



FORO
-
AMEXITEC
2023



Bienestar y calidad en la carne de aves

MVZ, PhD. María del Pilar Castañeda Serrano
Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en
Producción Avícola
Universidad Nacional Autónoma de México



Contenido



Bienestar animal

Manejo antemortem a corto plazo

- captura
- transporte
- espera en andén



Bienestar animal



Organización Mundial
de Sanidad Animal
Fundada como OIE



el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere

El bienestar animal es un tema complejo con múltiples dimensiones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas. Se trata de un asunto que suscita un interés creciente en la sociedad civil



El BA es uno de los pilares de la producción sostenible



Procesamiento avícola

TEXTO



Retiro de alimento

Captura, embarque y transporte

Aturdimiento

Degüello

Escaldado

Desplumado

Eviscerado

Enfriamiento

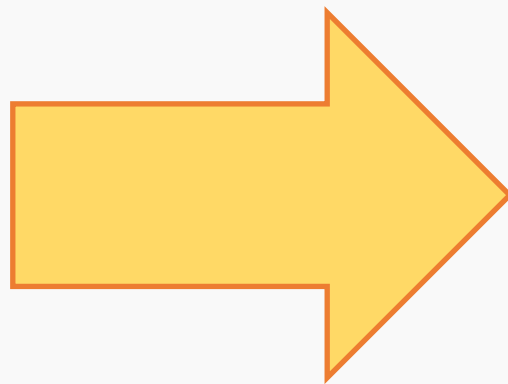


Estrés en el manejo antemortem

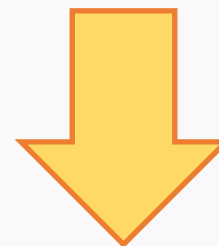


A corto plazo

- Captura
- Transportación
- Tiempo en andén
- Descarga
- Colgado
- Aturdimiento
- Matanza



Estrés más severo
que enfrenta el pollo
de engorda



Calidad de la
carne

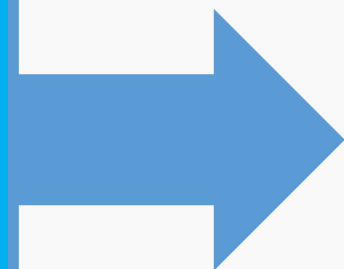


Evaluación del manejo antemortem



Propiedades funcionales de la carne:

- pH
- Color
- CRA



Manejo antemortem



Captura

- Una vez iniciado el ayuno de la parvada, se procede a la captura
- Paso en el cual podemos comprometer el bienestar animal
- Representa disminución en la percepción económica por decomisos parciales y pollo de segunda



Captura convencional



Fotos: propiedad Juan Carlos Valladares



Embarque

FORO
-
AMEXITEC
2023



Captura



- 1 sola pata vs. 2 patas
- Cuando se capturan con las dos patas las aves parecen estar más inquietas (Langkabel et al, 2015)
- Aleteo y vocalizaciones pueden observarse en ambas sujeciones (Langkabel et al., 2015), sin embargo Wessel et al. 2022, mayor aleteo con una pata
- Se observó mayor trabajo para los trabajadores cuando se realiza captura de dos patas (Langkabel et al. 2015)



Captura



- 1 sola pata vs. 2 patas (Wessire et al. 2022)
- Capturas prolongadas, así como capturas de hembras mediante 1 pata, 1.1% diagnosticada con epifisiolisis
- Cansancio de los trabajadores, incremento de hematomas
- El número de patas sujetadas no es el factor decisivo, siendo que pueden ser solventado por un el cumplimiento de un mejor manejo



Sistema Brasileño

FORO
-
AMEXITEC



Fotos: propiedad Juan Carlos Valladares



Embarque



Fotos: propiedad Juan Carlos Valladares



Comparación entre sistema convencional y brasileño



	Convencional	Brasileño
# personas en cuadrilla	12	14
- Duración de la carga	2 horas	2.5 horas
- Miopatía Pectoral Profunda *	10.0%	< 0.01%
- Lesiones traumáticas de las patas *	5.0%	0.5%
- Bursitis traumática de la quilla *	0.3%	0.3%

Valladares, 2000



Comparación de dos sistemas de captura

FORO

	Ligeras		Pesadas	
	Tr	Br	Tr	Br
Total de aves capturadas	1400	1200	800	600
Aves capturadas/ equipo/ h	2800	1600	4800	1800
Aves capturadas/ hombre/ h	466	266	600	225
Aves de desecho o muertas	8	2	7	2

Tr: Tejeda, G. V.R., 2012



Clasificación de lesiones con dos sistemas de captura

Lesiones



	<i>Li</i>	<i>Pe</i>	P	<i>Tr</i>	<i>Br</i>	<i>P</i>
<i>Ala rota</i>	12 ^b	0 ^a	0.002	8	4	0.735
<i>Ala dislocada</i>	8	13	0.258	12	9	0.513
<i>Ala con hematoma</i>	20 ^a	73 ^b	0.000	51	42	0.281
<i>Punta del ala con hematoma</i>	29 ^a	133 ^b	0.000	87	75	0.172
<i>Pigostilo con hematoma</i>	55 ^a	109 ^b	0.000	100 ^b	64 ^a	0.000
<i>Pierna con hematoma</i>	7	10	0.450	9	8	0.816
<i>Rasguño en lomo</i>	14 ^a	52 ^b	0.000	29	35	0.375
Total	143	390		296	237	



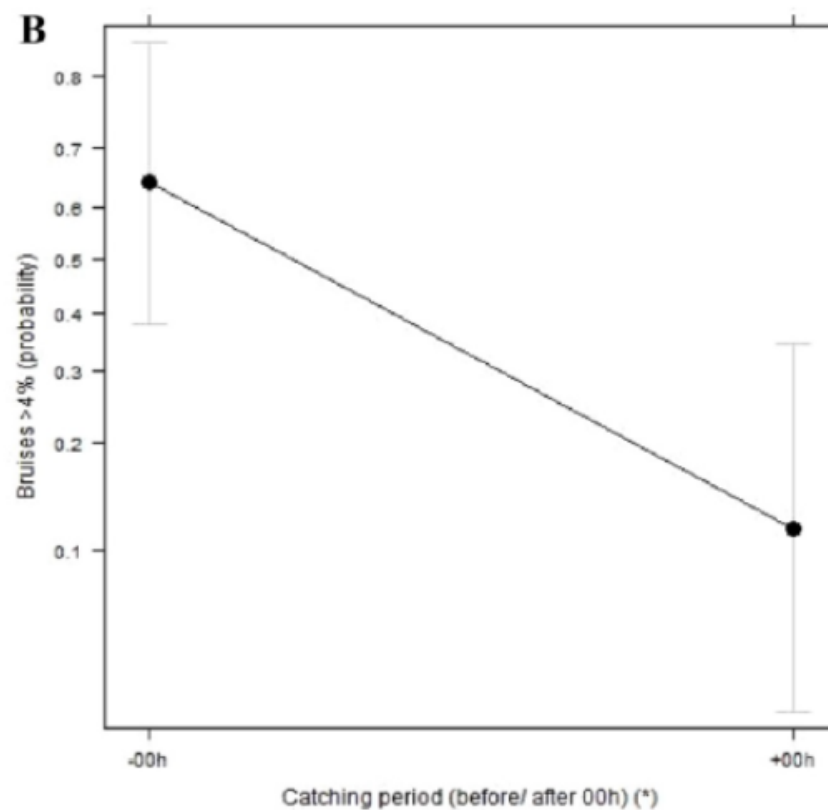
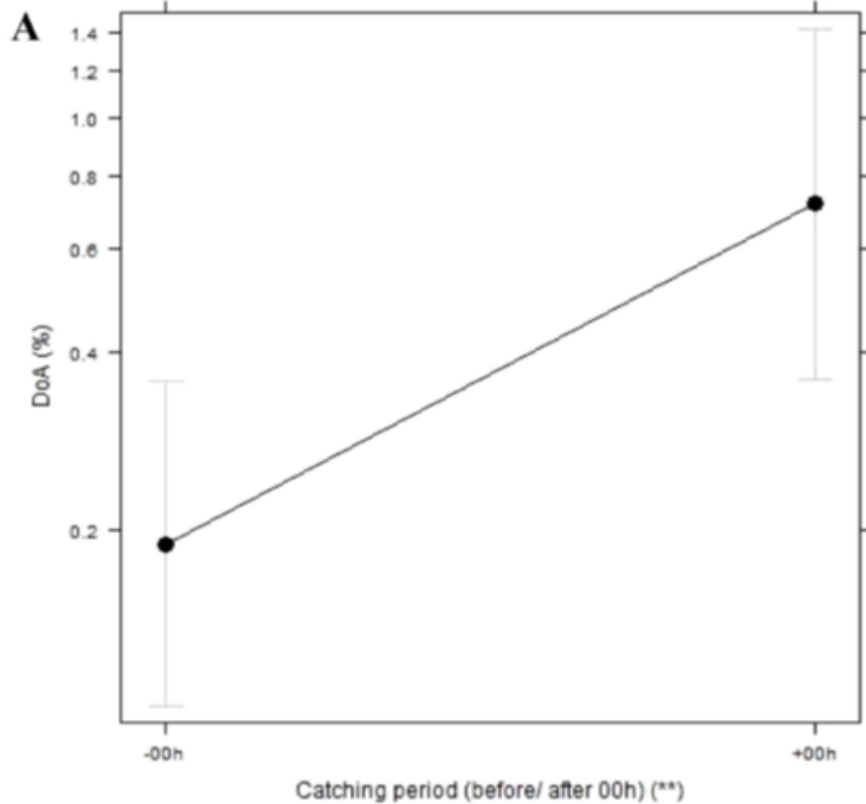
	LT	LB	PT	PB
<i>En la caseta y en el andén</i>				
Desecho	8	2	7	2
Asfixiados	13	15	5	10
Muertes a la llegada del rastreo	1	1	8	10
Total	22	18	20	22
Peso (kg)	27.39	22.41	41.18	45.29
Dinero (pesos)	754.32	617.17	1134.09	1247.50
<i>Lesiones en la canal</i>				
Alas (n)	340	320	1210	980
Peso (kg)	23.46	22.08	139.15	112.7
Dinero (pesos)	228.73	215.28	1356.71	1098.82

Pierna (n)	50	20	40	60
Peso (kg)	4.8	1.92	6.36	9.54
Dinero (pesos)	150	60	198.75	298.12

<i>Total de pérdidas acumuladas en 1,000 aves (\$ pesos)</i>				
	1133.05	892.45	2689.55	2644.44
Diferencia		240.6		45.11
Costo por captura	43	75	33	89



Efecto del horario sobre DOA y hematomas



Saraiva et al. 2020 Impact of pre-slaughter factors on welfare of broilers. Veterinary and animal sciences

Tratamiento con un modulador alostático

Valores promedio \pm EE obtenidos de los índices bioquímicos y corticosterona al momento de la captura en granja y de la descarga en planta procesadora a partir de pollos tratados con el modulador alostático

Tratamientos	Glucosa	AST	Creatinquinasa	Ac. Úrico	Prot. Total	Albúmina	Lactato	Corticosterona	
Estirpe	mmol/L	U/L	U/L	μ mol/L	g/L	g/L	mmol/L	ng/mL	
Granja									
L1	TE	15.8 \pm 0.1 ^a	247.4 \pm 6	11,687 \pm 944	325.3 \pm 15	37.6 \pm 0.6	19.2 \pm 0.4	6.2 \pm 0.3 ^b	0.13 \pm 0.01
L1	MA	14.3 \pm 0.2 ^c	241.6 \pm 1	10,606 \pm 1,416	334.1 \pm 13	45.2 \pm 11	17.8 \pm 0.7	7.9 \pm 0.3 ^a	0.21 \pm 0.05
L2	TE	15.3 \pm 0.2 ^a	238.7 \pm 9	7,781 \pm 1,000	343.3 \pm 16	41.0 \pm 1.04	18.5 \pm 0.5	7.8 \pm 0.2 ^a	0.26 \pm 0.30
L2	MA	15.0 \pm 0.2 ^{ab}	241.7 \pm 8	10,248 \pm 1,585	353.3 \pm 18	39.1 \pm 1.2	19.1 \pm 0.4	8.0 \pm 0.3 ^a	0.20 \pm 0.03
	MA	0.001	0.92	0.59	0.55	0.57	0.48	0.001	0.814
<i>P</i> =	L	0.63	0.46	0.10	0.24	0.79	0.64	0.002	0.291
	MA*L	0.002	0.81	0.17	0.97	0.35	0.06	0.014	0.223

Rubio, María Elena, Tesis de Doctorado, 2015

Tratamiento con un modulador alostático

EODD

EC

Valores promedio \pm EE obtenidos de los índices bioquímicos y corticosterona al momento de la captura en granja y de la descarga en planta procesadora a partir de pollos tratados con el modulador alostático

Tratamientos	Glucosa	AST	Creatinquinasa	Ac. Úrico	Prot. Total	Albúmina	Lactato	Corticosterona	
Estirpe	mmol/L	U/L	U/L	μ mol/L	g/L	g/L	mmol/L	ng/mL	
Planta Procesamiento									
L1	TE	14.2 \pm 0.2 ^a	286.1 \pm 10	12,297 \pm 1,567	275.0 \pm 11	36.0 \pm 0.8 ^b	17.6 \pm 0.3 ^b	6.4 \pm 0.3	0.69 \pm 0.3 ^b
L1	MA	14.0 \pm 0.2 ^a	301.2 \pm 11	15,168 \pm 2,011	246.3 \pm 14	35.3 \pm 0.8 ^b	17.2 \pm 0.4 ^b	6.8 \pm 0.3	0.21 \pm 0.1 ^c
L2	TE	13.2 \pm 0.3 ^b	265.1 \pm 9	11,512 \pm 1,990	296.3 \pm 17	39.3 \pm 0.7 ^a	20.5 \pm 0.7 ^a	6.8 \pm 0.3	1.21 \pm 0.2 ^a
L2	MA	13.2 \pm 0.3 ^b	282.6 \pm 13	10,398 \pm 1,355	296.2 \pm 17	39.3 \pm 0.9 ^a	18.2 \pm 0.4 ^b	7.1 \pm 0.3	0.76 \pm 0.3 ^b
	MA	0.59	0.14	0.62	0.34	0.63	0.005	0.20	0.051
<i>P</i> =	L	0.001	0.07	0.11	0.02	0.001	0.001	0.26	0.049
	MA*L	0.84	0.91	0.26	0.35	0.64	0.040	0.93	0.967

Los pollos fueron tratados con el modulador alostático (50 mg de ácido ascórbico, 62.5 mg de ácido acetilsalicílico y 251 μ Eq de Na⁺, K⁺ y Cl⁻ por L de agua) 48 h antes de su envío a planta de procesamiento MA = Modulador Alostático; TE = Sin modulador alostático; L = Estirpe comercial; EE = Error Estándar; AST = Aspartato aminotransferasa; Índices bioquímicos n = 30; Corticosterona n = 18, Diferentes literales entre filas denotan significancia estadística ($P < 0.05$) ANOVA Arreglo Factorial – Prueba de Tukey

Rubio, María Elena, Tesis de Doctorado, 2015



Tratamiento con un modulador alostático

FORO

Valores promedio \pm EE obtenidos en el análisis de biometría hemática al momento de la captura en granja y de la descarga en procesadora de pollos tratados con el modulador alostático

Tratamientos		Hematocrito	Eritrocitos	Leucocitos	Heterofilos	Linfocitos	Monocitos	Eosinofilos	Basofilos	Trombocitos	Relación
L	MA	L/L	$10^{12}/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	H:L
Granja											
L1	TE	0.29 \pm 0.004	2.63 \pm 0.17	11.01 ^b \pm 0.27	4.02 ^a \pm 0.72	4.65 ^b \pm 0.58	1.71 \pm 0.66	0.35 \pm 0.04	0.35 \pm 0.09	8.33 \pm 0.75	1.16 \pm 0.38
L1	MA	0.31 \pm 0.007	2.57 \pm 0.07	8.73 ^b \pm 0.76	2.85 ^b \pm 0.40	4.44 ^b \pm 0.35	0.51 \pm 0.09	0.29 \pm 0.07	0.65 \pm 0.13	10.5 \pm 0.52	0.65 \pm 0.07
L2	TE	0.30 \pm 0.009	2.71 \pm 0.14	12.44 ^a \pm 0.16	4.42 ^a \pm 0.38	7.20 ^a \pm 0.44	0.81 \pm 0.13	0.35 \pm 0.08	0.67 \pm 0.11	9.12 ^b \pm 0.61	0.63 \pm 0.06
L2	MA	0.30 \pm 0.008	2.70 \pm 0.12	12.03 ^a \pm 0.66	3.67 ^b \pm 0.18	6.07 ^{ab} \pm 0.45	0.59 \pm 0.08	0.36 \pm 0.11	0.74 \pm 0.10	10.64 \pm 0.43	0.58 \pm 0.04
	MA	0.28	0.79	0.17	0.04	0.16	0.06	0.70	0.09	0.059	0.16
<i>P</i> =	L	0.75	0.44	0.02	0.20	0.0001	0.24	0.70	0.07	0.43	0.14
	MA*L	0.41	0.87	0.33	0.65	0.33	0.16	0.61	0.31	0.58	0.25

Rubio, María Elena, Tesis de Doctorado, 2015



Tratamiento con un modulador alostático

FORO

Valores promedio \pm EE obtenidos en el análisis de biometría hemática al momento de la captura en granja y de la descarga en procesadora de pollos tratados con el modulador alostático

Tratamientos	Hematocrito	Eritrocitos	Leucocitos	Heterofilos	Linfocitos	Monocitos	Eosinofilos	Basofilos	Trombocitos	Relación	
L	MA	L/L	$10^{12}/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	$10^9/L$	H:L	
Planta Procesamiento											
L1	TE	0.31 \pm 0.008	2.42 \pm 0.07	9.9 ^{ab} \pm 0.47	2.87 ^a \pm 0.23	5.56 \pm 0.29	0.51 \pm 0.14	0.19 \pm 0.05	0.85 \pm 0.15	11.0 \pm 0.39	0.53 ^a \pm 0.04
L1	MA	0.31 \pm 0.01	2.81 \pm 0.11	9.99 ^{ab} \pm 0.61	2.49 ^b \pm 0.23	5.96 \pm 0.44	0.57 \pm 0.08	0.35 \pm 0.09	0.62 \pm 0.10	11.34 \pm 0.61	0.43 ^b \pm 0.04
L2	TE	0.30 \pm 0.01	2.77 \pm 0.07	11.26 ^a \pm 0.36	3.51 ^a \pm 0.31	6.34 \pm 0.29	0.52 \pm 0.09	0.39 \pm 0.12	0.71 \pm 0.11	10.43 \pm 0.70	0.57 ^a \pm 0.06
L2	MA	0.30 \pm 0.004	2.70 \pm 0.09	8.81 ^b \pm 0.89	2.56 ^b \pm 0.19	5.63 \pm 0.40	0.35 \pm 0.05	0.20 \pm 0.05	0.56 \pm 0.10	11.13 \pm 0.60	0.47 ^b \pm 0.03
	MA	0.88	0.08	0.06	0.01	0.67	0.54	0.68	0.11	0.38	0.04
<i>P</i> =	L	0.10	0.18	0.88	0.16	0.54	0.29	0.42	0.39	0.52	0.33
	MA*L	0.88	0.11	0.04	0.25	0.14	0.26	0.01	0.72	0.77	0.88

Los pollos fueron tratados con el modulador alostático (50 mg de ácido ascórbico, 62.5 mg de ácido acetilsalicílico y 251 μ Eq de Na⁺, K⁺ y Cl⁻ por L de agua) 48 h antes de su envío a planta de procesamiento. n=12, MA= Modulador Alostatico; TE = Sin modulador alostatico; L= Estirpe comercial; EE= Error Estándar

Diferentes literales entre filas denotan significancia estadística ($P < 0.05$) ANOVA Arreglo Factorial – Prueba de Tukey

Rubio, María Elena, Tesis de Doctorado, 2015



Transporte

- Producción pecuaria
- Aves, es la especie más transportada
- Durante el transporte las aves son expuestas a:
 - Cambios de temperatura
 - Humedad
 - Densidad de carga
 - Vibraciones (condiciones del camino y pericia de conductores)



Transporte

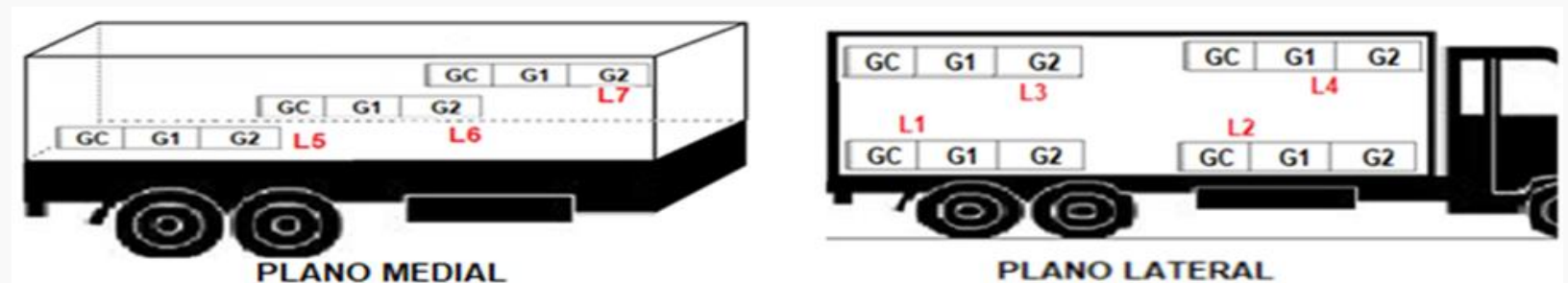
- Distribución heterogénea de la temperatura y humedad (Mitchell y Kettlewell 1998)
 - Centro térmico
 - Incremento del riesgo de estrés calórico
- La tensión muscular y el estrés contribuyen a incrementar la temperatura de las aves.
- Pérdida de calor por evaporación
 - Jadeo, resulta en deshidratación



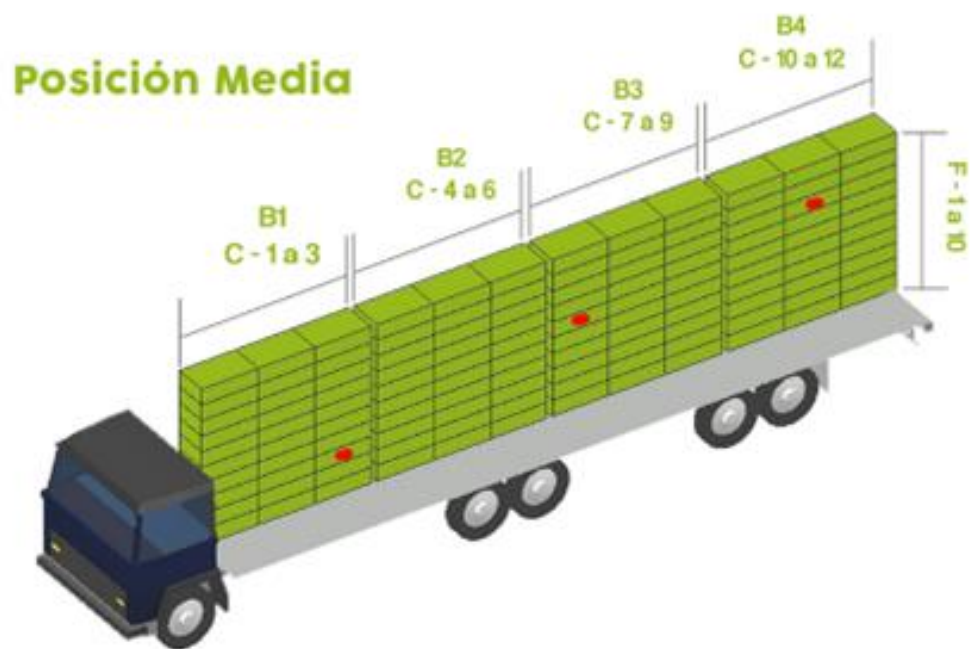
Determinación de las condiciones térmicas del transporte



- Colocación de termógrafos en diferentes alturas y posiciones en las columnas de jaulas
- Conocer las condiciones de acuerdo a la época del año
- Determinar épocas que presentan mayor compromiso para las parvadas



Condiciones ambientales que enfrentan las parvadas

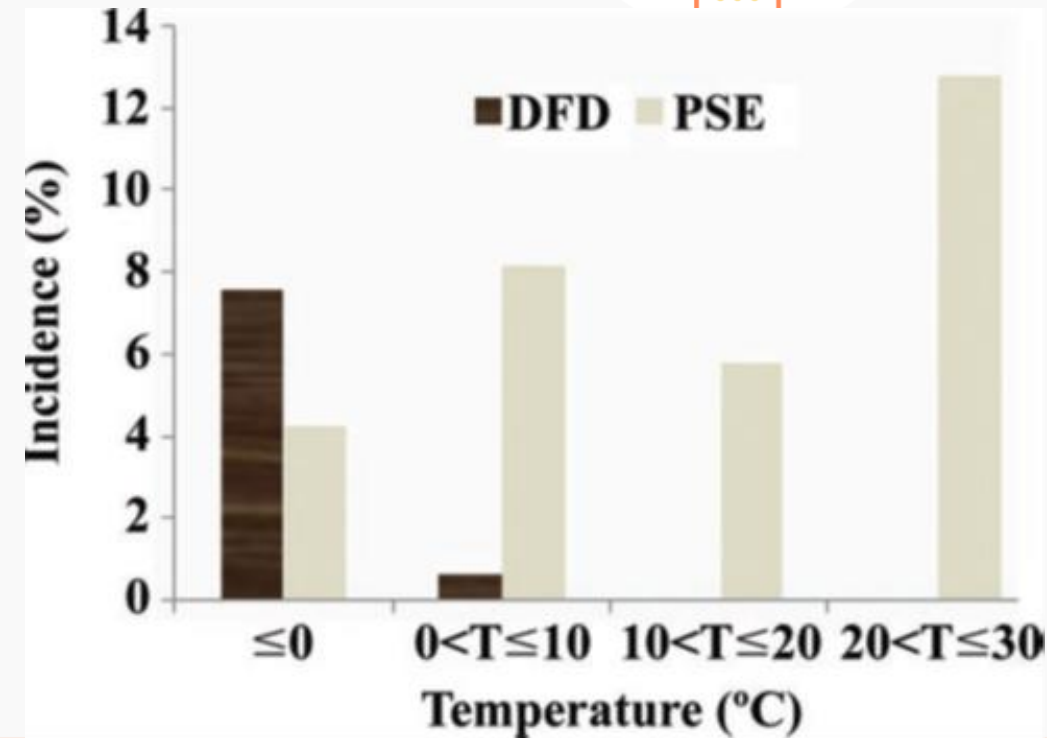


Transporte



Varía de 30 min a 3 h
Afecta la calidad de la carne
Puede desarrollarse PSE
Tiempos prolongados puede resultar en el agotamiento del glucógeno y causa el efecto opuesto.

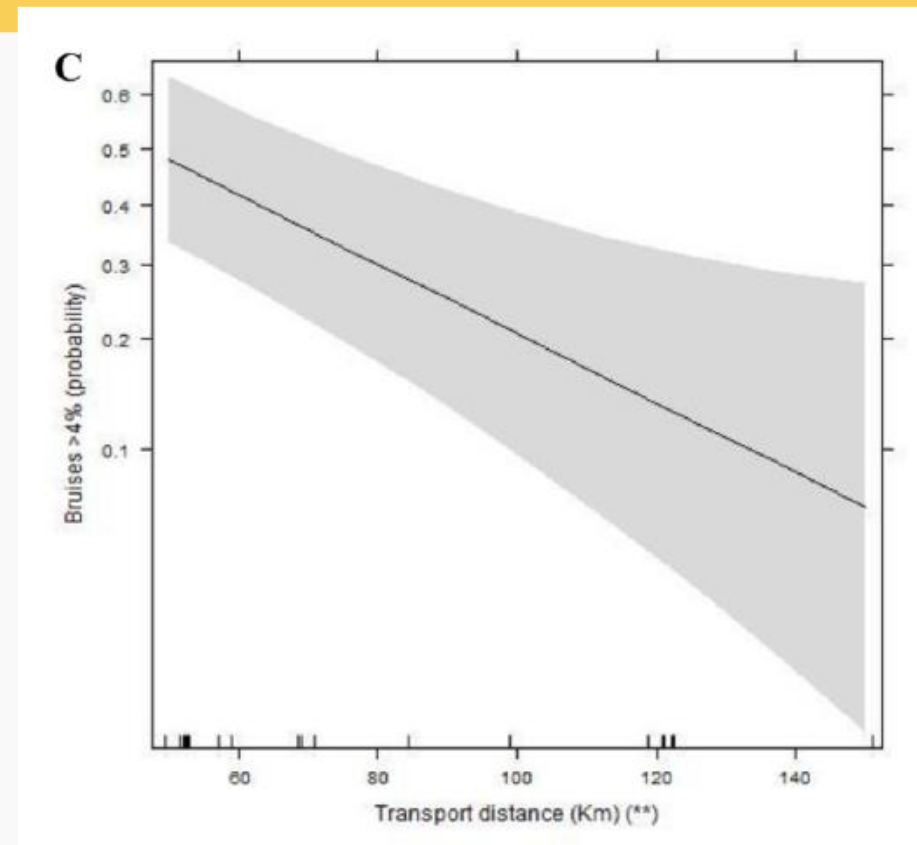
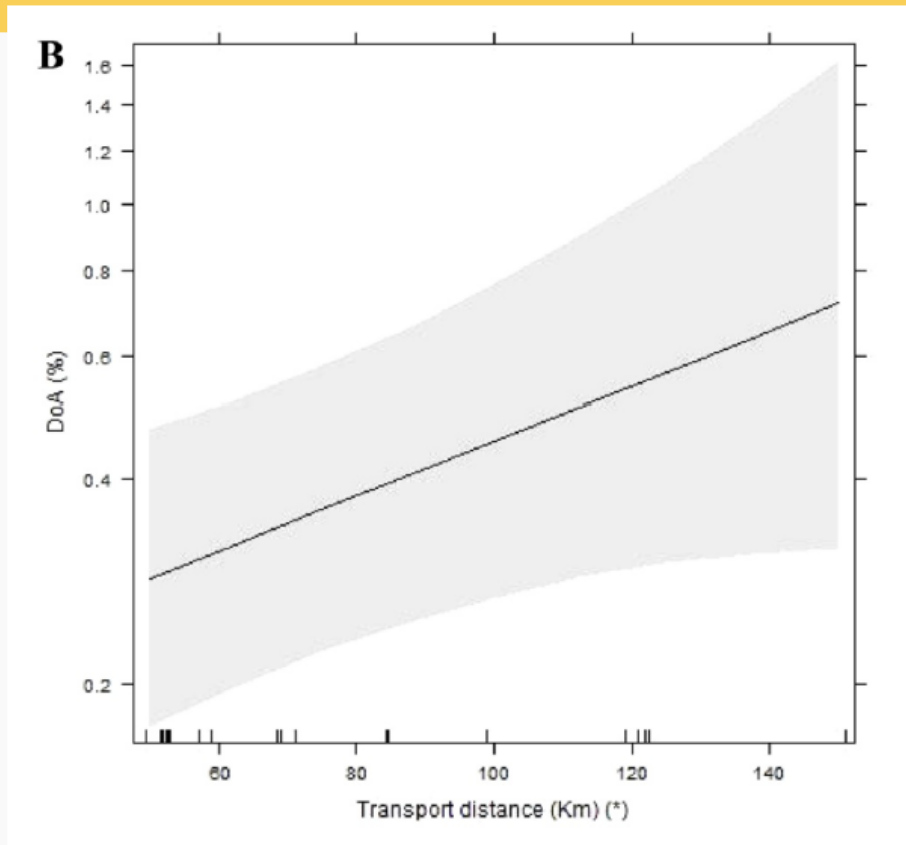
Kannan et al., 1998; Owens and Sams, 2000;
Debut et al., 2003



Gráfica tomada de Dadgar et al. 2010



Distancia en el transporte, DOA y hematomas



Saraiva et al. 2020 Impact of pre-slaughter factors on welfare of broilers. Veterinary and animal sciences



Transporte y PSE



- Pollo de engorda de 47 días
- Muestras de pechuga (Pectoral mayor)
- Mojar pollo antes de transportación

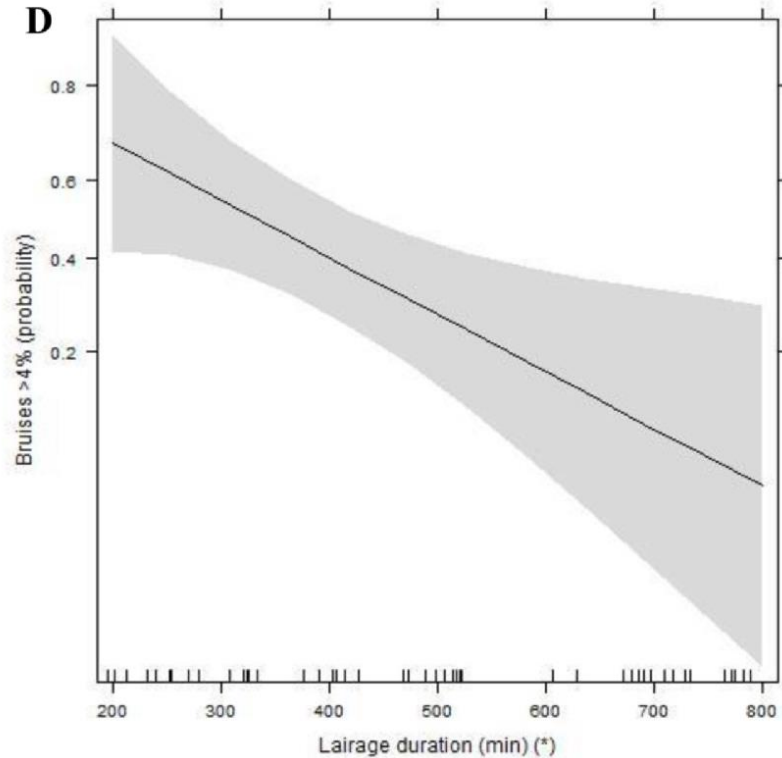
Transportación	Carne PSE (%)	
	C/ba	S/ba
3 km	46	14.7
68 Km	44	52
Oliveira de Souza, et al. 2010		

Ruptura de vasos sanguíneos



Espera en andén

- Área la cual facilita llevar al confort térmico a la parvada
- Monitoreo de esta área es fundamental para su eficiencia

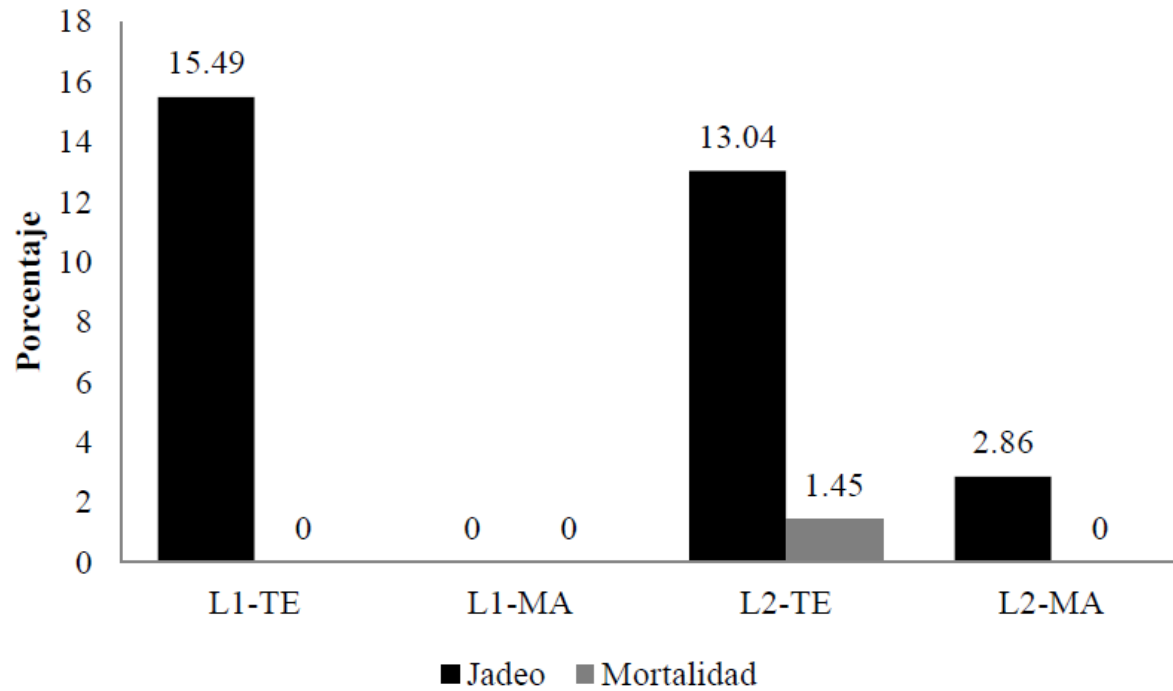


FORO

ITEC

3

Jadeo y mortalidad al arribo



Rubio, María Elena, Tesis de Doctorado, 2015



Medias de parámetros de calidad de la carne en filetes de pechuga deshuesados a los 60 min. PM



Parámetros	Temperatura (°C)				
	0	10	20	30	ESM
Pérdida por goteo	0.23 ^b	0.24 ^b	0.27 ^b	0.40 ^a	0.02
Pérdida por cocción	14.72 ^b	15.08 ^b	14.61 ^b	18.82 ^a	0.60
Humedad expresable	27.15	254	25.01	25.58	0.51

Alvarado et al. 2007



Pérdida por goteo



Fotografías propiedad del Dr. Alan Sams, Texas A&M University



Pérdida de la funcionalidad de la proteína



Aturdimiento eléctrico



- Paso del procesamiento que busca un estado de inconsciencia (60 a 90 seg.)
- requiere verificación constante
- Generalmente se utiliza bajo voltaje/bajo amperaje

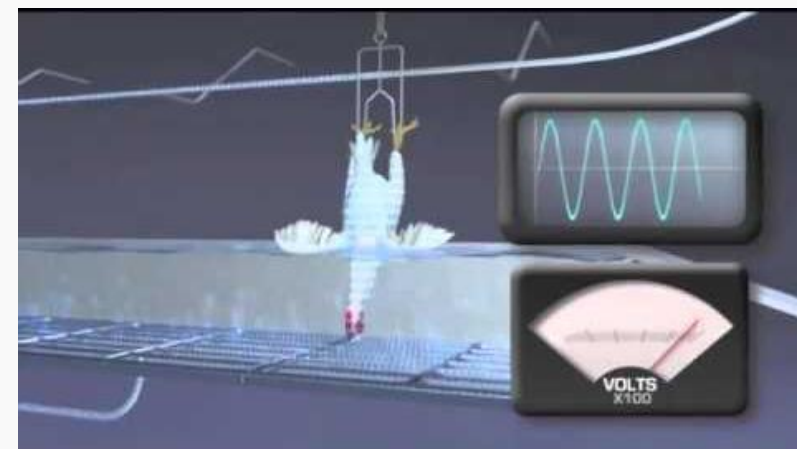


Imagen tomada de https://www.youtube.com/watch?v=Yiofn_ZV4D8



Aturdimiento eléctrico



Contacto de la cabeza con el agua del tanque

Uniformidad de la parvada

Las aves aturdidadas adecuadamente tienen una postura relajada, con espasmos musculares mínimos

Las aves no aturdidadas adecuadamente tienen las cabezas arqueadas, respiración rítmica y aleteo de alas

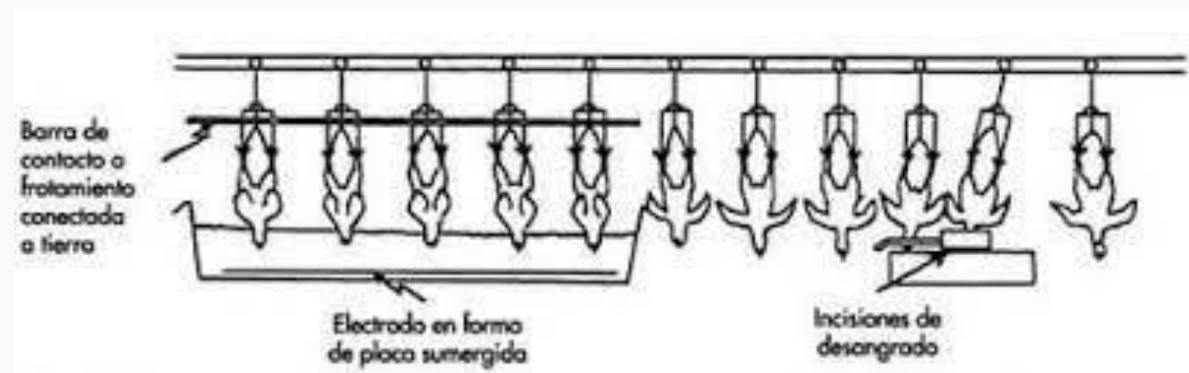


Imagen tomada de la tesis de Maestría de Victor Manuel Cuadrado



Aturdimiento eléctrico

- Parvadas uniformes
 - Cambio en la resistencia
- Las aves no deben llegar mojadas

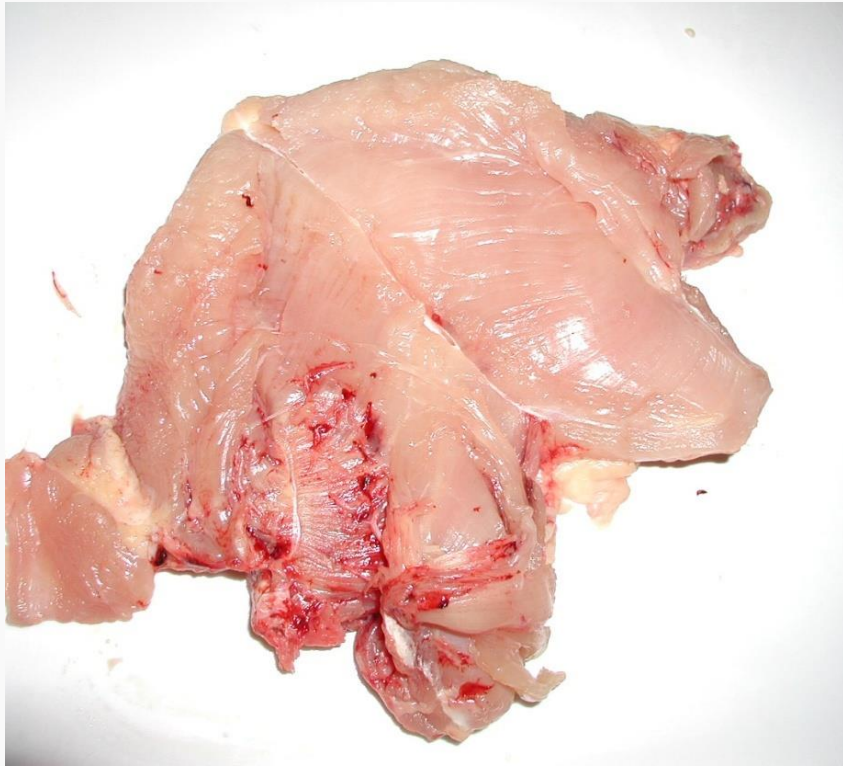


Evaluación de la eficiencia del aturdimiento

FORO
-
AMEXITEC

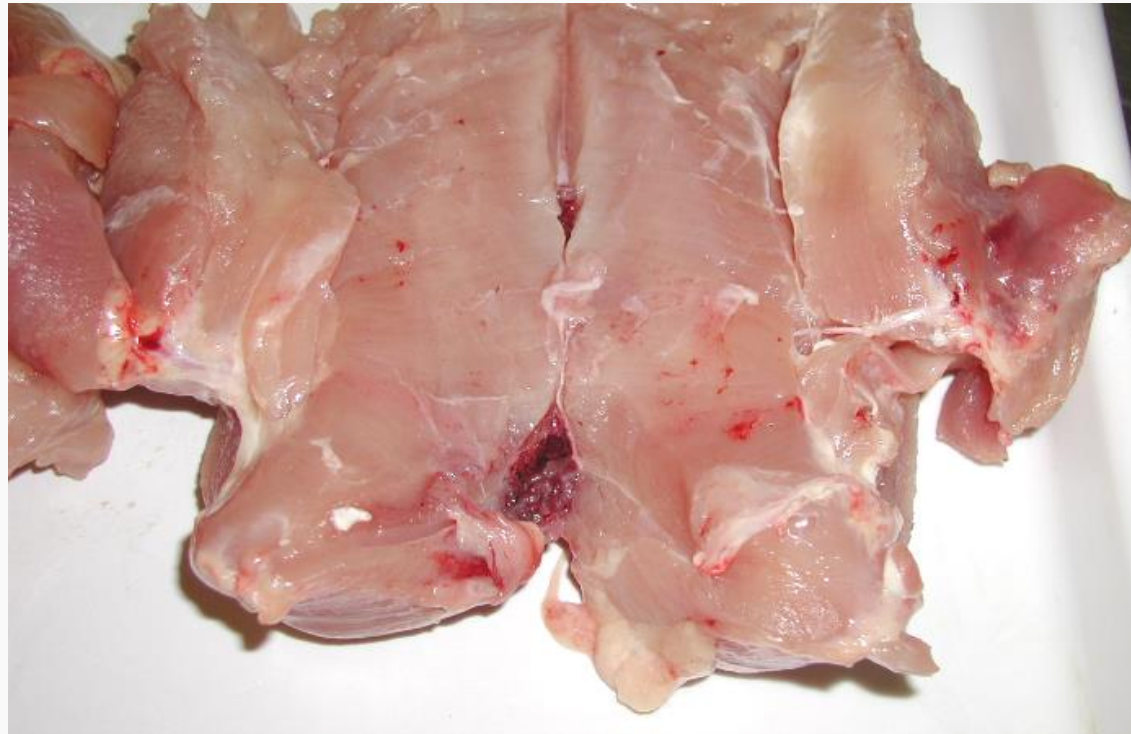


Exceso de aturdimiento

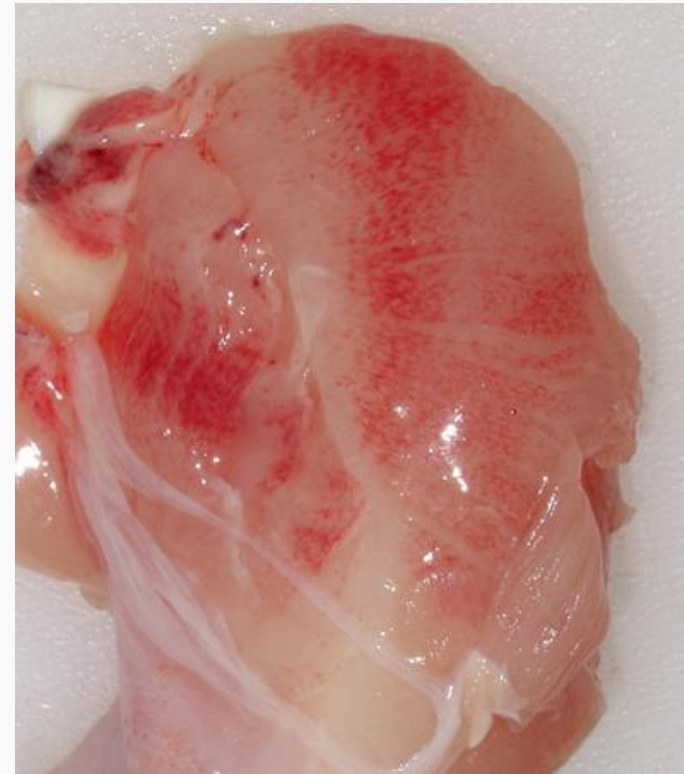


Fotografías Prop, Casey Owens, Arkansas University

Monitoreo en constantes eléctricas



Ruptura de la clavícula



Ruptura de vasos sanguíneos





¡GRACIAS!

