

JORNADA DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL 2013

Resúmenes de presentaciones Vol 1

Chillán, 13 de Noviembre 2013

Organiza:

Departamento de Ciencias Pecuarias

Facultad de Ciencias Veterinarias

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

JORNADA DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL 2013

**Departamento de Ciencias Pecuarias
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

LIBRO RESÚMENES PRESENTACIONES

EDITORES

Jorge Ávila Stagno
Rodrigo Allende Vargas

ENTIDAD EDITORA

Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad de Concepción
Vicente Méndez 595, Chillán
Página web: www.veterinariaudec.cl

ISSN:

INDICE DE PRESENTACIONES

PLANOS ALIMENTICIOS DE FDN EN CRÍAS DE JABALÍ EUROPEO (SUS SCROFA) EN SEMI-CAUTIVERIO.....	7
ANÁLISIS BIOECONÓMICO DE ENGORDA DE NOVILLOS EN UN SISTEMA FEEDLOT: ESTUDIO DE CASO UNIDAD CAR LTDA.....	9
LA INCLUSION DE GLICEROL EN FORRAJES INCREMENTA LA DEGRADABILIDAD DE LA FIBRA EN UN SISTEMA RUSITEC	11
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN OVEJAS: ESTUDIO DE CASO DOS UNIDADES ALIANZAS PRODUCTIVAS INDAP. II RESULTADOS PRODUCTIVOS.....	13
ENGORDA DE CORDEROS DESTETADOS SUFFOLK DOWN X CORRIEDALE EN ESTABULACIÓN COMPLETA	15
EXCESO DE TESTOSTERONA PRENATAL: “MUCHO RUIDO POCAS NUECES” O “MUCHA TESTOSTERONA POCAS NUECES?”	17
REPROGRAMACION FETAL: EXPOSICION A UN EXCESO DE TESTOSTERONA (T) FETAL AUMENTA LA EXPRESION DEL RECEPTOR DE ANDROGENO Y FSH EN TESTICULO FETAL PERO NO PREPUBERAL DE OVINOS.....	19
CONGELACIÓN DE SEMEN EQUINO EN MEDIUM FLAT PACKS: EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD DE YEGUAS USANDO INSEMINACIÓN INTRAUTERINA PROFUNDA	23
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y CRECIMIENTO DE CORDEROS HIGHLANDER EN CHILE. ESTUDIO DE CASO EN LA COMUNA DE OSORNO.....	26
DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO TESTICULAR EN POTROS ENTEROS Y HEMICASTRADOS DE RAZA CHILENA.....	28
DETERMINACIÓN ECOGRÁFICA DEL TAMAÑO DE LAS GLÁNDULAS SEXUALES ACCESORIAS EN SEMENTALES DE RAZA CHILENA ENTEROS Y HEMICASTRADOS.....	31
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON DOSIS REDUCIDAS EN VOLUMEN Y NUMERO DE ESPERMATOZOIDES: EFECTO SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN UN PLANTEL PORCINO DE LA REGION DEL BIOBÍO	32
COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE JAMONES CRUDOS, SALADOS CON NaCl Y UNA MEZCLA DE NaCl Y KCl, A PARTIR DE CERDOS CRIADOS EN PRADERAS	33
PRODUCTION OF ARTISAN DRY-CURED HAM IN CHILE: EVALUATION OF SENSORY AND SANITARY QUALITY.....	36
ELABORACIÓN DE JAMÓN CRUDO DE CERDO CON REEMPLAZO DE NaCl EN UN 25% POR KCl.	40
DECIPHERING GENE EXPRESSION PROFILE OF EARLY BOVINE EMBRYOS: INSIGHT FOR SUCCESSFUL DEVELOPMENT	43
TERAPIAS REGENERATIVAS CON CÉLULAS MADRE EN CABALLOS Y PERROS.....	45
EFECTO DEL PRP Y DEL ÁCIDO ASCÓRBICO EN LA DIFERENCIACIÓN DE CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES EQUINAS Y SU APLICACIÓN <i>IN VIVO</i>	47
REPROGRAMMING OF MICRO RNAs IN BOVINE CLONED ELONGATED EMBRYOS	49

MANTENCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PLURIPOTENTES DE CÉLULAS MADRE DE BOVINOS POR MEDIO DEL USO DE ALIMENTADORES (FEEDERS) DE ORIGEN: MURINO, BOVINO Y MIXTO	51
EL ENDOMETRIO UTERINO DE VACAS CONTIENE CÉLULAS MADRE CAPACES DE DIFERENCIARSE IN VITRO A LINAJE MESODÉRMICO	53
EFFECT OF ZONA PELLUCIDA DEFICIENCY ON EARLY DEVELOPMENT OF BOVINE EMBRYOS	54
THE EXPRESSION OF PLURIPOTENCY MARKERS IN DONOR CELLS INCREASED CLONING EFFICIENCY IN BOVINE.....	55
EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y CALIDAD EMBRIONARIA DESPUÉS DE LA BIPARTICIÓN DE BLASTOCISTOS BOVINOS PRODUCIDOS <i>IN VITRO</i>	56
EFFECT OF EXPRESSION OF PLURIPOTENCY MARKERS AT BLASTOCYST STAGE ON BOVINE EMBRYO DEVELOPMENT DURING ELONGATION	57
DESCRIPCION DE CRIANZAS DE GALLINAS DE TRASPATIO EN LA PROVINCIA DE CONCEPCION, CHILE.	59
MORTALIDAD EMBRIONARIA DE HUEVOS DE GALLINAS DE POSTURA Y DE UNA LINEA DE GALLINAS ARAUCANAS	60
CARACTERISTICAS DE LA CARCASA DE POLLOS DE UNA LINEA COMERCIAL DE POSTURA Y POLLOS DE UNA LINEA ARAUCANA	62
USO DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR EN LA EVALUACION DE CEPAS DE <i>Staphylococcus aureus</i> PRESENTES EN LA LECHE DE REBAÑOS LECHEROS	64
EVALUACION DE LA PRESENCIA DE <i>Mycobacterium bovis</i> EN LECHE CRUDA DESTINADA PARA LA ALIMENTACION DE TERNERAS EN REBAÑOS LECHEROS TUBERCULINA POSITIVO	66
CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS HOZADOS POR EL JABALÍ (<i>SUS SCROFA</i>) EN LA RESERVA NASAMPULLI, REGIÓN DE LA ARAUCANIA, CHILE.	68
MAMÍFEROS SILVESTRES EN UN ASP A PASOS DE UNA GRAN CIUDAD: EL CASO DE CONCEPCIÓN Y LA RESERVA NACIONAL NONGUÉN.....	70
EVALUACIÓN DE LAS HUELLAS DELANTERAS EN RELACIÓN AL PESO VIVO, SEXO Y EDAD DE JABALÍES DE CRIADERO.....	72
EVALUACIÓN DEL LARGO Y ANCHO DE LOS EXCREMENTOS EN RELACIÓN A LA EDAD DE JABALÍES DE CRIADERO.....	73
TAXONOMÍA Y FACTORES ECOLÓGICOS QUE AFECTAN LAS COMUNIDADES DE ÁCAROS ASOCIADOS A SIGMODONTINOS (RODENTIA: CRICETIDAE) DEL NORTE CHICO Y GRANDE DE CHILE.....	74
DETECCIÓN DE <i>Campylobacter spp.</i> EN PINGÜINO PAPÚA (<i>Pygoscelis papua</i>) EN TRES LOCALIDADES DE LA PENÍNSULA ANTÁRTICA E ISLAS SHETLAND DEL SUR, CHILE.	76
PRIMER REGISTRO DE HEMOPARÁSITOS EN REPTILES DE CHILE	78
ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LA IXODIDOFAUNA DE REPTILES DE CHILE.....	80
DIFERENCIAS EN LOS PARÁMETROS SANGUÍNEOS DE PINGÜINO ANTÁRTICO (<i>Pygoscelis antarctica</i>) EN POBLACIONES CON Y SIN PARASITISMO POR <i>Ixodes uriae</i> (ACARI: <i>Ixodidae</i>)	82
PARASITOS DEL CISNE DE CUELLO NEGRO, <i>CYGNUS MELANOCORYPHUS</i> (AVES: ANATIDAE), CON NUEVOS REGISTROS EN CHILE	84
PARASITISMO GASTROINTESTINAL, ARTICULAR Y EXTERNO EN BLANQUILLO <i>PODICEPS OCCIPITALIS</i> (GARNOT 1826) EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO.....	86

VARIACIONES ESTACIONALES Y ECORREGIONALES DE GARRAPATAS (ACARI: ARGASIDAE, IXODIDAE) EN VERTEBRADOS TERRESTRES DEL NORTE DE CHILE.	88
ESPECIES DE PIOJOS (INSECTA: PHITERAPTERA) DE CHILE, PICIDAE (AVES PICIFORMES)	90
ENFERMEDADES EN FAUNA SILVESTRE DE CHILE: UNA REVISIÓN.....	92

PLANOS ALIMENTICIOS DE FDN EN CRÍAS DE JABALÍ EUROPEO (SUS SCROFA) EN SEMI-CAUTIVERIO

NDF Feeding plan to wild boar in semi intensive systems

Allende, R., Salazar, L., Skewes O., Garrido C. y Durán, J.

Departamento de Cs. Pecuarias, Universidad de Concepción, Vicente Méndez 595, Chillán, Chile,

E-mail: rallende@udec.cl

INTRODUCCION

La incorporación de forrajes en raciones para jabalí criados en semi cautiverio permitiría disminuir el costo por unidad de peso vivo incremental mediante el reemplazo parcial de afrechos y granos de gramíneas en dietas para crecimiento. La información disponible indica niveles de consumo promedio de forraje de gramíneas del orden de 210-580 g MS día⁻¹ (Hodgkison *et al.*, 2008). Este estudio analizará el comportamiento en el consumo de nutrientes con niveles incrementales de soiling de alfalfa en jabalíes semi confinados.

MATERIALES Y METODO

Se realizaron dos etapas, la primera exploratoria para cuantificar consumo/rechazo de forraje, para determinar comportamiento del peso vivo y consumo de FDN en jabalíes y el segundo para evaluar las mismas variables con suplementos correctores, considerando la capacidad máxima de consumo de FDN determinado en el primer estudio.

Primera etapa: Se realizó en Enero 2011 con tres grupos con 10 jabalíes c/u. El período de acostumbramiento y de estudio fue de 7 días c/u. El grupo control que recibió 100% ración equivalente al 3,6% del peso vivo como concentrado, en base seca 2,5 Mcal EM, 15,2% PC, 24, 24,2 %FDN, 16% FDA y 33,5% almidón (PV inicial 28,2±0,7 kg), T1 con 25% ración soiling *Lolium perenne* y 75% concentrado (PV inicial 29,3±1,6 kg), T2 con 50% soiling/50% concentrado (PV inicial 30,8±1,3 kg) y T3 con 75% soiling/25% concentrado (PV inicial 31,2±2,0 kg). La ración se suministró en partes iguales a las 9:00 y 16:00 y se cuantificó índice de rechazo diario de forraje y el incremento de peso vivo diario con ANDEVA y prueba de Tukey ($\alpha=0,05$). Con los consumos aparentes de cada grupo se determinó el valor de consumo de FDN y FDA de cada grupo por unidad de kg^{0,75}.

Segunda etapa: Se realizó en Marzo 2012 con 18 jabalíes que fueron asignados a corrales individuales de 6 m² a: Control 100% ración concentrado, T1: 20% Soiling de alfalfa (*Medicago sativa*)/80% concentrado y T2: 40% Soiling de Alfalfa/60% concentrado (Cuadro 1). La ración se suministró en partes iguales a las 9:00 y 16:00 y se cuantificó índice de rechazo diario de forraje, incremento de peso vivo acumulado y diario, consumo aparente de EM, PC, FDN, FDA y hemicelulosa con ANDEVA y prueba de Tukey ($\alpha 0,05$). El período de acostumbramiento y de estudio fue de 10 días c/u. Los alimentos utilizados en el concentrado fueron: grano de maíz partido, afrecho de soya expeler, afrecho de trigo y pre mezcla de sales minerales, vitaminas y aminoácidos sintéticos. El modelo lineal general utilizado para variables de peso vivo fue:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + (T*S) + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Incremento de peso vivo (g/día);

T_i = Tratamiento (soiling de alfalfa: 0%-20% y 40% de la ración);

S_j =Sexo (macho/hembra);

ϵ_{ijk} = Error experimental

Cuadro 1. Dieta por tratamiento en base seca

	Concentrado			Soiling alfalfa
	Control	T1	T2	T1-T2
EM (Mcal)	3,0	3,18	3,24	2,37
PC (%)	17,2	17,4	18,3	22,3
FDN (%)	32,8	37,0	29,2	34,0
FDA (%)	11,5	9,5	8,3	28,2
Almidón (%)	27,5	28,2	29,8	0
Ración ofertada (kg MV/jabalí/día)	1,4	1,2	0,97	Control= 0, T1=1,4, T2 = 2,8

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primera etapa: El peso vivo inicial fue similar ($P=0,23$) y los índices diarios de rechazo de soiling fueron incrementales: T1 ($0,19\pm 0,02$), T2 ($0,21\pm 0,02$) y T3 ($0,27\pm 0,03$) con similar comportamiento ($P=0,23$). El incremento de peso vivo disminuyó con niveles crecientes de oferta de soiling: control= $237^a\pm 120$ g PV día⁻¹, T1= $-110^b\pm 91$ g PV día⁻¹, T2= $-119^b\pm 89$ g PV día⁻¹, T3= $-179^c\pm 96$ g PV día⁻¹ ($P>0,0001$, $r^2=0,78$). Los consumos aparente de cada grupo para FDN y FDA (g/kg^{0,75}): control: 23,7 y 8,2, T1: 25,8 y 10,4, T2: 27,0 y 12,0 y T3: 25,4 y 12,9.

Segunda etapa: El rechazo diario del soiling de alfalfa en T1 fue $0,087^b\pm 0,076$ y T2 $0,29^a\pm 0,14$ ($P<0,05$). El consumo MS g/kg^{0,75} fue superior en control: $84,7^b\pm 3,6$, T1: $77,5^a\pm 3,3$ y T2: $78,0^a\pm 3,6$ ($P<0,0001$, $r^2=0,57$). El consumo de EM Kcal/kg^{0,75} fue superior en control: $259,0^a\pm 10,9$, T1: $235,5^b\pm 9,1$ y T2: $227,3^c\pm 8,2$ ($P<0,0001$ $r^2=0,67$), aunque el consumo de PC g/kg^{0,75} fue menor en control: $14,6^b\pm 0,6$, T1: $15,4^a\pm 0,7$ y T2: $16,0^a\pm 0,8$ ($P<0,0001$ $r^2=0,41$). Para los componentes de la pared vegetal, el consumo de g FDN/kg^{0,75} fue similar en control $27,8^a\pm 1,2$ y T1: $28,3^a\pm 1,1$, pero menor en T2: $24,1^b\pm 1,0$ ($P<0,05$ $r^2=0,75$), para g FDA/kg^{0,75}, los valores observados fueron control: $9,8^b\pm 0,4$, T1: $9,4^b\pm 0,5$ y T2: $12,1^a\pm 0,7$ ($P<0,05$ $r^2=0,81$). Para g hemicelulosa/kg^{0,75} fue control $18,0^a\pm 0,8$, T1: $19,0^a\pm 0,7$ y T2: $12,0^b\pm 0,3$ ($P<0,05$ $r^2=0,96$).

Los incrementos de peso vivo analizados por efecto tratamiento y sexo ($r^2=0,59$) fueron para grupo control g/día: $282,5^a\pm 28$, T1: $391,6^b\pm 26$ y T2: $235,0^a\pm 25$ con diferencias por nivel de incorporación de soiling de alfalfa ($P=0,003$), pero no por sexo ($P=0,68$) ni por interacciones de primer orden ($P=0,48$).

CONCLUSIONES

Los resultados indican que el consumo voluntario en jabalíes con incorporación de forraje es regulado por el aporte de FDN de la ración, por lo que la incorporación de prácticas de soiling/pastoreo debe considerar el nivel de FDN del forraje y del concentrado complementario. Las respuestas en crecimiento dependerán del flujo de EM y proteína consumida, por lo que la definición de la metabolicidad y aporte de proteína del concentrado debe incrementarse con mayores niveles de incorporación de forraje en la ración y/o aporte de pared vegetal del mismo.

LITERATURA CITADA.

Hodgkinson, S. M., I. López and S. Navarrete. 2008. Ingestion of energy, protein and amino acids from pasture by grazing European wild boar (*Sus scrofa L.*) in a semi-extensive production system. *Livestock Science* 122 (2): 222-226

Nota: Resultados presentados en la Congreso Anual Sochipa 2012

ANÁLISIS BIOECONÓMICO DE ENGORDA DE NOVILLOS EN UN SISTEMA FEEDLOT: ESTUDIO DE CASO UNIDAD CAR LTDA.

Bioeconomic analysis in a feedlot system: case study unit CAR LTDA.

Rodrigo Allende¹, Gisell Olivares¹, José Cox¹, Pamela Williams² y Claudio Villaroel³

¹Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Concepción, Vicente Méndez 595, Chillán, Chile, ²Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, ³Empresas CAR Ltda, Chillán.

INTRODUCCION

Los márgenes de rentabilidad en feed-lot de bovinos han disminuido por un mayor costo financiero de insumos operacionales y de compra de reposición de terneros. El análisis bio-económico *ex ante* con modelos de simulación apoyaría la visualización de respuestas productivas y comerciales frente a un mercado dinámico. El objetivo del estudio fue cuantificar resultados productivos y económicos analizando relaciones costo/calidad dieta, estructura de costos operacionales y precios de mercado sobre la dinámica del peso vivo de venta, costo medio y costo marginal utilizando datos reales de una unidad feed-lot.

MATERIALES Y MÉTODO

La unidad de engorda está ubicada 4 km NO de la localidad de Pueblo Seco (36°53'S y 72° 5'O), zona valle regado, provincia de Ñuble, región del Biobío. Es un galpón de piso de concreto de 18.000 m² dividido en 12 corrales (15 m largo y 6,6 m ancho) con una cama de 4 m ancho por todo el largo del corral. Se adaptó el modelo de simulación dinámico estocástico de Allende *et al.* (2003) incorporando series de precios de venta y compra de bovinos y factores de corrección del consumo voluntario por densidad de carga en corral. Previamente a la generación de datos experimentales con el modelo, se comparó valores generados por éste con datos reales del sistema productivo de 40 novillos en 35 días. Los datos de peso vivo final e incremento de peso vivo fueron analizados con la prueba de Shapiro-Wilks modificada ($P < 0,05$) y comparados con ANDEVA ($P < 0,05$) con software estadístico INFOSTAT®. Posteriormente, se simularon 65 novillos (universo de 600) como unidades experimentales independientes para cada tratamiento modificando la dieta base con disminución del guano de broiler y manteniendo el aporte nutricional de la dieta base: control (2,45 Mcal EM, 12% PC, 8% PDR y 2,0 kg MV guano broiler), T1 (1,5 kg MV guano broiler), T2 (1,0 kg MV guano broiler), T3 (0,5 kg MV guano broiler) y T4 (0 kg MV guano broiler). La dieta control utilizada en el proceso de engorda real fue estimada con programa AEZO RUM® con requerimientos nutricionales AFRC (1993) y se cuantificó el aporte nutricional con análisis proximal y Van Soest. Las variables productivas y comerciales generadas en los tratamientos se obtuvieron simulando el periodo individual real de engorda entre 15 a 21 semanas (Abril-Octubre 2012). Se analizaron con estadística inferencial ANDEVA y test de Tukey ($P < 0,05$) las variables de salida del modelo: peso vivo final, incremento de peso vivo diario, conversión alimenticia, precio de venta mínimo para rentabilidad operacional de 15% y margen operacional por kg de peso vivo. El modelo utilizado fue:

$$Y = \mu + T_j + B_k + (T*B)_l + \varepsilon_{jkl}$$

Y= Variable de salida; **T_j** = Tratamiento con j-esimo nivel de guano de broiler.

B_k = Biotipo animal con k-esimo biotipo (Temprano y Tardío);

(R*O)_m = Interacción de primer orden biotipo-tratamiento

ε_{jklm} = Error experimental del modelo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 65 novillos del sistema real: 27 Angus y Hereford de crecimiento precoz y 38 Overo Colorado, Simmental e híbridos continentales y 65 novillos simulados mostraron para peso vivo final e incremento de peso vivo diario similar comportamiento (Cuadro 1), validando la capacidad predictiva del modelo. El efecto de disminuir el aporte de guano de broiler con la mantención del aporte base de EM, PC y PDR de la dieta generó similar comportamiento en el incremento de peso vivo ($P=0,92$), sin embargo se observaron diferencias por el efecto biotipo del novillo con mayores tasas de crecimiento en razas tardías ($P<0,001$). La disminución de guano de broiler generó similar conversión alimenticia, sin embargo con tendencia incremental en razas precoces ($P=0,28$, $DMS=0,71$).

Cuadro 1. Peso vivo final e incremento de peso vivo (promedio \pm desviación estándar y coeficiente de variación) de novillos reales y simulados (n=65 para cada grupo).

Variable	Unidad	Real	Simulado	P
Peso vivo inicial	kg/novillo	387 \pm 27 (6,9%)	387 \pm 27 (6,9%)	
Peso vivo final	kg/novillo	517 \pm 25 (4,8%)	520 \pm 19 (3,6%)	0,32
Incremento peso vivo	g/novillo/día	933 \pm 132 (14,1%)	971 \pm 87 (8,9%)	0,15

El valor de mercado estimado por kg PV para obtener el margen operacional base (15%) mostró tendencia incremental en \$9,5 por cada 0,5 kg de guano sustituido en ración. El grupo control real presentó un requerimiento de precio inferior a los tratamientos simulados ($P<0,0001$, $R^2=0,61$, $DMS= \$8,12$). El análisis de 100% de sustitución generó un incremento en \$33/kg PV para venta de novillo con mayor rentabilidad para el grupo control ($P<0,0001$). Para que las fuentes proteicas de origen vegetal disponibles en el mercado local equiparen la rentabilidad del tratamiento control, deberían disminuir \$70 kg MV (38% promedio PC). Se observó un incremental promedio de \$25 kg PV en el precio de mercado para razas precoces para la obtención del margen operacional del 15% ($P<0,0001$), mostrando una tendencia favorable para las razas tardías, explicada por su mayor tasa de crecimiento (AFRC, 1993) y efecto residual sobre los costos fijos por mayor peso vivo a la venta (Wulfhorst *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

La simulación de dietas con menor aporte de guano de broiler en la ración y manteniendo las relaciones EM/PC y PC/PDR generaron distintas estructuras de valor con diferencias significativas sobre los indicadores bio-económicos de la unidad de negocios feedlot. La simulación mostró que la rentabilidad es dependiente de la participación de guano de broiler en la ración, al igual que los valores de mercado requeridos tanto para alimentos proteicos vegetales como sustitutivos y el precio de venta para equiparar rentabilidades.

REFERENCIAS

- Allende, R., S. Morales y C. Aguilar. 2003. Análisis de sistema de producción de carne de bovinos en confinamiento. pp: 135-177. En: C. Aguilar, R. Allende y S. Morales (Eds.). Gestión de sistemas pecuarios. FIA. Santiago, Chile.
- AFRC, 1993. Necesidades energéticas y proteicas de los rumiantes. Acribia. Zaragoza, España.
- Wulfhorst J.D., J.K Ahola, S.L. Kane, L.D. Keenan and R.A. Hill. 2010. Factors affecting beef cattle producer perspectives on feed efficiency. J. Anim. Sci. 88(11): 3749-3758
- Nota: Resultados presentados en Congreso Sochipa 2013

LA INCLUSION DE GLICEROL EN FORRAJES INCREMENTA LA DEGRADABILIDAD DE LA FIBRA EN UN SISTEMA RUSITEC

The inclusion of glycerol in forages increases the degradability of fiber in a Rusitec system

Jorge Avila-Stagno^{1,2,3}, Alexandre V. Chaves^{1*}, Gabriel de O. Ribeiro Jr.^{2,4}, Emilio M. Ungerfeld⁵ y Tim A. McAllister²

¹Faculty of Veterinary Science, University of Sydney, Sydney, NSW, 2006, Australia; ²Lethbridge Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge, Alberta, Canada T1J 4B1;

³Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillan, Chile;

⁴Escola de Veterinaria, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 30123-970, Brazil;

⁵Centro de Investigación y Desarrollo CIEN Austral CONICYT Regional R10C1002, Puerto Montt, Chile

INTRODUCCION

El glicerol derivado del biodiesel se usa exitosamente en alimentación de rumiantes en reemplazo de granos de cereales, y este uso aumentará en los próximos años. Este reemplazo aumenta la producción de propionato y reduce la relación acetato/propionato. Los efectos del glicerol sobre la degradabilidad de nutrientes en dietas basadas en forrajes han mostrado resultados poco concluyentes (Avila-Stagno et al., 2013; Wang et al., 2009). Este estudio evaluó los efectos de la inclusión de glicerol en forrajes sobre la desaparición de nutrientes y características de la fermentación en un sistema semicontinuo de fermentación *in vitro* de tipo Rusitec.

MATERIALES Y METODO

En un diseño completo al azar se usaron 4 tratamientos replicados en dos aparatos Rusitec (16 fermentadores en total). El experimento duró 15 días (8 d adaptación + 7 d muestreo y mediciones). Las dietas experimentales incluyeron heno de bromo, ensilaje de maíz y glicerol en las siguientes proporciones: 1) 8.5 g heno + 1.5 g ensilaje, 2) 8.5 g heno + 1.0 g ensilaje + 0.5 g glicerol, 3) 8.5 g heno + 0.5 g ensilaje + 1.0 g glicerol, y 4) 8.5 g heno + 1.5 g glicerol. Ambos forrajes fueron molidos a 4 mm. El glicerol se mezcló con el heno proporcionalmente para cada tratamiento antes de llenar las bolsas de polyester (100 x 200 mm; diámetro de poro 50 µm). El ensilaje de maíz fue incubado en bolsas separadas (50 x 100 mm; diámetro de poro 50 µm). Se determinó la desaparición de la MS, FDN, FDA y PC a las 48 h en los días 9 a 15. El pH de cada fermentador se registró diariamente y se recolectaron muestras para determinación de ácidos grasos volátiles y nitrógeno amoniacal. Los datos fueron analizados con el procedimiento mixto de SAS. El modelo incluyó el efecto tratamiento (sustrato), día e interacción día x tratamiento, con el día de tratamiento de cada fermentador tratado como medición repetida. Se realizaron contrastes polinomiales para identificar respuestas lineales y cuadráticas. La significancia se declaró con $P < 0.050$ y las tendencias con $0.050 < P < 0.010$.

RESULTADOS Y DISCUSION

El incremento de glicerol en las dietas resultó en un aumento de la desaparición de MS del heno y el ensilaje (Tabla 1). La desaparición de PC del heno no varió pero la del ensilaje aumentó linealmente. El glicerol aumentó la desaparición de la FDN y FDA del heno y el ensilaje. No hubo interacciones día x tratamiento. El acetato fue afectado cuadráticamente (Tabla 2), mientras que el propionato fue aumentado linealmente, resultando en una reducción lineal de la relación acetato/propionato. El butirato y valerato también fueron aumentados linealmente. La concentración de amonio fue reducida linealmente, aunque los efectos fueron de pequeña magnitud.

Tabla 1. Efectos del glicerol en la desaparición de MS, PC, FDN y FDA del heno de bromo y ensilaje de maíz en RUSITEC.

Ítem	Glicerol* g/kg				SEM	Valores de P	
	0	50	100	150		Lineal	Cuadrático
Pérdidas de MS, mg/g							
Heno	382	377	386	405	4.1	0.001	0.005
Ensilaje	510	523	562	-	13.7	0.011	NS
Total	402	424	461	501	3.7	<0.001	0.008
Pérdidas de FDN, mg/g							
Heno	213	224	221	245	10.7	0.040	NS
Ensilaje	83	119	157	-	14.4	<0.001	NS
Pérdidas de FDA, mg/g							
Heno	67.8	79.3	79.1	113.0	9.62	0.031	NS
Ensilaje	26.2	23.5	67.4	-	3.26	<0.001	<0.001

*0 = 8.5 g heno + 1.5 g ensilaje, 50 = 8.5 g heno + 1.0 g ensilaje + 0.5 g glicerol, 100 = 8.5 g heno + 0.5 g ensilaje + 1.0 g glicerol, y 150 = 8.5 g heno + 1.5 g glicerol.

Tabla 2. Efectos del glicerol sobre los parámetros de la fermentación de heno de bromo y ensilaje de maíz en RUSITEC.

	Glicerol g/kg				SEM	Valores de P	
	0	50	100	150		Lineal	Cuadrático
AGV, mM/d							
Total	18.6	19.2	20.8	25.5	1.02	<0.001	0.045
Acetato (A)	10.2	9.2	8.8	10.6	0.56	NS	0.023
Propionato (P)	4.2	4.9	6.3	8.4	0.57	<0.001	NS
Butyrato	2.7	3.1	3.4	4.1	0.21	<0.001	NS
Valerato	1.0	1.5	1.8	1.9	0.11	<0.001	0.102
Caproato	0.11	0.14	0.15	0.13	0.001	0.041	0.013
A:P	2.6	1.9	1.4	1.3	0.05	<0.001	<0.001
N amoniacal, mM/d	7.0	6.9	6.5	6.5	0.12	<0.001	NS
pH	7.11	7.10	7.09	7.07	0.011	0.035	NS

CONCLUSIONES

Los resultados mostraron que la inclusión de glicerol incrementa la desaparición de MS y la fibra del heno y el ensilaje, con un aumento en la producción de propionato y reducción de la relación acetato/propionato en un sistema Rusitec.

LITERATURA CITADA

AVILA-STAGNO, J., CHAVES, A.V., HE, M.L., HARSTAD, O.M., BEAUCHEMIN, K.A., MCGINN, S.M., MCALLISTER, T.A., 2013. Effects of increasing concentrations of glycerol in concentrate diets on nutrient digestibility, methane emissions, growth, fatty acid profiles and carcass traits of lambs. *J. Anim. Sci.* 91, 829–837

WANG, C., Q. LIU, W. J. HUO, W. Z. YANG, K. H. DONG, Y. X. HUANG, AND G. GUO. 2009. Effects of glycerol on rumen fermentation, urinary excretion of purine derivatives and feed digestibility in steers. *Livest. Sci.* 121, 15–20.

Nota: Resultados presentados en Congreso Sochipa 2013

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN OVEJAS: ESTUDIO DE CASO DOS UNIDADES ALIANZAS PRODUCTIVAS INDAP. II RESULTADOS PRODUCTIVOS

Fixed Time Artificial Insemination: Case Study at Two Alianzas Productivas INDAP. Units. II. Productive results.

Rodrigo Allende¹, José Cox¹, Fernando Saravia¹, Patricia Pèrez¹, Regina Valladares², Italo Yañez² y Claudia Moreira¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Concepción, Vicente Méndez 595, Chillán, Chile, ²Proyecto INDAP Alianzas Productivas VII región. E-mail: rallende@udec.cl

INTRODUCCION

La implementación de Inseminación artificial (IA) genera beneficios por incremento del potencial productivo, control o reducción de enfermedades transmisibles sexualmente y planificación de partos. El principal efecto zootécnico es el mejoramiento genético, con la obtención de animales con un potencial mayor de producción y reproducción. El objetivo del trabajo fue evaluar resultados técnicos y económicos de programas de inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó dos programas de inseminación artificial intravaginal a tiempo fijo con semen fresco (IATF) utilizando ovejas con más de un parto ($CC \geq 2,5$), el primero con 314 ovejas de 4 unidades productivas Agricultura Familiar Campesina (AFC), región de O'Higgins, Chile (febrero 2011). Los corderos híbridos de una unidad productiva se realizó seguimiento de crecimiento y parámetros post faena en planta Carnes Ñuble, Chillán (diciembre 2011). El segundo programa IATF con 77 ovejas en dos unidades AFC, región del Maule (febrero 2012). Los corderos híbridos de una unidad productiva se realizó seguimiento de crecimiento y parámetros post faena realizada planta Frigosur, Chillán (diciembre 2012). En ambos programas se utilizaron carneros de raza Texel y Suffolk, seleccionados por tasa de crecimiento, zoometría y fenotipo racial, nacidos en Diciembre 2009 del núcleo genético Consorcio Ovino S.A. (embriones frescos). El programa de IATF utilizó el esquema base de sincronización de estros con tratamiento corto (Cox *et al.*, 2012) y en las unidades de la región del Maule (2012) se incorporó en el esquema a la hormona GnRH, 36 horas post retiro de dispositivo de progesterona (1 ml IM/oveja). La colección de semen en vagina artificial fue por estimulación del reflejo natural de eyaculación con presencia de ovejas en celo inducido. La dilución del semen utilizada fue 0,2 ml/oveja, con 200×10^6 espermatozoides/dosis, utilizando como medio de dilución leche descremada a 30°C, en cantidad para asegurar volumen espermatozoides/dosis/oveja y se incorporo estreptomomicina y gentamicina como antibióticos. Las ovejas inseminadas fueron repasadas entre el día 12 al 21 *post* inseminación con carneros Suffolk propios de la unidad productiva con arnés marcador de monta con tiza de color utilizando 8% de carneros (grupo control). Los corderos al nacimiento fueron identificados con crotal auricular de paleta y se realizó control de peso vivo a los 4 meses de edad, ajustándose el peso vivo a 120 días de vida. Al momento de la faena, los corderos fueron pesados en origen con destara de noche corral (12 horas de ayuno sin agua) y en planta faenadora se recupero la información de peso vivo canal caliente y rendimiento centesimal individual. Los datos de peso vivo ajustado a 120 días, peso vivo a faena, edad a la faena y peso vivo canal caliente fueron analizados con estadística descriptiva e inferencial ANDEVA y prueba de Tukey ($P < 0,05$) con programa INFOSTAT®. Se utilizó el modelo lineal para analizar pesos vivos ajustados y pesos de canales calientes. El análisis económico para los programas de IATF considero el costo marginal por cordero IATF destetado e ingresos incrementales por venta de corderos a matadero para los diferentes tratamientos.

El modelo utilizado fue:

$$Y = \mu + T_j + R_k + O_l + (R*O)_m + \epsilon_{ijklm}$$

Y= Peso vivo cordero /peso canal caliente de cordero.

T_j = Tipo de cordero con j-ésimo programa (IATF-monta natural).

R_k = Raza paterna con k-ésimo biotipo (Suffolk y Texel).

O_l = Efecto origen con l-ésimo región (Región de O'Higgins y Maule).

(R*O)_m= Interacción de primer orden biotipo con m-ésimo biotipo y región

ε_{ijklmn} = Error experimental del modelo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de incorporar hibridaje con líneas paternas Texel o Suffolk generó incrementales de peso vivo ajustado a 120 días y a la faena (Cuadro 1), al igual que mayor peso de vara caliente, en comparación a los grupos control en ambas regiones evaluadas (Cuadro 1). Se observó un mayor crecimiento en grupos de la VII región, asociado a un efecto favorable en producción de materia seca de la pradera natural por año y zona agroecológica.

Cuadro 1. Promedio ± desvío estándar de variables de crecimiento y faena de corderos generados por IATF en VI y VII regiones.

	Suffolk IATF VI	Texel IATF VI	Control VI	Suffolk IATF VII	Texel IATF VII	Control VII	P
PV ajustado 120 días	36,6b±3,7	35,5b±4,2	30,8a ± 3,3	45,6c ± 3,1	38,4b ± 4,5	37,6b ± 3,4	<0,001
Edad faena (días)	135±4	134±4	152±8	144±4	148±3	131±3	0,4
kg PV faena cordero	41,3ab±4,1	39,8ab±4,5	39,1a±4,0	48,8c±3,8	42,6b±4,7	40,9ab±4,1	<0,001
kg vara caliente cordero	19,7ab±1,9	19,0ab±2,2	18,6a±1,9	23,7c±1,8	21,1b±2,3	19,7ab±1,9	<0,001

Los resultados económicos mostraron una relación superior en la VII región, asociado con mayor tasa de prolificidad y eficiencia reproductiva, con valores superiores al costo sin valorizar los efectos económicos que generará durante su etapa reproductiva las reposiciones generadas por IATF (Cuadro 2).

Cuadro 2. Indicadores económicos operacionales en dos programas IATF

Grupo	Nº corderos destetados IATF	Nº Corderos IATF	Nº Corderas IATF	\$ ingreso incremental corderos ¹	\$ ingreso incremental corderas ²	\$ total ingreso incremental	\$ costo total IATF ³	Relación beneficio/costo
VI región	193	97	96	388.000	960.000	1.348.000	1.619.913	0,83
VII región	75	37	38	148.000	380.000	528.000	498.581	1,06

¹estimado por kg incrementales vara caliente, ²estimado por \$10.000 incremental valor libro borrega ³costo operacional

CONCLUSIONES

La implementación de programas de IATF con GnRH generaron retorno económico superior y los resultados productivos y económicos validan la factibilidad económica para implementar programas a mayor escala de ovejas.

REFERENCIAS

Cox, José; Allende, Rodrigo; Lara, Evelyn; Leiva, Andrea; Díaz, Teresa; Dorado, Jesús; y Saravia, Fernando, 2012. Follicular Dynamics and Interval to Ovulation in Short-Term Progesterone and PGF2α Based Estrous-Synchronization Protocol in Sheep. *Reproduction in Domestic Animals* 47 (6) 946-951.

ENGORDA DE CORDEROS DESTETADOS SUFFOLK DOWN X CORRIEDALE EN ESTABULACIÓN COMPLETA

R.Allende¹, P. Williams², J.Avila¹ y JF. Cox¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Concepción, Vicente Méndez 595, Chillán, Chile, ²Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. E-mail: rallende@udec.cl

INTRODUCCION

El aporte de proteína cruda de la dieta en feed lot de corderos es uno de los factores relevantes para obtener incrementos de peso vivo entre 250-350 g/d (Abella *et al.*, 2008). Las investigaciones han mostrado una tendencia positiva al incrementar la proteína cruda de la dieta, sin embargo no tiene un comportamiento lineal, por lo que no es un estimador independiente confiable del incremento del peso vivo. El presente estudio evaluará dos niveles de PC: 18% y 20% de PC en dietas isocalóricas y de similar aporte de FDN, FDA y almidón, en planes alimenticios con una mayor relación forraje/concentrado en sistemas abiertos de engorda feed lot de corderos.

MATERIALES Y METODO

Se utilizó 263 corderos machos enteros y hembras individualizados con doble autocrotal de línea paterna Suffolk Down y materna Corriedale, con peso vivo al inicio del estudio de 27,7 kg ± 3,5. Estos fueron alimentados en sistema feed lot, dividiéndose aleatoriamente en 2 grupos de alimentación, la dieta grupo 1 con 18% PC y grupo 2 con 20% PC, en base seca. Ambos planes alimenticios tuvieron del orden: 2,6 Mcal EM, 40% FDN, 23% FDA y 17% almidón. Los insumos utilizados fueron base forrajera ensilaje de maíz, con afrecho expeler de maní, grano de avena sin cáscara, sales minerales, carbonato de calcio y bicarbonato de sodio. Los corderos se adaptaron a la ración con base forrajera ácida desde el tercer día post destete. Todos recibieron un manejo sanitario con mezcla oral de antiparasitario 12 mg/kg PV de triclabendazol (Oral) con 8 mg/kg de PV de febendazol, más 3 ml oral/cordero de Vitamina B₁₂ e inmunización para enfermedades clostridiales con 2 ml vía SC/cordero con Coglavax®. Al tercer día, los corderos se pesaron para eliminar del estudio los residuales de la distribución normal de pesos vivos. El periodo de adaptación fue de 30 días con todos los corderos utilizando dieta del grupo 1. Los corderos fueron pesados individualmente con romana portátil Tru-Test® en Abril 2011 y distribuidos aleatoriamente a los bloques de estudio. El periodo de engorda duró 28 días sin registros de mortalidad en los 2 grupos evaluados. En el último día se cuantificó el peso vivo y condición corporal individual de los animales. Tanto el pesaje inicial como final se realizó antes de la alimentación de la mañana. La ración fue suministrada en proporciones iguales a las 8:30 y 15:00 en cada grupo mediante un carro mezclador (TMR) con capacidad de 2 Ton, estimándose una ración de 1,3 kg MS/cordero (CSIRO, 2007). Se utilizó comederos de madera en sistemas feed lot abiertos con acceso a agua de bebida *ad libitum* y área de ejercicio equivalente a 30 corderos/ha.

Se analizaron 5 variables en relación al sexo y al tipo de dieta: peso vivo inicial, peso vivo final, incremento de peso acumulado y diario y peso canales caliente. Los datos se procesaron con el programa Info stat 2011® para estadística descriptiva e inferencial mediante ANDEVA y test de Tukey con significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso vivo inicial grupo 1 fue 27,6±3,0 kg y del 2, 27,7±3,5 kg ($P=0,89$), sin embargo el efecto sexo mostro diferencias ($P=0,0001$), donde los machos (28,5 ± 3,5 kg) tuvieron 6,3% más de peso inicial que las hembras (26,7±2,7 kg). Los machos grupo 1 y 2 tuvieron un peso inicial de 28,4±3,2

kg y $28,6 \pm 3,7$ kg, respectivamente ($P=0,72$) y las hembras grupo 1 y 2 iniciaron el estudio con pesos de $27 \pm 2,7$ kg y $26,4 \pm 2,6$ kg, respectivamente ($P=0,24$).

Los corderos grupo 1 obtuvieron peso vivo final $33,2 \pm 3,0$ kg y grupo 2 $32,9 \pm 11,4$ kg ($P= 0,46$). Los machos con peso vivo final de $34,1 \pm 3,9$ kg y las hembras totales con $32,0 \pm 2,9$ kg ($P=0,001$). Los machos grupo 1 y 2 finalizaron el ensayo con peso vivo de $34,1 \pm 3,0$ kg y $34,1 \pm 3,8$ kg, respectivamente ($P=0,88$) y las hembras grupo 1 y 2 con pesos de $32,6 \pm 2,9$ kg y $31,3 \pm 2,9$ kg, respectivamente ($P=0,02$).

El incremento de peso vivo acumulado en grupo 1 fue superior al grupo 2, con $5,6 \pm 1,6$ kg y $5,3 \pm 1,6$ kg, respectivamente ($P=0,06$). Los machos totales obtuvieron 4,4% mayor incremento que las hembras con $5,6 \pm 1,7$ kg y $5,3 \pm 1,5$ kg, respectivamente ($P=0,06$). Los machos grupo 1 con $5,6 \pm 1,7$ kg y grupo 2 con $5,5 \pm 1,5$ kg ($P= 0,66$). Las hembras grupo 1 con $5,6 \pm 1,5$ kg ($P=0,009$), 12,5% más que el grupo 2 ($4,9$ kg $\pm 1,4$). Corderos grupo 1 obtuvieron $311 \pm 87,5$ g/día de ganancia de peso y grupo 2 $291,7 \pm 86,4$ g/día ($P=0,07$). Los machos totales obtuvieron ganancia de peso $308 \pm 93,3$ g/día y las hembras con $292,2 \pm 78,7$ g/día ($P=0,06$). Similar comportamiento ($P=0,72$) entre machos grupo 1 ($310,8 \pm 95,8$ g/día) y grupo 2 ($305,2 \pm 90,8$ g/día). Las hembras grupo 1 obtuvieron ganancia de $311,2 \pm 80,2$ g/día con 12,2% más que las hembras del grupo 2 $273,3 \pm 77,1$ g/día ($P=0,009$).

Los resultados económicos mostraron una mayor rentabilidad de la dieta 1 por efecto de un mayor incremento de peso vivo y menor costo de alimentación por kg incremental (\$770 costo directo/kg versus \$847). Ambos planos alimenticios presentan márgenes de operación rentables, sin embargo disminuciones del orden del 15-20% del valor basal del incremento de peso vivo observado produce márgenes operacionales menores al 10%, escenario relacionado con incrementos de peso vivo menores a 250 g/día.

CONCLUSIONES

El estudio demostró que en condiciones de feed lot con mayor relación forraje: concentrado que feed lot reportados en la literatura se obtienen incrementos de peso vivos rentables entre 290-315 g/cordero/día. La utilización del ensilaje de maíz como base forrajera para el incremento de la relación forraje/concentrado permite reemplazar eficientemente fuentes de almidón aportadas por el concentrado que son de mayor costo por fuentes de almidón y ácido láctico del ensilaje de maíz. No se observaron diferencias entre planos alimenticios entre 18% y 20% PC, sin embargo futuros estudios deben incorporar relaciones almidón/PDR en el análisis. Los resultados económicos muestran la viabilidad de engordas de corderos confinados, sin embargo se deben obtener incrementos de peso vivo superiores a 250 g/día para obtener márgenes operacionales superiores al valor alternativo de rentabilidad del capital.

LITERATURA CITADA

Abella, L., J. Bonino, N. Cabrera, R. Parma, E. Pesce, L. Piaggio, R. Saavedra y C. Salgado. 2008. Carne ovina de calidad; cordero pesado SUL. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.

CSIRO, 2007. Nutrient requirements of domesticated ruminants. CSIRO Publishing. Collingwood, Australia.

**EXCESO DE TESTOSTERONA PRENATAL: “MUCHO RUIDO POCAS NUECES” O
“MUCHA TESTOSTERONA POCAS NUECES?”**

Prenatal testosterone excess: “Much ado about nothing” or “*Much testosterone about nothing?*”

Pedro Pablo Rojas García

Laboratorio de Fisiología y Endocrinología Animal, Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción.

A developing fetus is vulnerable to environmental insults. When an insult occurs at a gestational age critical for target organ differentiation, it leads to alterations in the developmental trajectory of the organ, culminating in disruptions in the adult phenotype, thus, providing a basis for adult onset of diseases. One of these insults could be the exposure to steroid hormones. For instance, exposure to excess testosterone (T) during fetal life has been shown to program reproductive, neuroendocrine, ovarian, and metabolic deficits, features seen in women with polycystic ovarian syndrome (PCOS), a condition endocrinologically characterized by increased levels of androgens during pregnancy. The ovine mother administered with testosterone during pregnancy has been used and validated as an animal model of PCOS. In contrast to the clear establishment of reproductive compromises in female sheep by prenatal exposure to excess testosterone, little attention has been given to consequences in the male. We developed in the last years, a novel model to characterize the consequences of excess testosterone exposure in males. We have found that rams exposed during their fetal life to excess testosterone (T-males) are characterized by a higher number of Sertoli cells in the seminiferous tubules but reduced number of germ cells, resulting in low sperm count and motility. These males also showed a modified pattern expression in key mediators of testicular function as AMH, AMHRII, FSHR, LHR, AR, TGFb and also in protein implicated in the regulation of the blood testicular barrier, such as N-catherin and connexin 43. At endocrinological level, T-males exhibited a higher secretion of LH and higher amplitude and nadir of the LH pulses, and higher basal testosterone concentrations. Additionally, prenatal testosterone excess has opposing effects at the pituitary and testicular levels, namely increased pituitary sensitivity to GnRH at the level of pituitary and decreased sensitivity of the testes to LH.

The developmental ontogeny of these disruptions and underlying mechanisms remain to be determined. We addressed the impact of prenatal T excess on testicular morphology and expression of genes modulating testicular function during fetal and prepubertal life. Our findings indicate that the impact prenatal exposure to excess T on spermatogenesis in adult male sheep begins during fetal life manifested as abnormal gene expression of AMH, AMHRII, FSHR and AR and culminating in disruptions in testicular morphology as early as prepubertal life.

The reprogramming effect of T may be the consequences of epigenetic changes, phenomena that we have not been able to define with the ongoing technology in our laboratory. Epigenetic modifications like DNA methylation and the modulation action of small non-coding RNAs, the microRNAs (miRNAs), are important regulators in a number of biological processes. Several genes in the testes are regulated through epigenetic changes, indicating a direct influence of epigenetic mechanisms on the process of spermatogenesis. The prenatal exposure to excess T may affect the gonadal function via epigenetic modifications that leads to altered sperm morphology, decreased sperm motility and decreased fertilization capacity that we observed in T-male sheep. Therefore, further studies are necessary to elucidate the mechanisms underlying the disruptions of prenatal T excess on the male gonad development.

References

Recabarren MP, Rojas-García PP, Einspanier R, Padmanabhan V, Sir-Petermann T, Recabarren SE. Pituitary and testis responsiveness of young male sheep exposed to testosterone excess during fetal development. *Reproduction* 145(6), 567-76 (2013)

Rojas-García PP, Recabarren MP, Sir-Petermann T, Rey R, Palma S, Carrasco A, Perez-Marin CC, Padmanabhan V, Recabarren SE. Altered testicular development as a consequence of increase number of sertoli cell in male lambs exposed prenatally to excess testosterone. *Endocrine*. 43(3):705-713 (2013)

Recabarren SE, Recabarren M, Rojas-García PP, Cordero M, Reyes C, Sir-Petermann T. Prenatal exposure to androgen excess increases LH pulse amplitude during postnatal life in male sheep. *Horm Metab Res*. 44(9): 688-693 (2012)

Rojas-García, P.P., Recabarren, M.P., Sarabia, L., Schön, J., Gabler, C., Einspanier, R., Maliqueo, M., Sir-Petermann, T., Rey, R., Recabarren, S.E.: Prenatal testosterone excess alters Sertoli and germ cell number and testicular FSH receptor expression in rams. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab*. 299, E998-E1005 (2010)

Recabarren, S.E., Rojas-García, P.P., Recabarren, M.P., Alfaro, V.H., Smith, R., Padmanabhan, V., Sir-Petermann, T.: Prenatal testosterone excess reduces sperm count and motility. *Endocrinology* 149, 6444-6448 (2008)

REPROGRAMACION FETAL: EXPOSICION A UN EXCESO DE TESTOSTERONA (T) FETAL AUMENTA LA EXPRESION DEL RECEPTOR DE ANDROGENO Y FSH EN TESTICULO FETAL PERO NO PREPUBERAL DE OVINOS.

Fetal reprogramming: exposure to an excess of fetal testosterone increases the expression of androgen and FSH receptors in ovine fetal testis but not in prepubertal males.

Sandoval D¹, Carrasco A¹, Fornes R¹, Rojas-García PP¹, Recabarren MP¹, Sir-Petermann T³, Recabarren SE¹.

¹Laboratorio de Fisiología y Endocrinología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán

²Laboratorio de Endocrinología y Metabolismo. Facultad de Medicina Occidente, Universidad de Chile, Santiago.

INTRODUCCIÓN

Un ambiente hiperandrogénico durante la vida gestacional, condiciona en forma negativa consecuencias en la edad adulta como infertilidad, resistencia insulínica y problemas conductuales de machos y hembras adultas (Recabarren *et al.*, 2007). Estudios realizados por nuestro grupo de investigación, utilizando como modelo de estudio corderos machos nacidos de madres inyectadas con testosterona, durante un período crítico de la gestación (30 a 120 días), han demostrado evidentes alteraciones en la respuesta testicular e hipofisiaria frente a un agonista de GnRH, disminución del diámetro escrotal, disminución del recuento y motilidad espermática (Recabarren *et al.*, 2008), alteraciones en la configuración histológica del epitelio germinal de los túbulos seminíferos con disminución del recuento de espermatogonias, espermatoцитos tipo I y espermátidas por túbulos en machos adultos (Rojas-García *et al.*, 2010). Por otra parte, otros estudios han demostrado modificaciones en los perfiles de expresión de enzimas esteroideogénicas y receptores hormonales testiculares. Estos antecedentes configuran un marco teórico en donde el feto macho expuesto a un ambiente uterino con altas concentraciones de T, induce un efecto reprogramador sexual similar a lo que puede ocurrir con los hijos de mujeres con SOP (Connolly *et al.*, 2013). Considerando los antecedentes anteriormente expuestos, nosotros proponemos estudiar la ontogenia de la reprogramación testicular, mediante la determinación de la expresión de receptores hormonales en el tejido testicular de machos-C y machos-T con el objetivo de comprender el comportamiento celular del fenómeno reprogramador de T.

MATERIALES Y METODOS

Hembras ovinas de raza Suffolk Down gestantes, se inyectaron vía IM con 30 a 40 mg de testosterona (Steraloids Inc.) entre los 30 a 120 días de gestación. El grupo control recibió sólo el vehículo (aceite maravilla estéril). Corderos machos fetales (120 días de gestación) y prepuberales (24 semanas de edad) se castraron unilateralmente. Los tejidos fueron fijados en solución de Bouin y procesados histológicamente bajo protocolo estándar. Cortes de 4 µm de espesor se incubaron con anticuerpos policlonales anti receptor de: andrógenos (AR), receptor de hormona folículo estimulante (FSHR) y receptor de hormona anti Mülleriana (AMHR), posteriormente se revelaron con anticuerpos conjugados con HRP. Las imágenes se capturaron con un microscopio óptico (Leica DM2000) y analizadas utilizando el programa LAS 3.0 (Leica). Los niveles de expresión de AR, FSHR y AMHR se evaluaron por real time PCR y western blot.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En testículos fetales, la expresión de AMH, AR y FSHR fue mayor en machos-T mientras que en testículos de machos peripuberales, la expresión de AR y FSHR fue similar en ambos grupos, no así la expresión de AMH, la cual fue mayor en machos-T (Fig. 1). En ambos grupos, se observó inmunorreactividad positiva para AR a nivel de células de Sertoli (CS) y de Leydig en testículos fetales. Por el contrario, los gonocitos presentes en los túbulos seminíferos fueron negativos. En testículos de machos-C, se observó inmunorreactividad (+) en CS, espermatoцитos y espermatogonias. Sin embargo, en machos-T, sólo fueron positivas las CS. La inmunoreactividad de FSHR en testículo fetal y peripuberal no mostró marcaje.

CONCLUSIONES

1. La EPT induce cambios morfológicos testiculares, asociados a modificaciones en la expresión de AR, FSHR y AMHR
2. La EPT aumenta la expresión del receptor de andrógeno y FSH en testículo fetal pero no prepuberal de ovinos.
3. La funcionalidad de la AMH, sería la mayor causa de las alteraciones en la mayor cantidad de células de Sertoli del macho adulto EPT.
4. La reprogramación fetal se puede reconocer desde la vida fetal

REFERENCIAS

- CONNOLLY, F., RAE, M., BITTNER, L., HOGG, K., MCNEILLY, A., DUNCAN, W. 2013. Excess androgens in utero alters fetal testis development. *Endocrinology* 154: 1921–1933.
- RECABARREN, S. E., LOBOS, A., FIGUEROA, Y., PADMANABHAN, V., FOSTER, D., SIR-PETERMANN, T. 2007. Prenatal testosterone treatment alters LH and testosterone responsiveness to GnRH agonist in male sheep. *Biol. Res.* 40: 329-338.
- RECABARREN, S.E., ROJAS-GARCÍA, P. P. , RECABARREN, M. P., ALFARO, V. H., SMITH, R., PADMANABHAN, V., SIR-PETERMANN, T. 2008. Prenatal testosterone excess reduces sperm count and motility. *Endocrinology*. 149(12):6444-8.
- ROJAS-GARCÍA, P.P., RECABARREN, M. P., SARABIA, L., SCHÖN, J., GABLER, CH., EINSPANIER, R., MALIQUEO, M., SIR-PETERMANN, T., REY, R., RECABARREN, S. E. 2010 Prenatal testosterone excess alters Sertoli and germ cell number and testicular FSH receptor expression in rams. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 299: E998-E1005.

FINANCIAMIENTO

Fondecyt 1090031 y FISENLAB-UdeC.

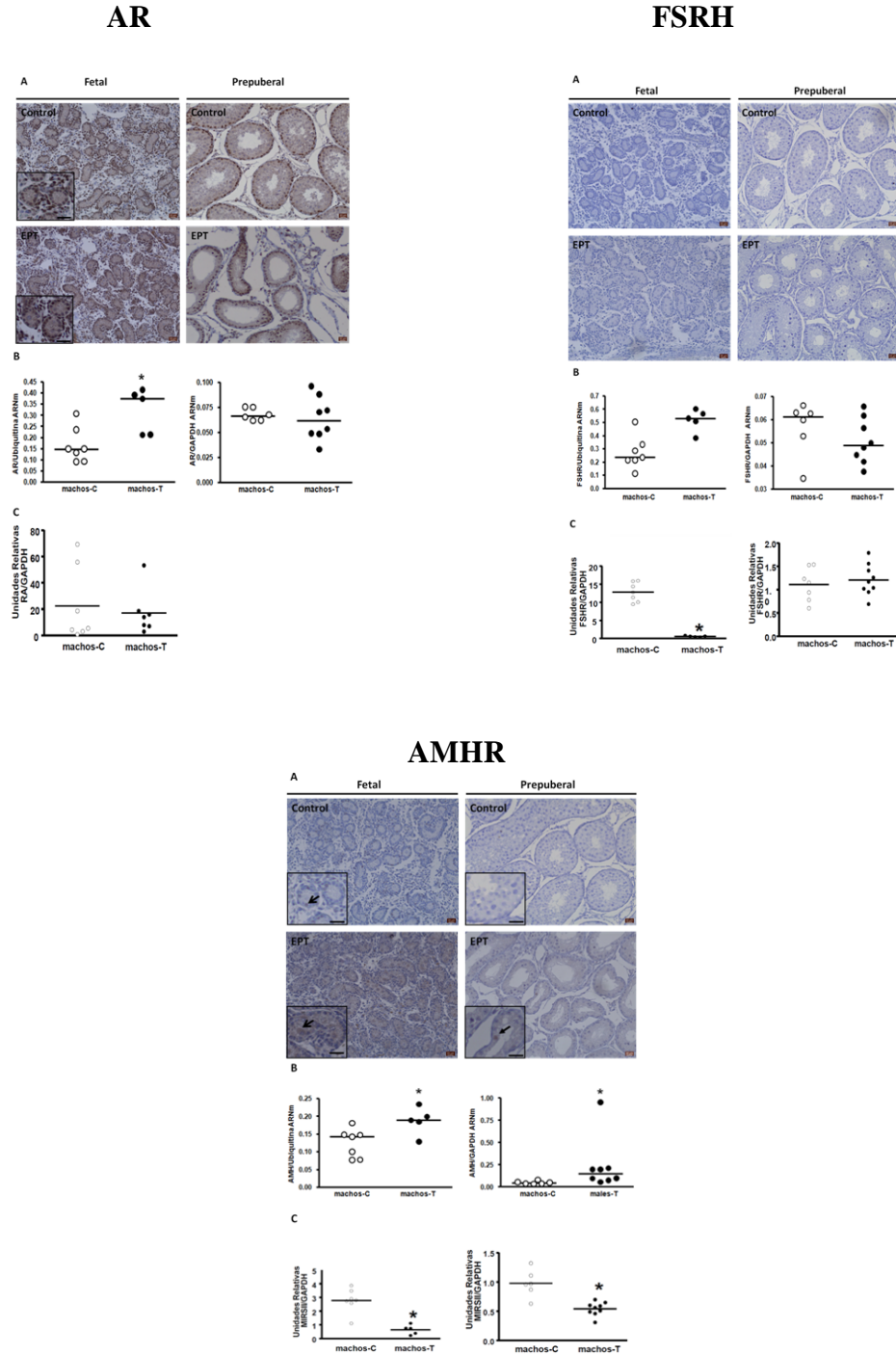


Figura 1. La exposición prenatal a T, incrementa la expresión de AR y FSHR en testículos fetales. **A.** Patrones de inmunorreactividad para AR, FSHR y AMHR en secciones transversales de testículos. Barra 20 μ m. **B.** Niveles de transcrito para AR, FSH y AMHR en machos-C y machos-T fetales y prepuberales **C.** Niveles de expresión proteica de AR, FSHR y AMHR fetal.

CONGELACIÓN DE SEMEN EQUINO EN MEDIUM FLAT PACKS: EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD DE YEGUAS USANDO INSEMINACIÓN INTRAUTERINA PROFUNDA

Cryopreservation of equine semen in medium flat packs: effect on fertility of mares using deep intrauterine insemination

F. Matamala¹, R. González², M. Briones¹, A. Santa María¹, H. Rodríguez-Martínez³ y F. Saravia^{1*}

¹Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile; ²Haras Nacional, Valdivia, Chile;

³Departamento de Medicina Clínica y Experimental, Facultad de Ciencias de la Salud Universidad de Linköping, Linköping, Suecia

*e-mail: fsaravia@udec.cl

INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo de las técnicas de congelación de semen equino se ha utilizado diferentes tipos de envases, entre ellos las pajuelas de plástico en distintos tamaños y para diferentes volúmenes, mini-pajuelas (0,25 mL) pajuelas medianas (0,5 mL), maxi-pajuelas (5 mL) y Macro tubos (10 mL). El número de espermatozoides envasados por pajuela generalmente es bajo, lo que obliga a utilizar varias pajuelas de 0,25 ó 0,5 mL para completar una dosis inseminante (Maxwell y Johnson, 1999). Por otro lado las maxi-pajuelas tienen una relación superficie-volumen criobiológicamente inadecuada, ya que no permite una transmisión uniforme de la temperatura a través de la muestra, facilitando la recristalización y posterior daño a los espermatozoides. Recientemente se ha desarrollado para el uso en semen porcino, un novedoso modelo de envase plástico de 5 mL FlatPack™ (FP) (Eriksson y Rodríguez-Martínez, 2000b) y de 0,5 mL MiniFlatPack™ (MFP) (Saravia *et al.*, 2005). Consiste en un envase de plástico plano, de tereftalato de polietileno (PET), sus dimensiones son 0,2 mm de espesor, 30 cm de longitud y 22 mm de ancho, cuando se llena con semen, su espesor alcanza 1 mm (Eriksson y Rodríguez-Martínez, 2000b). El uso de estos envases ha demostrado producir una congelación más homogénea, proporcionando superior calidad post descongelación en comparación con las pajuelas (Eriksson *et al.*, 2001; Saravia *et al.*, 2005). Las razones para esta mejor “criosupervivencia” es producto de su mayor relación superficie volumen (Eriksson y Rodríguez-Martínez, 2000a) desencadenando una más rápida y homogénea difusión en la formación/disolución de hielo en muestras de semen durante el proceso de congelación-descongelación (Woelders *et al.*, 2005), y también una mayor disipación de calor durante los cambios de fase libre de agua comparada con las pajuelas de 0,5 mL (Eriksson *et al.*, 2001). Su uso marca un efecto positivo en la integridad de membrana y en la motilidad progresiva de espermatozoides porcinos post-descongelación, mejorando la calidad espermática en comparación con los envases estándar (Eriksson y Rodríguez-Martínez, 2000b; Eriksson *et al.*, 2002). Al usar las MFPs como envase para la criopreservación, el número de espermatozoides puede ser inseminado como una dosis única, mediante la inseminación artificial intrauterina profunda (IA-IUP) donde se han obtenido excelentes resultados (Eriksson *et al.*, 2002; Ekwall *et al.*, 2007; Saravia *et al.*, 2010). Según nuestra información no existen reportes del uso de MFPs para la congelación de semen equino. Nuestro objetivo es evaluar el efecto de usar este envase con capacidad para 2 mL (MeFPs) versus semen congelado en pajuelas medianas (0,5 mL) sobre la fertilidad de yeguas inseminadas mediante IA-IUP.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron dos potros sexualmente maduros (Zangersheide y de Silla Argentino, 10 y 17 años respectivamente) con fertilidad probada en temporadas anteriores. Se inseminaron 29 yeguas entre 4 a 16 años de diferentes razas. Potros y yeguas fueron asignados totalmente al azar a cada tipo de envase usado en las IAs, MeFPs o pajuelas. El estudio se realizó con los datos disponibles provenientes del “Haras Nacional”. El semen se colecto con vagina artificial modelo INRA (IMV, L’Aigle, Francia). Solo fueron utilizados eyaculados que presentaron al menos 70% de motilidad post colección. Luego el semen se mezcló 1:1 en diluyente Kenney y luego fue centrifugado (400g x 15 minutos). Luego se eliminó parcialmente el sobrenadante, dejando aproximadamente un 20-30%. Inmediatamente el pellet fue incorporado con el sobrenadante agitando suavemente los tubos. Una vez que el semen fue homogenizado totalmente se adiciono el diluyente de congelación (EquiPro[®], Minitübe) en la cantidad calculada para obtener una concentración de 250×10^6 spz/mL. El semen se envasó en pajuelas de 0,5 mL o en MFPs modificadas para contener 2 mL (MeFPs).

Los envases se colocaron sobre una rampa de congelación en el refrigerador a 4°C por 20 min. Luego estas fueron trasladadas a una caja isotérmica en la cual previamente se depositó nitrógeno líquido (NL) hasta alcanzar una altura aproximada de 5-6 cm. donde los envases fueron expuestos sobre vapores de NL a una altura de 4 cm sobre el nivel de NL por 20 min. Posteriormente las muestras fueron directamente sumergidas en NL y luego ser trasladadas a un termo para su almacenamiento hasta ser requeridas para la IA. El estro y ovulación de las yeguas fueron sincronizados con un protocolo en base a PGF_{2α} y hCG. Las yeguas fueron evaluadas post hCG a las 24, 36, 42 y cada 4 horas hasta la ovulación. Las dosis de ambos envases se descongelaron en un baño maría a 37°C por 60 segundos. Solo se inseminaran dosis con al menos 35% de motilidad progresiva post descongelación. Todas las inseminaciones se realizaron postovulación utilizando el método de IA-IUP, en el cuerno ipsilateral al ovario donde se produjo la ovulación. El diagnostico de gestación se realizó ecográficamente entre los d 18-24 y se repitió entre los d 45-50 post IA. Se utilizó la prueba de equivalencia descrita por Dunnett y Gent para demostrar que el uso de ambos tipos de envases no incidió en la fertilidad de las yeguas.

RESULTADOS

Considerando todas las yeguas inseminadas, (n=29), se preñaron 25 (86,2%). Se inseminaron 16 yeguas usando semen envasado en pajuelas y 13 fueron inseminadas con semen congelado en MeFPs. Las tasas de preñez fueron mayores en las yeguas inseminadas con dosis congeladas en pajuelas, 15/16 (93,7%) en comparación a las inseminadas con semen envasado en MeFPs, 10/13 (77%).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan valiosa información para las biotecnologías reproductivas en la especie equina. El no encontrar diferencias significativas de fertilidad entre los dos tipos de envases hacen que el MeFP se vislumbre como un envase a considerar en la criopreservación de semen equino, debido a sus mejores características criobiológicas sumado a su fácil manipulación y al hecho de que su uso es mas practico en terreno ya que solo se requiere de la descongelación de un MeFPs, ya que este contiene el total de la dosis a inseminar.

CONCLUSIONES

El semen congelado en este nuevo envase (MeFP, 2 mL) mantiene las tasas de preñez en porcentajes comparables al semen congelado en pajuelas medianas de 0,5 mL.

REFERENCIAS

1. Ekwall H., M. Hernández, F. Saravia and H. Rodríguez- Martínez. 2007. Cryo-scanning electron microscopy (Cryo-SEM) of boar semen frozen in medium-straws and MiniFlatPacks. *Theriogenology*. 67(9): 1463–1472.
 2. Eriksson, B.M. and H. Rodríguez-Martínez. 2000a. Deep-freezing of boar semen in plastic film 'cochettes'. *Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe A* 47(2), 89-97.
 3. Eriksson, B.M and H. Rodriguez-Martine. 2000b. Effect of freezing and thawing rates on the postthaw viability of boar spermatozoa frozen in FlatPacks and Maxi-straw. *Anim. Repro. Sci.* 63(3-4): 205-220.
 4. Eriksson, B.M., H. Petersson and H. Rodríguez-Martínez. 2002. Field fertility with exported boar semen frozen in the new flatpack container. *Theriogenology*. 58(6): 1065-1079.
 5. Maxwell, W.M.C. and L.A. Johnson. 1999. Physiology of spermatozoa at high dilution rates: the influence of seminal plasma. *Theriogenology*. 52(8): 1353-1362
 6. Saravia, F., M. Wallgren, S. Nagy, A. Johannisson and H. Rodríguez-Martínez. 2005. Deep freezing of concentrated boar semen for intra-uterine insemination: effects on sperm viability. *Theriogenology*. 63(5): 1320–1333.
 7. Saravia, F., M. Wallgreen and H. Rodríguez-Martínez. 2010. Freezing of boar semen can be simplified by handling a specific portion of the ejaculate with a shorter procedure and MiniFlatPack packaging. *Anim. Repro. Sci.* 117(3-4): 279–287.
- Woelders, H., A. Matthijs A, C.A. Zuidberg and A.E. Chaveiro. 2005. Cryopreservation of boar semen: equilibrium freezing in the cryomicroscope and in straws. *Theriogenology*. 63(2): 383–95.

Nota: Resultados presentados en III Congreso Argentino de Reproducción Equina

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y CRECIMIENTO DE CORDEROS HIGHLANDER EN CHILE. ESTUDIO DE CASO EN LA COMUNA DE OSORNO.

Assessment of reproductive and growth performance of Highlander lambs in the Comune of Osorno, Chile

Leiva, A¹., Cox, J.², Allende, R.²., Bocic, A.³. ¹Tesis para médico veterinario, ²Departamento Ciencias Pecuarias, Universidad de Concepción, ³Criadero Puyolo, Osorno. E-mail: jcox@udec.cl

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal en producción ovina es obtener una alta tasa reproductiva, expresada en el número de corderos destetados por oveja. Para esto se han introducido en el país razas con un alto potencial reproductivo como Border Leicester, Finnish Landrace que han sido utilizadas como base para cruzamientos para la generación de compuestos con mayor habilidad materna. En la última década en Nueva Zelanda se ha desarrollado una raza de alto potencial de destete de corderos a partir de cruzamientos con Romney Marsh, Finnish Landrace y Texel, denominada Highlander®. El objetivo del presente trabajo fue describir las respuestas reproductivas de ovejas y crecimiento de corderos en un rebaño puro Highlander® en condiciones de pastoreo durante tres temporadas de producción, como primer reporte nacional.

MATERIALES Y MÉTODO

Se utilizó la información productiva de un rebaño fino Highlander® criado en pastoreo de secano húmedo en la provincia de Osorno, región de Los Lagos. Se analizó la información del año 2008: 86 ovejas y 143 corderos, del 2009: 65 ovejas y 84 corderos y del 2010: 53 ovejas y 96 corderos. Para el análisis de los pesos acumulados por oveja, se utilizaron sólo las ovejas que lograron completar hasta el destete la totalidad de sus corderos nacidos, obteniendo 56 ovejas para el año 2008, 52 para el 2009 y 36 para el 2010. El pesaje de los corderos, se realizó dentro de las primeras 12 horas post parto y al momento del destete (120 días aprox.). Se analizaron las variables reproductivas con la distribución de χ^2 ($P \leq 0,05$) y para las variables de peso al nacimiento y ajustado a 120 días se utilizó ANDEVA y test de Tukey ($P \leq 0,05$) con el programa INFOSTAT® versión 2011.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de fertilidad mostraron un comportamiento similar entre los años del estudio ($P=0,94$), sin embargo la prolificidad tuvo una reducción en la temporada 2009 ($P=0,04$) asociada con diferencias en la tasa de parición ($P=0,02$). Este comportamiento podría asociarse con deficiente alimentación en la temporada de encaste, producto de la sequía de otoño reportada (Teuber, 2009). El déficit nutricional está asociado a un balance energético que afecta la sensibilidad ovárica a las gonodotrofinas y se expresa en una menor tasa ovulatoria y pérdidas de gestación por insuficiente producción de progesterona (Scaramuzzi *et al.*, 2006). La mortalidad no mostró diferencias entre los años ($P=0,15$), con rangos de sobrevivencia 90,8 a 81,2%, aunque tuvo una tendencia incremental con mayor número de crías en la camada: $P=0,07$ (2008) y $P<0,001$ (2009) y similar en 2010 ($P=0,26$). El peso al nacimiento fue mayor en el 2010 ($P<0,001$), por efecto de la mayor edad y número de parto de las madres. Se observó que las crías de ovejas primíparas fueron más livianas que las de tercer parto ($P=0,003$), con una diferencia de 0,84 kg. El tipo de parto afectó el peso al nacimiento ($P<0,001$) indicando que a mayor número de individuos en la camada, menor es el peso del individuo, indistintamente del año de nacimiento, donde difirieron en 1,11 kg a favor de las crías simples en comparación con los trillizos. En el peso acumulado al destete el año 2010 existió una disminución de 1,5 kg con respecto el año anterior, pero en comparación del año 2008 y 2010 hubo

una disminución de 4,97 kg, esta variabilidad es explicable por la mayor influencia de la disponibilidad de alimento en la etapa del crecimiento del cordero (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros reproductivos y productivos según año de evaluación.

Parámetro	2008 (%)	2009 (%)	2010 (%)
Fertilidad,%	91,9 (79/86)	92,3 (60/65)	96,2 (51/53)
Prolificidad,%	181 (143/79)	145 (87/60)	188,2 (96/51)
Parición,%	166,3 (143/86)	133,8 (87/65)	181,1 (96/53)
Mortalidad,%	18,2 (26/143)	9,2 (8/87)	18,8 (18/96)
Mortalidad parto único,%	14,3	8,8	18,2
Mortalidad parto doble,%	13,2	8	17,1
Mortalidad parto triple,%	30,8	33,3	26,7
Peso Nacimiento, kg ¹	3,67 ^a ±0,07	3,79 ^a ±0,10	4,46 ^b ±0,09
Peso Destete, kg ¹	30,00 ^a ±0,42	33,63 ^b ±0,62	28,83 ^a ±0,55
Incremento peso vivo, kg/día ¹	0,22 ^b ±0,03	0,25 ^c ±0,05	0,20 ^a ±0,04
PV total al nacimiento, kg ¹	6,93 ^b ±0,20	5,72 ^a ±0,25	7,88 ^b ±0,21
PV acumulado destete, kg/oveja ¹	54,48 ^b ±1,22	51,41 ^{ab} ±1,52	49,91 ^a ±1,29

¹ Letras distintas en misma fila indica diferencia significativa test de Tukey ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

Los valores de parámetros reproductivos observados son concordantes con resultados reportados de la arza en otras latitudes, como indicador basal de adaptación al sistema agroecológico. El peso al nacimiento aumenta según la edad y número de partos y el peso al destete varía según el año de parto y edad de la madre.

REFERENCIAS

- Scaramuzzi, R.J., B.K. Campbell, J.A. Downing, N.R. Kendall, M. Khalid, M. Muñoz-Gutiérrez and A. Somchit. 2006. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentration of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reprod. Nutr. Dev.* 46(4): 339-354.
- Teuber, N. 2009. Crecimiento de las praderas en la Región de Los Lagos. pp: 19-34. En: Praderas permanentes en las zonas lecheras de Chile: curvas de crecimiento, distribución y producción. Consorcio Lechero / INIA Remehue. Osorno, Chile.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO TESTICULAR EN POTROS ENTEROS Y HEMICASTRADOS DE RAZA CHILENA

Determination of testicular size on entire and hemi-castrated Chilean breed stallion

F. Saravia*, F. Morales, C. Cubillos, L. Muñoz, R. Ortiz y A. Santa María

Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. *fsaravia@udec.cl

INTRODUCCIÓN

El tamaño testicular es un parámetro fundamental para determinar el estatus clínico y reproductivo de un semental y además es un componente clave del examen andrológico y permite determinar el potencial de producción de espermatozoides de un individuo en particular. Las mediciones pueden ser realizadas mediante ultrasonido, instrumentos especialmente diseñados para equinos (caliper escrotal) o instrumentos calibrados para realizar cualquier tipo de mediciones (Instrumento de Vernier). La información disponible acerca del tamaño testicular normal está basada principalmente en las razas Fina Sangre Inglés, ponis, además de algunos trabajos en razas locales. Actualmente y según nuestra información no hay estudios publicados acerca de las dimensiones de los testículos en sementales de la raza Chilena. El objetivo de este trabajo fue reportar las mediciones testiculares (alto, ancho y largo) en potros de la raza Chilena enteros y hemi-castrados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se usaron 61 potros de la raza Chilena, de entre 3 y 20 años de edad. De los cuales 31 tenían ambos testículos y 30 estaban hemi-castrados. Solo se consideraron individuos que formaban parte del registro oficial de la raza. Todas las mediciones fueron realizadas, dentro de la temporada reproductiva (específicamente entre septiembre y diciembre de 2010). En cada uno de los sementales usados los testículos fueron palpados para evaluar, número, sensibilidad, consistencia y simetría con el fin de eliminar aquellos que presentaran algún tipo de anomalía. Los testículos fueron medidos ya sea con un calibre escrotal especialmente diseñado para equinos (Animal Reproduction Systems, Chino, CA, EU) y con el instrumento de vernier o pie de metro (Mitutoyo 532-120[®]Metric/Inch, Brasil). El análisis estadístico se basó en la determinación de los promedios de las medidas testiculares obtenidas y luego se utilizó la comparación de dos muestras independientes con la prueba de t de Student. El tamaño mínimo de muestra, se calculó usando los siguientes supuestos, un poder de prueba de 80%, un valor de alfa de 0,05 y una diferencia estimada *a priori* de $0,5 \pm 0,7$ cms. Con estos supuestos el tamaño mínimo de muestra fue de 32 potros de raza chilena.

RESULTADOS

En ambos grupos, enteros o hemicastrados no hubo diferencias entre el tamaño del testículo izquierdo versus el testículo derecho, concomitantemente los resultados de las mediciones fueron similares independiente mente de la herramienta de medición utilizada (Tabla 1).

Tabla 1: Comparación de las Medidas testiculares (promedio \pm DE) en 61 potros de la raza Chilena con uno o dos testículos usando calibre escrotal o pie de metro.

Medidas testiculares	Caliper escrotal (cm)	Pie de metro (cm)
Testículo izquierdo		
Alto	6,64 ^a \pm 1,06	6,76 ^a \pm 1,07
Ancho	5,59 ^a \pm 1,02	5,68 ^a \pm 1,06
Largo	10,0 ^a \pm 1,07	10,14 ^a \pm 0,82
Testículo derecho		
Alto	6,59 ^a \pm 0,91	6,44 ^a \pm 0,88
Ancho	5,46 ^a \pm 0,95	5,40 ^a \pm 0,95
Largo	9,91 ^a \pm 1,16	9,89 ^a \pm 1,25

^a: Letras iguales en la misma fila indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Cuando se compararon los tamaños testiculares entre los individuos con ambos testículos versus los hemi-castrados no hubo diferencias significativas en los tamaños registrados salvo para el alto y ancho en los testículos del lado derecho (Tabla 2).

Tabla 2: Medidas testiculares (promedio \pm DE) en 61 potros de la raza Chilena con uno o dos testículos.

Medidas testiculares	Enteros (cm)	Hemi-castrados (cm)
Testículo izquierdo		
Alto	6,22 ^a \pm 0,68	7,37 ^b \pm 1,15
Ancho	5,25 ^a \pm 0,84	6,37 ^b \pm 0,86
Largo	10,02 ^a \pm 0,98	10,08 ^a \pm 0,98
Testículo derecho		
Alto	6,40 ^a \pm 0,80	7,08 ^b \pm 1,02
Ancho	5,19 ^a \pm 0,89	6,15 ^b \pm 0,74
Largo	9,86 ^a \pm 1,20	10,03 ^a \pm 1,03

^{a,b}: Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten reportar por primera vez las medidas testiculares (alto, ancho, largo) en potros de la raza chilena. Conocer estas medidas permite discernir entre individuos que podrían presentar algún tipo de alteración testicular, además son fundamentales para estimar el volumen testicular y de forma indirecta el potencial de producción espermática para cada reproductor. Con respecto a los instrumentos usados para realizar las mediciones, podemos afirmar que no hubo diferencias estadísticamente significativas al utilizar uno u otro (calibre escrotal o pie de metro). Al realizar las mediciones, el calibre escrotal, originalmente diseñado para medir el ancho de ambos testículos, es fácil de usar para medir el largo y el ancho, pero en algunas ocasiones

al medir el alto es difícil hacer la medición. El pie de metro, se pudo usar sin grandes inconvenientes. Las medidas testiculares obtenidas para potros de la raza chilena son similares a las medidas descritas para potros de razas ligeras, aunque levemente mayores en alto y ancho (Rossdale, 1991; Paccamonti *et al.*, 1999; Blanchard *et al.* 2008). Con respecto al largo, hay una mayor dispersión de valores en los otros estudios, posiblemente, porque se utilizaron distintas razas (Rossdale, 1991; Paccamonti *et al.*, 1999) aunque también hay reportes donde los valores son similares (Blanchard *et al.*, 2008). Es importante comparar las medidas de las dimensiones testiculares de potros chilenos, con las medidas de potros de raza de peso ligero de otros estudios, ya que, como el caballo chileno según la clasificación de tamaño corporal se ubica en el límite entre poni y peso ligero, era posible esperar que estas medidas fueran inferiores, pero se demostró que incluso estas medidas son mayores en el alto y el largo.

CONCLUSIONES

Los testículos de potros chilenos evaluados, miden en promedio 6,33 cm de alto, 5,23 cm de ancho y 10,02 cm de largo, en potros enteros y 7,21 cm de alto, 6,24 cm de ancho y 10,08 cm de largo en potros hemi-castrados. No hubo diferencias significativas al usar calibre escrotal o pie de metro, para medir las dimensiones testiculares. Existió una tendencia a que las dimensiones testiculares, principalmente alto y ancho, en los individuos hemi-castrados mayores que los individuos que tenían ambos testículos.

REFERENCIAS

1. Blanchard, T.L, S.P. Brinsko, C.C. Love and D.D. Varner. 2008. How to use testicular measurements for first-season subfertility insurance consideration in thoroughbred stallions. En: Proceedings of the 54th annual convention of American Association of Equine Practitioners. December 06-10, 2008. American Association of Equine Practitioners. Lexington, USA.
2. Paccamonti, D., A. Buiten, J. Parlevliet, B. Colenbrander. 1999. Reproductive parameters of miniature stallions. *Theriogenology* 51(7): 1343-1349.
3. Rossdale, P. 1991. Cría y reproducción del caballo. Acribia. Zaragoza, España.

Nota: Resultados presentados en III Congreso Argentino de Reproducción Equina

DETERMINACIÓN ECOGRÁFICA DEL TAMAÑO DE LAS GLÁNDULAS SEXUALES ACCESORIAS EN SEMENTALES DE RAZA CHILENA ENTEROS Y HEMICASTRADOS

Ultrasonographic determination of sex accessory glands size on unilaterally castrated and non-castrated Chilean breed stallions

Cubillos C.¹, Muñoz L.², Ortiz R.², Rehhof C.², Cruces J.², Briones M.¹, Saravia F.¹

¹Departamento de Ciencias Pecuarias; ²Departamento de Ciencias Clínicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile. e-mail: fsaravia@udec.cl

INTRODUCCIÓN

No existen referencias publicadas sobre el tamaño de las glándulas sexuales accesorias (GSA) en el caballo chileno, ni en equinos hemicastrados. Este trabajo determinó, usando ultrasonido, el tamaño de las GSA en caballos de raza chilena con uno o dos testículos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 28 machos de raza chilena inscritos en el registro genealógico oficial (11 con dos testículos y 17 hemicastrados) de 3 a 7 años de edad. El estudio se realizó entre junio y agosto de 2010. De cada macho se registró en una ficha *ad hoc*, nombre, edad y si presentaba uno o ambos testículos. Se usaron machos con reposo sexual de 5 a 7 días. Luego se palparon los testículos para confirmar su presencia, consistencia, sensibilidad y/o alteraciones de tamaño y forma, además del grado de desplazamiento dentro del saco escrotal. Inmediatamente después, por vía transrectal se palparon las Ámpulas, Vesículas Seminales, Próstata y anillos inguinales esto último para identificar cada Conducto Deferente. A continuación y utilizando un equipo de ultrasonido modo B Aloka® (SSD-210, Tokio, Japón), y un transductor lineal de 5 MHz, se evaluaron y midieron con caliper ecográfico (en milímetros) las GSA, registrando el largo y ancho de ambas Glándulas Bulbouretrales, largo y ancho de la Próstata, largo y ancho de cada Vesícula Seminal, el ancho de cada Ámpula del Conducto Deferente en su porción más distendida. Enseguida las GSA fueron clasificadas de acuerdo a referencias clínicas publicadas (Pozor y McDonnell, 2002). Para el análisis estadístico se utilizó la prueba t de student para comparar el tamaño promedio de las GSA de ambos lados y entre machos con uno o ambos testículos ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hubo diferencia significativa entre el tamaño de las GSA del lado derecho e izquierdo, en machos con ambos testículos. Tampoco entre machos con uno o dos testículos. El promedio y desviación estándar de las GSA fue: Glándulas bulbouretrales: largo 35 \pm 8,7 mm; ancho 18 \pm 4,7 mm; Próstata largo 45 \pm 6,9 mm; ancho 25 \pm 5,6 mm; vesículas seminales largo 45 \pm 3,3 mm; ancho 11 \pm 9,9 mm; ámpulas ancho 10 \pm 3,4 mm. Morfológicamente las GSA en machos de la raza chilena se corresponden con la forma oblonga.

CONCLUSIONES

El tamaño de las GSA de los caballos de raza chilena difiere de lo descrito para otras razas equinas y este tamaño no es diferente en animales con uno o dos testículos.

REFERENCIAS

M.A. Pozor y S.M. McDonnell. Ultrasonographic measurements of accessory sex glands, ampullae, and urethra of normal stallions of various suze types. 2002. Theriogenology 58:1425-1433.

Nota: Resultados presentados en Congreso Chileno de Medicina Veterinaria 2012

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON DOSIS REDUCIDAS EN VOLUMEN Y NUMERO DE ESPERMATOZOIDES: EFECTO SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN UN PLANTEL PORCINO DE LA REGION DEL BIOBÍO

Artificial Insemination with semen doses reduced on total spermatozoa number and volume: Effect on reproductive parameters in a swine nursery at Biobio region

Espinoza J.¹, Contreras C.², Cox J.F.¹, Briones M.¹, Saravia F.¹

¹Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile. ²Sucesión Salvador Yanine, Bulnes, Chile. e-mail: fsaravia@udec.cl

INTRODUCCIÓN.

Actualmente en la industria porcina global la inseminación artificial (IA) es la biotecnología reproductiva más desarrollada y usada en los planteles comerciales, lo que determina que es primordial optimizar el uso del eyaculado de cada verraco. El objetivo fue determinar si la IA con dosis reducidas tanto en el número de espermatozoides totales como en el volumen utilizado modifican la tasa de preñez y/o el número de lechones nacidos vivos en un plantel porcino intensivo.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El estudio se realizó en el Plantel Porcino, Sucesión Salvador Yanine, ubicado en la comuna de Bulnes, región del Biobío. Se usaron 28 eyaculados de 8 verracos de entre 1,5 y 3 años de edad. Para la IA se usaron cerdas adultas (n=98) de entre 2 y 7 partos y chanchillas (n=41). Las hembras se asignaron al azar a uno de los 4 grupos experimentales que comprendían diferencias en la concentración de espermatozoides totales y en el volumen de cada dosis. Estos grupos fueron: 35/100 (control): $3,5 \times 10^9$ spz en 100 mL; 35/50: $3,5 \times 10^9$ spz en 50 mL; 20/50: $2,0 \times 10^9$ spz en 50 mL; y 20/100: $2,0 \times 10^9$ spz en 100 mL. Las IAs fueron realizadas transcervicalmente por personal experimentado. Los resultados de preñez se analizaron con la prueba exacta de Fisher y el número de nacidos vivos con ANDEVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El porcentaje de preñez en el grupo 35/100 fue de 91 y 83%, en el grupo 35/50, 96 y 100%, en el grupo 20/50, 96 y 100% y en el grupo 20/100, un 100 y 100% para cerdas y chanchillas respectivamente. El número de lechones promedio por hembra en el grupo 35/100, fue de 11,7 y 10,2, en el grupo 35/50, 12,3 y 13,0, en el grupo 20/50, 11,3 y 11,6 y en el grupo 20/100, 11,4 y 11,5 para cerdas y chanchillas respectivamente. No hubo diferencias estadísticamente significativas ni en el porcentaje de preñez ni en el número de lechones nacidos independiente de los grupos de IA utilizados.

CONCLUSIONES.

La disminución en el número de espermatozoides y en el volumen de las dosis no afectó ni el porcentaje de preñez ni el número de lechones nacidos vivos del plantel

Nota: Resultados presentados en Congreso Chileno de Medicina Veterinaria 2013

COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE JAMONES CRUDOS, SALADOS CON NaCl Y UNA MEZCLA DE NaCl Y KCl, A PARTIR DE CERDOS CRIADOS EN PRADERAS

R. Letelier¹ y F. González¹

¹Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

INTRODUCCION

Chile actualmente se encuentra en un cambio fundamental de sus hábitos alimenticios, es por esta razón que se está fomentando producir carnes más saludables y con menos productos químicos. Los índices de salud favorecen esta idea y apoyan al rubro de los alimentos para gestionar de buena manera un cambio en la industria de cecinas de Chile, específicamente los productos elaborados con altas concentraciones de sales tradicionales como cloruro de sodio (NaCl) [1].

Hoy, existe considerable evidencia de que el consumo de alimentos está fuertemente relacionado con la salud, y que un alto nivel de la ingesta de sodio puede ser crucial para el desarrollo de la hipertensión observada típicamente en la sociedad moderna. El consumo diario de sodio excede las recomendaciones nutricionales en varios países industrializados, siendo su principal fuente en la dieta el cloruro de sodio. Se ha establecido que un consumo mayor a 6 g de NaCl / día por persona, está asociado con un aumento de la presión arterial. Por lo tanto, la limitación de la ingesta de sodio en la dieta debe lograrse disminuyendo diariamente la sal (cloruro de sodio) a menos de 5 g al día según OMS / FAO [2,3].

El jamón, es una cecina cruda entera [4] y una pieza anatómica del cerdo, que corresponde a las partes osteomusculares provenientes de las extremidades posteriores, seccionada por la sínfisis isquio-pubiana, constando de los huesos coxales, fémur, rótula, tibia, peroné y, opcionalmente el metatarso y falanges así como la masa muscular que lo envuelve [5]. En Chile, el corte de carne porcina para elaborar jamón crudo se denomina pierna, este es un corte individual que comprende la región de la pelvis, muslo y pierna; limita hacia delante con el corte que los separa de las chuletas y con el costillar y hacia abajo con la patita [6].

Debido a la problemática nacional del aumento en enfermedades cardiovasculares asociados a los altos niveles de consumo de sodio (Na⁺), se vio la necesidad de buscar nuevas formas de elaborar productos cárnicos bajos en sodio [1].

MATERIALES Y METODO

Diseño Experimental: Carne de cerdo cruda: trozo de pierna (5 repeticiones). Tratamiento A.- Jamón con 100% de NaCl (5 repeticiones). Tratamiento B.- Jamón con NaCl (75%) y KCl (25%) (5 repeticiones). Las piernas mencionadas correspondieron a 5 animales, en donde la pierna izquierda de un mismo cerdo se elaboró con el tratamiento A y la pierna derecha con el tratamiento B. Para obtener carne de cerdo cruda, se seleccionaron 5 trozos de pierna de cerdos diferentes a los destinados a adicionarles sales de NaCl y mezcla de NaCl y KCl.

Elaboración artesanal de jamón crudo: Para obtener la materia prima, se seleccionaron 10 piernas de cerdos con piel y con pezuña pertenecientes al proyecto financiado por la Fundación de Innovación Agraria (FIA), denominado “Diseño de un modelo de producción de carne natural de aves y cerdos, aplicable para productores de la agricultura familiar campesina de la provincia de Linares”, desarrollado por la empresa Carnes Andes Sur S.A., comuna de Parral, Región del Maule, Chile.

Los cerdos utilizados se criaron bajo el siguiente sistema de producción: un mes con su madre, cinco meses y medio de pastoreo en praderas sembradas y un período de terminación en corral siendo alimentados con una ración sólo de granos, vitaminas y minerales. Los animales se faenaron a los 9 meses de edad, en una planta faenadora de carnes de Chillán, luego del desposte se enviaron las piernas refrigeradas a la planta piloto de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción en el Campus Chillán, hasta el inicio del proceso de elaboración. El peso inicial promedio de las piernas saladas con 100% de NaCl fue de $10,28 \pm 0,46$ kilogramos y de $10,28 \pm 0,69$ kilogramos con la mezcla de NaCl 75% y KCl 25%. Primero, las piernas se cubrieron de sal durante 1,5 días/kg de peso. Segundo, terminado el período de salado, se retiró completamente la sal, se lavó la superficie con agua y posteriormente secadas, y durante un período de 95 días se conservaron en cámaras de frío a 3°C. Finalmente, para lograr una deshidratación adecuada para alcanzar la maduración del producto, se mantuvieron a temperatura ambiente por 280 días.

Evaluaciones químicas del producto terminado: La evaluación del pH, se realizó con un pHmetro de electrodo, marca HANNA INSTRUMENTS®, modelo HI 9025 en cada una de las muestras descrita en el diseño del proyecto. Efectuando 2 repeticiones por cada determinación para carne de cerdo fresca, tratamiento A y B de jamón artesanal. La evaluación del Sodio (Na⁺), se realizó de acuerdo al procedimiento para determinación de sodio, potasio y calcio en alimentos. Método Espectrofotometría de Absorción Atómica de llama. Método AOAC 985.35. PRT-711.02.012. Se hizo 1 repetición por cada determinación para carne de cerdo fresca, tratamiento A y B de jamón artesanal. La evaluación del Potasio (K⁺), se realizó de acuerdo al procedimiento para determinación de sodio, potasio y calcio en alimentos. Método Espectrofotometría de Absorción Atómica de llama. Método AOAC 985.35. PRT-711.02.012. Se hizo 1 repetición por cada determinación para carne de cerdo fresca, tratamiento A y B de jamón artesanal.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1, se muestra cómo influye el reemplazo de cloruro de sodio por cloruro de potasio en el jamón elaborado con el tratamiento B. Al analizar químicamente los jamones y determinar los valores presentes de sodio y potasio, se observa una disminución del Na⁺ en un 21,3 %, quedando dentro del rango esperado para la industria de los alimentos según Armenteros (2010) [7].

Tabla 1. Análisis químico de jamones artesanales y carne de cerdo: promedio y desviación estándar de sodio (Na⁺) y potasio (K⁺).

Grupo	%	
	PROM. K ⁺	PROM. Na ⁺
Tratamiento A	1,59±0,161	11,11±1,467
Tratamiento B	3,89±0,542	8,74±1,156
Carne cerdo	0,98±0,146	0,50±0,068

Tabla 2. Determinación aW en jamones artesanales y carne de cerdo: promedio y desviación estándar.

Grupo	PROM aW
Tratamiento A	0,723± 0,038
Tratamiento B	0,687± 0,036
Carne cerdo	0,921± 0,01

El cloruro de sodio ejerce diversas funciones en los alimentos y se utiliza durante el proceso de elaboración de una gran variedad de estos, siendo en los productos cárnicos donde quizás tenga mayor relevancia, utilizándose para el control del crecimiento microbiano, y contribuye a la capacidad de retención de agua del producto, facilita la solubilización de ciertas proteínas miofibrilares y confiere el típico sabor salado. Además, afecta a reacciones enzimáticas como la proteólisis, la lipólisis y la oxidación que influyen directamente en el desarrollo de las características organolépticas del producto [8].

En la tabla 2, se observa los valores de actividad de agua (aW) de los diferentes grupos experimentales. Donde el tratamiento B es menor que el tratamiento A, y la diferencia es de 0,036. La actividad de agua es un parámetro que está relacionado con la concentración de solutos de un alimento. En el estudio, esta concentración de solutos, está formada en gran parte por la sal que contiene el jamón al final del proceso de salado, es decir, de la concentración de sal alcanzada. Así pues la mayor o menor aW del jamón, estará relacionada con la menor o mayor absorción NaCl [9].

CONCLUSIONES

Con las piernas de cerdo provenientes de crianza extensiva y el uso de la técnica española, fue posible elaborar de manera artesanal jamón crudo con diferentes solutos para el salado y presentan patrones de concentración de sodio y potasio claramente diferenciables entre sí.

La aW es diferente entre ambos grupos de jamones, debido a la disminución en un 25% de cloruro de sodio.

REFERENCIAS

- 1-. Escobar, C. 2009. Reducción del consumo de sal en la población chilena. Observatorio de política PHAC/OPS para enfermedades crónicas no transmisibles. Ministerio de Salud, Chile.
- 2-. Aliño, M., R. Grau, F. Toldrá, E. Blesa, M.J. Pagán and J.M. Barat. 2009. Influence of sodium replacement on physicochemical properties of dry-cured loin. *Meat Sci.* 83 (?): 423–430.
- 3-. Ministerio de Salud. 2000. Normas Técnicas: Dislipidemias. División de salud de las personas. Programa salud del adulto. Santiago. Chile.
- 4-. González, F. 2009. Cecinas. Unidad de tecnología de la carne. Universidad de Concepción, Fac. Cienc. Vet., Depto. Cienc. Pec. Chillán, Chile (Documentos de clases, fgonzal@udec.cl)
- 5-. Ministerio de medio Ambiente y medio Rural y Marino. 2011. Jamón Serrano: Definición y método de producción o elaboración. MARM, España. [en línea] <<http://www.marm.es/es/alimentacion/temas/calidadagroalimentaria/calidaddiferenciada/especialidadestradicionalengarantizadas/JamonSerrano.aspx>>. [Consulta: 17 de agosto de 2011].
- 6-. Instituto Nacional de Normalización. 2000. Cortes de carne de porcino. INN NCh 1499. Of 2000. Santiago, Chile.
- 7-. Armenteros, M. 2010. Reducción de sodio en lomo y jamón curados. Efecto sobre la proteólisis y las características sensoriales. Tesis doctoral. Universidad politécnica de Valencia. Departamento de tecnología de los Alimentos. Valencia, España.
- 8-. Toldrá, F. 2006. The role of muscle enzymes in dry-cured meat products with different drying conditions. *Trends in Food Science and Technology*, 17: 164-168.
- 9-. Albarracín, W. 2009. Salado y descongelado simultáneo en salmuera para la obtención de jamón curado de cerdo de raza ibérica. Tesis doctoral. Universidad politécnica de Valencia. Departamento de tecnología de los Alimentos. Valencia, España.

PRODUCTION OF ARTISAN DRY-CURED HAM IN CHILE: EVALUATION OF SENSORY AND SANITARY QUALITY

D. Manríquez¹, F. González¹ and R.J. Nova²

¹Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

² School of Veterinary Medicine and Science, University of Nottingham, Sutton Bonington, United Kingdom

INTRODUCTION

In Chile, pork production is run almost entirely under intensive conditions, with almost 98% of the 2,8 millions of pigs reared under these conditions [1]. The remaining 2% are reared by small producers either for their own consumption (backyard pigs or subsistence farmers) or for the production of sausages for local markets [2]. These low proportion of pigs are fed on natural or sown pastures in a low cost production system. Chilean imports of dry-cured meat products have risen about 80% in the last decade, reaching a peak return of US\$ 1,6 million on 2012 [3]. The aim of this project was to produce an artisan dry-cured ham taking advantage on the growing interest for dry-cured meats in the local market; hence, giving an added value to pigs non-commercially reared. For that purpose dry-cured hams were produced locally on farm and the resulting produce was characterised according to their dehydration patterns under the proposed production system, and were also assessed in their microbiological and sensory qualities.

MATERIALS AND METHODS

Production of artisan dry-cured ham: Five hind legs from pigs reared on pasture in the province of Parral, Maule region, Chile were processed in order to produce dry-cured ham. Pigs were slaughtered at a local abattoir hence following all local legislation regarding animal welfare and food safety (including *T. spiralis* testing). The average weight of the hams were $10,28 \pm 0,46$ Kg. The production of dry-cured ham was performed in four steps. Firstly, during salting, the produce were covered with salt for 1,5 days/kg of weight and stored at 3°C. Secondly, during the post salting period, salt was removed and the hams were washed and dried. Once that process was finished hams were stored at 3°C for 95 days. Finally, during the drying and ripening steps, hams were stored on shelves under constant room temperature for 280 days. During the production process legs were weighed weekly and the recorded data were analysed for descriptive statistics.

Microbiological evaluation of the product: At the end of the ripening period samples were taken aseptically from tissues surrounding the coxo-femoral joint, including both surface tissue and deeper tissue. Samples were analysed according the Chilean Ministry of Health's regulations for foodstuffs and involved analysis for *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes*.

Sensory evaluations of the product: Organoleptic characteristics and acceptability of the artisan dry-cured ham were assessed and compared against imported Spanish dry-cured ham available in the Chilean market. Fifty panellists took part in the study and the assessment was carried out at the Laboratory of Sensory Evaluation, University of Bío-Bío, Chillán, Chile. Ham samples were cut in pieces of 2 mm in thickness, 4 cm in height and 3 cm in width and later identified by a random code number. Each panellist received one sample of each ham separately, allowing from one to 3 minutes between samples as a period to cleanse the palette (using water as palette cleanser). Because global acceptability reflects the interaction of all sensorial characteristics of a food product in the consumer, this item was included in the sensory evaluation of both hams (artisan and commercial). Additionally aroma, flavour, texture and colour were assessed according to a sensory test with a hedonic scale of acceptance with five points (1. very unpleasant, 2. unpleasant, 3. neither pleasant

nor unpleasant, 4. pleasant, and 5. very pleasant). Data were organised by sets for each entry and statistically analysed by ANOVA ($\alpha=0.05$) in order to determine whether all the sensory attributes were equally accepted in the artisan dry-cured ham.

Additionally, acceptability was defined as favourable and unfavourable, according to the frequency of choices of each attribute and it was evaluated for each ham and between hams. Choices from three (neither pleasant nor unpleasant) to five (very pleasant) were considered as favourable, while choices between one (very unpleasant) and two (unpleasant) as unfavourable. Data obtained for colour, texture and overall acceptability were analysed through Chi square. Data on flavour and aroma were analysed through accurate Fisher test.

RESULTS AND DISCUSSION

Neither partial nor total product losses occurred during the production of the artisan dry-cured ham at the end of the dry-cured ham production process; however, since temperature and moisture were not controlled during the drying and ripening processes the formation of a crust (Fig. 1) also called “crusting” developed on the surface of the product. Crusting can be defined as the development of a superficial layer on dry-cured product extremely harder than the rest of the product [4, 5]. That is a phenomenon most commonly associated to hams with long ripening periods [6], and its occurrence is one of the most important technological problems in dry-cured hams products [4,5].

As previously described in literature [7, 6, 8], in order to prevent excessive dehydration of meat in the ham piece, halfway of the drying and ripening process a thin layer of lard was applied on the product and that was kept until the end of the production process.

The current study did use a similar production facilities as the one the ones that could be found in local small pig farms. Dehydration during the four steps of the process was 8% for salting, 22.5% for post salting and 33.7% for drying and ripening. All the production stages showed dehydration patterns clearly distinguishable from each other. These dehydration patterns could be used as an alternative method to determine the start and end of each of the four steps in dry-cured ham production process for artisan producers, whom due to economic constrains may not have

technology available to fully control environmental conditions (temperature and humidity).

Commercial interest in using natural curing method, adding salt only, has grown [9] due to the potential detrimental effects of nitrates and nitrites [10], which are normally added in these meat products in order to control bacterial development. In this study the food product showed microbial levels in the accepted ranges according Chilean food safety legislation, which demonstrates the efficiency of salting in order to control relevant bacterial food-borne pathogens Curing is an effective meat preservation method as it is unlikely for bacterial pathogens to survive after ripening [6]. Absence of *Enterobacteriaceae* 12 months after production of Iberian dry-cured ham has been reported [11]. However, due to poor hygiene practices during handling and/or cross-contamination in further steps in the process such as storing bacteria can re-harbour the product [12]. Once re-colonising the food product, and despite the low activity water (a_w) of dry-cured ham, these bacterial microflora can increase in number and reach unacceptable levels that could compromise food safety [13]. Microbial development can also negatively affect the quality of the product due to food



Figure 1. Crust formation on the meat surface.

spoilage. Overgrowth of bacterial spoilers can translate in unpleasant features to consumers due physical defects such as unwanted colour and texture changes and off odours [14], resulting in important economic losses to the dry-cured ham industry [15]. In this study all the hams produced were carefully inspected and no spoilage due to bacterial development was observed.

There were no statistic differences in acceptability between the attributes aroma, colour, flavour, texture and global acceptability for the artisan ham. Additionally, point 4 (pleasant) had the highest frequency selection for the artisan dry-cured ham across the sensory panel. Data on global acceptability between the artisan and the Spanish commercial hams were compared and the results showed no statistic differences.

For artisan and Spanish commercial dry-cured ham every sensory attribute was compared using the favourable and unfavourable sensory criteria. No statistic differences were found for any of the five attributes evaluated (global acceptability, $p=0.095$; texture, $p=0.678$; colour, $p=1.000$; flavour, $p=0.461$; and aroma, $p=0.062$).

CONCLUSION

Through standardising both rearing of the animals as well as the manufacturing process it is possible to produce artisan dry-cured ham of high sanitary and organoleptic qualities. By using only salt as an ingredient the method used in this study could allow farmers who only rear pigs in extensive conditions to implement dry-cured ham production systems at low cost, hence giving a higher added market value to their produce.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the Laboratory of Sensory Evaluation and the Laboratory of Food Microbiology of University of Bío-Bío, Chillán, Chile for their technical assistance.

REFERENCES

1. INE (Chile). (2011). Producción pecuaria, período 2006-2012 y primer semestre 2011. Instituto Nacional de Estadísticas. Santiago, Chile.
2. Manríquez, D. (2013). Elaboración y evaluación de calidad sanitaria y sensorial de jamón crudo tipo español, producido a partir de cerdos de crianza extensiva en la zona de Parral, Chile. Tesis de grado, Medicina Veterinaria. Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
3. ODEPA (Chile). (2012). Importaciones de jamones, paletas y sus trozos sin deshuesar, salados o en salmuera, secos o ahumados al mundo: Código SACH 02101100: período anual desde 1998 hasta 2012 [on line]. ODEPA. <<http://www.odepa.gob.cl/sice/SerieAnualResult.action;jsessionid=86CB9E5EA52F14748E0BD6E017F3443C>>. [Consulted on: 5th November 2012].
4. García-Rey, R.M., J.M. García-Garrido, R. Quiles-Zafra, J. Tapiador and M.D. Luque de Castro. (2004). Relationship between pH before salting and dry-cured ham quality. *Meat Science* 67: 625-632.
5. Ruiz-Ramírez, J., X. Serra, J. Arnau and P. Gou. (2005). Profiles of water content, water activity and texture in crusted dry-cured loin and in non-crusted dry-cured loin. *Meat Science* 69 519-525.
6. Fulladosa, E., M. Garriga, B. Martín, M.D. Guàrdia, J.A. García-Regueiro and J. Arnau. (2010). Volatile profile and microbiological characterization of hollow defect in dry-cured ham. *Meat Science*. 86: 801-807.
7. Cilla, I., L. Martínez, J.A. Beltrán and P. Roncalés. (2005). Factors affecting acceptability of dry-cured ham throughout extended maturation under “bodega” conditions. *Meat Science* 69: 789-795.

8. Gou, P. (1998). Dinámica del secado del jamón curado. In: El jamón curado: tecnología y análisis de consumo. Simposio especial - 44th ICoMST (pp. 90-106). 01 de septiembre, 1998. Estrategias Alimentarias / Eurocarne. Madrid, España.
9. Sindelar, J. and A. Milkowski. (2012). Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. *Nitric Oxide* 26: 259-266.
10. Jiménez-Colmenero, F., J. Ventanas and F. Toldrá. (2010). Nutritional composition of dry-cured ham and its role in a healthy diet. *Meat Science* 84: 585-593.
11. Martín, A., M.J. Benito, A. Hernández, F. Pérez-Nevado, J. Córdoba and M. Córdoba. (2008). Characterisation of microbial deep spoilage in Iberian dry-cured ham. *Meat Science* 78: 475-484.
12. Bover-Cid, S., N. Belletti, M. Garriga and T. Aymerich. (2011). Model for *Listeria monocytogenes* inactivation on dry-cured ham by high hydrostatic pressure processing. *Food Microbiology* 28: 804-809.
13. FDA (USA). (2003). Quantitative assessment of relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat foods [on line]. U.S. Food and Drug Administration. <<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/ResearchAreas/RiskAssessmentSafetyAssessment/ucm183966.htm>>. [Consulted on: 17th October 2012].
14. Jackson, T.C., D. Marshall, G. Acuff and J. Dickson. (2001). Meat, poultry, and seafood. (pp: 91-105). In: M.P. Doyle, L.R. Beuchat and T.J. Montville (Eds.). *Food microbiology: fundamentals and frontiers*. (2nd. ed.). ASM Press. Washington D.C., USA.
15. Andrade, M.J., E. Rodas, A. Durbán, A. Moya and J. Córdoba. (2012). Characterization and control of microbial black spot spoilage in dry-cured Iberian ham. *Food Control* 23: 128-136.

Nota: Resultados presentados en 59th International Congress of Meat Science and Technology, Ismir, Turquía.

ELABORACIÓN DE JAMÓN CRUDO DE CERDO CON REEMPLAZO DE NaCl EN UN 25% POR KCl.

R. Hormazábal¹, F. González¹.

¹Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

INTRODUCCION

La sal ha sido parte importante de la alimentación en la historia de la humanidad, de hecho existen antecedentes de su uso desde el periodo neolítico (7000 a.C.), en esta época el mayor consumo de vegetales que siguió a la introducción de la agricultura y de la vida sedentaria la convirtió en un elemento de primera necesidad [1].

Su importancia fue tal, que en el imperio chino el impuesto de su venta era el 80% de los ingresos. Y en Roma se crearon rutas específicas para su transporte, denominándose “Vía salaria”, así también su uso se extendió de tal modo que los legionarios romanos por cada día de servicio recibían un puñado de sal, como parte del pago, lo que se le nominó “salarium” que es el origen de la palabra salario en castellano (James et al., 1987).

Por tradición, a la sal, se le ha dado un uso como preservante de alimentos, gracias a su capacidad de disminuir la actividad de agua, lo que permite evitar el crecimiento de microorganismos patógenos. [2].

La conciencia sobre una alimentación saludable ha ido en incremento a través de los años, pasando por todo tipo de sociedades y costumbres, es así como la dietas bajas en sodio han llegado a ocupar un lugar importante dentro de las demandas de los consumidores. Esto incluye el jamón crudo de cerdo, en el que si bien su elaboración comprende una etapa de salado con cloruro de sodio (NaCl), está descrito que ésta no es la única sal que se puede utilizar para obtener el mismo producto, existiendo las opciones de reemplazo en hasta un 50% de la formulación con cloruro de potasio (KCl) [1].

El objetivo de este estudio es producir un jamón bajo en sodio con reemplazo de NaCl en un 25% por KCl, en jamones artesanales que compitan con el jamón comercial existente en el Mercado de Chile, siendo una alternativa tentativa para los pequeños productores de cerdo a pastoreo en el sector de Parral, Región del Bío-Bío, tanto por las características de una elaboración artesanal, como por su apuesta de ser un jamón bajo en sodio.

MATERIAL y METODOS

Producción de jamón crudo artesanal: Cinco piernas traseras de cerdos criados a pastoreo en la provincia de Parral, Región del Maule, Chile fueron procesadas para producir jamón crudo. El beneficio fue realizado en un matadero local de acuerdo a las legislaciones locales respecto al cuidado animal y seguridad (incluyendo examen de triquinoscopía).

La producción de jamón crudo bajo en sodio fue realizada en 4 pasos. El primero es el salado, en el cual la pierna se recubre de la mezcla de sal baja en sodio a razón 1,5 días/kg de peso y conservado a 3°C. El segundo paso es el periodo de post-salado, en que la sal es removida, y los jamones son lavados y secados. Una vez terminado este proceso son almacenados a 3°C por 95 días. Finalmente vienen lo procesos de secado y maduración, en que los jamones son mantenidos a temperatura constante por 280 días. Durante el proceso de elaboración de los jamones bajos en sodio estos fueron pesados y registrados semanalmente.

Evaluación microbiológica del producto: Al final del periodo de maduración se tomaron muestras asépticas de los tejidos que rodean la unión coxo-femoral, tanto en superficie como en profundidad. Estas muestras se analizaron de acuerdo a las regulaciones del ministerio de salud para productos

alimenticios e incluyó un análisis de cultivo de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*.

Evaluación sensorial del producto: La aceptabilidad y las características organolépticas del producto contra jamones Serrano importados disponibles en el Mercado de Chile. 48 panelistas fueron parte del estudio que fue llevado a cabo en el laboratorio de evaluación sensorial de la universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

Las muestras fueron cortadas con 2 mm de grosor, 4 cm de largo y 3 cm de ancho y posteriormente identificadas con un código numérico al azar. Cada panelista recibió una muestra por separado de cada jamón con un tiempo de 1 a 3 minutos entre muestras que le permitiera limpiar su paladar usando agua.

Los parametros a evaluar fueron aroma, color, sabor, textura, y aceptabilidad global que refleja la conjunción de todas las características sensoriales del producto en el consumidor, estas evaluaciones fueron realizadas tanto en el jamón artesanal bajo en sodio, como en el jamón comercial de acuerdo a una escala hedónica de aceptación con 5 puntos. (1. muy malo, 2. malo, 3. regular, 4. bueno 5. muy bueno). Los datos fueron evaluados en conjuntos de acuerdo al ítem a evaluar y analizados estadísticamente por ANOVA ($\alpha=0.05$) para determinar si eran o no percibidos de igual manera los jamones artesanales bajos en sodio respecto a los jamones comerciales.

RESULTADOS Y DISCUSION

No hubo pérdidas de piezas de jamón en el proceso de elaboración; sin embargo se presentó la presencia de una costra o dureza en la superficie del corte de la pierna [3,4]. Esta presentación se asocia a periodos largos de maduración [5]. (Fig 1.)

Para el jamón artesanal bajo en sodio y el jamón comercial no se encontraron diferencias significativas a la evaluación sensorial en ninguno de los 5 atributos evaluados (aceptabilidad global, $p=0.093$; textura, $p=0.891$; color, $p=0.310$; sabor, $p=0.347$; y aroma, $p=0.583$).

CONCLUSIÓN

Es posible producir un jamón bajo en sodio que sin mayores diferencias organolépticas y que cumpliendo con los requerimientos sanitarios locales compita con los jamones comerciales elaborados con 100% de NaCl, esto permitiría una oportunidad de innovación y competitividad en el mercado para los pequeños productores de cerdo a pastoreo del sector de Parral, Chillán, Chile.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo del Laboratorio de Evaluación Sensorial y Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

REFERENCIAS



Figura 1. Presencia de costra en superficie.

16. Armenteros, M. 2010. Reducción de sodio en lomo y jamón curados. Efecto sobre la proteólisis y las características sensoriales. Tesis doctoral. Universidad politécnica de Valencia. Departamento de tecnología de los Alimentos. Valencia, España.
17. He, F.J., y MacGregor, G.A. (2003). How far should salt intake be reduced? *Hypertension*, 42, 1093-1099.
18. García-Rey, R.M., J.M. García-Garrido, R. Quiles-Zafra, J. Tapiador and M.D. Luque de Castro. (2004). Relationship between pH before salting and dry-cured ham quality. *Meat Science* 67: 625-632.
19. Ruiz-Ramírez, J., X. Serra, J. Arnau and P. Gou. (2005). Profiles of water content, water activity and texture in crusted dry-cured loin and in non-crusted dry-cured loin. *Meat Science* 69 519-525.
20. Fulladosa, E., M. Garriga, B. Martín, M.D. Guàrdia, J.A. García-Regueiro and J. Arnau. (2010). Volatile profile and microbiological characterization of hollow defect in dry-cured ham. *Meat Science*. 86: 801-807.

**DECIPHERING GENE EXPRESSION PROFILE OF EARLY BOVINE EMBRYOS:
INSIGHT FOR SUCCESSFUL DEVELOPMENT**

Rodríguez-Alvarez Ll.; Velásquez A.; Veraguas D.; Castro, F.O.; Cox J.F.
Department of Animal Science. Faculty of Veterinary Medicine. Universidad de
Concepción/Chile.
E-mail: llrodriguez@udec.cl

It is well known that embryos produced in vitro are less competent than their in vivo-derived counterparts. When embryos are produced or manipulated in vitro their developmental potential decreases significantly what impinges on the production of viable offspring. The efficiency and the final outcome is proportional to the complexity of these technologies, being somatic cell nucleus transfer (SCNT) the most complex and inefficient, giving no more than 10% of successful pregnancies. The lower quality of in vitro produced embryos is due to changes in their gene expression pattern as a result of the interaction with the adverse environment generated by the in vitro conditions. When embryos are produced by SCNT this scenario is even more critical since the cloned embryo is derived from the transfer of a somatic cell into an enucleated oocyte, which is responsible for reprogramming the differentiated nucleus in order to induce gene expression patterns compatible with embryonic development. More often the reprogramming process is not capable to establish an appropriate gene expression pattern what leads to a low competent embryo that probably will not develop to term. It had also seen that early embryo morphology does not correlate with an appropriate gene expression pattern, making difficult embryo selection. It seems that ideal method for embryo selection would be based on the screening of gene markers that correlate with successful pregnancy after embryo transfer. In that sense we have proposed a method to select competent embryos based on the expression of crucial genes at blastocyst stage. Based on the literature and in our own experience we hypothesize that the expression of pluripotency markers (Oct4, Sox2 and Nanog) at blastocyst stage is predictive of in vivo bovine embryo development. For that we characterised gene expression pattern of early (Day 7) bovine cloned and IVF blastocysts, with emphasis in the pluripotency markers and correlated this gene expression with embryo quality at blastocyst stage (Day 7). Firstly we found that higher percentage of development to blastocysts in culture correlates with the highest gene expression level of pluripotency markers (Oct4, Sox2, Nanog, Fgf4 and Cdx2; $P < 0.05$) for both IVF and cloned embryos. This correlates as well with a higher total cell number in the blastocysts and might be of practical use for the selection of cell lines for cloning; those cells that yield higher percentage of blastocysts would probably produce more competent cloned embryos. However, we observed that embryos with a highest expression of pluripotency markers also showed greater variability of expression of these genes, suggesting than only few of them underwent a normal reprogramming process. In mouse, Oct4, Sox2 and Nanog are crucial for normal embryo development by controlling early cell fate; also Oct4 will keep an open chromatin in early embryos what is highly correlated with developmental potential of these embryos. If the same would be true for bovine embryo development, then it can be expected that high expresser embryos will produce greater successful pregnancies; however at least in our hands, the final outcome (10% of live offspring) was not improved by using cell lines that yield greater blastocyst percentage (65%) and highest level of pluripotency genes expression. In order to find out if the portrait of gene expression at Day 7 influences gene expression at elongation (Day 17; filamentous

stage), we split Day 7 embryos (IVP) and transferred one half to a temporary recipient cattle, while the other half was used to analyze gene expression of several developmentally important genes. Firstly we optimize the splitting method in order to have similar hemi-embryos. More than 65 % of the split embryos generated two viable hemi-embryos with the same ability of in vitro re-expansion, similar cell number as well as homogenous gene expression (Oct4, Sox2, Nanog, Cdx2, Bcl2-11 and BAX). Transferred hemi-embryos were recovered at day 17, classified by the elongation stage and used for gene expression analysis of the mentioned genes. We found a strong correlation of the expression level of OCT4 and SOX2 at blastocyst stage as well as at the elongation stage. Also OCT4 expression level at the blastocyst stage will impact on their expression at the elongation stage. However, it seems that increasing the expression level of this gene is not enough to improve embryo quality and assure the further development.

This work was partially supported by Fondecyt grant No. 11100082 from the Ministry of Education of Chile.

Nota: Resultados presentados en Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Tecnología de Embriones 2013

TERAPIAS REGENERATIVAS CON CÉLULAS MADRE EN CABALLOS Y PERROS

Joel Cabezas, Reinaldo Ortiz, Evelyn Lara, Lleretny Rodríguez-Alvarez y Fidel Ovidio Castro

Universidad de Concepción, Campus Chillan, Facultad de Ciencias Veterinarias. Laboratorio de Biotecnología Animal.

INTRODUCCIÓN

La terapia regenerativa ha aparecido en todo el mundo como una de las alternativas medicas más novedosas a ofrecer al momento de proporcionar un tratamiento a un paciente. La terapia regenerativa, corresponde al uso de mecanismos celulares para la regeneración de tejidos. Gracias a los grandes avances y descubrimientos hechos en las últimas décadas sobre biología celular, en especial sobre un grupo de células llamadas células madre o stem cells, ha permitido que se desarrollen múltiples líneas de trabajo para descubrir la mejor forma de tratar enfermedades con estas células. Las células madre o stem cells, son células que tienen características multipotentes, es decir, son células indiferenciadas, que se auto renuevan y tienen la plasticidad de diferenciarse a múltiples linajes celulares especializados. Las células madre pueden ser embrionarias o adultas. Las embrionarias son células que se encuentran en estadios de desarrollo pre-gestacional, principalmente entre el estadio de cigoto y blastocito (macizo celular interno o embrioblasto), mientras que las células madre adultas son células que habitan en individuos adultos en pequeños reservorios en el organismo en casi todos los tejidos, cumpliendo la función de renovación celular, muchas de estas células madre adultas también son células mesenquimales, que corresponden a linajes celulares de origen mesodérmico. Los tejidos que son usados para obtener células mesenquimales para terapia regenerativa son: adiposo, médula ósea, cordón umbilical y sangre de cordón umbilical, principalmente. Algunas de las patologías que se han tratado en el mundo y en el país, son por ejemplo, en caballos, OCD, osteoartritis, desmitis, laminitis, en caninos, problemas articulares derivados de una luxación coxofemoral, artrosis de codo y rodilla, fracturas, entre otras. Las evidencias clínicas determinan cual es la mejor técnica a aplicar en cada tipo de lesión en particular y cuál de ellas será la de mayor simplicidad y la de menor costo de aplicación. El PRP o plasma rico en plaquetas, es un potenciador de la regeneración tisular, dado el gran aporte de factores de crecimiento que son obtenidos de las plaquetas por lo cual la combinación entre células y PRP aportan factores al ambiente que son necesarios para una regeneración y no la reparación del tejido lesionado. El uso de células madre representa una oportunidad de aplicación en enorme áreas de la carrera para el médico veterinario.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron muestras de tejido adiposo y de cordón umbilical de yeguas y/o perras para el aislamiento de células mesenquimales, en el caso del tejido adiposo se extrajo una muestra de 60 gramos desde el tejido adiposo subcutáneo de la grupa, el cual fue depositado en un medio de cultivo especial para transporte. Para el cordón umbilical, se seccionaron 10 cm de cordón, lo más cercano al feto, inmediatamente posterior al momento del parto. Las células aisladas fueron derivadas por técnicas de diferenciación celular a estirpes osteogénicas y condrogénicas. Las células fueron seleccionadas por la expresión de un marcador molecular de superficie, característico de células madre adultas: CD271, esto mediante el uso de perlas magnéticas acopladas a anticuerpo anti-CD271 y a una resina a través de la cual se pasó la suspensión celular, quedando atrapadas en la resina las perlas magnéticas que capturaron células que expresaban el marcador CD271. Con posterioridad, se procedió a la expansión por medio de cultivos celulares,

umentando así su número, cuando los números celulares sobrepasaban los 15 millones de células, se procedió a la producción del concentrado celular para los tratamientos, mediante precipitación por centrifugación de las células y resuspensión en mínimos volúmenes para la inyección. Junto a esto de cada paciente a tratar se extrajo una muestra de sangre, en el caso de caninos, un volumen de 20 ml, y en el caso de equinos un volumen de 70 ml, para la producción del PRP. Las células fueron concentradas en el PRP para su posterior aplicación. Los animales candidatos para estos tratamientos, fueron animales que cursaban en el caso de caninos, con una EDA, presentando signos clínicos evidenciados en el examen clínico previo, con esclerosis sub-condral, disminución del espacio articular, presencia de osteofitos. Mientras que en el caso de equinos, se trataron pacientes con lesiones de tendón. Se trató un Labrador Retriever de 8 años con EDA en codos, un Golden Retriever de 15 años con EDA en codos, dos caballos chilenos con lesiones tendinosas en el tendón flexor digital superficial. A todos se les aplicó una dosis de PRP concentradas con células mesenquimales derivadas de tejido adiposo con una concentración celular que fluctuó entre los 15-20 millones de células. Adicionalmente se han tratado otros 7 caballos con estas terapias para similares patologías.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró aislar células madre a partir de los tejidos mencionados de ambas especies. Adicionalmente fue posible seleccionar células que expresaban el marcador de superficie CD271. Se obtuvo una apropiada diferenciación condrogénica y osteogénica, evidenciada por cambios morfológicos y funcionales de las células, tales como secreción de hidroxiapatita en el caso de la diferenciación osteogénica y glucosaminoglicanos en el caso de la diferenciación condrogénica, todo esto evaluado por tinciones específicas. En los pacientes tratados con estas células y PRP, se vieron cambios tanto en la observación clínica como imagenológica, cambios de aspecto de las articulaciones, como aumento del espacio articular, disminución de la esclerosis subcondral, mientras que en caso de tendones, se vio una homogenización del tejido del tendón, con fibras paralelas y uniformes. También en ellos se observaron cambios clínicos como mejora en su performance, disminución de dolor o cojera y una mejor calidad de vida del paciente.

CONCLUSIÓN

Con el uso del concentrado celular aislado a partir de tejido adiposo, y la producción de PRP para tratar lesiones de tejidos músculo esqueléticos, se logra una recuperación del tejido, pero de tipo regenerativa no reparativa. La performance de los pacientes vuelve a un estado muy similar al normal, con una posibilidad de recidiva que disminuye entre el 60-70%. En el 80% de pacientes tratados se han visto cambios positivos mejorando rotundamente la calidad de vida del paciente, en cambio en 20% restante solamente han disminuido algunos signos o no han existido cambios.

EFEECTO DEL PRP Y DEL ÁCIDO ASCÓRBICO EN LA DIFERENCIACIÓN DE CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES EQUINAS Y SU APLICACIÓN *IN VIVO*

Mesenchymal stem cells isolated from subcutaneous fat of a mare display chondrogenic, osteogenic and adipogenic potential

Torres A.; Cabezas J.; Rodriguez Ll.; Castro F.O. Universidad de Concepcion, Chillan – Chile.
E-mail: jocabezas@udec.cl

INTRODUCCIÓN:

Las células madre mesenquimales (MSC) combinadas con moléculas y factores de crecimiento se han convertido en una herramienta potente en la reparación de tejidos blandos en caballos de deporte. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) y del ácido ascórbico (Asc) sobre la diferenciación *in vitro* de MSC y evaluar su posterior aplicación *in vivo*.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se trabajó en la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán. Se removieron quirúrgicamente 15 gr. de grasa subcutánea de la grupa de una yegua, se digirió por 2h con colagenasa. Las células aisladas se cultivaron en DMEM Low-glucose (D-LG) + 10% SFB, obteniendo un cultivo primario denominado YMG. Estas células (pase 3-6), fueron expuestas por 21 días a medio de diferenciación osteogénica (D-LG + dexametasona, β -glicerol-fosfato) condrogénica (D-LG + dexametasona, 1x ITS) y tendogénica (D-LG + rBMP-12). Para evaluar el efecto del PRP y/o Asc se utilizaron a las concentraciones de 5% (v/v) y 0.1 mM en los medios de diferenciación, respectivamente. Al día 7, 14 y 21 se realizaron tinciones especiales, además de extracción de RNA para RT-qPCR de marcadores de MSC, osteogénicos, condrogénicos y tendogénicos. Para evaluar su efecto *in vivo*, se administró la combinación de YMG + PRP/Asc en el tendón flexor digital profundo (TFDP) lesionado de dos caballos de rodeo menores de 5 años de edad. Para el análisis estadístico se utilizaron diferentes pruebas según cada caso (*t*-test, Kruskal-Wallis y ANOVA) considerando significativa una $p < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

La combinación de PRP/Asc contribuyó de manera positiva en los procesos de diferenciación, favoreciendo la expresión génica, formación de matriz extracelular y la aparición de una estructura tipo cartílagos. La administración *in vivo* de las células YMG + PRP/Asc favoreció la recuperación de la lesión tendinosa en los dos caballos en menos de 21 días post-tratamiento (Figura 1).

CONCLUSIÓN:

El uso de MSC+PRP y Asc potencian la diferenciación *in vitro* de las células y la reparación de tendón dañado *in vivo*.

Nota: Resultados presentados en Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Tecnología de Embriones 2011

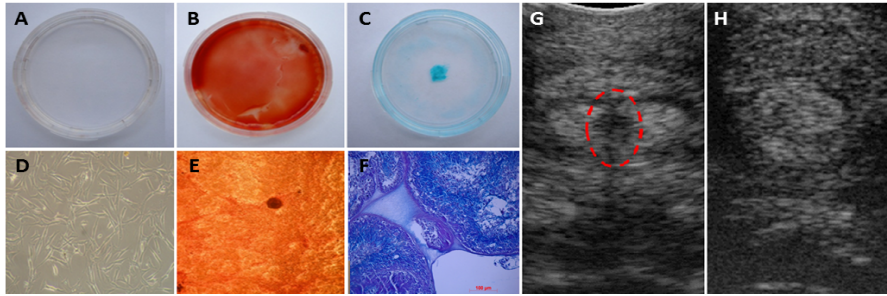


Figura 1. Efecto del PRP/Asc en YMG *in vitro* (A-F) y su aplicación *in vivo* (G y H). Células YMG en medio control (A/D), osteogénico (B/E) y condrogénico (C/F). Lesión en TFDP (G) y su posterior reparación en menos de 21 días post-tratamiento (H).

REPROGRAMMING OF MICRO RNAS IN BOVINE CLONED ELONGATED EMBRYOS

Reprogramación de Micro-RNA en embriones bovinos clonados elongados

Castro, F.O^{1*}, Sharbati-Tehrani, S^{2*}, Rodríguez-Alvarez, LL¹, Cox, J.F¹, Hultschig, C³, Einspanier, R².

¹Department of Animal Science, Universidad de Concepción. Avenida Vicente Méndez 595, Chillán 537, Chile. ²Institute for Veterinary Biochemistry. Freie Universität Berlin. Oesterweg 19b, Berlin, Germany. ³Max-Planck-Institute for Molecular Genetics, Tucholkystrasse 2, Berlin, 10117, Germany. E-mail: fidcastro@udec.cl

MicroRNAs (miRNAs) are small (~ 22 nt) members of non-coding RNA molecules aimed to control gene expression via reduction of target's abundance or inhibition of their translation. miRNAs are implicated in the regulation of important developmental events such as organogenesis, apoptosis, and cancer. Little is known about miRNA expression in embryonic tissues, and to date, no information exists about miRNA profiling in bovine embryos during preimplantation. Therefore the aim of this study was to create the first profile of miRNA expression of late elongation (Day17; filamentous stage) cattle embryos produced either by in vitro fertilization (IVF) or somatic cell nuclear transfer. To accomplish this goal we used global microarray screening of miRNAs obtained from the elongated embryos and the results were validated using quantitative real time PCR. Embryos were generated as previously described (Rodríguez et al., J. Assisted Reprod. Genet 25(1):13-6). miRNA were obtained from the embryos using mirVana miRNA Isolation Kit (Ambion, Inc, Woodstock, TX, USA), followed by an enrichment step through Flash Page columns. The miRNAs were labelled using amine-modified nucleotides in a non-isotopic reaction and then coupled to amine reactive dyes CyDye™ fluors (GE Healthcare, Munich, Germany) to produce a fluorescently-labelled sample for microarray analysis. We used custom made slides spotted with at least 5 replicates of human, mouse and rat known miRNAs as well as predicted (Ambion's) miRNA. After overnight hybridization, the slides were washed and scanned using a GenePix 4000B scanner (Molecular Devices, Sunnyvale, CA, USA) and data were analyzed with the software GenePix Pro 6 and Acuity 4.0. A t-test for media comparison was used for statistical analysis (InfoStat; Buenos Aires, Argentina). Validation of microarray was done using miR-Q approach as described earlier (Sharbati-Tehrani et al., BMC Mol Biol. 2008 Apr 10;9(1):34. We selected 7 microRNAs differentially expressed in the microarrays for validation. The RT reaction of non-spiked bacterial total RNA samples and no template controls were used as negative controls. Variation of miRNA expression in bovine samples was corrected by normalisation with 5S rRNA. As a result of the microarray we found 74 miRNAs differentially expressed in bovine Day 17 elongated embryos, of these, 12 were overexpressed in cloned embryos, 62 in IVF embryos. Four were equally expressed in both groups. In the somatic cells used for nuclear transfer, we identified 19 highly expressed miRNA. The mirQ-PCR study showed an appropriate correlation with the microarray results for the tested genes. Interestingly, the mirQ-PCR data allowed us to establish the pattern of nuclear reprogramming of 7 tested miRNA; in this sense, the pattern of donor cells were reset (reprogrammed) for *let7b*, *miR200c*, *mir191* and *miR21*, were not reprogrammed for *miR15b* and *miR103* were partially restored for *miR16*. These findings have a profound implication for the understanding of nuclear reprogramming upon nuclear transfer and also are the first data about

any microRNA expressed in bovine preimplantation embryos and in nuclear transfer embryos of any species.

This work was supported by grants: FIA-PIC-2005-1-P-097 from Ministry of Agriculture (Chile); and Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF; Germany Kooperationsproject-CHL06/035)

Nota: Resultados presentados en Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Tecnología de Embriones 2011

MANTENCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PLURIPOTENTES DE CÉLULAS MADRE DE BOVINOS POR MEDIO DEL USO DE ALIMENTADORES (FEEDERS) DE ORIGEN: MURINO, BOVINO Y MIXTO

Maintenance of pluripotency features of bovine stem cells, through the use of feeders of: murine, bovine and mixed origins

Cabezas Joel; Velasquez A; Castro FO and Rodríguez-Alvarez LI Universidad de Concepción, Campus Chillan, Laboratorio de Biotecnología Animal

INTRODUCCIÓN

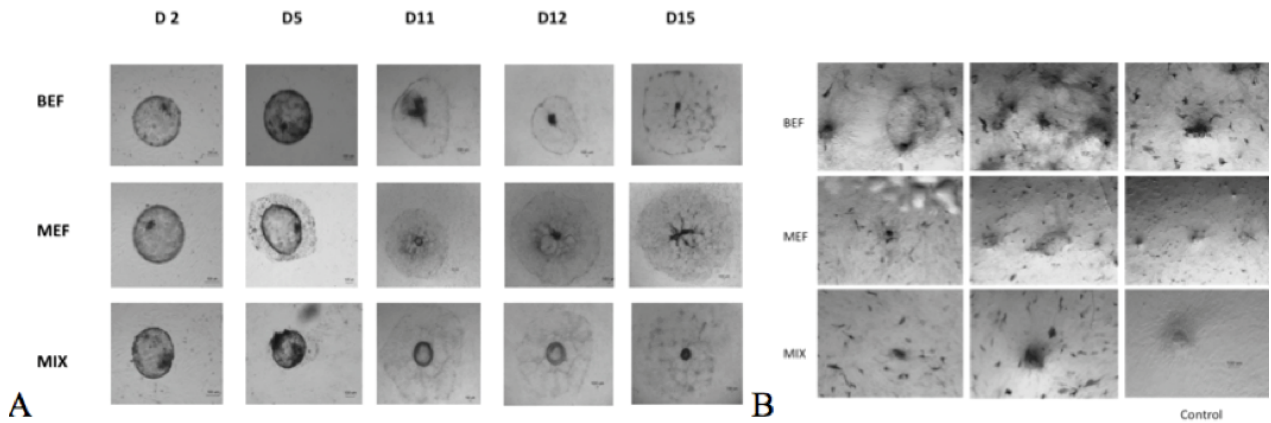
La mantención del estado de pluripotencia en cultivos de células madre, ha sido un gran problema y un desafío para los científicos desde su primer aislamiento en la década de los 60 desde médula ósea en ratones. De manera rutinaria, las células madre embrionarias se diferencian al cultivarse sobre superficie plástica. Hasta la fecha las investigaciones han ido en función de determinar y producir, medios de cultivos que permitan a estas células mantener las características y comportarse como una célula pluripotente. Es por eso que se propone el co-cultivo de las células sobre una monocapa de fibroblastos inactivados con mitomicina C, generando un ambiente propicio para la adhesión de las células madre a las células nodrizas o alimentadoras, gracias a la secreción por éstas de factores tróficos y de regulación, tales como LIF y BMP4, permitiendo la mantención de la indiferenciación por mucho tiempo. Por lo cual se propone el uso de alimentadores a base de fibroblastos murinos y bovinos para mantener dichas características.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el laboratorio de Biotecnología Animal de la Universidad de Concepción, campus Chillan. Se obtuvieron fibroblastos fetales a partir de embriones murinos de 12 días de gestación, se obtuvo una línea celular denominada MEF (Mouse embryonic fibroblasts) los que se usaron como alimentadores, lo mismo se realizó con un embrión bovino al día 50 de gestación, células que fueron denominadas BEF (Bovine embryonic fibroblasts). Se generaron embriones por fecundación in vitro (FIV) en el laboratorio, según los protocolos estandar de éste. Los embriones bovinos fueron cultivados en estos alimentadores por un periodo de 21 días. Se evaluó la sobrevivencia al cultivo, la adhesión o anclaje de los embriones al feeder y la actividad de fosfatasa alcalina de los embriones, como indicador de mantenimiento de la pluripotencia. A manera de control se emplearon células madre comerciales de ratón (Gibco BRL; C57BL6) sobre los feeder murinos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a los resultados del experimento, se obtuvieron los siguientes datos: embriones viables al día 23 de cultivo, crecimiento sobre células alimentadoras (feeders), el 50% de embriones fueron viables sobre MEF, el 37,5% de embriones fueron viables sobre BEF, mientras que el 25% de embriones fueron viables sobre feeder MIX (mezcla de MEF y BEF). En relación a los embriones anclados al día 5 post cultivo, el 50% se ancló en MEF, el 37,5% se ancló en cultivos BF y el 50% se ancló en MIX (figura).



A
CONCLUSIONES

A: Evolución de embriones bovinos, cultivados en feeders MEF, BEF y MIX, desde el día 2 al día 15 post cultivo. B: Tinción con fosfatasa alcalina de embriones al día 21 post cultivo en feeders MEF, BEF y MIX.

Los resultados indican, que la viabilidad de embriones y células madre pluripotentes derivadas del macizo celular interno, es mayor cuando crecen sobre células alimentadoras derivadas de bovino (BEF) mezcladas con murinas (MEF) y en alimentadores murinos solamente, dado la liberación de LIF por parte de los MEF y la especie especificidad de aportada por los BEF, permitiendo la viabilidad y mantención de las células pluripotentes por largos periodos de tiempo.

EL ENDOMETRIO UTERINO DE VACAS CONTIENE CÉLULAS MADRE CAPACES DE DIFERENCIARSE IN VITRO A LINAJE MESODÉRMICO

Lara Evelyn, Cabezas J., Saravia F., Rojas, D., Pacha, P., Rodríguez-Alvarez L and Castro F.O.
Departamento de Ciencias Pecuarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Concepción, Chillán, Chile. E-mail: evlaran@gmail.com

INTRODUCCIÓN. Durante el ciclo estral, en preparación para la implantación de un embrión, ocurre un intenso recambio de tejido endometrial. Nuestra hipótesis es que dicho recambio implica la existencia de células madre mesenquimales en el endometrio. Esto no ha sido reportado en vacas. El objetivo de este trabajo es demostrar la existencia de dichas células a través del estudio de sus marcadores y su capacidad de diferenciación en cultivo. **MATERIALES Y MÉTODOS.** Se tomaron muestras de endometrio de 12 vacas faenadas, 6 de ellas en fase luteal temprana (ELF, 1-5 días post ovulación) y 6 animales en fase luteal tardía (LLF, 15-17 días post ovulación). A partir del tejido extraído se aislaron RNA y proteínas y se analizó la expresión de genes de pluri (Oct4, Sox2, Nanog) y multipotencia (Cd44, C-kit y Stat3) por RT-qPCR y de proteínas por Western blot e inmunohistoquímica (IHQ; Oct4, Sox2 y CD44). En adición se obtuvieron cultivos primarios de estas biopsias, los cuales fueron cultivados en DMEM-low glucosa (D-LG) e inducidos en fase 3 a diferenciación osteo y condrogénica por 21 días en medio de diferenciación osteogénica (D-LG + dexametasona, β -glicerol-fosfato) y condrogénica (D-LG + dexametasona, 1x ITS). Se realizaron tinciones específicas para osteo (Rojo alizarina; RA) y condrogénesis (Azul Alcian; AA) y se analizó por qPCR la expresión de genes específicos para cada linaje. **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.** Se detectó expresión de genes marcadores canónicos de pluripotencia Oct4 y Sox2 y de multipotencia (Cd44, c-kit y Stat3) en el tejido endometrial de los animales muestreados, no así de Nanog. Las proteínas indicadas en los métodos fueron detectadas por Western blot e IHQ. No hubo diferencias significativas entre las fases del ciclo analizadas (para qPCR; test de Wilcoxon no paramétrico con valores de $P > 0.01$). Las células de ELF no produjeron derivados mesenquimales después de las inducciones respectivas, ni expresaron los genes estudiados (RunX2, Octn y Sox9) mientras que las de LLF fueron positivas a las tinciones RA y AA y expresaron RunX2 y Sox9, pero no osteonectina. **CONCLUSIONES.** En el endometrio uterino de vacas ciclando, existen poblaciones de células madre mesenquimales que expresan marcadores de éstas, al igual que marcadores de pluripotencia y son capaces de diferenciarse a derivados mesenquimales. No existen reportes previos en la literatura de la existencia de estas células en bovinos.

FINANCIAMIENTO: Proyecto Fondecyt Regular 1110642.

EFFECT OF ZONA PELLUCIDA DEFICIENCY ON EARLY DEVELOPMENT OF BOVINE EMBRYOS

Efecto de la falta de zona pellucida sobre el desarrollo temprano de embriones bovinos

Velásquez A.; Manríquez J.; Castro, F.O and Rodríguez, Ll.
Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Universidad de Concepción/Chile. E-mail: llrodriguez@udec.cl

INTRODUCTION

During early embryo development the zona pellucida (ZP) first acts as a barrier against polyspermy and then guarantees communication between blastomeres before and during compaction. However, the development of new technologies for embryo production such as “hand made cloning” demands removal of this membrane to facilitate oocyte manipulation. At the moment very little is known about the effect of the absence of the ZP on early embryo development. We hypothesize that the quality of pre-implanted bovine embryos will be compromised because of the lack of ZP.

MATERIAL AND METHODS

In order to test our hypothesis we used as a model embryos produced by parthenogenesis and IVF. To assess the developmental potential of zona free embryos we analysed the rate of the first cleavage and of blastocysts, total cell number as well as the expression of genes related with apoptosis and cell-cell communication (BAX, BCL2, Casp-3 and E-cad). In vitro matured oocytes were parthenogenetically activated using 7% ethanol followed by 5h incubation in cycloheximide/cytochalasin B (10µg/ml) or in vitro fertilized. The ZP was removed after parthenogenesis or IVF by incubation in 0,5 mg/ml pronase and embryos were assigned in two groups: zona included (ZI) and zona free (ZF). Embryos were cultured for 7d in SOFaci in sealed aluminium foiled bags. ZF embryos were cultured using the well of the well system (WOW). For gene expression analysis, Day-7 blastocysts were pooled in tens for RNA extraction, converted to cDNA and amplified with specific primers in real time PCR reactions. Data were analyzed with non-parametric tests using Infostat (Buenos Aires, Argentina).

RESULTS

For IVF embryos, no significant differences were found for the percentage of first cleavage after fertilization (ZF:80,4%; ZI:74,9%), or of Day-7 blastocysts (ZF:19,3%; ZI:21%) or the total cell number (ZF:132; ZI:146) among ZF and ZI embryos. The figure for parthenogenetic embryos followed the same general pattern: percentage of first cleavage (ZF:78,3%; ZI:51,3%), percentage of Day-7 (ZF:25,6%; ZI:28,8%) and total cell number (ZF:69; ZI:82). However the percentage of embryos that cleaved at 24h was significantly higher in ZF parthenogenetic embryos but this did not impact upon further development to blastocyst stage. Furthermore, no significant differences in gene expression were obtained between ZF and ZI embryos for the studied genes.

CONCLUSION

We concluded that the lack of ZP does not affect the early development when WOW system is used for embryo culture to ensure blastomere contact and normal compaction.

Nota: Resultados presentados en Congreso de la Sociedad Brasileira de Tecnología de Embriones 2012

THE EXPRESSION OF PLURIPOTENCY MARKERS IN DONOR CELLS INCREASED CLONING EFFICIENCY IN BOVINE

La expresión de marcadores de pluripotencia en células donantes incrementa la eficiencia de clonación en bovinos

Manríquez J.; Velásquez A.; Castro, F.O and Rodríguez-Alvarez, L.I.
Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Universidad de Concepción/Chile. E-mail: llrodriguez@udec.cl

INTRODUCTION

Nuclear transfer (NT) in mammals is a complex process in which a differentiated cell is reprogrammed to induce embryo development. NT is associated with different degrees of nucleus epigenetic reprogramming of the donor cells. Expression of certain genes in these cells facilitates its expression in the embryo produced after NT. We observed that certain somatic cell lines express pluripotency genes (e.g OCT4 and SOX2). Based on these facts we postulate that expression of pluripotency genes in donor cells increase cloning efficiency expressed as good quality blastocysts.

MATERIALS AND METHODS

In this work we correlate the developmental potential (DP) of NT bovine embryos created from 5 different cells lines (termed CWA, HAR, HCH, HB12, HAN) with the expression level of OCT4 and SOX2 in each cell line. DP was assessed on the basis of blastocysts rate; grading and total cell counts at day 7. Donor fibroblast cell lines were isolated from adult cattle after collagenase digestion of tissue biopsies. For NT cells (passages 3-7) were used at least 1d after reaching confluence. Cloned embryos were produced by zona-free NT, cultured individually for 7d in SOFaci in 5%O₂; 5%CO₂ and 90%N, 100% humidity at 39°C in sealed aluminium foiled bags, in well of the well system. Gene expression analysis: total RNA was extracted (4 biological replicates per cell line), converted to cDNA and subjected to real time PCR with specific primers; semiquantification was conducted using the standard curve method. Data were analysed with non-parametric test using Infostat (Buenos Aires, Argentina).

RESULTS

Day-7 embryos were produced from all cell lines (CWA:64,3%; HAR:62,2; HCH:57,2; HB12:49,4; HAN:27,9). The total percentage of blastocyst, including grade I and total cell number obtained with HAN was significantly lower compared with the other 4 cell lines, while HAR-derived embryos showed the best grading and cell number counts. OCT4 and SOX2 expression was evaluated in all cell lines (only OCT4 was quantified). The highest expression was obtained in HAR and the lowest in HAN. There was a correlation between expression level of OCT4 in the cell lines and the blastocysts rate ($r=0,92$; $p=0,02$), rate of grade I blastocysts ($r=0,96$; $p=0,01$) and total cell number ($r=0,98$; $p=0,002$). The expression of SOX2 was determined in three of the cell lines, but it did not correlated with any of the parameters mentioned earlier.

CONCLUSIONS

The expression of OCT4 in the cell lines used for NT might increase embryo quality at blastocyst stage and could be a useful marker to select cell lines and to improve cloning efficiency.

Nota: Resultados presentados en Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Tecnología de Embriones 2012

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y CALIDAD EMBRIONARIA DESPUÉS DE LA BIPARTICIÓN DE BLASTOCISTOS BOVINOS PRODUCIDOS *IN VITRO*

Assessment of viability and quality after splitting of bovine blastocysts produced *in vitro*

Velásquez AE, Castro FO and Rodríguez-Alvarez LI.

Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. e-mail: llrodriguez@udec.cl

INTRODUCCIÓN

Los métodos de producción *in vitro* de embriones provocan cambios morfológicos y moleculares que afectan su calidad y capacidad de desarrollo a término. Existen sistemas que permiten la selección de embriones de mejor calidad siendo el morfológico el único no invasivo. Sin embargo, embriones morfológicamente normales presentan patrones de expresión génica desregulados como consecuencia del método de producción *in vitro*. El objetivo de este trabajo fue establecer un sistema que permita la selección de blastocistos bovinos con patrones de expresión génica compatibles con el desarrollo normal *in vivo*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para ello se bipartieron manualmente blastocistos producidos por fecundación *in vitro*. Una mitad fue utilizada para la evaluación pre-implantatoria molecular de la calidad embrionaria mientras que la segunda podrá ser transferida a una hembra receptora sin deterioro de su capacidad de desarrollo. Inicialmente se determinó la capacidad de sobrevida de ambas mitades después de la bipartición y se correlacionó con la calidad morfológica y el estado de desarrollo original de los embriones. Adicionalmente se determinó la calidad y semejanza de ambas mitades mediante características morfológicas como re-expansión, número total de células (NTC) y homogeneidad en la expresión génica.

RESULTADOS

Los resultados muestran que los embriones grado I eclosionados al Día-8 tienen el mayor porcentaje de sobrevida (tabla 1). El NTC y la expresión de OCT4, SOX2, NANOG, CDX2, ACTB y GAPDH fue similar en ambas mitades (P<0,05). Estos resultados demuestran que es posible generar embriones bipartidos con características similares, permitiendo el estudio pre-implantatorio de embriones bovinos sin comprometer la continuidad del desarrollo de este embrión.

Día Bipartición	Estadio embrionario	Embriones Bipartidos	Sobrevida de las mitades		
			0	1	2
7	Blastocisto temprano	10	10 (100 %)	0	0
	Blastocisto expandido	25	18 (72 %)	5 (20 %)	2 (8 %)
	Blastocisto Protruido	14	4 (28,6 %)	3 (21,4 %)	7 (50 %)
8	Blastocisto Temprano	5	5 (100 %)	0	0
	BlastocistoExpandido	10	6 (60 %)	3 (30 %)	1 (10 %)
	Blastocisto Protruido	35	4 (11,4 %)	8 (22,9 %)	23 (65,7 %)
9	Blastocisto Temprano	-	-	-	-
	BlastocistoExpandido	3	3 (100 %)	0	0
	Blastocisto Protruido	27	5 (18,5 %)	4 (14,8 %)	18 (66,6 %)

Resultados presentados en Congreso de la Sociedad Chilena de Reproduccion y Desarrollo 2012

EFFECT OF EXPRESSION OF PLURIPOTENCY MARKERS AT BLASTOCYST STAGE ON BOVINE EMBRYO DEVELOPMENT DURING ELONGATION

Velásquez A.; Veraguas D.; Castro, F.O.; Cox J.F.; Rodríguez-Alvarez Ll.
Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Universidad de
Concepción/Chile
E-mail: llrodriguez@udec.cl

Introduction

The development of assisted reproductive technologies has been an important advance on animal production improvement. The use of techniques such as embryo transfer, in vitro fertilization and somatic cell nucleus transfer has contributed to accelerate the multiplication of high valuable animals. However when embryos are produced or manipulated in vitro their developmental potential decreases significantly, this impinges upon the production of viable offspring. The lower quality of in vitro produced embryos compared with in vivo-derived ones is due to changes in the gene expression pattern as a result of the response to the in vitro conditions. In bovine, blastocysts for transfer are selected based on the morphology, this does not reflect their developmental potential since many developmental crucial genes might be aberrantly expressed in embryos with an otherwise normal morphology. In this sense the use of genetic markers could be of remarkable value to select good quality bovine embryos. We propose that the expression of pluripotency markers (Oct4, Sox2 and Nanog) at blastocyst stage will correlate with their development potential during the peri-implantation (elongation) period.

Material and Methods

Bovine embryos were produced by in vitro fertilization (IVF). Cattle oocytes were matured in vitro (IVM) from ovaries collected in a local slaughterhouse. Cumulus–oocyte complexes were in vitro matured. After 21 h of IVM, matured oocytes were in vitro fertilized with thawed semen from a single bull of proven fertility. In vitro produced grade I blastocysts were split in halves; one of half was selected for gene expression analysis while the other was transferred to recipient cattle. Only grade I bovine blastocyst were manually split under stereoscopic observation with a microblade (Ultra Sharp Splitting Blades; AB Technology, Pullman, WA, USA). Grade I blastocyst corresponds to those embryos with a visible blastocyst cavity, many closely aggregated cells forming a well-developed ICM and a trophoblast formed by a very well defined layer of lengthened cells. Also no-split embryos were transferred to produce elongated control embryos. Transferred embryos were recovered at day 17, classified by the elongation stage and used for gene expression analysis (Oct4, Sox2, Nanog, Cdx2 and TP1). Hemi-embryos at blastocyst stage were treated individually with a Cells-to-cDNA TM II kit (Ambion Co., Austin, TX) lyses buffer according to manufacturer's instruction. Gene expression analysis was performed by real-time qPCR using the standard curve method. In all qPCRs, ACTB was used as an internal control.

Results

More than 65 % of the split embryos generated two viable hemi-embryos with the same ability of in vitro re-expansion, similar cell number as well as homogenous gene expression. From 16 split embryos that were transferred, 6 (37.5 %) were collected with different grades of elongation (table 1). A reduction of embryo size was observed as a consequence of embryo splitting, however the media of the length were not statistically different. A correlation analysis showed that the expression level of pluripotency markers (Oct4, Sox2 and Nanog) at blastocyst correlates with the

expression level of the same genes at the elongation stage, but neither with the expression level of trophoblastic markers nor with embryo length. However, there is a correlation between the length of elongated embryos and the expression of CDX2.

Embryo Type	Embryos		length (mm ± SD)
	Transferred	Collected D-17 (%)	
Split	16	6 (37.5)	84.5 ± 69.3
Control	17	9 (52.9)	94 ± 77.6

This work was partially supported by Fondecyt grant No. 11100082 from the Ministry of Education of Chile.

Nota: Resultados presentados en Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Tecnología de Embriones 2013

DESCRIPCION DE CRIANZAS DE GALLINAS DE TRASPATIO EN LA PROVINCIA DE CONCEPCION, CHILE.

Description of backyard chicken operations in the Province of Concepcion, Chile

Amarilis Ulloa*, Mario Briones, Brayan Castro

*Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. Vicente Méndez 595, Chillán, Chile. *marulloa@udec.cl*

La crianza de gallinas de traspatio en Chile es practicada en zonas urbanas y rurales, con un propósito principalmente de autoconsumo y venta de excedentes, principalmente huevos. Para conocer las características básicas de estos sistemas se encuestó a 31 propietarios de crianzas de gallinas de traspatio en la provincia de Concepción, durante el otoño del año 2013. El 80,6% de los propietarios o mantenedores de la crianza fueron mujeres y en un 87,1% el número de gallinas por parvada fluctuó entre 10 y 30, con un número de gallos entre 1 y 4. En el 84% de los casos se informó de un bajo número de gallinas ponedoras de huevos azules (menos de 5 aves o ninguna). En un 97% de las crianzas existen corrales o gallineros para confinar o guardar las gallinas y sólo en un 3% de los casos no hay ningún tipo de construcción para las aves.

En el 100% de los casos el alimento principal de las aves es algún tipo de concentrado o grano comprado especialmente para el efecto, sin embargo, sólo el 30% utiliza un comedero para suministrar el alimento. En un 45% de las crianzas los huevos se utilizan sólo para el consumo de la casa y en un 29% se venden desde 1 hasta 20 huevos a la semana. Los huevos recogidos semanalmente en la temporada de postura llegan hasta 30, en un 90% de los casos. Así, los huevos consumidos semanalmente en la casa fluctúan entre 5 y 20 en un 90% de los casos. La mayoría de las crianzas proporciona entre 1 por cada 5 gallinas para la postura, los cuales utilizan paja o viruta de madera como relleno principal. En la mayoría de los casos las gallinas empollan entre 10 y 14 huevos, los cuales son generalmente de la propia gallina. La mortalidad durante la crianza de los pollos fluctúa mayoritariamente entre 0 y 4 pollos por parvada.

Los pollos machos son vendidos (16%) o criados y consumidos en la mayoría de las crianzas, en un número que va entre 5 y 10 aves al mes, en la mayoría de los casos. En un 55% aproximadamente de las crianzas no se observan aves enfermas; los problemas sanitarios más frecuentes son piojos y carroña de las patas (65% de las crianzas). Un 65% de las crianzas utiliza ceniza como tratamiento contra los piojos y no se aplican vacunas en ningún caso. La mortalidad en la época de primavera y verano fluctúa entre 0 y 5 gallinas. En general, los sistemas encuestados son rústicos aunque con implementación de gallineros en la mayoría de los casos, bajo control sanitario de las aves, una alta proporción de autoconsumo, en sistemas manejados principalmente por mujeres y con baja ayuda del estado.

Palabras clave: gallinas, traspatio, autoconsumo

Nota: Resultados presentados en Simposio Iberoamericano de Conservación de Recursos Zootenéticos 2013

MORTALIDAD EMBRIONARIA DE HUEVOS DE GALLINAS DE POSTURA Y DE UNA LINEA DE GALLINAS ARAUCANAS

Embryonic mortality of eggs from laying hens and a line of Araucana hens

Amarilis Ulloa*, Mario Briones y Leslie Ferrada

Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, CHILE. marulloa@udec.cl

Se incubaron artificialmente 495 huevos, 238 provenientes de una línea comercial Hy-line W-36 y 257 provenientes de una línea araucana seleccionada por color azul de la cáscara de sus huevos y por características típicas del plumaje, tales como presencia de aretes y color negro del plumaje. La incubación se realizó en Durante el desarrollo embrionario se reconocieron cuatro periodos de mortalidad que se obtuvieron por medio de tres ovoscopías (periodo I: día 7, periodo II: día 14 y periodo III: día 19) y al día de eclosión (periodo IV: día 21), reportándose en conjunto los porcentajes de mortalidad para los periodos I y II. Las frecuencias de huevos fértiles e infértiles fueron analizadas mediante la prueba de Ji cuadrada. Durante la incubación artificial los porcentajes obtenidos en mortalidad embrionaria en el grupo de huevos de línea araucana fueron de 2,9%; 3,3% y 16% para los periodos I-II, III y IV respectivamente. En el grupo de huevos de línea comercial Hy-Line W-36 la mortalidad embrionaria fue de 1,7%; 0,7% y 5,4% para los periodos I-II, III y IV respectivamente.

La mayor mortalidad durante el proceso de incubación se observó asociada al momento de la eclosión, que se produjo entre los días 20 y 23 de incubación y fue mayor para los huevos de la línea araucana ($P < 0,05$), lo cual es coincidente con reportes previos, los cuales han atribuido esta mayor mortalidad a mayor dureza de la cáscara y al efecto de letalidad que tiene en la variedad araucana la presencia del gen de aretes.

Entre los huevos no eclosionados al día 23 de incubación, el porcentaje de malformaciones no fue diferente entre ambos grupos (1/158 y 2/212 para huevos de las líneas araucana y comercial, respectivamente, y estuvo dentro del rango considerado normal para la incubación artificial.

Palabras clave: Incubación, gallina araucana, mortalidad

Nota: Resultados presentados en Simposio Iberoamericano de Conservación de Recursos Zoogenéticos 2013

ALGUNAS CARACTERISTICAS FISICAS DE HUEVOS DE GALLINAS DE UNA LINEA COMERCIAL DE POSTURA Y DE UNA LÍNEA ARAUCANA

Physical characteristics of eggs from laying hens and a line of Araucana hens

Mario Briones, Amarilis Ulloa, María Escobar, Makarena Rubilar y Fermín Gilabert.

Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, CHILE.: mario.briones@udec.cl

La gallina araucana o mapuche se caracteriza, entre otros rasgos fenotípicos, por la postura de huevos de color azul o azul verdoso, característica dependiente de un gen simple dominante. En Chile, los consumidores identifican el color azul con sistemas productivos de menor intensidad y es utilizada por productores para agregar valor comercial a los huevos. Sin embargo, estas gallinas tienen un bajo porcentaje de postura, menor tamaño de los huevos, cloquera acentuada y baja eficiencia productiva. Es necesario caracterizar y comparar los huevos de estas gallinas con huevos de gallinas de líneas comerciales para contar con antecedentes objetivos que permitan iniciar programas de mejora de la gallina mapuche.

Se midieron y compararon las características físicas de 31 huevos de gallinas de la línea Hy-Line W-36 y 31 huevos de una línea de gallinas araucanas. Las gallinas se mantuvieron en gallineros rústicos con acceso a piso de tierra y se proporcionó la misma alimentación a ambos grupos durante todo el periodo de postura. Los huevos se recogieron aleatoriamente durante las semanas 23 y 24 de postura. Las dimensiones se analizaron mediante la prueba de t de student para muestras independientes y las observaciones de colorimetría (Colorquest) mediante la prueba de Mann Whitney. Los pesos promedio (y desviación estándar) de los huevos, de la cáscara, la yema y la albúmina, en gramos, para los huevos de las líneas araucana y Hy Line f fueron $51,9 \pm 3,8$ y $55,6 \pm 3,6$; $5,5 \pm 0,7$ y $5,8 \pm 0,5$; $14,9 \pm 0,9$ y $13,8 \pm 1,0$; $31,5 \pm 3,2$ y $36,0 \pm 2,8$ ($p < 0,05$). Del mismo modo la relación albúmina/yema fue superior para los huevos de gallinas de la línea Hy Line comparados con los huevos de la línea araucana ($p < 0,05$).

El promedio para el color rojo de las yemas (a^*) fue superior ($p < 0,05$) para la línea araucana comparada con la línea de postura comercial ($13,1 \pm 1,7$ y $11,6 \pm 2,0$, respectivamente). En cuanto al color de la cáscara, los huevos blancos de gallinas comerciales y los huevos azules de las gallinas araucanas presentaron un valor L de 81,9 y 70,0, respectivamente ($P < 0,01$) lo cual es un reflejo de la mayor luminosidad de los huevos blancos.

El estudio demuestra que existe una diferencia relativamente pequeña en el peso de los huevos de ambas líneas, con mayor peso absoluto de la yema para los huevos de gallina araucana y demuestra que los huevos de esta raza, independientemente de su alimentación, presentan una mayor coloración anaranjada, lo cual es atractivo comercialmente en Chile.

Palabras clave: huevos, colorimetría, gallinas araucanas, características físicas

Nota: Resultados presentados en Simposio Iberoamericano de Conservación de Recursos Zoogenéticos 2013

CARACTERISTICAS DE LA CARCASA DE POLLOS DE UNA LINEA COMERCIAL DE POSTURA Y POLLOS DE UNA LINEA ARAUCANA

Carcass characteristics of chickens from a laying hen line and an Araucana line

Mario Briones*, Amarilis Ulloa, Eduardo Espinoza, Alex Navarrete

*Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, CHILE. * mario.briones@udec.cl.*

La gallina criolla en Chile, también llamada araucana o mapuche, es un ave de pequeño tamaño, comparable a líneas de postura y cuya principal característica es la postura de huevos con cáscara de color azul. Este estudio se realizó para comparar las características de canal de aves de una línea comercial de huevos blancos común de postura en Chile (Hy Line) con aves de una línea araucana, ponedoras de huevos azules. Para esto se criaron en conjunto, desde el día 1 de vida, 126 pollos de la línea araucana y 132 pollos de la línea comercial. A las 18 semanas de vida se sacrificaron 18 machos de la línea araucana y 23 machos de la línea comercial seleccionados aleatoriamente. El peso vivo promedio (\pm desviación estándar) en gramos de las aves fue de 1.572,6 (\pm 218,9) y 1.452,9 (\pm 189,2) para las líneas araucana y comercial, respectivamente ($P < 0,05$). Esta diferencia a favor de las aves de la línea araucana también se manifestó en el peso de canal, de piernas y menudencias, pero no del peso de las plumas. En cuanto al porcentaje del peso de canal y menudencias, sobre el peso vivo, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0,05$) entre ambas líneas (92,5% y 91,1%, para peso de canal en araucanas y comerciales, respectivamente y 5,9% versus 5,6 para peso de menudencias de araucanas y comerciales, respectivamente). Sí hubo una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje del peso de las piernas sobre el peso vivo ($p < 0,05$), con valores de 21,5% y 20,0 para aves de las líneas araucana y comercial respectivamente.

En general, las aves de la línea araucana presentaron un desarrollo corporal y de canal comparable al de aves de una línea especializada de postura.

Palabras clave: gallina araucana, carcasa, menudencias.

Nota: Resultados presentados en Simposio Iberoamericano de Conservación de Recursos Zoogenéticos 2013

USO DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR EN LA EVALUACION DE CEPAS DE *Staphylococcus aureus* PRESENTES EN LA LECHE DE REBAÑOS LECHEROS

Use of molecular diagnosis for the evaluation of *Staphylococcus aureus* strains in milk from dairy herds

P. Pacha, y M. Munoz. Laboratorio Calidad de Leche, Universidad de Concepción.
paulipacha@udec.cl

INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) causa infecciones intramamarias (IIM) que pueden tornarse persistentes en el tiempo; siendo uno de los microorganismos más aislados desde muestras de leche en los últimos 50 años en Chile (Munoz, 2011). Cuartos mamarios que cursan con una IIM subclínica por *S. aureus* usualmente eliminan la bacteria a través de la leche que termina en el estanque de la operación lechera. Por otra parte, conocer la epidemiología del patógeno dentro del rebaño es de importancia al implementar estrategias efectivas de control; siendo posible aislar una o varias cepas dentro y entre rebaños (Zadoks et al, 2011). Las técnicas de diagnóstico molecular aumentan la identificación de aislados de *S. aureus* y permiten diferenciar entre cepas fenotípicamente similares. El objetivo del presente trabajo es incorporar el diagnóstico molecular de *S. aureus* en rebaños lecheros y evaluar la diversidad de cepas presentes granjas lecheras.

MATERIALES Y MÉTODO

Una muestra de leche de estanque fue colectada una vez de un total de 115 estanques lecheros de 107 operaciones lecheras de las provincia de Biobío y Ñuble. Las muestras fueron recolectadas entre octubre 2010 y diciembre del 2012 utilizando procedimientos recomendados por el consejo nacional de las mastitis de los Estados Unidos. Las muestras de leche fueron cultivadas y las muestras con crecimiento de colonias morfológicamente compatibles con *S. aureus* fueron identificadas y aisladas. En cada cultivo, una o más colonias características fenotípicamente distintas fueron aisladas para mayor análisis. Se consideraron colonias morfológicamente compatibles con *S. aureus* colonias de color blanco amarillento con α y/o β hemolisis, coagulasa y catalasa positivos. La identificación especie específica fue confirmada mediante la detección de la región ribosomal específica de *S. aureus* por PCR (Riffon et. al., 2001). La diversidad de cepas de *S. aureus* fue caracterizada utilizando la metodología de RAPD-PCR descrita por Gurjar et. al (2012). Los patrones de banda fueron evaluados por 2 examinadores independientes (Munoz et al., 2007). Patrones de banda indistinguibles de dos aislados fueron considerados de la misma cepa. La tipificación de aislados de *S. aureus* análisis de datos de los rebaños fueron analizados a través de estadística descriptiva. La evaluación de la diversidad genética de los aislados de *S. aureus* fue evaluada utilizando el Índice de diversidad de Simpson (SID) (Munoz et al., 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 115 muestras de estanque provenientes de 107 operaciones lecheras, 127 colonias presuntivos de *S. aureus* de 69 (60%) estanque de leche fueron analizados. De los 127 aislados 99 (78%) fueron confirmados por métodos tradicionales de laboratorio y de estos 89 (90%) confirmados por identificación especie específica por PCR. De las operaciones lecheras analizadas un 62 (58%) correspondiente a 64 (56%) de las muestras de leche de

estanque analizadas fue a *S. aureus*. La evaluación de la diversidad molecular de los 89 aislados de *S. aureus* identifico 71 diferentes tipos de cepas (Figura 1) de 64 provenientes de 64 estanques de leche. (SID = 0.99), encontrando diversidad de cepas de *S. aureus* dentro y entre rebaños de la Región del Biobío. Una amplia diversidad de cepas *S. aureus* aislados es consistente con reportes de investigadores en mastitis con métodos de tipificación molecular de cepas (Zadoks et al., 2011; Gurjar et al., 2012).

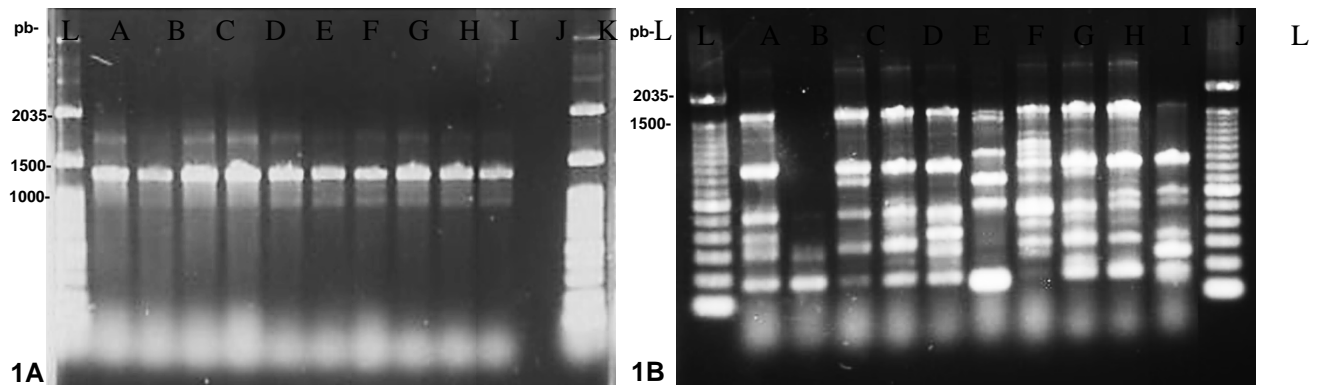


FIGURA 1. De izquierda a derecha: (L) Ladder, (A) 1a, (B) 1b, (C) 1c, (D) 1d, (E) 2, (F) 3a, (G) 3b, (H) 4a, (I) 4b, (J) *S. aureus* ATCC25923, (K) H₂O y (L) Ladder. **1A.** Amplificación de producto PCR de 1318pb especie específico para *Staphylococcus aureus* analizado en gel de agarosa de 1,5%. **1B.** Amplificación de bandas de cepas de *S. aureus* por RAPD-PCR en gel de agarosa de 1,8%.

CONCLUSIÓN

Las técnicas de diagnóstico molecular utilizadas muestran una buena capacidad de identificar una la diversidad de cepas de *S. aureus*, tanto dentro como entre rebaños. Estos resultados preliminares muestran un buen potencial discriminador. *Staphylococcus aureus* fue aislado en más de la mitad de las operaciones lecheras de la región del Biobío evaluadas.

REFERENCIAS

- Gurjar, A., G. Gioia, Y. Schukken, F. Welcome, R. Zadoks, and P. Moroni. 2012. Molecular Diagnostics Applied to Mastitis Problems on Dairy Farms. *Vet Clin of North Am.* 28: 565-576.
- Munoz, M.A. Milk Quality and mastitis data from Chile. *Mastitis and milk quality: a worldwide challenge.* 2011. *M2-Magazin.* 1:14.
- Munoz, M.A., F.L>Welcome, Y.H. Schukken, and R.N. Zadoks. 2007. Molecular epidemiology of two *Klebsiella pneumoniae* mastitis outbreaks on a dairy farm in New York State. *J Clin Microbiol.* 45: 3964–3971
- Riffon, R., K. Sayasith, H. Khalil, P. Dubreuil, M. Drolet, and J. Lagacé. 2001. Development of a rapid and sensitive test for identification of major pathogens in bovine mastitis by PCR. *J Clin Microbiol.* 39: 2584–2589.
- Zadoks, R., J. Middleton, S. McDougall, J. Katholm and Y. Schukken. 2011. Molecular epidemiology of mastitis pathogens of dairy cattle and comparative relevance to humans. *Journal of mammary gland biology and neoplasia.* 16: 357–372.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE *Mycobacterium bovis* EN LECHE CRUDA DESTINADA PARA LA ALIMENTACION DE TERNERAS EN REBAÑOS LECHEROS TUBERCULINA POSITIVO

Assessment of the presence of *Mycobacterium bovis* in raw milk used in the feeding of female calves in tuberculin-positive dairy operations of the Bio bío region, Chile.

Pachá, P.¹, J. López², A. Latorre², and M. Munoz¹.

¹Laboratorio Calidad de Leche, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. ²Departamento de Patología y Medicina Preventiva, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción.
paulipacha@udec.cl

INTRODUCCION

La tuberculosis bovina es una enfermedad zoonótica causada por *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*) presente en rebaños lecheros de la región del Biobío. La principal vía de transmisión de *M. bovis* dentro del rebaño es a través del contacto directo con aerosoles que contienen al microorganismo en su interior. No obstante, la transmisión del agente a través del consumo de leche cruda es también considerada una vía de transmisión de tuberculosis digestiva en terneros (Ibarra, 1999). La leche de descarte es leche proveniente de vacas con mastitis leve, recuentos celulares somáticos altos y/o leche con residuos antibióticos; y usualmente es utilizada para la alimentación de terneras en la región del Biobío. El objetivo de este estudio fue evaluar la presencia de *M. bovis* en leche de descarte utilizada para la alimentación de terneras.

MATERIALES Y METODO

Durante 2010, 13 muestras de leche de descarte destinadas para la alimentación de terneras fueron recolectadas desde 7 rebaños lecheros tuberculina positivo clasificados por el Servicio Agrícola y Ganadero (Tabla1). Las muestras de leche de descarte fueron recolectadas de acuerdo a recomendaciones del *National Mastitis Council, USA*. Las muestras fueron cultivadas por cuadruplicado en Lowenstein-Jensen sin glicerol e incubadas en tubos cerrados durante 12 semanas a 37°C. Los resultados fueron evaluados utilizando métodos de estadística descriptiva.

Tabla 1. Rebaños lecheros (por provincia) participantes del estudio y porcentaje positivo a prueba de tuberculina ano-caudal (PAC) respectivo.

Provincia	Rebaño	% (+) PAC
Ñuble	A	22,3
	B	39,1
	C	25
	D	75
Biobío	E	63,9
	F	26,3
	G	61,3

RESULTADOS Y DISCUSION

De las muestras analizadas 1 de los 7 rebaños muestreados, correspondiente a un 14,3% obtuvo crecimiento de colonias morfológicamente compatibles con *M. bovis* en 2 muestras provenientes del rebaño (Figura 1 y 2). Leche de infecciones intramamarias subclínica con 10^3 UFC/mL de *M. bovis* es considerada una posible fuente de transmisión de este patógeno (Zanini *et al.*, 1998). Considerando que las terneras compondrán el futuro rebaño, medidas de control para impedir la perpetuación de este patógeno deben ser implementadas. La inactivación de *M. bovis* viables se describe luego de tratamientos térmicos en leche a 63,5°C por 20 minutos (Grant *et al.*,1996) y en calostro a baño de agua a 60°C por 30 minutos (Ragsdale y Brody, 1923). Por lo anterior, la implementación de un protocolo que incluya el proceso térmico de la leche destinada para alimentación de terneras de reemplazo es indispensable para controlar la transmisión del agente en rebaños positivos.

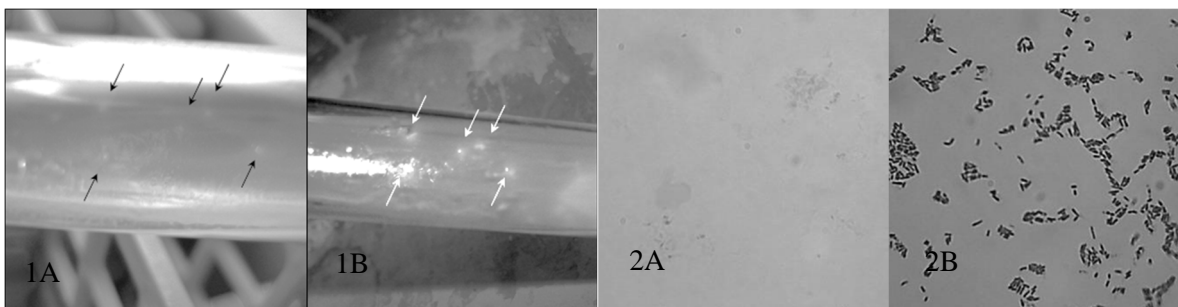


Figura 1. Colonias morfológicamente compatibles con *Mycobacterium bovis* (A) Seis semanas de incubación; (B) Diez semanas de incubación (muestra 13d). **Figura 2.** Frotis de colonias morfológicamente compatibles con *M. bovis*; (A) tinción gram; (B) Tinción Ziehl-Neelsen (Microscopía óptica, 1000X).

CONCLUSION

El presente estudio reporta en Chile y en la region del Biobío el aislamiento de colonias morfológicamente compatibles con *M. bovis* desde leche de descarte destinada a la alimentacion de terneras de reemplazo. El tratamiento térmico de la leche de descarte destinada a la alimentación de terneras es indispensable para controlar la transmisión al rebaño.

REFERENCIAS

- Grant, I., H.Ball and M.Rowe. Thermal inactivation of several *Mycobacterium* spp. in milk by pasteurization. *Lett.Appl.Microbiol.* 1996. 22(3):253-256.
- Ibarra, L.P. 1999. Rutas de transmisión de tuberculosis bovina. En: Seminario teórico-práctico de actualización en tuberculosis bovina. 02-07 de julio, 1999. Liceo Agrícola. El Huertón. SAG. Los Ángeles, Chile.
- Ragsdale, A.and S. Brody. 1923. The colostrum problem and it solution. *J. Dairy Sci.* 6(2): 137-144.
- Zanini, M., E. Moreira, M. Lopes, P. Mota and C. Salas. 1998. Detection of *Mycobacterium bovis* in milk by polymerase chain reaction. *J. Vet. Med. B* 45(8): 473-479.

CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS HOZADOS POR EL JABALÍ (*SUS SCROFA*) EN LA RESERVA NASAMPULLI, REGIÓN DE LA ARAUCANIA, CHILE.

Characterization of the rooting places by the wild boar (*Sus scrofa*) in the Reserva Nasampulli, Araucania district, Chile.

Carlos Castro y Oscar Skewes. Laboratorio de Ecología y Vida silvestre, Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. ccastrop@udec.cl

INTRODUCCIÓN Las invasiones biológicas son uno de los mayores riesgos para los ecosistemas naturales. El jabalí ha sido considerado uno de los invasores más dañinos del mundo. Por medio de la hozadura altera el pH del suelo, disminuye la cobertura vegetal, y depreda sobre plantas y animales nativos. Aunque el jabalí es una especie exótica presente en Chile desde hace más de 60 años, no se tienen antecedentes acerca de su comportamiento de remoción edáfica. Este estudio caracterizó los sitios removidos por el jabalí en la Reserva Nasampulli evaluando forma, extensión, hábitat preferido y flora aparentemente consumida durante esta actividad..

MATERIALES Y MÉTODOS. La Reserva Nasampulli está localizada en la precordillera Andina de la Región de la Araucanía, a los pies de los Nevados de Sollipulli, (S39°01'313", W71°40'270") en el límite de las comunas de Melipeuco y Cunco. Durante el verano de 2013 se recorrieron los principales senderos de la reserva registrando todas aquellas hozaduras que estuviesen dentro de un rango de 10 m a cualquier lado del sendero, midiendo largo, ancho, profundidad, forma, bordes, vegetación circundante, tipo forestal predominante, altitud, pendiente, exposición y consumo aparente. Para evitar repeticiones, las hozaduras analizadas se marcaron con una cruz dibujada con el pie sobre el suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. Se registraron 203 hozaduras las que se agruparon en grupos según su tamaño en pequeñas ($\leq 3m^2$) medianas (3 a $6m^2$) y grandes ($\geq 6m^2$). La superficie que abarca la hozadura es bien variable con un rango de $0,0033m^2$ a $65,29 m^2$, siendo las hozaduras pequeñas las más abundantes pero no las que más área comprometen, similar a lo reportado por Welander (2000). La forma más frecuente fueron las irregulares (n=60). En cuanto a las especies circundantes el mayor porcentaje de frecuencia corresponde a una arbustiva (*Chusquea culeou*) con el 66,9%, seguida de las hierbas *Viola reichei* (57,6%) *Adenocaulon chilense* (53,7%), y en cuanto a las especies aparentemente consumidas los mayores porcentajes corresponden solo a hierbas destacando *Alstroemeria aurea* (28,7%), *Adenocaulon chilense* (24,1%), *Taxacum oficiale* (19,2%) similar a los resultados obtenidos por Cuevas *et al.*, 2010 en Argentina, quienes describieron que las hierbas son el principal ítem alimenticio en la dieta de esta especie en verano. La mayor superficie hozada se encontró en praderas, seguida por los bosques de Araucaria-Lenga. El análisis estadístico indica que hay una fuerte asociación entre las hozaduras y bosques de lenga y lugares abiertos. A su vez las hozaduras pequeñas están relacionadas con las laderas Oeste y sur (0,0001); las medianas no tienen relación y las grandes están asociadas a las laderas Oeste (0,008). La altitud no juega un rol importante en la selección de sitio para hozar. En cuanto a la pendiente solo las hozaduras pequeñas están asociadas a pendientes de 0 a 10°.

CONCLUSIONES. El jabalí prefiere hozar en lugares abiertos y en bosques de araucaria-lenga. Las hozaduras pequeñas son las más numerosas pero no las que más área abarcan. La superficie promedio fue de $1,5m^2$. Las hierbas son el ítem con mayor consumo aparente en la estación de verano.

LITERATURA CITADA.

CUEVAS M., A. NOVILLO, C. CAMPOS, M. DACAR, y R. OJEDA. 2010. Food habits y impact of rooting behavior of the invasive wild boar, *Sus scrofa*, in a protected area of the Monte Desert, Argentina. *J. Arid Enviorn.* 74:1582-1585.

WELANDER J. 2000. Spatial and temporal dynamics of wild boar (*Sus scrofa*) rooting in a mosaic landscape. *J. Zool. Lond.* 252:263-271.

MAMÍFEROS SILVESTRES EN UN ASP A PASOS DE UNA GRAN CIUDAD: EL CASO DE CONCEPCIÓN Y LA RESERVA NACIONAL NONGUÉN

Wild Mammals in a protected area near a big city: the case of Concepción and the Reserva Nacional Nonguén

Francisco Sepúlveda, Oscar Skewes

. Laboratorio de Ecología y Vida silvestre, Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción

INTRODUCCION

La urbanización, definida como la expansión de las ciudades asociado al aumento de las poblaciones humanas, modifican la biota de las áreas naturales adyacentes a ellas por medio de procesos ecológicos y epidemiológicos que afectan disminuyendo la riqueza y abundancia de especies nativas de flora y fauna, favoreciendo la expansión de especies introducidas. En este estudio se analizó la riqueza, abundancia y selectividad ambiental de ocho especies de mesomamíferos (peso adulto >1kg), y la presencia de carnívoros domésticos en la Reserva Nacional Nonguén (RNN), un Área Silvestre Protegida (ASP) ubicada a 12 km de la ciudad de Concepción, en la Región del Biobío, que presenta una vegetación transicional entre la flora esclerófila y el bosque Valdiviano, en estado de conservación bueno a regular.

MATERIALES Y METODO

Mediante el empleo de estaciones de atracción olfativa (e.a.o.) y trampeo fotográfico (t.f.) se determinó la ocurrencia de un ensamble de ocho especies de mesomamíferos nativos determinado por literatura y de dos carnívoros domésticos; a partir de los datos colectados en terreno se estimaron índices de abundancia relativa (r.a.i.) para las especies detectadas (e.a.o.: visitas a e.a.o./e.a.o. operativas; trampeo fotográfico: número de detecciones/días-cámara), y se analizó la selectividad ambiental comparando la frecuencia de detección en dos tipos de ambiente (bosque y matorral) por medio de la prueba de bondad de ajuste Chi-Cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se detectaron tres especies de mesomamíferos nativos en la Reserva Nacional Nonguén, zorro culpeo (r.a.i.: e.a.o.= 287,7 ; t.f.= 14,2), gato güiña (r.a.i.: t.f.= 0,6), y pudú (r.a.i.: t.f.= 0,6), también fue detectado perro (r.a.i.: e.a.o.= 123,2; t.f.= 2,201). La alta abundancia relativa para zorro culpeo puede estar determinada por su carácter de generalista de hábitat, lo que favorecería su presencia en gran número al interior de la RNN, sitio que presenta una vegetación en estado bueno a regular; la baja abundancia relativa observada en el gato güiña era esperable considerando su delicada situación en Chile Central debido a la reducción de su hábitat, donde se estima una población menor a los 2000 individuos, además esta especie es una especialista de hábitat, cuyas preferencias no se verían representadas completamente en la RNN. La baja abundancia relativa en pudú podría estar determinada por la alta cantidad de perros detectada, dado que los ataques de perro a pudúes son la principal causa de entrada de pudúes a centros de rehabilitación de fauna en Valdivia y Chillán. Por otra parte, la utilización del espacio por parte de los perros determina los patrones de ocupación de los pudúes, y la mitad de las interacciones entre perros y pudúes tienen resultados letales para los últimos. La gran abundancia relativa de perros en la RNN, puede estar

asociada a la cercanía de la Reserva a las comunas de Concepción y Chiguayante, y a la presencia de casas en casi todo el perímetro, que representarían una fuente permanente de perros. Sólo se pudo analizar la selectividad ambiental en zorro culpeo, especie que se detectó más frecuentemente a lo esperado en zonas de matorral ($p=0,01$).

CONCLUSIONES

Los resultados muestran una dominancia del zorro culpeo en el ensamble de mesomamíferos detectado en la RNN y preferencia de este por ambiente de matorral; la alta abundancia de perros en la Reserva puede sugerir la necesidad de planes de control para esta especie en el lugar.

LITERATURA CITADA

- F. Sepúlveda. 2013. Estudio Prospectivo de Mesomamíferos en la Reserva Nacional Nonguén (2012), Región del Biobío, Chile. Memoria de título, med. Vet. Universidad de Concepción. Facultad de ciencias veterinarias. Concepción.
- EULA. 2002. Estudio básico de zonificación Fundo Nonguén, Resumen Ejecutivo, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- M.L. McKinney. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*. 127(3): 247-260.
- C.A. Bradley, Altizer, S. 2007. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends in Ecology & Evolution*. 22(2):95-102.
- A. Pauchard, Aguayo, M., Peña, E., Urrutia, R. 2006. Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: The case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological Conservation*. 127(3):272-281.

EVALUACIÓN DE LAS HUELLAS DELANTERAS EN RELACIÓN AL PESO VIVO, SEXO Y EDAD DE JABALÍES DE CRIADERO.

Torres C.B. ¹, Skewes O. ², Allende R. ²

¹ Tesis de memoria de título; ² Departamento de Ciencias Pecuarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Concepción, Chillán, Chile. E-mail: carmtorres@udec.cl

INTRODUCCIÓN. El estudio sistemático de las huellas de mamíferos es una aproximación comúnmente utilizada para la identificación y estudio de especies silvestres. Este trabajo determina la asociación entre tamaño de huellas delanteras, peso vivo, edad y sexo de jabalíes en cautiverio.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se midió el largo y ancho de las huellas de los miembros anteriores de 140 jabalíes de criadero de la Región del Biobío, Chile. Los animales se agruparon en cuatro categorías de edades (lactantes, juveniles, subadultos y adultos). Para la captura de huellas se utilizaron dos trampas de huellas compuestas por un sustrato de impresión de greda comercial con que características. Se determinó el grado de asociación entre el largo y ancho de las huellas delanteras en relación al peso vivo (correlación de Pearson) y efecto de la edad y sexo de jabalíes sobre las medidas de las huellas con ANDEVA y test de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. El largo y ancho de las huellas delanteras están relacionados con el peso vivo ($P < 0,05$) y la edad ($P < 0,05$), sin embargo no existe asociación estadística ($P < 0,05$) con las medidas del miembro anterior derecho (LHMD y AHMD), al igual que el sexo que no genera diferencias en tamaños de huellas delanteras ($P > 0,05$ valor P real obtenido) Estos resultados concuerdan con estudios, que han utilizado variadas técnicas basadas en la morfometría de las huellas en la clasificación e identificación de animales y que las huellas no darían ninguna información respecto del sexo del animal. **Conclusiones.** Existe una significativa asociación entre el largo y ancho de las huellas de miembros anteriores con el peso vivo y edad de los jabalíes, sin embargo no existen diferencias cuantificables entre el largo de huellas para jabalíes de distinto sexo.

Cuadro 1. Coeficiente de correlación (r) y valor P de medidas huellas miembros anteriores en relación a la edad y el peso vivo (n= 140)

Medidas Huellas Delanteras	r medida huella con edad	P	r medida huella con edad con peso vivo	P
*LHMD	0,76	0,0001	0,86	0,3
*LHMI	0,75	0,0001	0,85	0,04
*AHMD	0,78	0,0001	0,87	0,1
*AHMI	0,75	0,0001	0,84	0,002

*LHMD: Largo de huella mano derecha.

*LHMI: Largo de huella mano izquierda.

*AHMD: Ancho de huella mano derecha.

*AHMI: Ancho de huella mano izquierda.

EVALUACIÓN DEL LARGO Y ANCHO DE LOS EXCREMENTOS EN RELACIÓN A LA EDAD DE JABALÍES DE CRIADERO.

Skewes O. ², Allende R. ², Torres C.B. ¹

¹ Tesis de memoria de título; ² Departamento de Ciencias Pecuarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Concepción, Chillán, Chile. E-mail: carmtorres@udec.cl

INTRODUCCIÓN. El tamaño y forma de los excrementos es utilizado como herramienta de identificación de especies silvestres, con variabilidad por efecto especie, edad y dieta consumida. Este trabajo determina la asociación entre tamaño de los excrementos y la edad de jabalíes en cautiverio.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se midió el largo y ancho de 350 excrementos de jabalíes, recolectados en corrales de un criadero de la Región del Biobío, Chile. Se escogieron excrementos frescos de consistencia dura, para analizar el grado de relación del tamaño de los excrementos y la edad, agrupándose los animales en corrales en cuatro categorías de edades: lactantes (1 semana-3 meses), juveniles (6-12 meses), subadultos (2-4 años) y adultos (> a 5 años). Se cuantifico la relación con Correlación de Pearson e inferencia estadística con ANDEVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. Existe un alto grado de relación entre el largo y ancho de los excrementos y la edad categorizada, el efecto de la edad sobre el largo y ancho de los excrementos es significativa ($P < 0,05$), resultados que coinciden con otros estudios donde se indica que los excrementos constituyen los rastros más idóneos para la identificación de animales en vida silvestre. **Conclusiones.** El largo y ancho de los excrementos se correlaciona y se asocia estadísticamente con la edad del jabalí.

Cuadro 1. Coeficiente de correlación (r) del largo y diámetro de los excrementos con relación a la edad.

MEDIDAS EXCREMENTOS	TOTAL EXCREMENTOS (n=350) con edad	P
*LE	0,77	0,001
*AE	0,66	0,001

*LE: Largo del excremento.

*AE: Ancho del excremento.

TAXONOMÍA Y FACTORES ECOLÓGICOS QUE AFECTAN LAS COMUNIDADES DE ÁCAROS ASOCIADOS A SIGMODONTINOS (RODENTIA: CRICETIDAE) DEL NORTE CHICO Y GRANDE DE CHILE

Taxonomy and ecological factors affecting mite communities associated with sigmodontine (Rodentia: Cricetidae) in small and big northern Chile

Ma. Carolina Silva-de-la-Fuente¹; Lucila Moreno Salas¹; María E. Casanueva¹; Marcela Lareschi ; Daniel González-Acuña³.

¹Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Zoología, Concepción, Chile.

²Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) (CONICET-UNLP), Calle 2 #548, La Plata, Argentina.

³Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Ciencias Pecuarias, Chillán, Chile. silva.delafuente@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Algunos autores plantean la existencia del “complejo *fahrenheiti*”, siendo característicos de sus hospedadores (Strandtmann & Wharton, 1966; Furman, 1972). En cuanto a los caracteres morfológicos donde se presentan estas variaciones, los datos son escasos, por lo que se pretende establecer cuáles son estos caracteres y comprobar que la especie *Androlaelaps fahrenheiti* (Berlese, 1911) (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) presenta variaciones morfométricas entre sus especies hospedadoras en el norte de Chile. Cabe destacar que este es el primer análisis taxonómico realizado en esta especie de ácaro y el primer análisis de este tipo en Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una comparación morfométrica del ácaro *A. fahrenheiti* (n=58) asociados a tres especies de roedores *Phyllotis darwini*, *P. xanthopygus* y *Eligmodontia spp.*. Se realizaron estacionalmente ocho campañas al norte grande y chico de Chile. Los roedores se capturaron con trampas Sherman y fueron sedados con Ketamina–Xilacina 2%, posteriormente fueron medidos y cepillados en busca de sus ectoparásitos. Se realizó un ACP y AD con 41 caracteres taxonómicos de *A. fahrenheiti* con el programa estadístico JMP® (7.0.1). Adicionalmente, se realizó un análisis de varianza no paramétrico (Kruskal Wallis) ($p < 0,05$) en el programa estadístico InfoStat® (Versión 2013) para evaluar las diferencias entre los caracteres taxonómicos elegidos.

RESULTADOS

El CP1 separa la especie *A. fahrenheiti* encontrada sobre *Eligmodontia spp.* de los encontrados en *P. darwini* y *P. xanthopygus* principalmente por las variables tamaño de placas y setas (APD, LPD, LPE, j5, z5, J5, Z5, S3, PAR, MSPCI, J5-J5, S1-S1, PAR-PAR). Los ácaros presentes en *Eligmodontia spp.* son de mayor tamaño que los de *P. darwini* y *P. xanthopygus*. El CP2 diferencia a *A. fahrenheiti* encontrados sobre *P. darwini* y *P. xanthopygus* por las medidas de algunas setas y placa (SC, S4, S5 y LPA), sin embargo se observan algunos solapamientos (Figura 1). En el AD de los caracteres morfológicos, se distinguen tres grupos definidos de ácaros según su hospedador (Figura 2). En el análisis Kruskal-Wallis, se obtuvo que de los 41 caracteres seleccionados, 23 de ellos son diferentes estadísticamente ($p < 0,0001$), coincidiendo con los caracteres que cargan positivamente en el ACP. Las principales diferencias en cuanto la morfometría de los ácaros *A. fahrenheiti* se dan en las setas j5, z5, J5 y Z5, siendo evidente también en el microscopio óptico, sobre todo entre los géneros *Eligmodontia spp.* y *Phyllotis*.

Sumado a lo anterior está el APD, LPD, APE y LPGV, las que se pueden traducir en tamaño general del ácaro.

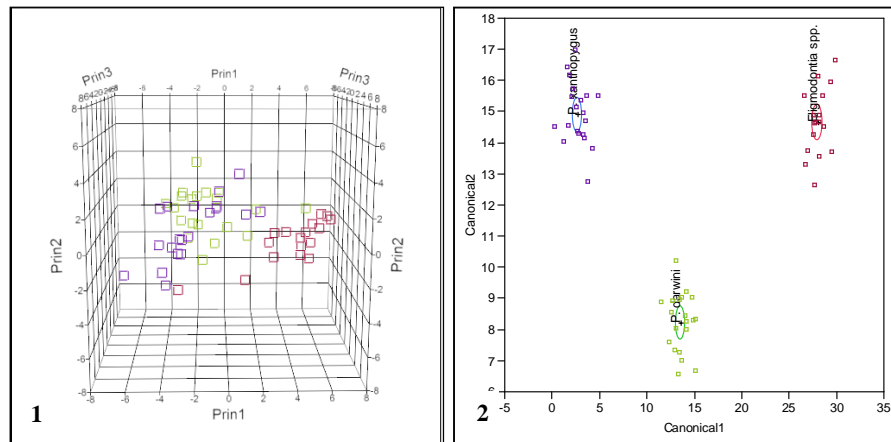


Figura 1. Gráfico de componentes principales 1, 2 y 3. Colores indican hospedadores: burdeo *Eligmodontia spp.*, verde *P. darwini* y morado *P. xanthopygus*. **Figura 2.** Análisis discriminante entre caracteres taxonómicos de ácaros *A. fahrenheitzi* y especies hospedadoras.

Varios autores han obtenido similares resultados al estudiar algunas especies de laelapidos como *Androlaelaps rotundus*, *Laelaps manguinhos* y *Gigantolaelaps vitzthumi*, donde han podido observar agrupaciones en estas especies de ácaros, por caracteres morfométricos dependientes de la especie hospedadora de donde sean obtenidas (Gettinger & Owen, 2000; Martins-Hatano et. al., 2012).

CONCLUSIONES.

Los ectoparásitos *A. fahrenheitzi*, extraídos desde tres especies hospedadoras del norte de Chile, comprenden tres grupos taxonómicamente diferenciados, encontrándose poblaciones de ácaros asociadas específicamente a su especie hospedadora. Además, se logró determinar cuáles de los caracteres taxonómicos son determinantes en esta diferenciación de morfos según hospedador.

REFERENCIAS

- FURMAN, D.P. 1972. Laelaps mites (Laelapidae: Laelapinae) of Venezuela. Brigham Young Univ. Sci. Bull. 17(3):1-58.
- GETTINGER, D. & OWEN, R. D. 2000. *Androlaelaps rotundus* Fonseca (Acari: Laelapidae) associated with akodontine rodents in Paraguay: a morphometric examination of a pleioxenous ectoparasite. Rev. Brasil. Biol., 60(3): 425-434.
- MARTINS-HATANO, F.A, GETTINGER, D.B, MANHÃES, MLC AND BERGALLO, HG. 2012. Morphometric variations of laelapine mite (Acari: Mesostigmata) populations infesting small mammals (Mammalia) in Brazil. Braz. J. Biol., 72(3): 595-603.
- STRANDTMANN, R.W. & WHARTON, G.W. 1958. A manual of mesostigmatid mites parasitic on vertebrates. Institute of Acarology, Meryland, EE.UU.

DETECCIÓN DE *Campylobacter* spp. EN PINGÜINO PAPÚA (*Pygoscelis papua*) EN TRES LOCALIDADES DE LA PENÍNSULA ANTÁRTICA E ISLAS SHETLAND DEL SUR, CHILE.

Detection of *Campylobacter* spp. in Gento penguins (*Pygoscelis papua*) in three locations in the Antarctic peninsula and south Shetland islands, Chile

*Iván Torres*¹, *Jorge Hernández*², *Lucila Moreno*³, *Karen Ardiles*¹, *Björn Olsen*², *Gonzalo Medina*⁴, & *Daniel González-Acuña*¹.

¹*Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillan, Chile.*
ivanedtorres@udec.cl

²*Department of Infectious Diseases, Kalmar County Hospital, SE-391 85 Kalmar, Suecia.*

³*Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.*

⁴*Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.*

INTRODUCCIÓN

Bacterias del género *Campylobacter* agrupa bacilos Gram negativos comensales en el tracto gastrointestinal de un amplio grupo de animales domésticos incluyendo aves comerciales, salvajes y de cría, aunque en la gran mayoría no presentan sintomatología clínica. La mayoría de las enfermedades infecciosas emergentes son adquiridas por la transmisión de patógenos entre seres humanos y animales (Daszak *et al.*, 2000). Las bacterias presentan gran distribución en la naturaleza, algunos zoonóticos que constituyen causas de morbilidad y mortalidad principalmente en niños (Perales, 2002).

El objetivo del presente estudio es evaluar en el pingüino papúa la presencia de la bacteria enteropatógena y zoonótica para el ser humano, *Campylobacter* spp., y realizar comparaciones entre colonias de pingüinos de diferentes localidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el verano de 2011 fueron colectados 300 ejemplares de pingüinos Papúa en tres localidades antárticas: Base Gabriel González Videla, Base Ejercito General Bernardo O'Higgins y la Península Ardley. En cada localidad se muestrearon pingüino cercanos a las bases (con intervención antrópica) y en islotes lejanos a las bases (sin intervención antrópica). Hisopados de algodón estériles estándares fueron embebidos en la cloaca 1 a 2 cm con el fin de recoger una muestra fecal. Después de la recolección, las tómulas se rompieron y dejaron en el tubo de carbón medio de prueba y se almacenaron de forma regular en refrigeración (4-7 °C) durante 12-24 horas hasta el paso a unos -80 grados C° en el congelador. Todas las muestras fueron almacenadas hasta el momento del análisis por un máximo de 9 meses. Las muestras fueron sembradas directamente en placas de cultivo selectivas específicas con condiciones nutritivas ideales para la mayoría de las especies de *Campylobacter* spp.. Mediante el agregado de un suplemento comercial que contiene cefopreazone, amfotericin y desoxycholol, se inhibió el desarrollo de hongos y flora anexa. *Campylobacter* crece a la temperatura óptima de 42°C dentro de 48 horas. Para cada localidad y punto de muestreo fue calculada la prevalencia de infección. Debido a que el tamaño de las muestras es distinto entre localidades, se obtuvo el residual de la regresión lineal entre la prevalencia (variable dependiente) y el tamaño de la muestra (variable independiente), luego esta fue utilizada como variable independiente para compararla mediante un análisis de varianza (ANOVA) (Jovani y Tella, 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los cultivos de las **muestras cloacales** ($n=300$) resultaron en su totalidad negativas para *Campylobacter*. Sin embargo, hubo crecimiento abundante de estafilococos los cuales fueron seleccionados para un estudio comparativo con estafilococos de origen humano. Por otra parte, el cultivo de **muestras fecales** colectadas en el ambiente ($n= 400$) entregó un total de 26 muestras positivas a *Campylobacter*, todas provenientes de la base Gabriel González Videla (Tabla 1). Mediante técnicas moleculares (MLST) se determinó que se trataba de *Campylobacter lari*. Si consideramos solamente las 400 muestras fecales podemos deducir en forma preliminar que los pingüinos papúa, con un 6,5 % de prevalencia, son portadores de bajos niveles de *C. lari*.

Tabla 1. Análisis de *Campylobacter* en muestras cloacales de pingüinos papúa y del ambiente de tres localidades de la Península antártica.

Tipo de muestra	GGV (n)		O'Higgins		Ardely		TOTAL
	N	+(%)	N	+(%)	n	+(%)	n (%)
Tómulas cloacales	100	0	100	0	100	0	0
Ambiente	100	26 (26%)	150	0	150	0	8,70%

CONCLUSIONES

Se detectó la presencia de *Campylobacter lari* en la base Gabriel González Videla, base científica donde el contacto de la colonia de pingüinos y humano es muy estrecha.

LITERATURA CITADA

DASZAK P, CUNNINGHAM AA, HYATT AD (2000) Emerging infectious diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health. *Science* 287: 443-449. doi:10.126/science.287.5452.443.

JOVANI, R., Y TELLA, J. L.(2006). Parasite prevalence and sample size: misconceptions and solutions. *Trends in Parasitology* **22**, 214–218.

PERALES, M. 2002. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública: Infección por *Campylobacter* y *Shigella* como causa de Diarrea Aguda Infecciosa en niños menores de dos años en el Distrito de la Victoria, Lima-Perú (en línea). v.19 n.4. Lima, PE. Oct./dic. 2002. Consultado 09 feb. 2006.

PRIMER REGISTRO DE HEMOPARÁSITOS EN REPTILES DE CHILE

First record of hemoparásites in reptiles of Chile

¹Olmedo, P., ¹Muñoz- Leal, S., ²Verdugo, C. y ¹D. González-Acuña.

1 Facultad de ciencias veterinarias. Universidad de Concepción, Chillan.

pabloolmedo@udec.cl

2 College of Veterinary Medicine. University of Florida, Gainesville, United States.

INTRODUCCIÓN:

Los hemoparásitos son protozoos que han sido registrados en poblaciones de reptiles silvestres (Telford, 2009), sin embargo en la herpetofauna de Chile no existen estudios que demuestren la presencia de hemoparásitos.

En el caso de los hemoparásitos en hospedadores intermediarios no se consideran patógenos (Schneller, 2008), salvo en algunos casos en que provocan signos clínicos como boqueo, letargia, deshidratación y pérdida de peso, dependiendo esto de la especie que lo esté parasitando, o el órgano que se vea afectado (Niardini, 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS:

En diferentes localidades del norte grande de Chile fueron capturados 63 reptiles (tabla 1) correspondientes a 3 especies del género *Microlophus* y 4 del género *Liolaemus*. A cada individuo se extrajo una gota de sangre obtenida mediante punción de la vena coccígea para posteriormente realizar un frote sanguíneo. Con el objetivo de evidenciar la presencia de hemoparásitos, cada muestra fue teñida con la técnica Diff quick y analizadas en microscopia de luz con el objetivo de 40X y el de inmersión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En 34.9% de los frote se encontró la presencia de hemoparásitos, coincidentes morfológicamente con el género *Hepatozoon* (figura 1). El ciclo de vida de estos protozoos es de tipo indirecto, ya que necesitan de un hospedador intermediario, el reptil y un hospedador definitivo, un ectoparásito, para alcanzar el estadio adulto y así poder reproducirse.

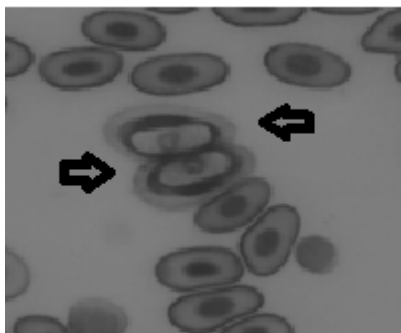


Figura 1: Presencia de dos eritrocitos parasitados con gamontes en su citoplasma en *Microlophus quadrivittatus*.

Se observaron eritrocitos parasitados con gamontes y merozoitos, los cuales constituyen fases del desarrollo del parásito. Ambos estadios se ubican en el citoplasma y desplazan el núcleo celular hacia un costado, hipertrofiando al eritrocito.

Como un probable vector de este parásito, se sospecha de la garrapata *Ornithodoros microlophi*, artrópodo recientemente descrito parasitando diferentes especies de lagartos del género *Microlophus* (Venzal *et al.*, 2013). Además, es también factible considerar como hospedador

definitivo a los ácaros trombiculidos del genero *Wartonacarus*, parásitos recientemente colectados en los reptiles de estas zonas.

Tabla 1. Muestra las especies de reptiles capturados en las respectivas localidades en las cuales habitan. El numero de muestras analizadas por especie y la cantidad de individuos positivos expresados en porcentaje.

Especie	Localidad	Muestras	Positivas	%
<i>L. bisignatus</i>	Pan de Azúcar	4	0	0%
<i>L. pleopholis</i>	P.N. Lauca	5	0	0%
<i>L. ornatus</i>	Enquelga	2	1	50%
<i>L. zapallarensis</i>	Isla Chañaral	6	0	0%
<i>M. quadrivittatus</i>	Caleta Vitor	10	6	60%
<i>M. theresioides</i>	P. Tamarugal	10	3	30 %
<i>M. atacamensis</i>	I. Sta. María	26	12	46.2%

CONCLUSIÓN:

El presente hallazgo constituye la primera evidencia de hemoparásitos en reptiles de Chile.

REFERENCIAS:

- NIARDINI G., S. LEOPARDI, M. BIELLI. 2013. Clinical Hematology in Reptilian Species. *Vet ClinExotAnim* 16: 1–30.
- SCHELLER P., N. PANTCHEV. 2008. Parasitology in snakes, lizard and chelonians. Chimaira. Germany
- TELFORD, S. R. JR .2009. Hemoparasites of the reptilian. Color Atlas and Text. CRC Press Taylor & Francis Goup.
- VENZAL, J., S. NAVAS, D. GONZALES-ACUÑA, A. MANGOLD, S. MUÑOZ-LEAL, P. LADO, A GUGLIELMONE.2013. A new species of *Ornithodoros* (Acari: Argasidae), parasites of *Microlophus spp.* (Reptilia: Tropiciduriae) from northern Chile. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 4: 128-132.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LA IXODIDOFAUNA DE REPTILES DE CHILE.

Knowledge state of reptile ticks in Chile.

Julio San Martín Órdenes¹ & Daniel González Acuña²¹Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Programa de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Casilla 537, Chillán. jsanmart@udec.cl;²Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Ciencias Pecuarias, Casilla 537, Chillán.

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas (Acari: Ixodida) son un grupo de ácaros ectoparásitos hematófagos, importantes vectores de patógenos. Pertenecen a la Clase Arachnea, subclase Acari, orden Ixodida y se dividen en tres familias, Nuttalliellidae (monotípica), Argasidae (garrapatas blandas) e Ixodidae (garrapatas duras). Los reptiles, en algunos casos, pueden ser hospedadores significativos de larvas y ninfas de garrapatas, sin embargo, esta temática ha sido escasamente estudiada en Chile. El objetivo de este trabajo es revisar el estado de conocimiento de la ixodidofauna de reptiles en el país.

MATERIALES Y MÉTODO

Realizamos una revisión bibliográfica de todos los estudios referenciados en Chile a través de los motores de búsqueda y actas de Congresos herpetológicos. Utilizamos la redescipción *Ornithodoros rioplatensis* para *Ornithodoros* nr *puertoricencis* (Venzal *et al.* 2008). Incorporamos registros propios aún no publicados o determinados. Debido a las diferentes nomenclaturas para especies de reptiles, utilizamos los nombres válidos según *The Reptile Database* <http://www.reptile-database.org/> (Uetz & Hošek, 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Registramos en total 20 especies nativas y una exótica como hospedadores de 4 especies de garrapatas identificadas de las familias Argasidae e Ixodidae. Las especies de garrapatas duras (Ixodidae) registradas correspondieron a *Amblyomma parvitarsum* hospedada por 8 especies de lagartijas (*Liolaemus alticolor*, *L. andinus*, *L. jamesi*, *L. nigriceps*, *L. nigromaculatus*, *L. ornatus*, *L. patriciaturrae* y *L. pleopholis*) (Muñoz-Leal *et al.* 2013) y una especie de garrapata exótica, *Amblyomma latum* en un hospedador también exótico, la serpiente pitón real, *Python regius* (González-Acuña *et al.*, 2005) (Tabla 1). Entre las garrapatas blandas (Argasidae) registramos a *Ornithodoros microlophi* de las especies *Microlophus atacamensis*, *M. quadrivittatus*, *M. theresioides*. *Ornithodoros rioplatensis* hospeda en *Liolaemus chillanensis* y *Phymaturus vociferator* (Venzal *et al.*, 2008). También existen varios registros de *Ornithodoros* spp. en diferentes especies, incluyendo a la iguana chilena *Callopiastes maculatus* y la culebra de cola larga *Philodryas chamissonis* (Tabla 1). Estas corresponden a nuevas especies que se encuentran en proceso de descripción. La literatura menciona la presencia de garrapatas no identificadas en 5 especies de lagartijas de la zona central (Carothers & Jaksic, 2001) (Tabla 1). Geográficamente, las garrapatas registradas provienen principalmente del norte de Chile (Tabla 1). Las 3 especies nativas de garrapatas se encontraron en 20 especies nativas de reptiles, lo que representa cerca de un 15% de las 134 especies de reptiles de Chile (Uetz & Hošek, 2013). Por lo tanto, varios otros taxa de reptiles también pueden ser potenciales hospedadores de garrapatas.

Tabla 1. Especies de garrapatas (Ixodida) blandas (Argasidae), duras (Ixodidae) y no determinadas recolectados en reptiles de Chile.

Orden Ixodida	Hospedador	Zona de captura
Familia Ixodidae		
<i>Amblyomma latum</i>	<i>Python regius</i>	Parque Metropolitano de Santiago, exótica
<i>Amblyomma parvitarsum</i>	<i>Liolaemus alticolor</i> , <i>L. andinus</i> , <i>L. jamesi</i> , <i>L. nigriceps</i> , <i>L. nigromaculatus</i> , <i>L. ornatus</i> , <i>L. patriciaturrae</i> , <i>L. pleopholis</i>	Norte de Chile, ecorregiones tropical de altura y mediterránea
Familia Argasidae		
<i>Ornithodoros microlophi</i>	<i>M. atacamensi</i> , <i>M. quadrivittatus</i> , <i>M. theresioides</i>	Valle del Lluta, norte de Chile
<i>Ornithodoros rioplatensis</i>	<i>Liolaemus chillanensis</i> , <i>Phymaturus vociferator</i>	Nevados de Chillán, Chile central
<i>Ornithodoros</i> sp.	<i>Callopistes maculatus</i>	Las Chinchillas, P. N. Llanos de Challe y P. N. Pan de Azúcar, norte de Chile
<i>Ornithodoros</i> sp.	<i>L. nigromaculatus</i>	P.N. Llanos de Challe y P.N. Pan de Azúcar, norte de Chile
<i>Ornithodoros</i> sp.	<i>Philodryas chamissonis</i>	P. N. Bosques de Fray Jorge, norte de Chile
<i>Ornithodoros</i> sp.	<i>M. atacamensis</i>	Norte de Chile
<i>Ornithodoros</i> sp.	<i>M. quadrivittatus</i>	Norte de Chile
No identificada		
Ixodida fam. gen. sp.	<i>L. lemniscatus</i> , <i>L. leopardinus</i> , <i>L. monticola</i> , <i>L. nigroviridis</i> , <i>L. nitidus</i>	Cordillera andina, cerca de Santiago

CONCLUSIONES

El estado del conocimiento de las garrapatas de reptiles en Chile es fragmentario. La diversidad de hospedadores, sin duda está subestimada a nivel de especie y género, debido a las bajas densidades de algunas especies de reptiles y/o bajo número muestral. Por lo mismo, es altamente probable registrar nuevas relaciones de reptiles y garrapatas e incluso nuevos taxa de garrapatas.

LITERATURA CITADA

- CAROTHERS, J.H. & JAKSIC, F.M. 2001. Parasite loads and altitudinal distribution of *Liolaemus* lizards in the central Chilean Andes. *Rev. Chil Hist. Nat.* 74:681-686.
- GONZÁLEZ-ACUÑA, D., BELDOMÉNICO, P.M., VENZAL, J.M., FABRY, M., KEIRANS, J.E. & GUGLIELMONE, A.A. 2005. Reptile trade and the risk of exotic tick introductions into southern South American countries. *Exp. Appl. Acarol.* 35: 335-339.
- MUÑOZ-LEAL, S., GONZÁLEZ-ACUÑA, D., BELTRÁN-SAAVEDRA, L.F., LIMACHI, J.M. & GUGLIELMONE, A.A. 2013. *Amblyomma parvitarsum* (Acari: Ixodidae): localities, hosts and host-parasite ecology. *Exp. Appl. Acarol.*
- UETZ, P. & HOŠEK, J. (eds.). 2013. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed Aug 1, 2013 [Last changed or updated: 2 Sep 2013] creada el 10 Nov 1995.
- VENZAL, J.M., ESTRADA-PEÑA, A., MANGOLD, A.J., GONZÁLEZ-ACUÑA, D & GUGLIELMONE, A.A. 2008. The *Ornithodoros* (*Alectorobius*) *talaje* species group (Acari: Ixodida: Argasidae): Description of *Ornithodoros* (*Alectorobius*) *rioplatensis* n. sp. from Southern South America. *J. Med. Entomol.* 45:832-840.

DIFERENCIAS EN LOS PARÁMETROS SANGUÍNEOS DE PINGÜINO ANTÁRTICO (*Pygoscelis antarctica*) EN POBLACIONES CON Y SIN PARASITISMO POR *Ixodes uriae* (ACARI: *Ixodidae*)

Differences in blood parameters of Chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*) in populations with and without parasitism by *Ixodes uriae* (Acari: *Ixodidae*)

Manosalva C.¹, González-Acuña D.¹

¹*Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.*

INTRODUCCION

Los pingüinos constituyen más del 90% de la biomasa aviar en la Antártica e islas subantárticas (Sánchez, 2007). Dado a sus características de vida colonial se vuelven más susceptibles a ser parasitados por la garrapata de aves marinas *Ixodes uriae* (Bergström, 1999) afectando así su calidad de vida. Se ha observado que parasitismos aumentados podrían alterar valores indicativos del estado sanitario en animales tales como los valores hematológicos y de bioquímica sanguínea, por lo que el presente estudio tiene como objetivo verificar si existen diferencias en parámetros sanguíneos entre poblaciones de pingüinos que son parasitadas por *I. uriae* versus aquellas que no lo son.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente estudio, durante el mes de febrero del año 2012 fueron tomadas 300 muestras sanguíneas de pingüino antártico (*Pygoscelis antarctica*) procedentes de zonas con y sin la garrapata *Ixodes uriae*: Cabo Shirreff (62°27'S 60°40'O) y Punta Narebsky (62°13'S 58°56'O) con presencia de la garrapata y Base Bernardo O'Higgins (63°19'S 57°51'O) en donde no se encuentra la garrapata.

Para la toma de muestras sanguíneas se siguió lo indicado por Wilson 1997. Se extrajo 3 ml de sangre por medio de venopunción desde la vena braquial, tratando de generar siempre el menor estrés posible. Se realizó un frotis y luego se obtuvieron valores para proteínas plasmáticas totales (PPT), volumen globular (VG), recuento de leucocitos totales (RLT), medición de ácido úrico, actividad enzimática para las enzimas AST, ALT, LDH, CK, FA.

Toda la información fue ordenada en planillas Excel, del programa Microsoft Office 2010. La media aritmética, desviación estándar, mínima, máxima, mediana, intervalos de confianza (90%), se determinaron mediante el programa ANOVA, por medio del software INFOSTAT para Excel. Para ver si hay o no diferencias significativas entre cada parámetro analizado se usó la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla N°1 se aprecian las diferencias de VG y PPT, en ambientes con y sin la garrapata. Las diferencias dadas a nivel de VG se pueden deber a estados anémicos provocados por altas parasitosis sobre las aves. En los análisis bioquímicos (tabla 2), se detectaron diferencias para la mayoría de las enzimas analizadas. Las alteraciones para los valores de CK se deben principalmente a afecciones a nivel muscular, tales como daños musculares, miositis, miopatías. La enzima AST presenta variaciones entre las tres localidades, estas se pueden asociar a fallas metabólicas y hepáticas. Por otro lado, las alteraciones dadas a nivel de ALT pueden ser debidas a daños musculares y/o hepáticos.

Tabla N°1 Parámetro hematológicos de las tres zonas muestreadas

PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS	UNIDAD	<u>Narebsky</u> n= 100			<u>O'Higgins</u> n= 97			<u>Shirreff</u> n= 120		
		MEDIA	RANGO	D. E.	MEDIA	RANGO	D. E.	MEDIA	RANGO	D. E.
VG	%	43,43*	10 - 57	9,8	47*	30 - 60	5,6	50,6*	32 - 68	4,9
PPT	Gr/dL	5,17*	6 - 10	0,8	5,4*	4 - 7	0,5	5,1*	4 - 6,6	0,5
RLT	Cel/ uL	15255	2950 - 40650	7966	16058	4700 - 46850	9803	14492	4650 - 44000	7888

Tabla N°2 Parámetros bioquímicos entre las localidades muestreadas

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS	UNIDAD	<u>Narebsky</u> n=70			<u>O'Higgins</u> n=89			<u>Shirreff</u> n=70		
		MEDIA	RANGO	D. E.	MEDIA	RANGO	D. E.	MEDIA	RANGO	D. E.
FA	U/L	246,97*	36 - 777	31,77	606,91*	50 - 1676	31,77	476,42*	21 - 1712	28,18
CK	U/L	490,61	62 - 1891	27,86	458,20	88 - 1213	27,86	220,49*	59 - 430	24,70
AST	U/L	190,99*	43 - 648	7,69	143,50*	20 - 245	7,69	92,93*	37 - 267	6,82
ALT	U/L	68,44*	5 - 183	5,22	99,81*	5 - 411	5,22	12,01*	1 - 84	4,63
LDH	U/L	548,67	13 - 2003	38,72	820,47*	224 - 1968	38,72	596,71	271 - 1454	34,34
A. U	Mg/dL	9,76*	1,5 - 66	1,04	18,52*	2,8 - 69,1	1,04	5,68*	1,6 - 14,5	0,92

*: Destaca parámetros para los cuales fueron encontradas diferencias al hacer la comparación entre las tres localidades.

CONCLUSIONES

Los valores arrojados por el análisis bioquímico para cada muestra de *P. antarctica*, indican que para la mayoría de las enzimas analizadas ALT, LDH, FA, CK y el metabolito A.U hubo diferencias significativas entre los grupos de aves que habitan en zonas con y sin la presencia de la garrapata.

REFERENCIAS

1. BERGSTRÖM, S., P.D. HAEMIG., B. OLSEN. 1999. Distribution and abundance of the tick *Ixodes uriae* in a diverse subantarctic seabird community. *J Parasitol.* 85(1): 25-27.
2. SÁNCHEZ, R.A. 2007. Formas de vida. pp: 49-88. En: C. Repetti (Ed). *Antártida, introducción a un continente remoto*. Albatros. Buenos Aires, Argentina.
3. WILSON, R. 1997. A method for restraining penguins. *Marine Ornithol.* 25: 72-73.

PARASITOS DEL CISNE DE CUELLO NEGRO, *CYGNUS MELANOCORYPHUS* (AVES: ANATIDAE), CON NUEVOS REGISTROS EN CHILE

Checklist of the parasites of the black-necked swan, *Cygnus melanocoryphus* (Aves: Anatidae), with new records from Chile

González-Acuña, D.¹, Lucila Moreno¹, Nicolás Fernández¹, Armando Cicchino², Sergey Mironov³, Mike Kinsella⁴.

¹*Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.*
nicfernandez@udec.cl

²*Laboratorio de Artrópodos, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3300, 7600 Mar del Plata, Buenos Aires Province, Argentina*

³*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaya quay 1, Saint Petersburg 199034, Russia*

⁴*Helm West Laboratory, 2108 Hilda Avenue, Missoula, MT 59801, U.S.A.*

INTRODUCCIÓN

El Cisne de cuello negro (*Cygnus melanocoryphus* (Molina, 1782)) es endémico del cono sur de América del Sur. La población total se estima en aproximadamente 100.000 individuos distribuidos en Chile, Argentina, el sudeste de Brasil y Paraguay (Schlatter et al., 1991). En Chile, las influencias climáticas provocan desplazamientos oportunistas de cisnes entre las diferentes zonas de humedales que ocurren cerca de la costa del Pacífico (Vilina et al., 2002). Ésta especie es considerada como no amenazada a nivel mundial en Cites II (del Hoyo et al., 1992). El propósito de este trabajo es presentar un listado de los parásitos descritos en los cisnes de cuello negro que resume los sitios de infección, localidades, ciclos de vida y sus huéspedes intermediarios (si se conoce), junto con las referencias pertinentes, para demostrar la amplia diversidad de parásitos en esta especie hospedadora. Además son reportados nuevos registros geográficos y de hospedadores en Chile.

MATERIALES Y MÉTODO

Se elaboró un listado sobre la base de datos publicados a partir de 1916 hasta la actualidad. Para complementar este listado, se realizaron necropsias de 7 ejemplares de cisnes en diferentes localidades de la Región del Biobío, Chile: tres de Bulnes (36 ° 48 'S; 72 ° 22'W), dos de Chillán (36 ° 34 'S , 72 ° 06'W), uno de Quinchamalí (36 ° 36 'S , 72 ° 10'W) y uno de Concepción (36 ° 43 'S , 73 ° 07'W). Los cisnes llegaron al Centro de Rehabilitación de fauna silvestre de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, Chile. Se extrajeron los ácaros y piojos masticadores desde las plumas y posteriormente se conservaron en etanol al 70%. Los endoparásitos fueron aislados mediante necropsia parasitológica de los ejemplares que murieron en el centro. Fueron conservados en etanol al 70% o en formalina al 10%

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De 7 individuos se aislaron helmintos de la clase Nematoda (N= 4), Trematoda (N= 3) y Cestoda (N= 4). Cuatro especies de ectoparásitos fueron aislados, incluyendo tres Phtiraptera y una especie de Acari. Los nematodos *Epomidiostomun vogelsangi*, *capillaria skrjabini*, *Avioserpens sp.*, los cestodos *Gastrotaenia cygni*, *Microsomacanthus sp.*, *Nadejdolepis sp.*, *Retinomretra sp.*, los trematodos *Apatemon gracilis*, *Echinostoma trivolvi*, el piojo *Ornithobius pricei* y el ácaro

Ingrassia cygni son nuevos reportes para la diversidad chilena. Adicionalmente el nematodo *Avioserpens sp.*, el cestodo *Gastrotaenia cygni*, *Microsomacanthus sp.*, *Nadejdolepis sp.*, *Retinometra sp.*, el trematodo *Echinostoma trivolvi*, los piojos *Austromenopon brevithoracicum*, *Anotoecus sp.* y el ácaro *Ingrassia cygni* son nuevos reportes para el cisne de cuello negro. Cinco parásitos se conocen sólo en cisnes en cautividad en los zoológicos europeos. Aunque estudios sobre hábitos alimentarios de los cisnes de cuello negro (e.g. Corti y Schlatter, 2002) han demostrado que se alimentan principalmente de plantas acuáticas, muchos de los parásitos que se informan aquí, tienen ciclos de vida indirectos que requieren de invertebrados como huéspedes intermediarios. Esto indica que los invertebrados pueden ser una parte importante de la dieta que se conoce. A pesar de la gran variedad de helmintos reportados (n = 23) en *C. melanocoryphus*, se sabe poco acerca del ciclo de vida de éstos parásitos. Los ciclos de vida de sólo 5 especies de helmintos han sido parcial o totalmente descritos, lo que indica que la investigación adicional es necesaria.

CONCLUSIONES

Un total de 16 especies de parásitos se obtuvieron de 7 cisnes de la región del Biobío, Chile, de los cuales 12 son nuevos registros para Chile y 11 representan nuevos registros para el cisne. Nuestra revisión de la literatura existente (23 publicaciones) junto con nuestros propios registros proporcionan información sobre un total de 18 familias y 27 géneros, incluyendo 33 especies descritas (algunos sólo identificó a nivel de género), de los cuales 11 se registraron solo en Chile (8 endoparásitos y 3 ectoparásitos) y 6 sólo en Argentina (4 endoparásitos y 2 ectoparásitos). Los parásitos registrados a partir de *C. melanocoryphus* incluyen 23 helmintos y 10 ectoparásitos (una sanguijuela y 9 artrópodos).

REFERENCIAS

- CORTI, P. & SCHLATTER, R. (2002) Feeding ecology of the Black-necked swan *Cygnus melanocoryphus* in two wetlands of Southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 37, 9–14
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & SARGATAL, J. (1992) Handbook of the birds of the World. Volume 1. *Ostrich to Ducks*. Lynx Editions. Barcelona, Spain, 696 pp.
- SCHLATTER, R., SALAZAR, J., VILLA, A. & MEZA, J. (1991) Reproductive biology of Black-necked swans *Cygnus melanocoryphus* in three Chilean wetland areas. In: Sears, J. & Bacon P.J. (Eds.), Proceedings of the Third IWRB International swan Symposium, Oxford, 1989 Wildfowl, Supplement Number 1, pp 268–271.
- VILINA, Y.A., COFRÉ, H.L., SILVA-GARCIA, C., GARCÍA, M.D. & PÉREZ-FRIEDENTHAL, C. (2002) Effects of El Niño on Abundance and Breeding of Black-necked swans on El Yali Wetland in Chile. *Waterbirds*, 25 (Special Publication 1), 123–127.

**PARASITISMO GASTROINTESTINAL, ARTICULAR Y EXTERNO EN BLANQUILLO
PODICEPS OCCIPITALIS (GARNOT 1826) EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO**

**Gastrointestinal, articular and external parasitism in Silvery Grebe *podiceps occipitalis*
(Garnot 1826) of the BioBío region**

Nicolás Fernández¹, González Felipe¹, Ravanal Francisca¹, Carlos Barrientos¹, Mike Kinsella²,
González-Acuña, D.¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

nicfernandez@udec.cl

²Helm West Laboratory, 2108 Hilda Avenue, Missoula, MT 59801, U.S.A.

INTRODUCCIÓN

El Blanquillo (*Podiceps occipitalis*), es uno de los cinco representantes de la familia Podicipedidae, aves que viven en ambientes lacustres y marinos del territorio nacional. En animales silvestres los estudios de parásitos pretenden aportar al conocimiento de los hospedadores a los que afectan, determinar sus ciclos de vida, la localidad en los que se le pueda encontrar y su sitio de infección. Las aves en general pueden estar infectadas con una o más formas de parasitismo, sin embargo, estudios de parasitismo en blanquillo en Chile no existen, por lo que el presente estudio pretende contribuir en el conocimiento de la parasitofauna en esta especie y junto a esto aportar al conocimiento de la biodiversidad de Chile.

MATERIALES Y MÉTODO

Con el fin de determinar la fauna parasitaria que afecta al blanquillo (*Podiceps occipitalis*) se analizaron 97 ejemplares provenientes de la caleta de Lengua, Región del Biobío, Chile (36°45' S, 73°10' O), los cuales fueron recolectados luego de un derrame de petróleo que afectó esta costa el día 29 de mayo de 2007. Se obtuvieron los datos morfométricos (peso, largo total, largo de ala, largo del pico, largo del tarso, largo de la cola y envergadura). Luego de determinar la causa de muerte (aspergilosis 30%, intoxicación 40%, inanición 15%, causas desconocidas 15%) mediante necropsia patológica, las aves eran transportadas a la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, Campus Chillán. Se realizó la técnica parasitológica para extraer los endoparásitos para posteriormente identificarlos. Los ectoparásitos fueron colectados en forma manual desde cada ave. Se conservaron en alcohol al 70 % y se rotularon con: nombre científico del ave, sexo, lugar, fecha de recolección y nombre del recolector. A partir de los parásitos aislados, se calculó la intensidad media, rango y la abundancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En 89 de los 97 blanquillos necropsiados (91,7%) fueron hallados un total de 1756 endoparásitos, de los cuales 96% (N=1684) correspondieron a parásitos gastrointestinales y 4% (N=72) a parásitos intraarticulares tarsales. En 14 aves se encontraron dos géneros de nemátodos (4,1%), el nemátodo gastrointestinal *Eucoleus contortus* y el nemátodo de articulación *Pelecitus fulicaeatrae*. En 46,4% de las aves analizadas, se colectó la especie *Confluaria* sp. (Hymenolepididae). Además, fue colectado en 68% de las aves, el acantocéfalo *Profilicollis bullocki* (Figura 1).

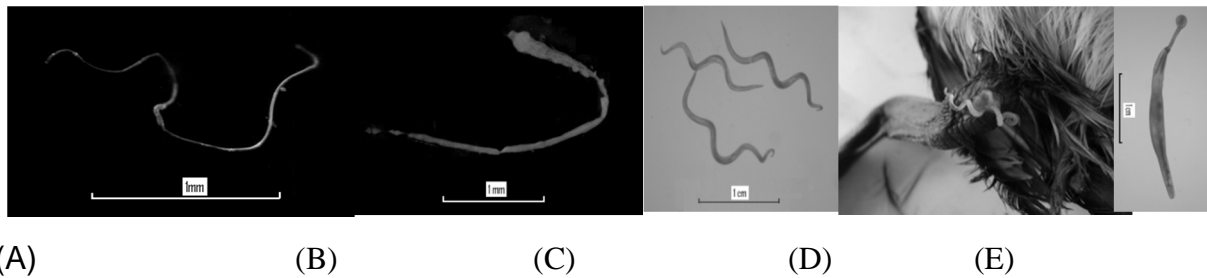


Figura 1: Endoparásitos de Blanquillo: *Eucoleus contortus* (A), *Confluaria sp.* (B), *Pelecitus fulicaetrae* macho (C), Articulación con *Pelecitus fulicaetrae* (D), *Profillicollis bullocki* macho (E). Fotografías D. González-Acuña

En 6 de los 97 blanquillos analizados (6,2 %) se colectaron un total de 12 ectoparásitos, de los cuales 41 % (N=5) correspondió al piojo *Aquanirmus rollandii* (Castro y Cicchino, 2000) (Phthiraptera, Insecta) y 59 % (N=7) correspondió al piojo *Pseudomenopon dolium* (Rudow, 1896) (Mallophaga: Amblycera) (Figura 2) especie que juega un rol trascendental en la transmisión del nématodo *Pelecitus fulicaetrae* (Bartlett y Anderson, 1987). La carga ectoparasitaria no representaría índices de normalidad debido al lavado que los blanquillos recibieron por el petróleo.

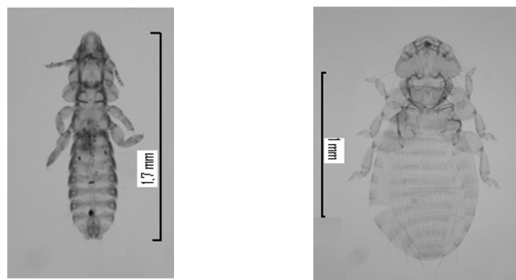


Figura 2: Ectoparásitos de Blanquillo: *Aquanirmus rollandii* Macho (Izq), *Pseudomenopon dolium* Hembra (Der). Fotografías D. González-Acuña

CONCLUSIONES

Las especies helmintos *E. contortus*, *Confluaria sp.*, *P. fulicaetrae*, y los ectoparásitos *A. rollandii* y *P. dolium*, no han sido registrados previamente en Chile, mientras que *E. contortus*, *Confluaria sp.*, y *P. dolium*, representan nuevos parásitos descritos para el blanquillo. La presencia de sólo un individuo de *E. contortus* en los blanquillos analizados puede ser debido a que estos parásitos no son los hospedadores definitivos que brinden el mejor hábitat para el desarrollo del parásito, siendo los mejores hospedadores los anteriormente descritos: Anseriformes y Láridos.

REFERENCIAS

- ATKINSON, C.T., N.J. THOMAS AND D.B. HUNTER. 2008. Parasitic diseases of wild birds. *Wiley-Blackwell*. Ames. USA.
- CICCHINO, A., D. CASTRO. 1998. Amblycera. pp: 84–103. En: J. Morrone y S. Coscarón (Eds.). Biodiversidad de artrópodos argentinos. *Ediciones Sur*. La Plata, Argentina.
- MARGOLIS, L., G.W. ESCH, J.C. HOLMES, A.M. KURLS AND G.A. SCHAD. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.* 68(1): 131-133.

VARIACIONES ESTACIONALES Y ECORREGIONALES DE GARRAPATAS (ACARI: ARGASIDAE, IXODIDAE) EN VERTEBRADOS TERRESTRES DEL NORTE DE CHILE.

Seasonal and ecorregional variationsofticks (Acari: Argasidae, Ixodidae) interrestrial vertebratesof northern Chile.

González Acuña, D.¹, Sebastián Muñoz-Leal¹, Pablo Olmedo¹, José M. Venzal.²

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillan, Chile.

²Departamento de Parasitología, Facultada de Veterinaria, Universidad de la República, 11600 Montevideo, Uruguay..

INTRODUCCIÓN:

Un parásito puede pasar la mayor parte de su vida en asociación con una o más especies hospedadoras o sólo desarrollar parte de su ciclo en el hospedador, adoptando fases de vida libre. Durante la fase parasitaria de su ciclo, el parásito utiliza a su hospedador como hábitat, depende metabólicamente de éste y le infiere algún grado de daño el cual en general es poco (Anderson y May, 1978), sin embargo puede llegar a ser severo cuando existe una gran cantidad de parásitos por hospedador (Futuyama, 1998).

En reptiles, los ectoparásitos están representados por helmintos hirudíneos, que parasitan a especies acuáticas (Mitchell y Hernandez-Divers, 2009) y artrópodos, principalmente ácaros y garrapatas, en reptiles terrestres (Zug y Caldwell, 2001; Mitchell y Hernandez-Divers, 2009).

El presente estudio tiene como objetivo detectar ectoparásitos en vertebrados en el norte de Chile y evaluar sus prevalencias en relación a la zona ecológica, estación del año y especie de hospedador al que parasitan.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Durante 160 días de campo (años 2010 a 2012), analizamos estacionalmentefrente a la presencia de garrapatas a 651 reptiles, 1.561 aves, 1.665 roedores y 55 quirópteros, los cuales fueron capturados en 17 localidades distribuidas en las seis ecorregiones del norte de Chile. Fueron analizados los ectoparásitos y contabilizados para cada individuo calculándose prevalencia y abundancia para cada especie hospedadora, índices que fueron comparados entre localidades y estación del año.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Doce de las 22 especies de reptiles se encontraban parasitadas. Para el total de reptiles analizados, la prevalencia de garrapatas fue 25,2%. La mayor abundancia de garrapatas (n=441) en reptiles fue en la ecorregión mediterránea perárida. Las garrapatas blandas pertenecientes al género *Ornithodoros* fue observada en cuatro ecorregiones, siendo mayor la prevalencias en primavera. Las prevalencias de garrapata fue para *Callopiestes maculatus* un 31.8%, para *Liolaemus bisignatus* un 59.4%, para *Microlophus atacamesis* un 65,2% y para *M. theresioides* un 66.7%. Solo la especie de garrapata dura *Amblyoma parvitarsum* fue encontrada parasitando a reptiles del género *Liolaemus*.

Diez de las 27 especies de roedores se encontraron parasitadas con garrapatas del género *Ixodes*, observándose las más altas prevalencias en primavera y en las ecorregiones mediterránea árida (37,3%) y per-árida (26,7%). *Ornithodoros quilinensis* fue observada en tres ecoregiones parasitando al 22% de roedores de las especies *Phyllotis darwini*, *P. magister* y *P. xantophyus*.

Dos de las 88 especies de aves analizadas solo *Zonotrichia capensis* y *Pelecaniodes garnotii* fueron parasitadas por garrapatas en las ecorregiones Mediterránea árida y per- árida. En una de

las tres especies de quirópteros, se encontró con presencia de *O. peruvianus*. La prevalencia de garrapatas varía según la especie hospedadora, la ecorregión de captura y la estación del año, siendo en todos los casos mayor durante los meses estivales (primavera). Las garrapatas blandas fueron más prevalentes en las ecorregiones tropical de altura y marginal, en tanto garrapatas duras sólo se observaron en la ecorregión mediterránea árida.

CONCLUSIONES:

La prevalencia de garrapatas varió según la especie hospedadora, la ecorregión de captura y la estación del año, siendo en todos los casos mayor durante los meses estivales (primavera). En reptiles la mayor abundancia de garrapatas (n=441) fue en la ecorregión mediterránea perárida, en roedores, garrapatas blandas fueron más prevalentes en las ecorregiones tropical de altura y marginal, en tanto garrapatas duras sólo se observaron en la ecorregión mediterránea árida.

REFERENCIAS:

- ANDERSON, R. M. y R. M. MAY. 1978. Regulation and stability of host-parasite population interactions. *Journal of Animal Ecology*, 47: 219-247.
- FUTUYAMA, D.J. 1998. *Evolutionary biology*. 3ª edición. Massachusetts: Sinauer Associates.
- MITCHELL, M. A. y S. J. HERNANDEZ-DIVERS. 2009. Methods in herpetological forensic work – clinical techniques. *Applied Herpetology*, 6:3-28.
- ZUG, G. R, VITT, L. J. y J. P. CALDWELL. 2001. *Herpetology, an Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. 2ª edición. California: Academic Press.

ESPECIES DE PIOJOS (INSECTA: PHITERAPTERA) DE CHILE, PICIDAE (AVES PICIFORMES)

Louse species (Insecta:Pthiraptera) from Chilean Picidae (Aves: Piciformes)

IVAN TORRES¹, KAREN ARDILES¹, LUCILA MORENO¹, SEBASTIÁN MUÑOZ¹, RODRIGO VÁSQUEZ²,
CRISTIAN CELIS², RICARDO ROZZI^{3,4} AND ARMANDO CICCHINO⁵ DANIEL GONZÁLEZ-ACUÑA¹

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile.

danigonz@udec.cl

²Instituto de Ecología y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile.

³University of North Texas, Department of Philosophy & Religion Studies, Denton, TX 76203 USA

⁴Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.

⁵Universidad de Mar del Plata, Castelli 4117, 7600 Mar del Plata, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Estudios sobre los piojos parásitos en aves de la familia *Picidae* colectados en Chile o los territorios adyacentes de los países vecinos son escasos. En 1953, Eichler describe *Penenirmus campephili* (*Philopteridae*) en un carpintero grande desde la localidad de Loncoche, Chile. Más tarde, Price y Emerson (1975) describen *Menacanthus campephili* (*Menoponidae*) en el mismo hospedador de Isla de los Estados, Provincia de Tierra del Fuego, al sudeste de Argentina. Además, *Menacanthus pici* y *Penenirmus jungens* se han descrito parasitando a *Colaptes pitius* y a *Colaptes rupicola* (Price et al., 2003). El objetivo del presente estudio es realizar una revisión entregando nuevos reportes de piojos en carpinteros de Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio hemos analizado muestras de aves colectadas desde el año 2001 desde tres fuentes: a) pieles conservadas en la colección del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile), b) pájaros muertos encontrados en la naturaleza y c) aves capturadas con redes niebla (Tabla 1). Los piojos fueron extraídos del plumaje de las aves y almacenados en alcohol al 70% y posteriormente preparados en bálsamo de Canadá (Price et al., 2003). Los dibujos fueron realizados utilizando una cámara lúcida conectada a un microscopio M-20. Todas las medidas fueron tomadas de especímenes montados por medio de un ocular calibrado, todo expresado en milímetros e identificadas por las siguientes abreviaturas: HL longitud de la cabeza, POW ancho preantennal, OW anchura máxima de la cabeza, PL longitud protórax, PW ancho protórax, PTW ancho pterotórax, AL longitud abdominal, AW anchura máxima del abdomen, TL longitud total del cuerpo (Tabla 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En doce ejemplares pertenecientes a tres especies de pájaros carpinteros, fueron colectados un total de 51 piojos incluidos en cuatro especies de piojos. Los detalles de los hospedadores positivos, localidad y la cantidad de especies de piojos por hospedador se indican en la Tabla 1. Tabla 1. *Indica el material recogido de pieles estudiadas de las aves alojadas en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile.

Especie hospedador	Especie piojo	Procedencia hospedador	Número de piojos			Total
			Macho	Hembra	Ninfa	
<i>Campephilus magellanicus</i>	<i>Penenirmus campephili</i>	Chillán* (n=2)	–	1	–	1
		Lago Ranco* (n=1)	–	–	4	4
		Navarino (n=25)	3	6	3	12
	<i>Menacanthus campephili</i>	Los Maitenes (n=1)	1	–	–	1
		Curacautín* (n=1)	–	–	1	1
		Lonquimay (n=1)	2	–	1	3
<i>Colaptes pitius</i>	<i>Penenirmus auritus</i>	Coyhaique* (n=5)	1	–	–	1
	<i>Menacanthus pici</i>	Molina* (n=1)	3	1	1	5
<i>Veniliornis lignarius</i>	<i>Menacanthus pici</i>	Las Chinchillas (n=1)	5	7	14	26
Total			13	15	23	51

CO
NC
LU
SIÓ
N
Cuat

ro especies de piojos (Pthiraptera: Philopteridae, Menoponidae) se obtuvieron de tres especies de pájaros carpinteros (Aves: *Picidae*) en el centro y sur de Chile. Se mencionan *Penenirmus campephili* Eichler y *Menacanthus campephili* Price & Emerson de carpintero magallánico (*Campephilus magellanicus*, King); *Menacanthus pici* (Denny) y *Penenirmus auritus* (Scopoli) del Pitío (*Colaptes pitius* Molina) y *M. pici* en un Carpinterito (*Veniliornis lignarius* Molina). Las especies *P. auritus* y *M. pici* son nuevos registros de piojos para Chile. La descripción *P. auritus* y *M. pici* parasitando al Pitío y al Carpinterito, respectivamente, son nuevas asociaciones parásito-hospedador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EICHLER, W., 1953. Mallophagen-Synopsis. XXIV. Genus *Penenirmus* (Incl. *Picophilopterus*). *Zoologischer Anzeiger* 150: 235-245.
- PRICE, R. D. & K. C. Emerson. 1975. The *Menacanthus* (Mallophaga: Menoponidae) of the Piciformes (Aves). *Annals of the Entomological Society of America* 68(5):779-785.
- PRICE, R. D., R. A. Hellenthal & R. L. Palma, 2003. World Checklist of Chewing Lice with Host Associations and Keys to Families and Genera. Pp. 1-488 *In* Price, R. D., R.

ENFERMEDADES EN FAUNA SILVESTRE DE CHILE: UNA REVISIÓN

Diseases in wild animal in Chile: a review

Daniel González-Acuña

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillan, Chile;

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades en fauna silvestre son considerados como uno de los factores más relevantes en la reducción y extinción de las poblaciones de especies silvestres en el mundo. La explosión demográfica y los efectos asociados a ella, han sido la principal causa del mayor riesgo de transmisión de patógenos hacia la fauna silvestre y también de la emergencia de nuevas enfermedades que pueden terminar diezmando una determinada población (Medina-Vogel, 2010). A pesar de la importancia que este hecho reviste, el estudio de patógenos en animales silvestres del neotrópico ha sido un tema poco abordado por los investigadores de fauna silvestre.

MATERIALES Y METODO

Con el propósito de evaluar el estado del arte de las investigaciones en fauna silvestre de Chile (FSC), y generar información de utilidad para futuros estudios en medicina de la conservación, en el presente trabajo se realiza una revisión exhaustiva de toda la información disponible que ha comprendido estudios de patógenos infecciosos en vertebrados terrestres de Chile.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó una revisión de 76 trabajos en los que se involucró análisis de patógenos en FSC, de estos, cinco correspondieron a presentaciones en congresos, 17 trabajos de tesis de pre y post grado, ocho boletines técnicos, libros o páginas de internet y 46 publicaciones científicas en revistas con comité editorial, de estas 38 correspondieron a publicaciones indexadas en la corriente ISI (Institute for Scientific Information) (Figura 1).

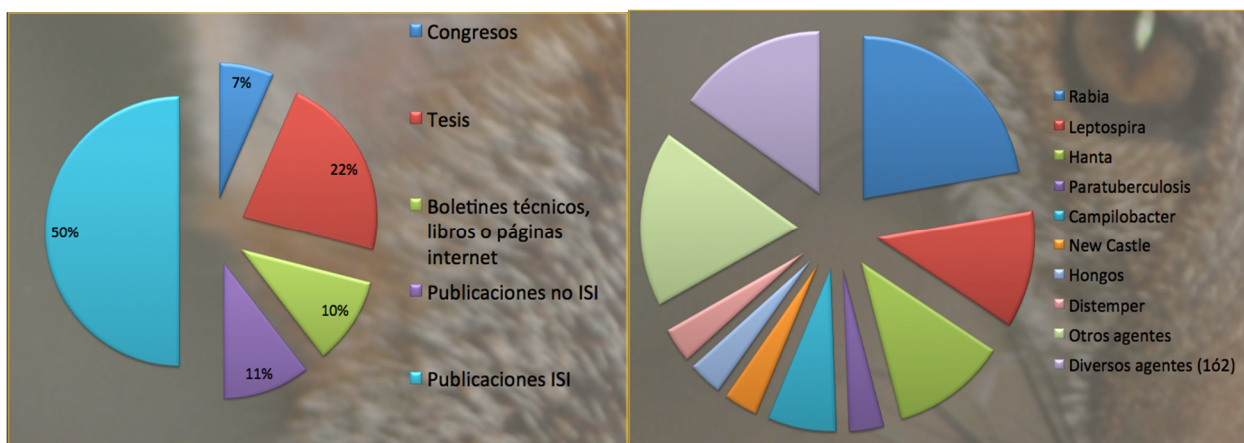


Figura 1. Representación porcentual según tipo de publicación.

Figura 2. Representación porcentual según tipo de patógeno.

Algunos estudios referidos a análisis patológicos, aberraciones genéticas, o mortalidad por causas que no implicaron patógenos, no han sido incluidos en este análisis.

El estudio más antiguo que reporta algún patógeno en FSC data del año 1930 referido a *Bartonella muris* en roedores, trabajo realizado por Noe y Páez en 1930. El 52,6% de los estudios

han sido realizados durante los últimos 10 años, lo que demuestra un creciente interés por la temática en Chile. Del total de estudios, 41 se han abocado a mamíferos, 32 aves, tres a los anfibios y sólo uno a reptiles.

Las enfermedades más ampliamente abordadas en la FSC han sido las enfermedades de implicancia zoonótica. En mamíferos han sido hanta, rabia y leptospirosis (Figura 1). En el caso de las aves, los análisis frente a Influenza, virus Nilo y Newcastle, siendo estos últimos principalmente trabajos de tesis hasta ahora no publicados en revistas científicas.

CONCLUSIONES

En el futuro, se requieren estudios más acabados de patógenos, que contemplen además del diagnóstico, información general del ecosistema, historia natural de los agentes patógenos, de los hospedadores, así como la interacción que ocurre con los humanos y lo que este acarrea, y de esta forma conocer mejor los factores que pueden favorecer las tasas de transmisión de patógenos y la dinámica de las enfermedades del hombre, animales y el medio ambiente. La presente revisión, será útil para orientar los nuevos esfuerzos de investigación y así lograr un mejor entendimiento de esta área poco atendida en el país y en Latinoamérica.

LITERATURA CITADA

- MEDINA-VOGEL, G. 2010. Recología de enfermedades infecciosas emergentes y conservación de especies silvestres. Archivos de Medicina Veterinaria 42: 11-24.
- NOE, J., R. PÁEZ. 1930. La *Bartonella muris* en Chile. Primer Congreso Médico Chileno de Patología Regional. Pag 208-218.