneas de bebederos tipo chupete, igual cantidad de ventiladores y de estufas, igual orientación, igual manejo por parte del personal. La única variable presente fue el alimento suministrado a los pollos parrilleros. En estos dos galpones se utilizó la línea genética Arbor Acres. La superficie total de estos galpones fue de 775 m². La crianza se inició con una densidad poblacional de 45 pollitos bebés/m² de sexo mixto (tanto hembras como machos), llegando al final de la crianza con una densidad de 10 pollos/m².

La evolución de estos dos galpones puede observarse en la Tabla N° 2:

17/03/2006 recepcion de los BB

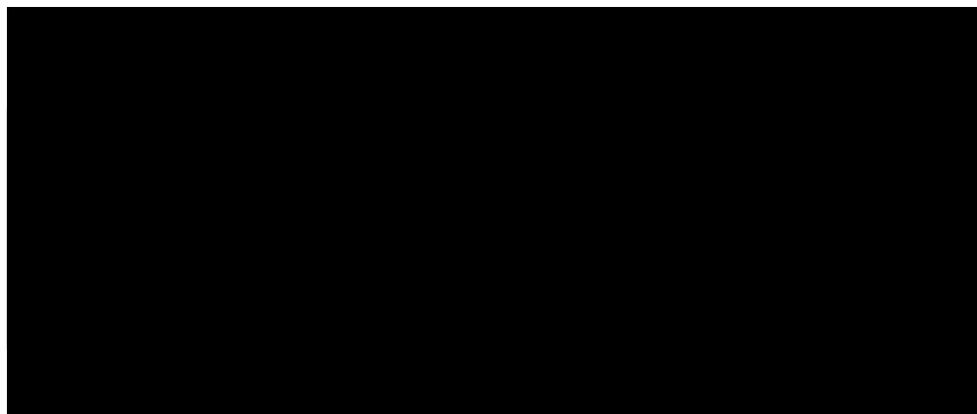
	GALPON 1		GALPON 3	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3957	3957	3957	3957
Bandejas	40	40	40	40
Tolvas	5	5	5	5
Pantallas	4	4	4	4
Honguitos	27	27	27	27
superficie	87,5	87,5	87,5	87,5
3,5 cabreadas de 5 m= 17,5 3 lineas de niples en ambos ancho de 10m son 175 m cuad/galpon				

21/03/2006 se agregaron tolvas

	GALPON 1		GALPON 3	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3957	3957	3957	3957
Bandejas	40	40	40	40
Tolvas	29	29	29	29
Pantallas	4	4	4	4
Honguitos	27	27	27	27
superficie	87,5	87,5	87,5	87,5

23/03/2006 se hizo alargue del galpon a 3,25 cabreadas por sector
total de la carpa=325 m cuadr hay 66 tolvas por sector

	GALPON 1		GALPON 3	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3957	3957	3957	3957
Bandejas	40	40	40	40
Tolvas	66	66	66	66
Pantallas	4	4	4	4
Honguitos	27	27	27	27
superficie	162,5	162,5	162,5	162,5



04/04/2006 vacunacion refuerzo en G1, no en G3 por estar con enro
se sacaron las bandejas

	GALPON 1		GALPON 3	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3957	3957	3957	3957
Tolvas	87	87	87	87
Pantallas	4	4	4	4
superficie	237,5	237,5	237,5	237,5

07/04/2006 se vacuno refuerzo gumboro en G3

08/04/2006 alargue de 3 cabr (total de 12,5)

	GALPON 1		GALPON 3	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3957	3957	3957	3957
Tolvas	87	87	87	87
Pantallas	4	4	4	4
superficie	312,5	312,5	312,5	312,5

11/04/2006 En necropsia se observaron sintomas de coccidios en el G3
Se monitorea por la posible aparicion de otros casos

18/04/2006 Se dio todo el galpon (+3 cabr) un total de 15,5 cabreadas

	GALPON 1		GALPON 3	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3957	3957	3957	3957
Tolvas	87	87	87	87
Pantallas	4	4	4	4
superficie	387,5	387,5	387,5	387,5

Tabla N°2: Evolución Galpones 1 y 3.

Los galpones 2 y 4 también eran similares entre sí y sus características las podemos observar en la foto N°4.

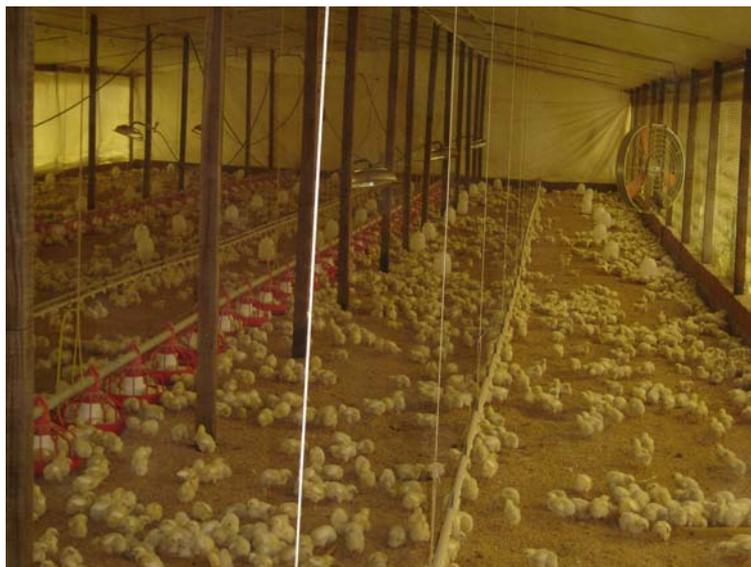


Foto N° 4: Perspectiva de un galpón avícola como G2 y G4.

Los comederos eran automáticos en igual cantidad y distribución en cada sector, tres líneas de bebederos tipo chupete, igual cantidad de ventiladores y estufas de gas, igual orientación, igual manejo por parte del personal. Aquí también la única variable fue el alimento suministrado. En estos dos galpones se utilizó la línea genética Ross. La superficie total de estos galpones fue de 800 m². La crianza se inició con una densidad poblacional de 35 pollitos bebés / m² de sexo mixto, llegando al final de la crianza con una densidad de 9 pollos / m².

La evolución de estos dos galpones puede observarse en la Tabla N° 3:

21/03/2006

	GALPON 2		GALPON 4	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3479	3479	3479	3479
Bandejas	19	19	19	19
Tolvas/com autom	27	27	27	27
Pantallas	4	4	4	4
Honguitos	26	26	26	26
superficie	100	100	100	100
8 cable de 2,5m	3 lineas de niples		3 lineas de niples	
	2 lineas comed autom		2 lineas de comed autom	
	carton como comedero		carton como comedero	

28/03/2006 galpon 2 y 4 se alargaron a un total de 14 cabreadas

	GALPON 2		GALPON 4	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3479	3479	3479	3479
Bandejas	19	19	19	19
Tolv/comed	48	48	48	48
Pantallas	4	4	4	4
Honguitos	26	26	26	26
superficie	175	175	175	175
8 cabr 2,5m	3 lineas de niples		3 lineas de niples	
	2 lineas comed autom		2 lineas de comed autom	
	carton como comedero		carton como comedero	

29/03/2006 vacunacion gumboro NC y se retiraron bebederos honguito

05/04/2006 alargue y se sacaron bandejas (2 y 4 20 cab de 2,5)

	GALPON 2		GALPON 4	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3479	3479	3479	3479
Tolv/comed	68	68	68	68
Pantallas	4	4	4	4
superficie	250	250	250	250

08/04/2006 vacunacion refuerzo gumb en 2 y 4

13/04/2006 Alargue de 27 cabr en 2 y 4

	GALPON 2		GALPON 4	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3479	3479	3479	3479
Tolv/comed	88	88	88	88
Pantallas	4	4	4	4
superficie	337,5	337,5	337,5	337,5

20/04/2006 alargue de todo el galpon

	GALPON 2		GALPON 4	
	A	B	A	B
cant pollitos inicial	3479	3479	3479	3479
Tolv/comed	102	102	102	102
Pantallas	4	4	4	4
superficie	400	400	400	400

Tabla N° 3: Evolución de los galpones 2 y 4.

Se elaboraron cuatro tipos de alimento según la edad de los animales:

- Preiniciador (0-14 días).
- Iniciador (15-28 días).
- Terminador (29-42 días).
- Última semana (43-49 días).

Estos alimentos fueron preparados en la planta de alimento balanceado de la empresa y fueron suministrados ad-libitum. Los núcleos vitamínicos minerales a comparar fueron comprados a sus respectivos representantes de ventas. Luego se formularon los ingredientes para las etapas de premezcla, mezcla y alimento

propiamente dicho, siguiendo las indicaciones de los técnicos responsables de cada empresa de nutrición animal. El alimento listo para consumir se presentó en forma de harina. Antes de la elaboración, en cada una de las etapas, se procedía a la limpieza del molino para evitar la contaminación de trazas mediante la utilización de un excipiente de limpieza.

Las fórmulas elaboradas fueron las siguientes:

NUCLEO TRATAMIENTO 1				
		Preiniciador	Iniciador	Terminador
Ingrediente	Unidad	Cant / kg	Cant / kg	Cant / kg
Ac Fólico	grs.	150	150	150
Ac Nicotínico	grs.	60	60	60
Ac Pantot	grs.	15	15	15
Biotina	grs.	150	150	150
Cobre	grs.	20	20	20
Etoxiquina	grs.	120	120	120
Excip. Csp	grs.	1000	1000	8000
Hierro	grs.	4,5	4,5	4,5
Manganeso	grs.	120	120	120
Selenio	grs.	0,3	0,3	0,3
vit A	Ul	12.000.000	12.000.000	12.000.000
vit B1	grs.	3	3	3
vit B12	grs.	30	30	30
vit B2	grs.	10	10	10
vit B6	grs.	4	4	4
vit D	Ul	4.000.000	4.000.000	4.000.000
vit E	Ul	50.000	50.000	50.000
vit K	grs.	4	4	4
Yodo	grs.	1	1	1
Zinc	grs.	100	100	100

NUCLEO TRATAMIENTO 2				
		Preiniciador	Iniciador	Terminador
Ingrediente	Unidad	Cant / kg	Cant / kg	Cant / kg
Ac folico	mg	250	209	112,5
Ac pantot	mg	3915	3258	2608
antioxidante	mg	1400	1400	1400
Biotina	mg	33	28	15
cobre	mg	2855	2855	2879
hierro	mg	14479	14479	14479
manganeso	mg	18662	18661,5	18661,5
niacina	mg	10000	8325	6665
selenio	mg	113	113	113
vit A	U.l.	3525000	2935150	2350000
vit B1	mg	670	558	446
vit B12	mcg	4000	3330	2666
vit B2	mg	1500	1249	1000
vit B6	mg	830	691	553
vit D3	U.l.	851250	708807,5	567500
vit E	mg	4959	4139	2800
vit K3	mg	600	500	400
yodo	mg	187	187	187
zinc	mg	14452	14452	14452



(*) Dosis recomendada por Proveedor del núcleo

PREMEZCLA T2 (PARA 1 TN)				
Ingrediente	Preiniciador	Iniciador	Terminador	Ultima sem
Nucl vit min (*)	3	3	3	3
colina 60%	0,80	0,80	0,80	0,80
metionina	3,48	2,50	1,54	0,83
Cromophil			0,80	
SURMAX	0,10	0,08	0,10	
robavio	0,05	0,05	0,05	0,05
cobre trib			0,25	0,25
conchilla	3,00	3,00	3,00	3,00
maiz	5,57	6,57	6,46	8,07
total	16,00	16,00	16,00	16,00

(*) Dosis recomendada por Proveedor del núcleo

MEZCLA T1 (PARA 1 TN)				
	preinic	inic	term	ult sem
premezcla	6	6	6	6
sal	2,95	2,73	2,83	2,83
lisina	2,2			
secuestrante	2,85	2		
maiz	2	5,27	7,17	7,17
total	16	16	16	16

MEZCLA T2 (PARA 1 TN)				
	preinic	inic	term	ult sem
premezcla	16	16	16	16
sal	2,95	2,73	2,83	2,83
lisina	2,2			
secuestrante	2,85	2		
maiz	2	5,27	7,17	7,17
total	26	26	26	26

ALIMENTO TRATAMIENTO 1 (PARA 500 KG)				
	preinic	inic	term	ult sem
mezcla	8	8	8	8
poroto sj	86	105,7	118,3	118,3
pellets sj	122	75,8	41	41
har c y p	34	32,3	29,6	29,6
maiz	250	278,2	303,1	303,1
total	500	500	500	500

ALIMENTO TRATAMIENTO 2 (PARA 500 KG)				
	preinic	inic	term	ult sem
mezcla	13	13	13	13
poroto sj	86	105,7	118,39	118,39
pellets sj	122	75,8	40,92	40,92
har c y p	34	32,3	29,59	29,59
maiz	245	273,2	298,1	298,1
total	500	500	500	500

Los parámetros a evaluar en este trabajo fueron:

1. Peso vivo, medido con una frecuencia semanal.
2. Porcentaje de mortalidad al final de la crianza.
3. Porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo (Rendimiento de la canal).
4. Porcentaje de peso de la pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado (Rendimiento de Pechuga).

Para la obtención de los datos para el análisis de estos puntos se hizo un seguimiento de los galpones. Este seguimiento incluyó conteo diario de aves muertas, pesadas semanales de una muestra representativa (aproximadamente del 10% de las aves alojadas, foto n° 5) y la faena al final de la crianza.



Foto N° 5: Balanza utilizada para las mediciones de peso de los pollos parrilleros.

Para el seguimiento diario se utilizaron planillas de uso diario de la avícola (Anexo VI) que luego se volcaron en las tablas N° 4, 5, 6 y 7 que pueden verse a continuación:

		Galpon 1						7915				MORTANDAD		Silo
		V	S	D	L	M	M	J	sem	%	acum	%	vivos	2990
		4	7	5	3	8	8	3	38	0,48	38	0,48	7877	5880
7		5	3	4	8	1	2	5	28	0,35	66	0,83	7849	8920
14		2	6	4	8	4	3	4	31	0,39	97	1,23	7818	9990
21		3	1	2	2	2	2	1	13	0,16	110	1,39	7805	18990
28		3	2	2	1	2	1	1	12	0,15	122	1,54	7793	27980
35		1	1	2	2	1	1	4	12	0,15	134	1,69	7781	37160
42		4	3	2	2	2	1	1	15	0,19	149	1,88	7766	49040
49		2	3	3	3	1	2	2	16	0,20	165	2,08	7750	58040

Tabla N° 4: Seguimiento del galpón N° 1 (T2)

		Galpon 3						7915				MORTANDAD		Silo
		V	S	D	L	M	M	J	sem	%	acum	%	vivos	3960
		7	6	2	3	7	7	2	34	0,43	34	0,43	7881	6955
7		4	2	4	5	2	2	3	22	0,28	56	0,71	7859	9955
14		2	16	27	40	18	3	4	110	1,39	166	2,10	7749	14015
21		5	3	3	3	3	1	2	20	0,25	186	2,35	7729	20015
28		1	1	1	1	1	3	1	9	0,11	195	2,46	7720	28955
35		1	2	1	2	3	2	2	13	0,16	208	2,63	7707	37805
42		2	2	1	2	2	2	2	13	0,16	221	2,79	7694	49825
49		2	4	4	4	4	6	6	30	0,38	251	3,17	7664	58825

Tabla N° 5: Seguimiento del galpón N° 3(T1)

		Galpon 2						6959				MORTANDAD		Silo
		M	M	J	V	S	D	L	sem	%	acum	%	vivos	2960
		3	6	6	5	8	7	7	42	0,60	42	0,60	6917	5880
7		5	6	3	2	3	2	4	25	0,36	67	0,96	6892	15860
14		4	6	2	3	2	3	2	22	0,32	89	1,28	6870	17850
21		1	1	1	1	1	1	1	7	0,10	96	1,38	6863	23810
28		1	1	1	1	1	1	1	7	0,10	103	1,48	6856	26840
35		2	1	1	1	2	2	2	11	0,16	114	1,64	6845	38990
42		5	2	2	1	8	7	5	30	0,43	144	2,07	6815	44990
49		2	2	11	10	8	2	6	41	0,59	185	2,66	6774	49600

Tabla N° 6: Seguimiento del galpón N° 2 (T2).

								MORTANDAD				Silo	
M	M	J	V	S	D	L	sem	%	acum	%	vivos	2990	
	3	6	13	11	16	13	8	70	1,01	70	1,01	6889	5985
7	2	2	3	1	6	2	3	19	0,27	89	1,28	6870	9025
14	2	2	3	3	1	2	3	16	0,23	105	1,51	6854	16635
21	1	1	1	2	1	4	1	11	0,16	116	1,67	6843	18285
28	1	1	1	1	1	1	1	7	0,10	123	1,77	6836	24195
35	1	2	1	1	1	1	1	8	0,11	131	1,88	6828	28245
42	1	2	1	3	3	4	3	17	0,24	148	2,13	6811	40355
49	4	5	4	6	7	7	8	41	0,59	189	2,72	6770	46355

Tabla N° 7: Seguimiento del galpón N° 4 (T1).

Metodología a emplear para el análisis estadístico:

Los datos, como fue explicado anteriormente, provienen de muestras representativas de cada uno de los distintos sectores de los galpones.

Para analizar el peso vivo se tomaron muestras semanales de aproximadamente el 10% de la población de cada sector. Se realizaron pesadas grupales y se realizó el *promedio de los pesos* de cada sector para hacer la comparación mediante el test estadístico elegido.

Para evaluar el porcentaje de mortalidad se tomaron en cuenta las planillas de seguimiento diario de uso común de la Granja.

Teniendo en cuenta el diseño experimental planteado, la mejor opción para el análisis de los resultados fue la Prueba “t” para datos emparejados o apareados.

El análisis “t” se basa en el supuesto de normalidad de los datos. Si bien en este ensayo se careció de réplicas suficientes para probar esta condición, la distribución normal de los pesos fue considerada válida para implementar este análisis.

Como primer paso, se probó la existencia de interacción entre los datos para saber si se podía unificarlos o si se debía analizarlos por separado.

Todos los análisis se realizaron con un nivel de error del 5% (alfa), esto significa que hay un 5% de probabilidad de que lo que nos arrojó como resultado el análisis estadístico no concuerde con la realidad.

Estos análisis estadísticos se realizaron con la ayuda de un software denominado STAT PLUS que trabaja junto a planillas de Excel.

Resultados y discusión

Antes de comenzar, quisimos probar estadísticamente si hay interacción entre los datos. Por carecer de suficientes réplicas, la comprobación de interacciones fue realizada indirectamente analizando el peso vivo final para cada tratamiento (Gráficos 1 y 2).



Gráfico N°1: Peso final para galpones manuales y línea genética Arbor Acres (P= 0,007)

Gráfico N°2: Peso final para galpones automáticos y línea genética Ross (P= 0,801)

Se observa en los gráficos previos diferencias en los pesos finales para cada tratamiento y en los valores “p”, indicando que existe interacción entre los factores estudiados.

A partir de esta observación, se plantea la necesidad de definir las diferencias entre los 2 factores, el tipo de galpón (manual o automático) o la línea genética (Arbor Acres o Ross).

Según se pudo constatar en las recomendaciones nutricionales de cada línea genética (Anexo I), ambas tienen exactamente los mismos requerimientos nutricionales en todas las edades, por lo que se desestima este factor como motivo de la interacción observada.

Este análisis determinó la necesidad de tratar los datos por separado porque existe una interacción debida al factor “Galpón”

1. Análisis de peso vivo

1. A- Galpones Manuales.

En la tabla N° 8 se ven los resultados de las pruebas “t” de los pesajes semanales en los galpones manuales. Las pruebas completas y los supuestos necesarios para realizarlos se encuentran en el Anexo II.

Edad	T1 (peso en g)	T2 (peso en g)	Diferencia	Valor "t"	Valor "p"
1	43	43	0	2,634	0,231
7	143	142	1	0,600	0,656
14	337	330	7	1,000	0,500
21	503	492	11	9,573	0,066
28	959	915	44	0,866	0,546
35	1447	1362	85	2,963	0,207
42	1953	1776	178	5,616	0,112
49	2470	2372	99	94,078	0,007

Tabla N°8 : Resultados de las Pruebas "t" para las diferentes edades en los galpones manuales.

Como se puede observar, sólo se encontraron diferencias significativas en el peso de las aves a los 49 días de edad ($P < 0.05$) a favor del T1. En el resto de las pruebas no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos.



Foto N° 6: Aspecto de las aves del Tratamiento 1 al final de la crianza.



Foto N° 7: Aspecto de las aves del Tratamiento 2 al final de la crianza.

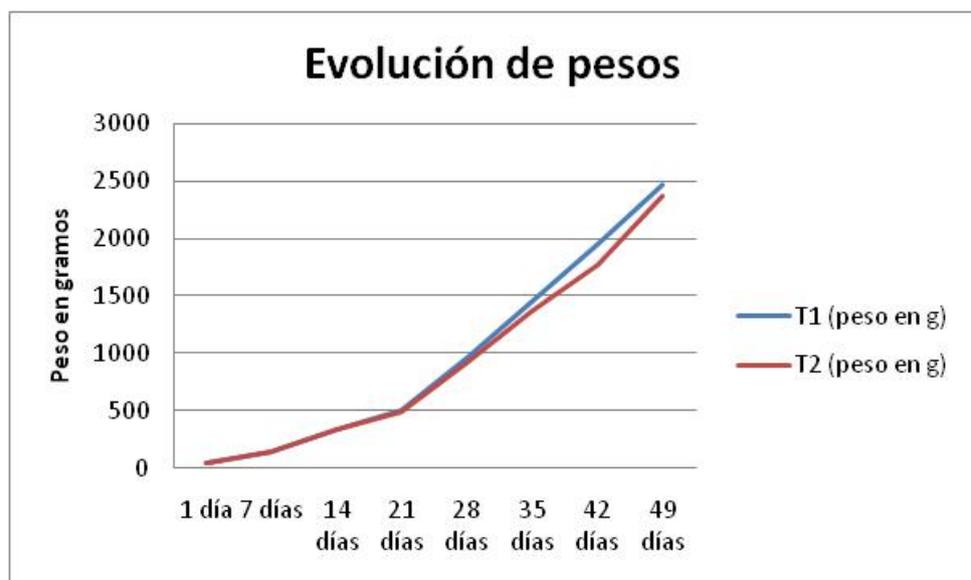


Gráfico N°3: Gráfico comparativo de pesos según edades de cada tratamiento en galpones manuales.

1. B- Galpones Automáticos.

En la tabla N° 9 se ven los resultados de las pruebas “t” de los pesajes semanales para los galpones automáticos. Las pruebas completas y los supuestos necesarios para realizarlos se encuentran en el Anexo III.

Edad	T1 (peso en g)	T2 (peso en g)	Diferencia	Valor "t"	Valor "p"
1	44	44	0	0,005	0,997
7	133	136	-2	-1,750	0,330
14	323	323	0	0,200	0,874
21	513	524	-11	-17,005	0,037
28	901	973	-72	-4,046	0,154
35	1404	1440	-36	-1,961	0,300
42	1870	1938	-69	-2,075	0,286
49	2385	2391	-6	-0,323	0,801

Tabla N° 9: Resultados de las Pruebas "t" de los galpones automáticos para todas las edades.

Como se puede observar, sólo se encontraron diferencias significativas en el peso de las aves a los 21 días de edad ($P < 0.05$) a favor del T2. En el resto de las edades no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$).



Foto N° 8: Aspecto de las aves del Tratamiento 1 al final de la crianza.



Foto N° 9: Aspecto de las aves del Tratamiento 2 al finalizar la crianza.

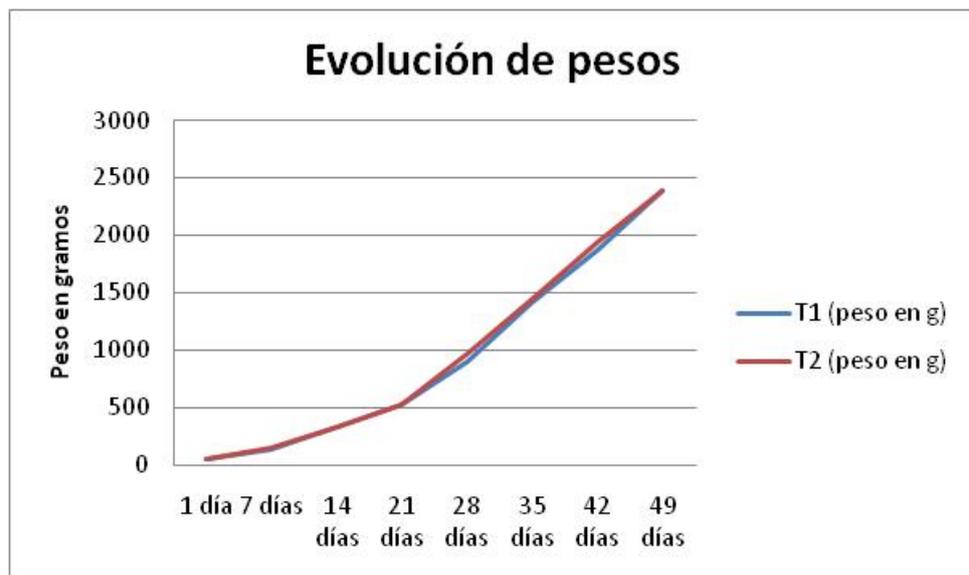


Gráfico N°4: Gráfico comparativo de pesos según edades de cada tratamiento para galpones automáticos

Como comentario adicional a los resultados obtenidos estadísticamente, se puede mencionar que a pesar de encontrar, o no, diferencias significativas en los pesos de las aves, se observa una particularidad en cuanto a las diferencias de pesos vivos.

En los galpones manuales, las diferencias de peso vivo son en su mayoría a favor del T1 y en los galpones automáticos las diferencias son en su mayoría a favor del T2 aunque no sean significativas.

2. Porcentaje de mortalidad.

Los datos de la tabla N° 10 son los porcentajes de mortalidad obtenidos de la totalidad de los animales alojados en cada uno de los cuatro galpones a los 49 días.

	T1	T2
Manual	3,17	2,08
Automático	2,72	2,66

Tabla N°10: Porcentajes de Mortalidad en cada Galpón.

Como se vio al comienzo, no se pueden analizar estos cuatro datos en una misma prueba por haber interacción debido al factor “Galpón”. Se debería hacer un análisis para los datos de galpón manual y otro análisis para los datos de galpón automático pero es imposible hacer un análisis estadístico con sólo 2 datos. Por eso simplemente se puede hacer una mención en cuanto a la tendencia observada.

Los datos, tanto en los galpones manuales como en los galpones automáticos, nos demuestran una tendencia a obtener mejores resultados cuando la dieta ofrecida a las aves tiene dentro de sus ingredientes, minerales en su forma quelatada. Esto es solo una observación numérica sin ningún fundamento estadístico.

3. Porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo: Rendimiento de la canal.

El proceso de faena, pelado y eviscerado de las aves se realizó de forma manual en las instalaciones de la avícola.

Sólo se faenaron 8 aves por sector (16 por galpón) por tener ese máximo impuesto por la Avícola. El proceso y resultado final se puede observar en las fotos N° 10 y N° 11.



Foto N° 10: Proceso de pelado de los pollos.



Foto N° 11: Pollo eviscerado.

Partes consideradas desperdicio:

- Sangre
- Plumas
- Garras (foto N° 12)
- Cabeza (foto N° 13)
- Vísceras: buche, estómago glandular, intestinos, contenido estomacal, cloaca, vesícula biliar (foto N° 14)



Foto N° 12: Garras.

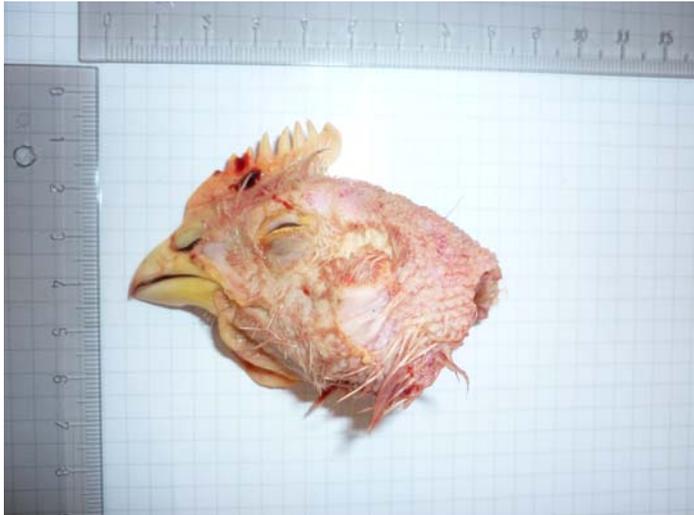


Foto N° 13: Cabeza.

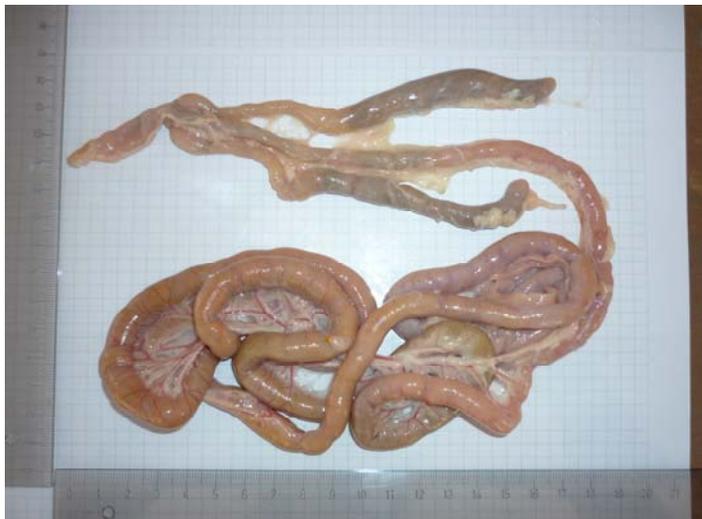


Foto N° 14: Vísceras.

En total, se considera que el desperdicio en el momento de la faena de los pollos parrilleros es aproximadamente entre 23 y 30% del peso vivo.

Partes consideradas menudos (foto N° 15):

- Cogote (cuello)
- Estómago muscular
- Corazón
- Hígado (sin vesícula biliar)

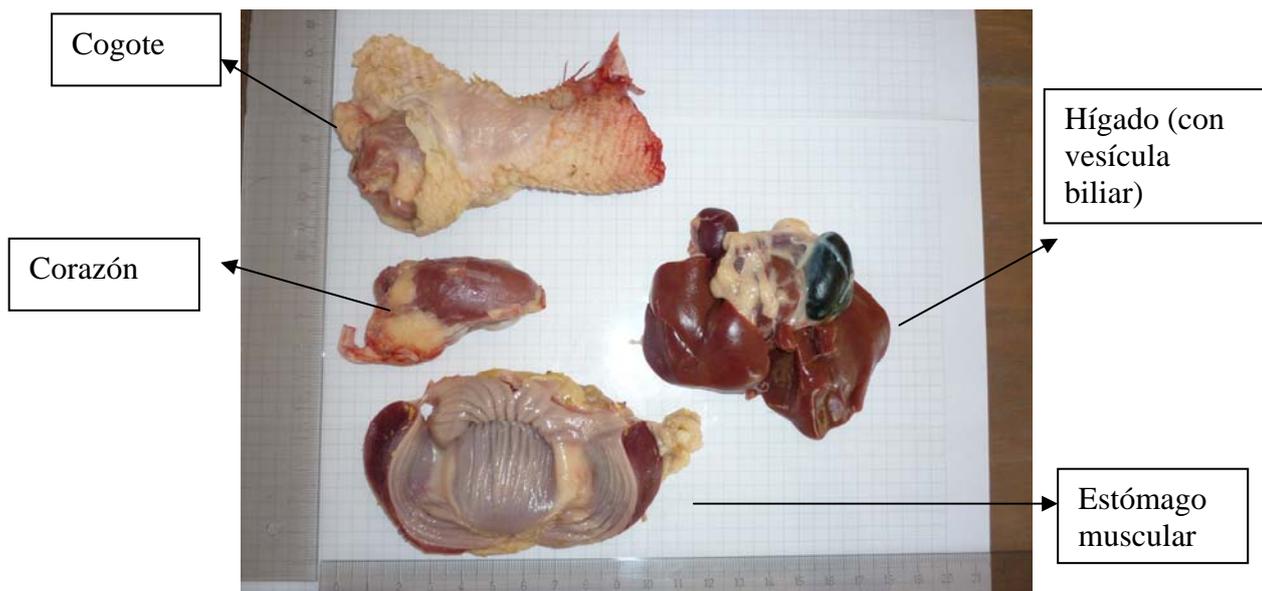


Foto N° 15: Corazón, cogote, estómago muscular e hígado completo.

En promedio, los menudos representan aproximadamente un 9% del peso vivo.

3. A- Galpones Manuales.

Para determinar el porcentaje de rendimiento se realizó el siguiente cálculo para cada ave faenada:

$$\frac{\text{Peso pollo eviscerado} \times 100}{\text{Peso vivo}}$$

En la tabla N° 11 se puede observar el % rendimiento promedio de ambos tratamientos.

T1 (% rendimiento)	T2 (% rendimiento)	Diferencia	Valor "t"	Valor "p"
71,3	73,6	-2,30	-2,941	0,022

Tabla N°11: Resultados de la Prueba "t" para los datos de rendimiento.

Para analizar estos datos se realizó una Prueba "t" para muestras emparejadas que puede observarse en el Anexo IV junto con los supuestos probados.

Esta prueba arrojó como resultado que el rendimiento de la canal de las aves del T2 es mayor que el rendimiento de la canal de las aves del T1 ($P < 0.05$).

3. B- Galpones 2 Automáticos.

Para determinar el porcentaje de rendimiento se realizó el siguiente cálculo para cada ave faenada:

Peso pollo eviscerado x 100
Peso vivo

En la tabla N° 12 se puede observar el % rendimiento promedio de ambos tratamientos.

T1 (% rendimiento)	T2 (% rendimiento)	Diferencia	Valor "t"	Valor "p"
74,8	73,6	1,17	1,311	0,231

Tabla N°12: Resultados de la Prueba "t" para los datos de rendimiento.

Para analizar estos datos se realizó una Prueba "t" para muestras emparejadas que puede observarse en el Anexo IV junto con los supuestos probados.

Esta prueba arrojó como resultado que el rendimiento de la canal de las aves no tiene diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 2 ($P > 0.05$).

4. Porcentaje de peso de la pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado: Rendimiento de la pechuga.

Se tomó la pechuga (foto N° 16) como dato de análisis por ser este corte, una de las partes del ave, que en la venta por piezas, tiene el mayor valor.



Foto N° 16: Pechuga: Se consideró la pechuga con piel y hueso.

4. A- Galpones Manuales.

Los datos de la tabla N° 13 son los resultados arrojados por la Prueba "t" para muestras aparejadas realizada a los porcentajes de rendimiento de la pechuga con respecto al pollo eviscerado de una muestra representativa de cada sector de los galpones 1 y 3 que puede verse completa en el Anexo V.

Para determinar el porcentaje que representaba la pechuga realizamos el siguiente cálculo en cada ave faenada:

Peso pechuga x 100
Peso pollo eviscerado

T1 (% rend pech)	T2 (% rend pech)	Diferencia	Valor "t"	Valor "p"
35,1	35,8	-0,70	-0,947	0,375

Tabla N°13: Resultados de la Prueba "t" para los datos de rendimiento de pechuga.

Esta prueba arrojó como resultado que el rendimiento de la pechuga de las aves no tiene diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 2 ($P>0.05$).

4. B- Galpones Automáticos.

Los datos de la tabla N° 14 son los resultados arrojados por la Prueba "t" para muestras emparejadas realizada a los porcentajes de rendimiento de la pechuga con respecto al pollo eviscerado de una muestra representativa de cada sector de los galpones 2 y 4 que puede verse completa en el Anexo V.

Para determinar el porcentaje que representaba la pechuga realizamos el siguiente cálculo en cada ave faenada:

Peso pechuga x 100
Peso pollo eviscerado

T1 (% rend pech)	T2 (% rend pech)	Diferencia	Valor "t"	Valor "p"
36,2	36,5	-0,3	-0,947	0,375

Tabla N°14: Resultados de la Prueba "t" para los datos de rendimiento de pechuga.

Esta prueba arrojó como resultado que el rendimiento de la pechuga de las aves no tiene diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 2 ($P>0.05$).

Conclusiones

1. Análisis de peso vivo

De acuerdo a los resultados, el empleo de minerales inorgánicos aparecería como más efectivo en galpones manuales que en galpones automáticos. Esta observación parecería estar más asociada a la conducta de las aves frente al consumo de alimento (mayor estímulo al consumo en galpones manuales por la frecuencia en el arreglo de las tolvas) que a la verdadera disponibilidad de los minerales en estudio, como así también a la baja productividad promedio de todos los tratamientos.

En otras palabras, en condiciones de alta productividad y alta eficiencia es probable que la tendencia observada a favor de los minerales orgánicos en galpones automáticos se torne significativamente distinta respecto a los minerales inorgánicos.

2. Porcentaje de mortalidad.

Se puede decir que hay una tendencia a una menor mortalidad en la totalidad de los galpones (manuales y automáticos) si las aves son alimentadas con dietas que contengan los minerales en sus formas quelatadas.

3. Porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo.

3. A- Galpones Manuales.

El porcentaje de peso del pollo eviscerado (sin menudos) con respecto al peso de faena es significativamente mayor para los pollos parrilleros alimentados con el alimento que posee minerales orgánicos. Esto significa que el porcentaje de desperdicio es menor en los animales que recibieron el alimento con el núcleo vitamínico mineral en forma quelatada.

3.B- Galpones Automáticos.

No hay diferencias significativas en el porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso de faena entre los tratamientos.

4. Porcentaje de peso de la pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado: Rendimiento de la Pechuga

4. A-Galpones Manuales.

No hay diferencias significativas en el porcentaje de peso de la pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado entre los dos tratamientos.

4. B- Galpones Automáticos.

No hay diferencias significativas en el porcentaje de peso de la pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado entre los dos tratamientos.

Conclusión general

Mediante la realización de este ensayo comparativo pudimos observar dos únicas diferencias significativas.

La primera diferencia observada está en el peso vivo al final de la para las aves alojadas en galpones manuales. Allí podemos ver que hay una diferencia significativa en el peso vivo final a favor de la dieta que contenía minerales inorgánicos.

La segunda diferencia significativa consiste en un mayor rendimiento de la canal en galpones manuales a favor de la dieta que contenía minerales orgánicos. Esto significa que el porcentaje que representan las partes menos valiosas (menudos) o de descarte del pollo (vísceras, plumas, sangre, garras, cabeza, etc.) son menores en porcentaje.

En el resto de los puntos considerados en este ensayo (porcentaje de mortalidad y rendimiento de la pechuga), no se obtuvieron diferencias significativas entre los dos tratamientos probados.

No se pueden incluir conclusiones estadísticamente válidas para los datos de mortalidad ya que no existen las repeticiones suficientes para poder realizar un análisis.

ANEXOS

ANEXO I

Adjuntos podrán encontrar los manuales nutricionales de las líneas genéticas Arbor Acres y Ross.

ANEXO II

Prueba “t” para análisis de promedio de galpones manuales:

1 día de edad

T 1	T 2
43,260	42,965
43,486	42,830

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 1 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 1 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to	0
Input Column 2	T 2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	2	43,37300	0,159806	0,113000
T 2	2	42,89750	0,095459	0,067500

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	0,47550	0,255266	0,180500	2,634	1	0,231

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value 0.231 $>$ α 0.05 \rightarrow **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 1 de edad.

7 días de edad

T 1	T 2
144,333	141,667
141,333	142,000

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 7 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 7 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to	0
Input Column 2	T 2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	2	142,83300	2,121320	1,500000
T 2	2	141,83350	0,235467	0,166500

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	0,99950	2,356787	1,666500	0,600	1	0,656

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value $0.656 > \alpha 0.05 \rightarrow$ **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 7 de edad.

14 días de edad

T1	T2
337,000	322,667
336,333	336,333

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	336,66650	0,471640	0,333500
T2	2	329,50000	9,663321	6,833000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	7,16650	10,134961	7,166500	1,000	1	0,500

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value $0.500 > \alpha 0.05 \rightarrow$ **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

21 días de edad

T1	T2
504,667	494,667
501,333	489,000

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 21 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 21 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	503,00000	2,357494	1,667000
T2	2	491,83350	4,007174	2,833500

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	11,16650	1,649680	1,166500	9,573	1	0,066

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value 0.066 $>$ α 0.05 \rightarrow **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 21 de edad.

28 días de edad

T1	T2
1007,974	913,002
910,996	917,826

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 28 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 28 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	959,48500	68,573801	48,489000
T2	2	915,41400	3,411083	2,412000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	44,07100	71,984885	50,901000	0,866	1	0,546

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value 0.546 $>$ α 0.05 \rightarrow **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 28 de edad.

35 días de edad

T1	T2
1422,308	1366,190
1471,711	1358,409

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 35 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 35 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T1	Ha: Not equal to	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	1.447,00950	34,933196	24,701500
T2	2	1.362,29950	5,501998	3,890500

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	84,71000	40,435194	28,592000	2,963	1	0,207

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value 0.207 $>$ α 0.05 \rightarrow **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 35 de edad.

42 días de edad

T1	T2
1986,636	1777,374
1920,000	1774,000

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 42 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 42 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	1.953,31800	47,118767	33,318000
T2	2	1.775,68700	2,385778	1,687000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	177,63100	44,732989	31,631000	5,616	1	0,112

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo H_0)

p-value $0.112 > \alpha 0.05 \rightarrow$ **No Rechazo H_0**)

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 42 de edad.

49 días de edad

T1	T2
2467,879	2368,000
2472,778	2375,000

Hipótesis del análisis:

H_0) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 49 de edad.

H_1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 49 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	H_0 : Mean = 0	0
Input Column 1	T1	H_a : Not equal to 0	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	2.470,32850	3,464116	2,449500
T2	2	2.371,50000	4,949747	3,500000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	98,82850	1,485631	1,050500	94,078	1	0,007

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo H_0)

p-value $0.007 < \alpha 0.05 \rightarrow$ **Si Rechazo H_0**)

Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves. Son mayores los del T1.

ANEXO III

Prueba “t” para análisis de promedio de peso de los galpones automáticos

1 día de edad

T 1	T 2
41,508	45,313
47,392	43,548

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 1 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 1 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T 2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	2	44,45000	4,160616	2,942000
T 2	2	44,43050	1,248043	0,882500

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	0,01950	5,408660	3,824500	0,005	1	0,997

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value 0.997 $>$ α 0.05 \rightarrow **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 1 de edad.

7 días de edad

T 1	T 2
133,667	134,667
132,667	136,333

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 7 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 7 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

		Parameters		
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0		0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to 0		0
Input Column 2	T 2	Confidence		95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	2	133,16700	0,707107	0,500000
T 2	2	135,50000	1,178040	0,833000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	t	df	p-value
Difference	2	-2,33300	1,885147	1,333000	-1,750	1	0,330

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α → Rechazo Ho)

p-value 0.330 $>$ α 0.05 → **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 7 de edad.

14 días de edad

T1	T2
327,000	328,333
318,667	316,667

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters	
Analysis	1 Sample t
Input Column 1	T1
Input Column 2	T2
	Ho: Mean = 0
	Ha: Not equal to 0
	Confidence

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	322,83350	5,892321	4,166500
T2	2	322,50000	8,249108	5,833000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	0,33350	2,356787	1,666500	0,200	1	0,874

Condición de Rechazo:

Si p-value es < valor α → Rechazo Ho)

p-value 0.874 > α 0.05 → **No Rechazo Ho)**

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

21 días de edad

T1	T2
526,333	537,000
499,667	511,667

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 14 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters					
Analysis			1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1			T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2			T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	513,00000	18,855709	13,333000
T2	2	524,33350	17,913136	12,666500

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	-11,33350	0,942573	0,666500	-17,005	1	0,037

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value 0.037 $>$ α 0.05 \rightarrow **Rechazo Ho)**

Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 14 de edad. Son mayores los promedios de peso en el T2.

28 días de edad

T1	T2
908,590	998,889
892,667	947,179

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 28 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 28 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters					
Analysis			1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1			T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2			T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	900,62850	11,259261	7,961500
T2	2	973,03400	36,564492	25,855000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	-72,40550	25,305230	17,893500	-4,046	1	0,154

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo H_0)

p-value $0.154 < \alpha 0.05 \rightarrow$ **No Rechazo H_0**)

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 28 de edad.

35 días de edad

T1	T2
1399,545	1453,455
1409,091	1426,591

Hipótesis del análisis:

H_0) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 35 de edad.

H_1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 35 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	H_0 : Mean = 0	0
Input Column 1	T1	H_a : Not equal to 0	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	1.404,31800	6,750041	4,773000
T2	2	1.440,02300	18,995717	13,432000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	2	-35,70500	25,745758	18,205000	-1,961	1	0,300

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo H_0)

p-value $0.300 > \alpha 0.05 \rightarrow$ **No Rechazo H_0**)

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 35 de edad.

42 días de edad

T1	T2
1860,556	1962,222
1878,455	1914,000

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 42 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 42 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

		Parameters			
Analysis			1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1			T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2			T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	1.869,50550	12,656504	8,949500
T2	2	1.938,11100	34,098103	24,111000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	t	df	p-value
Difference	2	-68,60550	46,754607	33,060500	-2,075	1	0,286

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α → Rechazo Ho)

p-value 0.286 $>$ α 0.05 → No Rechazo Ho)

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 42 de edad.

49 días de edad

T1	T2
2397,197	2384,091
2373,000	2398,625

Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 49 de edad.

H1) Los tratamientos tienen diferente promedio de peso de las aves al día 49 de edad.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: Al ser solo dos datos no es necesario probar la normalidad de los mismos.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T1	2	2.385,09850	17,109863	12,098500
T2	2	2.391,35800	10,277090	7,267000

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	t	df	p-value
Difference	2	-6,25950	27,386953	19,365500	-0,323	1	0,801

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo H_0)

p-value 0.801 $>$ α 0.05 \rightarrow **No Rechazo H_0**)

Ambos tratamientos tienen el mismo promedio de peso de las aves al día 49 de edad.

ANEXO IV

Pba “t” para analizar % de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo en galpones manuales

En % del peso vivo

T 1	T 2
71,610	75,964
70,209	74,843
70,193	72,113
73,574	73,813
70,804	76,032
69,040	69,407
72,512	74,639
72,678	72,189

Hipótesis del análisis:

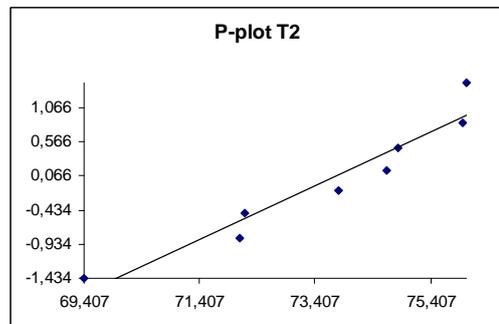
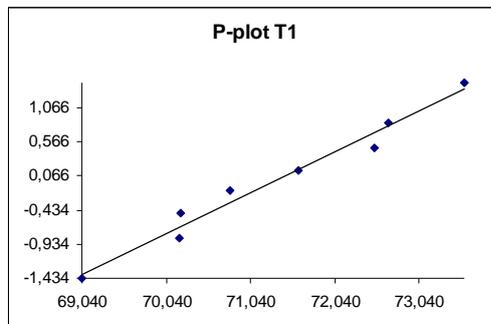
Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo.

H1) Los tratamientos tienen diferente porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: La probamos con p-plots.



Las poblaciones tienen distribución normal.

		Parameters	
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T 2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	8	71,32750	1,530560	0,541135
T 2	8	73,62500	2,266256	0,801242

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.	t	df	p-value
Difference	8	-2,29750	2,209611	0,781215	-2,941	7	0,022

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor $\alpha \rightarrow$ Rechazo H_0)

p-value $0.022 < \alpha 0.05 \rightarrow$ **Rechazo H_0**)

Los tratamientos tienen diferente porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo.

Pba “t” para analizar % de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo en galpones automáticos

En % del peso vivo

T 1	T 2
74,160	74,550
75,070	73,330
73,480	74,000
75,310	72,480
74,930	74,800
73,540	73,500
74,220	75,250
77,450	70,890

Hipótesis del análisis:

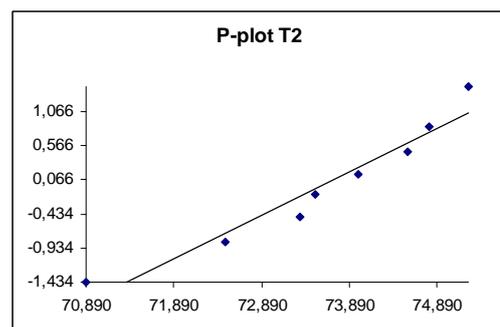
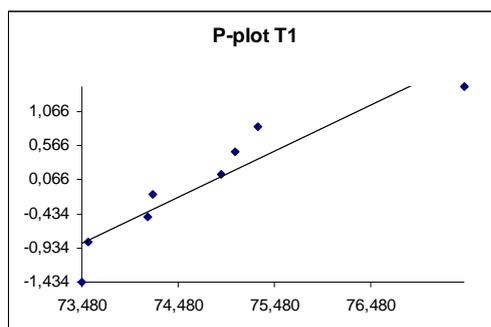
H_0) Ambos tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo.

H_1) Los tratamientos tienen diferente porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: La probamos con p-plots.



Las poblaciones tienen distribución normal.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to	0
Input Column 2	T 2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	8	74,77000	1,278459	0,452003
T 2	8	73,60000	1,409478	0,498326

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	8	1,17000	2,524757	0,892637	1,311	7	0,231

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo H_0)

p-value $0.231 > \alpha 0.05 \rightarrow$ **No Rechazo H_0**)

Ambos tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso del pollo eviscerado con respecto al peso vivo.

ANEXO V

Pba “t” de porcentaje de peso de la pechuga con respecto al pollo eviscerado de galpones manuales

En % del eviscerado (sin menudos)

T 1	T 2
32,92	37,313
38,073	38,655
33,648	34,072
36,862	36,647
34,057	35,897
34,305	36,311
34,477	33,494
36,481	34,016

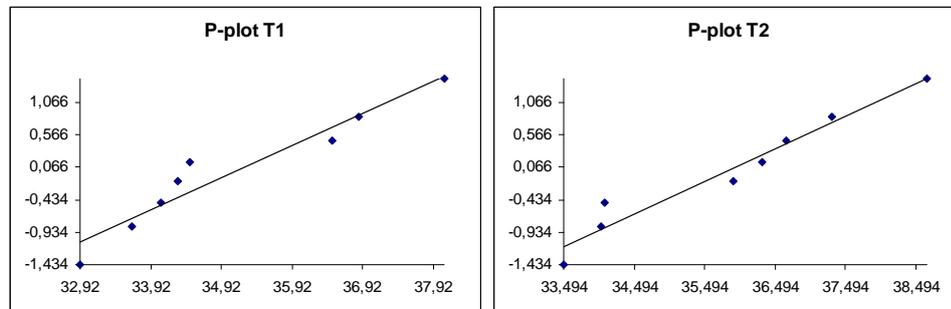
Hipótesis del análisis:

Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso de pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado.

H1) Los tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso de pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado.

Supuestos:

- 1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.
- 2 – Poblaciones normales: La probamos con p-plots.



Las poblaciones tienen distribución normal.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T 2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	8	35,10	1,806	0,638
T 2	8	35,80	1,809	0,640

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	8	-0,70	2,085	0,737	-0,947	7	0,375

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo Ho)

p-value $0.375 > \alpha 0.05 \rightarrow$ **No Rechazo Ho)**

Los tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso de pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado.

Pba “t” de porcentaje de peso de la pechuga con respecto al pollo eviscerado de galpones automáticos

En % del eviscerado (sin menudos)

T 1	T 2
38,270	35,180
35,550	34,850
36,090	31,540
36,750	45,630
36,180	34,060
33,000	39,230
34,730	38,060
39,660	33,180

Hipótesis del análisis:

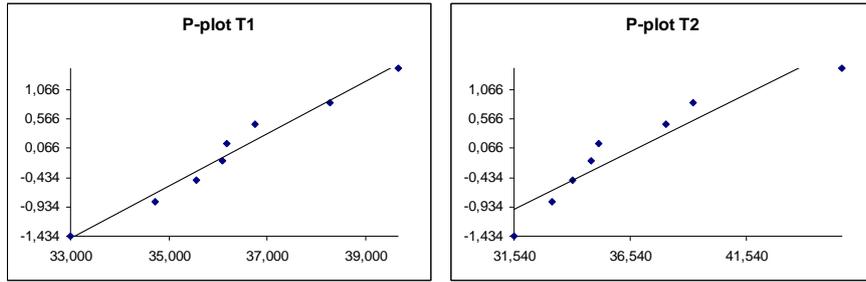
Ho) Ambos tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso de pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado.

H1) Los tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso de pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado.

Supuestos:

1 – Muestras aleatorias: Se realizó el muestreo al azar.

2 – Poblaciones normales: La probamos con p-plots.



Las poblaciones tienen distribución normal.

Parameters			
Analysis	1 Sample t	Ho: Mean = 0	0
Input Column 1	T 1	Ha: Not equal to 0	0
Input Column 2	T 2	Confidence	95

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
T 1	8	36,27875	2,047482	0,723894
T 2	8	36,46625	4,460570	1,577050

t-Test Analysis							
	N	Mean	Std. Dev	Std. Err	t	df	p-value
Difference	8	-0,18750	5,420864	1,916565	-0,098	7	0,925

Condición de Rechazo:

Si p-value es $<$ valor α \rightarrow Rechazo H_0)

p-value 0.925 $>$ α 0.05 \rightarrow No Rechazo H_0)

Los tratamientos tienen el mismo porcentaje de peso de pechuga con respecto al peso del pollo eviscerado.

ANEXO VI

Planillas de control diario de Galpones (originales).

(A continuación, en hojas separadas).

Bibliografía

- Arbor Acres Breeders. Suplemento sobre Nutrición del pollo de Engorde. Aviagen (2009).
- Barrios, M.A. Minerales quelatados en la nutrición animal. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. (2005).
- Barrios, M.A. Orientación para la evaluación de rendimiento. Universidad Nacional de Lomas de Zamora (2005).
- Barrios, M.A. et al. Uso de premezclas en alimentos balanceados, caracterización de materias primas, macrocorrectores y minerales quelatados. Universidad de Lomas de Zamora. (2005).
- Carney, V. et al.. Evaluating performance through broiler trials. AVIATECA.1 (2).
- Dallorso, M.E. Relación entre el contenido vitamínico mineral de la dieta y la sanidad y performance de animales de interés zootécnico. Universidad de Lomas de Zamora. (2002).
- Egaña, Juan Ignacio. Minerales: Los nutrientes olvidados de la nutrición animal. Revista Tecnovet. Vol.1, N° 3. (1995).
- Hugues, J. (2003), Commercial yield testing, Technical Focus.
- Kemp, C. et al. Alimentación del pollo moderno. Internacional Hatchery Practice. 17 (7).
- Pérez, A. Apuntes de clase de la materia Métodos de Investigación. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. (2005).
- Ross Breeders. Broiler, Especificaciones de Nutrición. Aviagen (2007).
- Ross Breeders. Ross Breeders Bulletin. Noviembre, 1997.
- Torres, Gustavo, et al. . Análisis de situación histórica de granjas. Bedson SA. (2003).
- Tortuga SA. Avaliação de rendimento de abate em frangos de corte alimentados com minerais orgânicos. (2005).
- Venturino, J. Manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida. www.produccion-animal.com.ar.