

INDICE DE TRABAJOS

PRADERAS Y FORRAJES

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DEL PASTOREO DE PRIMAVERA EN LA PRODUCCION, CALIDAD Y PERENNIDAD DE UNA PASTURA PERMANENTE DEL SUR DE CHILE
Cristian Canales C., Rolando Demanet F., Carlos Canseco M. 3

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE PASTOREO EN PRADERAS PERMANENTES CON VACAS DE LECHERÍA
Francisco Deck, Alex Knopel, Hugo Soto, Leonardo Salas, Antonella Reyes, Rolando Demanet F. 5

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DE PASTOREO DE PRIMAVERA EN LA CALIDAD DE LA PASTURA EN LAS ESTACIONES SIGUIENTES: VERANO Y OTOÑO.
Rolando Demanet F., Carlos Canseco M. 7

COMPARACIÓN DE MÉTODOS INDIRECTOS DE ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE EN PRADERAS PERMANENTES DEL SUR DE CHILE
Rolando Demanet F., Carlos Canseco M. 9

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DEL PASTOREO DE PRIMAVERA EN EL RENDIMIENTO Y PERENIDAD DE UNA PASTURA EN LAS ESTACIONES SIGUIENTES: VERANO Y OTOÑO
Rolando Demanet F., María de la Luz Mora G., Carlos Canseco M. 11

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DEL PASTOREO DE INVIERNO EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE UNA PASTURA PERMANENTE
Tatiana Fernández C., Rolando Demanet F., Carlos Canseco M. 13

EFFECTO DE LA CANTIDAD DE FITOMASA EN PRE Y POSTPASTOREO SOBRE LA PRODUCCION Y LA CALIDAD ESTACIONAL DE UNA PRADERA PERMANENTE
Cristian Ortiz, Oscar Balocchi, Vicente Anwandter, Ignacio López. 15

TASA DE CRECIMIENTO Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE PRADERAS PERMANENTES EN LAS PROVINCIAS DE VALDIVIA, OSORNO Y LLANQUIHUE (CHILE).
René Anrique, Oscar Balocchi, Vicente Anwandter, Cristóbal Hott, Gerardo Ramírez 17

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE DOSIS CRECIENTES DE NITROGENO EN LA PRODUCCIÓN Y CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES EN CUATRO CULTIVARES DE *Lolium hybridum* Y UN CULTIVAR DE *Lolium perenne* EN LA REGION DE LA ARAUCANIA
Rolando Demanet F., María de la Luz Mora, Carlos Canseco M. 19

EFFECTO DE LA COMPETENCIA DE *Lolium multiflorum* Lam. SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Morus alba* L. EN UNA ASOCIACIÓN ARBUSTO-PRADERA.
Camila Reyes S., Ignacio López C., Dante Pinochet T., Daniel Calderini R. 21

CRECIMIENTO DE *Morus alba* y *Lolium multiflorum* EN CONDICIONES DE COMPETENCIA RADICAL.
Camila Reyes S., Ignacio López C., Dante Pinochet T., Daniel Calderini R. 23

RENOVACIÓN DE UN ALFALFAR MEDIANTE CERO LABRANZA
Oscar Strauch, Dennis Cash, Andrew Lenssen, Ray Ditterline 25

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA. 1. EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Sergio Iraira H., Marta Alfaro V., Nolberto Teuber K., Francisco Salazar S., Dagoberto Villarroel T., Luis Ramírez P. 27

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA. 2. EFECTO EN EL RENDIMIENTO Y DINAMICA POBLACIONAL

Nolberto Teuber K., Marta Alfaro V., Sergio Iraira H., Francisco Salazar S., Dagoberto Villarroel T., Luis Ramírez P. 29

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA. 3. EFECTO SOBRE LA PÉRDIDA DE NITROGENO POR LIXIVIACION

Francisco Salazar S., Marta Alfaro V., Nolberto Teuber K., Sergio Iraira H., Dagoberto Villarroel T., Luis Ramírez P. 31

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA 4. EFECTO SOBRE LA PÉRDIDA DE NUTRIENTES POR ARRASTRE SUPERFICIAL

Marta Alfaro V., Francisco Salazar S., Nolberto Teuber K., Sergio Iraira H., Dagoberto Villarroel T., Luis Ramírez P. 33

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA. 5. ANALISIS ECONOMICO DEL SISTEMA DE PRODUCCION

Dagoberto Villarroel T., Sergio Iraira H., Marta Alfaro V., Francisco Salazar S., Nolberto Teuber K., Luis Ramírez P. 35

BALANCE Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES EN SISTEMAS DE PRADERAS DE LECHERÍA. UN CASO DE ESTUDIO EN SUELOS VOLCÁNICOS.

Dante Pinochet T., Ignacio Bintrup B., Oscar Balocchi L. 37

EVALUACION DE DOS FERTILIZANTES FOLIARES COMERCIALES EN EL ESTABLECIMIENTO DE UNA PRADERA DE BALICA BIANUAL (*Lolium multiflorum ssp. Italicum*) EN UN ANSIDOL

Dante Pinochet T., Ricardo Salvo, Oscar Balocchi L. 39

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE BALICA DE ROTACIÓN (*Lolium multiflorum*) Y SU TOLERANCIA A LA PLAGA *Listronotus bonariensis*: I. LOS LAGOS.

Alfredo Torres B., Francisco Lanuza A., Ernesto Cisternas A., Luis Angulo M., Marcelo Villagra B. 41

EVALUACIÓN BAJO PASTOREO DE DOS MATERIALES DE *Bromus valdiveanus* Phil. SELECCIONADOS EN CHILE.

Fernando Ortega K., Claudio Rojas G., Ivette Seguel B., Juan Levío C. 43

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OCHO CULTIVARES COMERCIALES Y UN ECOTIPO DE PASTO OVILLO (*Dactylis glomerata*), EN LA ZONA INTERMEDIA DE AYSEN, PATAGONIA (CHILE).

Osvaldo Teuber W., Patricio Almonacid S. 45

ADAPTACION DE CUATRO ESPECIES DE GRAMINEAS FORRAJERAS EN EL SECANO DE LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGION DE CHILE

Jorge Chavarría R., Carlos Ovalle M. 47

PRODUCTIVIDAD Y PERSISTENCIA DE LEGUMINOSAS FORRAREAS ANUALES EN LA REGION MEDITERRÁNEA SUB-HÚMEDA DE CHILE.

Alejandro del Pozo, Carlos Ovalle, Fernando Fernández 49

PRODUCCIÓN INVERNAL DE <i>Avena strigosa</i> Y MEZCLAS DE <i>Avena sativa</i> CON LEGUMINOSAS, EN EL SECANO INTERIOR DE LA ZONA MEDITERRÁNEA SUB-HÚMEDA	51
<u>Fernando Fernández</u> , Carlos Ovalle, Teresa Aravena.	
UN ENFOQUE BAYESIANO EN LA PREDICCIÓN DE VALORES GENÉTICOS DE GENOTIPOS DE UNA ACACIA FORRAJERA	53
Freddy Mora, <u>Raúl Meneses R.</u> , Sandra Perret D., Carlos A. Scapim, Elías N. Martins	
CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE UN ECOTIPO CHILENO DE SERRADELLA AMARILLA (<i>Ornithopus compressus</i>).	55
Oriella Romero, Claudio Rojas, <u>Inger Contreras</u>	
ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS ANUALES EN EL SECANO COSTERO DE LA REGIÓN DEL MAULE	57
<u>Daniel Troncoso</u> , Loreto Troncoso, Rodrigo Allende, Carlos Ovalle, Fernando Fernández, Ignacio Briones	
CAMBIO DEL VALOR PASTORAL EN EL COIRONAL MESÓFITO MAGALLÁNICO DESPUÉS DE VEINTE AÑOS DE PASTOREO OVINO	59
<u>Cristian López</u> , Nilo Covacevich	
RESPUESTA OLFATOMETRICA DE <i>Hylastinus obscurus</i> (MARSHAM) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) HACIA COMPUESTOS VOLATILES DE TREBOL ROSADO (<i>Trifolium pratense</i>) COMO PARÁMETRO DE SELECCIÓN DE CULTIVARES.	61
Camilo Lisperguer B., Andrés Quiroz C., Fernando Ortega K.	
SIEMBRA DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN CERO LABRANZA	63
<u>Oscar Strauch</u> , Dennis Cash, Andrew Lenssen, Ray Ditterline	
EFFECTOS DE LA ALTURA DE REMANENTE EN LA EMERGENCIA DE LA PRADERA ANUAL DEL SECANO INTERIOR DE LA REGIÓN METROPOLITANA	65
Alfredo Olivares, Karla Ormazabal R.	

NUTRICION Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

CARACTERIZACIÓN DE ENSILAJES DE CEBADA PRODUCIDOS POR AGRICULTORES LECHEROS DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA	69
Rodrigo Boettcher, <u>Oscar Balocchi</u> , Daniel Alomar, Dieter Uslar.	
DENSIDAD Y PROCESAMIENTO DE GRANOS EN ENSILAJE DE MAIZ EN PREDIOS LECHEROS.	71
<u>Ernesto Jahn B.</u> , Patricio Soto O.	
PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA, CALIDAD Y HONGOS EN MAIZ PARA ENSILAJE CORTADO A DISTINTAS ALTURAS	73
<u>Ernesto Jahn B.</u> , Patricio Soto O., Ricardo Madariaga B.	
PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE OCHO HIBRIDOS DE <i>Zea mays</i> PARA ENSILAJE EN EL AREA DE RIEGO DE LA REGION DE LA ARAUCANIA	75
Rolando Demanet F., Edith Cantero M., Antonella Reyes R., Carlos Canseco M.	
NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN CON CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS A PASTOREO. EVALUACIÓN DE LA SÍNTESIS DE PROTEÍNA MICROBIANA	77
<u>Silvana Follert</u> , Patricio Orellana, Rubén Pulido	

NIVEL DE SUPLEMENTACION CON CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS A PASTOREO PRIMAVERAL. I. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO INGESTIVO.	
<u>Carlos Riquelme</u> , Rubén Pulido.	79

SUPLEMENTACIÓN INVERNAL DE VAQUILLAS A PASTOREO EN PUERTO NATALES	
<u>Oscar Strauch</u> , Carolina Zambrano, Francisco Sales	81

SUPLEMENTACIÓN ESTIVAL DE VACAS EN LACTANCIA CON SUBPRODUCTOS OBTENIDOS DE LA FERMENTACIÓN DE GRANOS DE MAIZ.	
Christian Guajardo F., Marcelo Doussoulin G., Marcelo Tima P.	83

SUPLEMENTACIÓN PROTEICA DE OVINOS Y SU IMPACTO SOBRE CONSUMO DE FORRAJE DE BAJA CALIDAD (COIRÓN) Y TOTAL (II)	
<u>Raúl Lira F.</u> , Kenneth C. Olson	85

TIEMPOS DE INCLUSIÓN DE ACEITE DE PESCADO EN LA DIETA DE CERDOS PARA INCREMENTAR EL CONTENIDO DE LOS ÁCIDOS EICOSAPENTAENOICO Y DOCOSAHEXAENOICO EN LA CARNE.	
<u>Guillermo Wells M.</u> , Marcelo Doussoulin G., Fernando Bórquez L., Rita Astudillo N.	87

EFFECTO DEL MAIZ ROLEADO AL VAPOR EN LA EFICIENCIA DE UTILIZACION Y CALIDAD DE CARNE DE NOVILLOS EN UN SISTEMA FEEDLOT.	
Antonio Hargreaves, Haik Pedinian	89

EFFECTO DE LA FRECUENCIA DE ALIMENTACION Y DEL TIEMPO DE MUESTREO POSTPRANDIAL SOBRE LA VARIACION DIARIA EN LA CONCENTRACION RUMINAL DE MICROORGANISMOS.	
Alejandro Velásquez B., Gastón Richard D.	91

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACION DE METIONINA Y COLINA PROTEGIDAS Y DE PRECURSORES GLUCONEOGENICOS SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE EN VACAS HOLSTEIN FRIESIAN.	
Fernando González M., Paulina Quiroz B., Andrea Flaño I., Jorge Muller P.	93

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y ESTUDIOS DE CASOS

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LIEBRES EN SEMI-CAUTIVERIO DURANTE UN PERIODO DE 4 AÑOS.	
Héctor Manterola B, Dina Cerda A., Waldo Caro T.	97

CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE CARNE DE LIEBRES EN LA COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA	
Uca Lozano, Héctor Manterola	99

UN MODELO DE SIMULACION PARA PRADERAS MESOFÍTICAS PERENNES	
<u>Giorgio Castellaro G.</u> , Claudio Aguilar G., Raúl Vera I.	101

MODELO DE SIMULACION COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS DE LOS SISTEMAS BOVINOS DE CARNE DE LA IX REGIÓN. ETAPA RECRÍA-ENGORDA	
<u>Paula Toro M.</u> , Adrián Catrileo S., Claudio Aguilar G.	103

MODELO DE SIMULACION COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS DE LOS SISTEMAS BOVINOS DE CARNE DE LA IX REGIÓN. ETAPA VACA-TERNERO	
<u>Orietta Valdés</u> , Paula Toro M., Adrián Catrileo, Claudio Aguilar.	105

ASPECTOS PRODUCTIVOS DEL RUBRO OVINO EN PREDIOS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA DE LA VI REGIÓN DE CHILE

Fernando Squella N., Lidia González A., Marcelo Chamblás P., Rodrigo Valenzuela B., Paulina Navarro R. 107

EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CORDERO POR LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA DE LA VI REGIÓN DE CHILE

Lidia González A., Fernando Squella N., Marcelo Chamblás P., Rodrigo Valenzuela B. 109

ANÁLISIS DE COSTOS EN TRES EXPLOTACIONES OVINAS DE DIFERENTES ZONAS AGROECOLÓGICAS DE LA REGIÓN CENTRO SUR DE CHILE. ESTUDIO DE CASOS.

José A. Parilo V., Manuel Fernández S., Raúl Cerda G., Paulina Fuentes G. 111

PRODUCCION DE LECHE OVINA EN LA PATAGONIA CHILENA

Ricardo Vidal, Lorena Leichtle, Ignacio López, Marcelo Hervé. 113

EFFECTO EXPERIENCIA Y COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CARNE DE CERDO

Ricardo Marchant 115

CARACTERIZACION CUANTITATIVA DE AVES Y HUEVOS EN CRIANZAS CASERAS CAMPESINAS DE LA OCTAVA Y NOVENA REGION, CON PRESENCIA DE GALLINAS DE TIPO ARAUCANO.

Amarilis Ulloa, Mario Briones, Victoria Velásquez., Karen Rodríguez. 117

CARACTERIZACIÓN DE LOS DE LOS CONSUMIDORES DE CARNE EN LA REGIÓN DEL BÍO-BÍO. CHILE

Germán Klee G., Oriana Burgos G. 119

PRADERAS COMO CUBIERTAS VEGETALES EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE FRAMBUESA

Carlos Ovalle, María Inés González, Juan Hirzel, Alejandro del Pozo, Viviana Hernaíz 121

ANÁLISIS LONGITUDINAL DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN SUINA

Alexandre L. Santos, Freddy Mora, Raúl Meneses R. 123

EFFECTO DE LA DENSIDAD DEL SUELO Y EL CONTENIDO DE MATERIA SECA DEL PURÍN EN LA TASA DE INFILTRACIÓN DEL SUELO.

Juan C. Dumont L., Sergio Villenas A., Francisco Salazar S. 125

EVALUACIÓN DE GRUPO DE AGRICULTORES LECHEROS, REGIÓN DEL BIO-BIO, 2001-2005

Pedro Cofré Banderas 127

INCUBABILIDAD DE HUEVOS DE GALLINA DE TIPO ARAUCANA EN RELACION A SU TIEMPO DE ALMACENAJE.

Amarilis Ulloa, Teresa Toledo, Mario Briones. 129

GENÉTICA, REPRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL

EVALUACIÓN DE TRES PRUEBAS COMERCIALES DE ELISA PARA EL DIAGNÓSTICO DE PARA TUBERCULOSIS EN CAPRINOS DE LECHE

Ximena Badilla, Miguel Salgado, Armin Mella, Juan Kruze 133

CRECIMIENTO TEMPRANO DE CABRITOS BOER X CRIOLLO, F1 Y F2, EN VALLE DE LONQUIMAY.

Mario Briones, Alejandra Zavala, Rodrigo Castillo 135

PORCENTAJES DE PREÑEZ Y EFICIENCIA DEL SEXAJE EN VAQUILLAS INSEMINADAS CON SEMEN SEXADO EN CHILE. PRIMEROS RESULTADOS NACIONALES.

Caballero, M., Recabal, M., Montenegro, V., Castillo, M., Marmolejo, L., Pacheco, C., Barrientos, S., Calvi, M., Malcolm, V., Loguerio, J., Medina, M., Panarace, M., Hermida, F. 137

GENERACIÓN DE EMBRIONES BOVINOS CLONADOS MEDIANTE TRANSFERENCIA NUCLEAR DE FIBROBLASTOS FETALES. PRIMERAS EXPERIENCIAS DE CLONACIÓN DE BOVINOS EN LA IX REGIÓN.

Ricardo Felmer, Gastón Muñoz, María Elena Arias, Horacio Floody, Marco Berland Mauricio Silva, Sergio Hazard, Pablo Mardonez, Lorena Parra 139

IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL POLIMORFISMO DEL GEN DE LA TIROGLOBULINA (TG) ASOCIADO A LA INFILTRACION DE GRASA EN BOVINOS.

Carolina Folch, Boris Sagrado, Sergio Iruira. 141

EVALUACIÓN DE LA REPRODUCIBILIDAD DEL METODO DE EXTRACCIÓN DE ADN DE PELO DE BOVINOS, EMPLEADO EN ANÁLISIS CON MICROSATÉLITES.

Carolina Folch, Boris Sagrado, Sergio Iruira, Ricardo Felmer, Adrián Catrileo, Lorena Parra. 143

EMPLEO DE DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CON PROGESTERONA (CIDR) Y EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE CELOS EN OVEJAS EN LA XII REGIÓN, CHILE.

E. Latorre, S. Reyes, H. Uribe. 145

EVALUACIÓN DE RUTAS METABÓLICAS EN ALPACAS (*Lama pacos*) DE LAS ZONAS NORTE, CENTRO Y CENTRO SUR DE CHILE

Claudio Muñoz, Ignacio Cabezas, Victoria Merino, Armando Islas. 147

COMPARACIÓN GENOTÍPICA DE OVEROS COLORADOS PROVENIENTE DE DISTINTOS PREDIOS, EMPLEANDO MARCADORES MOLECULARES MICROSATÉLITES.

Boris Sagredo, Carolina Folch, Sergio Iruira. 149

EFFECTO DEL TIPO DE PREÑEZ SOBRE LA VARIACIÓN DE PESO INVERNAL EN OVEJAS CORRIEDALE.

Francisco Sales Z., Oscar Strauch B. 151

INDICE DE SEVERIDAD: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA EVALUAR EL ESTADO DE INFECCIÓN EN REBAÑOS INFECTADOS CON *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (Map)

Juan Pablo Soto, Miguel Salgado, Juan Kruze, Michael T. Collins 153

CALIDAD DE PRODUCTOS Y BIENESTAR ANIMAL

EFFECTO DE UN TRANSPORTE TERRESTRE DE 12 HORAS SOBRE LAS CONCENTRACIONES SANGUÍNEAS DE ALGUNAS VARIABLES INDICADORAS DE ESTRÉS EN CORDEROS.

Alejandra Barrientos, Néstor Tadich B., Carmen Gallo St. 157

DETERMINACIÓN DE ALGUNOS CONSTITUYENTES SANGUÍNEOS INDICADORES DE ESTRÉS EN CORDEROS EN REPOSO.

Alejandra Barrientos, Carmen Gallo St., Néstor Tadich B. 159

EFFECTO DEL DESTETE Y DE UN TRANSPORTE MARÍTIMO Y TERRESTRE SOBRE LAS CONCENTRACIONES SANGUÍNEAS DE CORTISOL Y HAPTOGLOBINA EN CORDEROS

M^a Lucia Brito, Carmen Gallo, Patricio Manríquez, Pablo Raty, Néstor Tadich. 161

EFFECTO DEL DESTETE Y DE UN TRANSPORTE MARITIMO-TERRESTRE SOBRE LAS CONCENTRACIONES SANGUÍNEAS DE ALGUNAS VARIABLES INDICADORAS DE ESTRES EN CORDEROS

M^a Lucia Brito, Carmen Gallo, Patricio Manríquez, Pablo Raty, Néstor Tadich. 163

PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA

Patricio Azócar C., Ramón Valderas O., Cristian Tabilo M., Cornelio Contreras S. 165

CONSUMO DE AGUA POR OVEJAS Y ALPACAS EN PASTOREO DE UN RASTROJO DE TRIGO DURANTE EL PERIODO SECO ESTIVAL.

Fernando Squella N., Priscila Muñoz M., Giorgio Castellaro G. 167

PREDICCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POR OVEJAS Y ALPACAS EN PASTOREO DE UN RASTROJO DE TRIGO DURANTE EL PERIODO SECO ESTIVAL.

Fernando Squella N., Priscila Muñoz M., Giorgio Castellaro G. 169

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE ACIDO LINOLEICO CONJUGADO (CLA) EN LECHE Y PRODUCTOS DERIVADOS.

Juan Pablo Avilez, Carolina Vilches Soto, Gabriela von Fabeck Schneeberger, Roberto Matamoros Pinel, Karen Villagran Andrade, Marcelo Alonzo, Fernando García Gómez, Rodrigo Navarro Silva, Paul Escobar Bahamondes. 171

EFFECTO DEL TIEMPO Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE DE MUESTRA DE LECHE CRUDA DE VACA, SOBRE RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS (RCS).

Paola Fajardo R., Carlos Pedraza G., Bernardita Peña A., Hugo Flores P. 173

INFLUENCIA DEL SEXO, FENOTIPO, TIPIFICACIÓN Y CONFORMACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE CANALES BOVINAS, DETERMINADA A TRAVÉS DE UN ANÁLISIS DE VARIANZA.

Jorge Campos, Ramón Novoa S., Marcelo Doussoulín G., Marcelo Tima P. 175

TRAZABILIDAD MOLECULAR DE LA CARNE BOVINA. ETAPA II: PRUEBAS DE REPRODUCIBILIDAD INTERLABORATORIO.

Lorena Parra, Ricardo Felmer, Horacio Floody, Adrián Catrileo, Boris Sagredo, Sergio Iraira, Carolina Folch, Manuel Ortiz, Jorge Oltra 177

EVALUACION DEL BIENESTAR ANIMAL DE BOVINOS DURANTE EL MANEJO ANTE MORTEM EN SEIS PLANTAS FAENADORAS EN CHILE.

Mario Cárvanes H., Carmen Gallo S., Ana Strappini A., Lorena Aguayo U., Alejandra Barrientos A. Rodrigo Allende V., Fernando Chacón C., Ignacio Briones A. 179

PREDICCIÓN DE ÍNDICE DE CALIDAD EN LA CANAL BOVINA, MEDIANTE MODELACIÓN MATEMÁTICA.

Jorge Campos, Paulina González P., Marcelo Doussoulín G., Marcelo Tima P. 181

RELEVAMIENTO PRELIMINAR DEL TRANSPORTE DE GANADO BOVINO EN CHILE: VEHÍCULOS Y MANEJO DE LOS ANIMALES DURANTE LA DESCARGA.

Ana Strappini, Carmen Gallo, Mario Cárvanes, Grisel Navarro, Alejandra Barrientos, Fernando Chacón, Ignacio Briones, Rodrigo Allende. 183

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3 (EPA Y DHA) EN LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE CERDO.

Marcelo Doussoulin G., Guillermo Wells M., Fernando Bórquez L., Rita Astudillo N. 185

SECCION PRADERAS Y FORRAJES

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DEL PASTOREO DE PRIMAVERA EN LA PRODUCCION, CALIDAD Y PERENNIDAD DE UNA PASTURA PERMANENTE DEL SUR DE CHILE

Effect of the frequency and intensity of spring grazing on production, quality and perennial of a permanent pasture of the southern de Chile

Canales C., Cristian¹, Demanet F., Rolando¹, Canseco M., Carlos²

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera.

²Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. ccanseco@ufro.cl
Proyecto financiado por el FIA (código FIA-PI-C- 2003-1)

INTRODUCCION

El manejo de pastoreo produce cambios en la pradera, afectando su estructura, diversidad de especies, productividad y valor nutritivo del forraje (Marriott *et al.*, 2005). El manejo de la frecuencia e intensidad tienen un efecto en el crecimiento y estructura de la pradera. En ese sentido McKenzie *et al.* (2006), plantean que la frecuencia e intensidad del pastoreo primaveral afectan la producción de materia seca y calidad nutritiva del forraje producido. En esta investigación se evaluó el efecto de la frecuencia e intensidad del pastoreo de primavera en el rendimiento, calidad y perennidad de una pastura polifítica del sur de Chile.

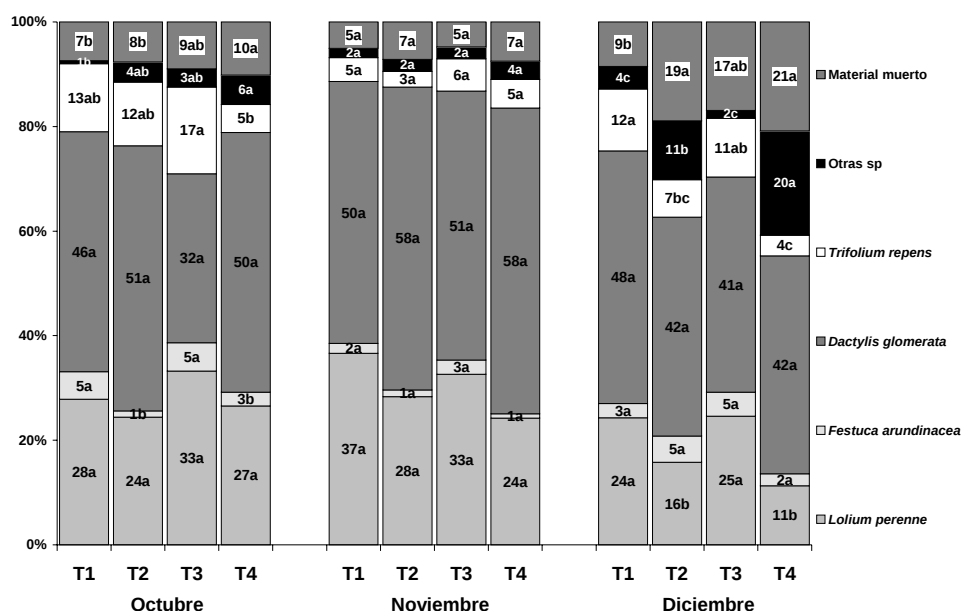
MATERIALES Y METODO

En la Estación Experimental Maquehue, perteneciente a la Universidad De La Frontera, (38°50' LS, 72°42' LO, a 70 m.s.n.m), durante la primavera del 2005 se evaluaron cuatro criterios de pastoreo, que registraron valores de ingreso y salida de los animales en primavera fueron: 2.341 y 1.255 (Frecuente Intenso), 2.340 y 1.611 (Frecuente Laxo), 2.547 y 1.269 (Infrecuente Intenso), 2.806 y 1.581 (Infrecuente Laxo) Kg MS ha⁻¹. Los tratamientos se dispusieron en Bloques divididos con tres repeticiones y las unidades experimentales cuentan con un tamaño de 165 m² (11x15m). Se utilizó una pastura establecida en otoño del 2004, compuesta por; *Lolium perenne* L. cv. Quartet AR1, *Festuca arundinacea* cv. Mylena, *Dactylis glomerata* cv. Starly asociada con *Trifolium repens* L. cv. Tribute y cv. Nusiral. Para determinar la disponibilidad de forraje (Kg. MS ha⁻¹) pre y pos pastoreo se utilizó el rising plate meter, previa calibración, y los tratamientos fueron pastoreados con vacas Holstein Friesian, peso promedio 500 kg. Se evaluó el rendimiento acumulado (RA), consumo aparente (CA), consumo total proteína (kg PC ha⁻¹), consumo total energía (Mcal ha⁻¹), composición botánica (% bps), número de macollos/m² y la calidad; PC (%), EM (Mcal kg MS ha⁻¹) y FDN (%). Se realizó un análisis de varianza y los tratamientos que presentaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) fueron comparados mediante una prueba de comparación múltiple de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUCION

Durante el período de primavera se realizaron 4 pastoreos en el tratamiento frecuente laxo, y en el resto sólo tres. La composición botánica (Figura 1.), al final de primavera presentó diferencias entre los tratamientos evaluados. Los pastoreos con residuos más intensos, obtuvieron un mayor aporte de ballica perenne y trébol blanco, sin embargo solo en pastoreos frecuentes intensos, superaron significativamente a los pastoreos realizados en forma frecuente e Infrecuente laxo. El pasto ovillo y festuca no presentaron diferencias entre los tratamientos. Los tratamientos de pastoreos con alta intensidad, presentaron diferencias significativas en relación al menor aporte de especies no deseadas en comparación a los pastoreos laxos. El material senescente fue significativamente menor solo en el pastoreo frecuente intenso, no generándose diferencias en el resto de los tratamientos evaluados. El contenido de proteína cruda al final de primavera, fue significativamente superior en pastoreos Frecuente e Infrecuente Intenso (Cuadro1). La energía metabolizable fue superior en Frecuente Intenso y el contenido de FDN no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. La cantidad de macollos (m²) medidos al final de la estación fue significativamente mayor en los tratamientos con residuo más intensos. El rendimiento acumulado fue mayor en los tratamientos infrecuentes laxo e intenso con 4.078 y 4.208 (Kg MS ha⁻¹) respectivamente. Sin embargo, la mayor cantidad de proteína y energía metabolizable consumida la presentó el pastoreo infrecuente intenso, que fue significativamente superior a el pastoreo frecuente laxo.

Figura 1. Composición Botánica (%BPS) de cuatro diferentes criterios de pastoreo de una pastura polifítica. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.



Cuadro 1. Análisis Bromatológico de cuatro diferentes criterios de pastoreo de una pastura polifítica. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.

Trat	Octubre				Diciembre				Total			
	PC ¹	EM ²	FDN ³	Macollos ⁴	PC ¹	EM ²	FDN ³	Macollos ⁴	CA ⁵	RA ⁶	CT_PC ⁷	CT_EM ⁸
1	15,9a	2,59a	44,5b	1.958a	21,9a	2,54a	44,6a	3.777a	3.260ab	3.452b	599ab	8.284ab
2	15,8a	2,58a	44,1b	2.155a	18,3b	2,45b	49,1a	2.516b	2.919b	3.415b	487b	7.373b
3	14,5a	2,49a	46,6a	1.858a	22,0a	2,39bc	50,5a	3.286ab	3.835 ^a	4.078a	669a	9.568a
4	15,8a	2,50a	47,0a	1.988a	16,0b	2,36c	45,9a	2.791b	3.677 ^a	4.208a	597ab	9.108ab

¹Proteína cruda (%); ²Energía metabolizable (Mcal kg MS ha⁻¹); ³Fibra detergente neutra (%); ⁴Macollos(N/m²); ⁵Consumo aparente (kg MS ha⁻¹); ⁶Rendimiento acumulado (kg MS ha⁻¹); ⁷Consumo total proteína (kg PC ha⁻¹); ⁸Consumo total energía (Mcal ha⁻¹).

Cifras con igual letra no presentan diferencias significativas (P<0,05).

CONCLUSIONES

Al final de la estación de primavera las diferencias entre los tratamientos fueron claramente influenciadas por el residuo, es por esto que los tratamientos Frecuente e infrecuente Intenso presentaron mayor calidad, como consecuencia del menor aporte de material senescente y especies no deseadas, contribuyendo así a una mayor longevidad de la pastura.

REFERENCIAS

MARRIOTT, C.A., BOLTON, G.R., FISHER, J.M., HOOD, K., 2005. Short-term changes in soil nutrients and vegetation biomass and nutrient content following the introduction of extensive management in upland sown swards in Scotland, UK. Agric. Ecosys. Environ. 106, 331–344.

MCKENZIE, FR., JACOBS, JL., KEARNEY, G. 2006. Effects of spring grazing on dryland perennial ryegrass/white clover dairy pastures. 1. Pasture accumulation rates, dry matter consumed yield, and nutritive characteristics. Australian Journal of Agricultural Research 57 (5): 543-554.

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE PASTOREO EN PRADERAS PERMANENTES CON VACAS DE LECHERÍA

Evaluation of grazing management with dairy cows in permanent pastures

Deck Francisco¹, Knopel Alex¹, Soto Hugo¹, Salas Leonardo¹, Reyes Antonella³, Demanet Rolando²

¹Empresas Watt's - Loncoleche

²Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales Universidad De La Frontera. rdemanet@ufro.cl

Proyecto financiado por Programa de Desarrollo de Proveedores Loncoleche-Watt's

INTRODUCCIÓN

Durante la primavera el manejo de pastoreo es un factor determinante, ya que en esta época no solo se debe manejar el excedente, sino que también este debe ir orientado a conservar la calidad y la densidad de las especies que componen la pastura, de tal manera de asegurar la productividad y persistencia en las estaciones subsiguientes (McKenzie, *et al* 2006). Es por ello que un manejo indispensable de realizar por los operadores de lecherías en primavera, es evitar la espigadura para mantener la calidad y disminuir la pérdida de macollos en este periodo. En invierno el manejo debe ir orientado a reducir el residuo de la pradera, de tal manera que las plantas generen una mayor cantidad de macollos y de esta forma eliminar, con el pastoreo, los residuos secos y proporcionar una pastura donde el aspecto general sea verde desde abajo hasta el ápice, que determinan en términos cuantitativos y cualitativos una pastura de calidad, densa y con alta cobertura. El objetivo del presente estudio fue evaluar y comparar el manejo que realizan los operadores de 81 predios lecheros de la IX y X Regiones pertenecientes al PDP Watt'S – Loncoleche.

MATERIALES Y METODOS

Durante el año 2005, se evaluó mensualmente el manejo de pastoreo, a través de la disponibilidad, residuo y consumo aparente de praderas permanentes en los distritos de Loncoche, Valdivia y Osorno, de productores adscritos al PDP Loncoleche-Watt's. Los criterios de Disponibilidad fueron 1500-2000, 1600-2200, 1000-1800 y 2000-2500 kg MS ha⁻¹ y los criterios de Residuo fueron 1200-1500, 1400-1600, 800-1000 y 1500-2000 kg MS ha⁻¹ en las estaciones de verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente. Las mediciones fueron realizadas con el plato (Rising Plate Meter) y las lecturas de altura comprimida que este arrojó, fueron expresadas en kg MS ha⁻¹, a través de la utilización de ecuaciones de regresión, generadas en el proyecto de Mejores Practicas de Pastoreo FIA-PI-C- 2003-1. Las mediciones fueron realizadas en promedio en 81 predios de productores de IX y X Región. En cada potrero evaluado se realizaron 50 lecturas con el plato con el fin de determinar la disponibilidad a la cual los animales entraban al pastoreo. Posteriormente, se evaluó utilizando el mismo procedimiento el residuo post-pastoreo dejado por los animales. El consumo aparente fue determinado por diferencia entre la disponibilidad total y el residuo para cada época del año.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a la disponibilidad en las tres principales áreas evaluadas Loncoche, Valdivia y Osorno, donde la empresa los categoriza por distritos (Figura 1..), la tendencia es la misma. En promedio los operadores durante el periodo de verano, están ingresando con las vacas a consumir una pradera sobremadura, debido a que no han logrado controlar el excedente de forraje que se produce en la época de primavera. En otoño y mayoritariamente en invierno logran ingresar con los estándares considerados para la entrada al pastoreo, sin embargo los residuos dejados en otoño y en gran porcentaje en primavera son inferiores a los recomendados. La situación más crítica se observó en la disponibilidad y residuo de primavera, debido a que en la disponibilidad de entrada del ganado al potrero los animales ingresaron con disponibilidades inferiores a las recomendadas; en cuanto al residuo en el 100% de los casos se finalizó el pastoreo con residuos bajos, situación que tiene una fuerte incidencia en la capacidad de recuperación de las plantas y un efecto negativo en la acumulación de carbohidratos (CHO) necesario para el crecimiento de las estaciones siguientes del año.

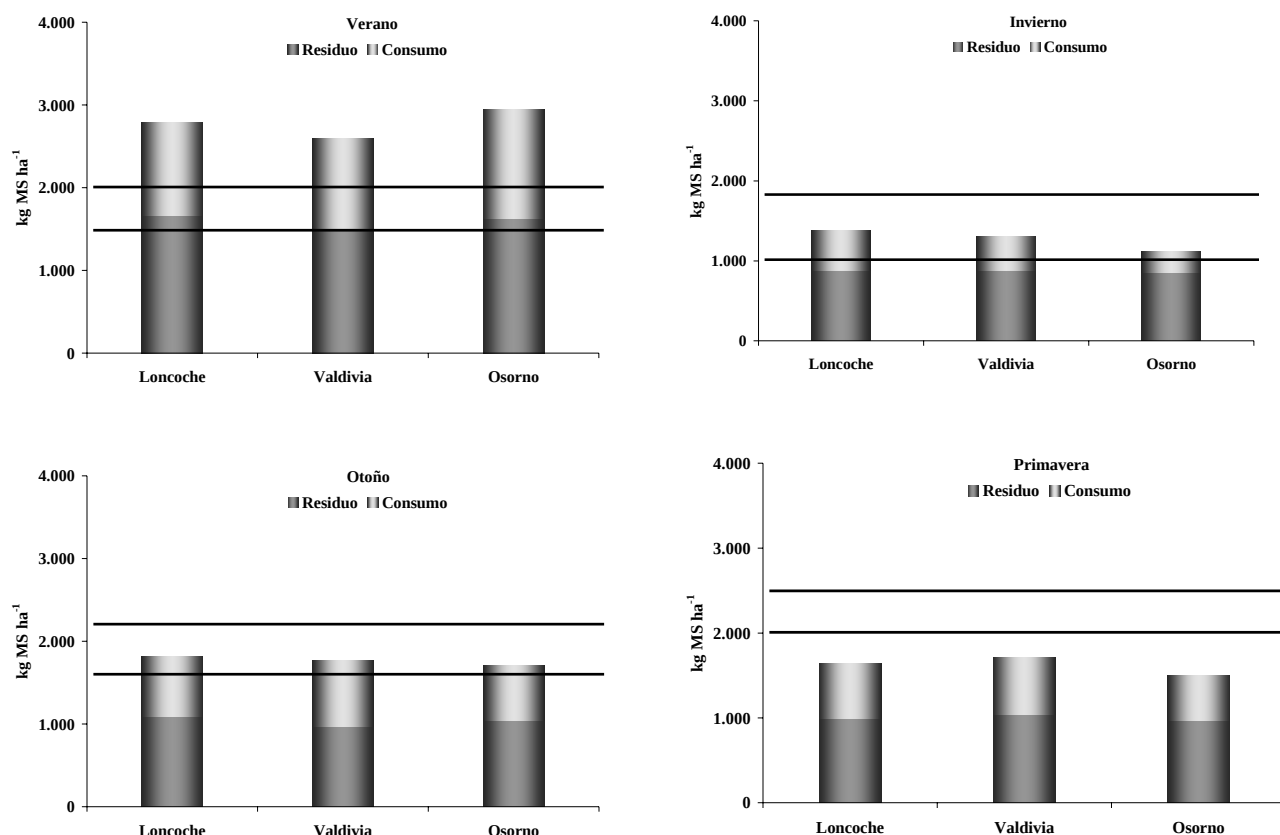


Figura 1. Disponibilidad, Residuo y Consumo Aparente, por estación en predios de tres distritos de la IX y X Región, adscritos al PDP Loncoche-Watt's. Año 2005.

CONCLUSIONES

Es muy claro y evidente que esta situación fue provocada por las adversas condiciones de clima producidas durante la temporada de evaluación, donde el exceso de precipitación y las bajas temperaturas ocurridas durante el año, impidieron el normal crecimiento de las plantas en primavera generando una clara tendencia a incrementar la presión de pastoreo en dicho período.

Estas evaluaciones son de gran importancia, ya que nos proporciona información relevante para mejorar la eficiencia de utilización de la pradera en sistemas pastoriles.

REFERENCIAS

MCKENZIE FR, JACOBS JL, KEARNEY G. 2006. Effects of spring grazing on dryland perennial ryegrass/white clover dairy pastures. 1. Pasture accumulation rates, dry matter consumed yield, and nutritive characteristics. Australian Journal of Agricultural Research 57 (5): 543-554

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DE PASTOREO DE PRIMAVERA EN LA CALIDAD DE LA PASTURA EN LAS ESTACIONES SIGUIENTES: VERANO Y OTOÑO.

Effect of the frequency and intensity of spring grazing in quality of the pasture in the following seasons: summer and autumn.

Demagnet F., Rolando y Canseco M., Carlos

Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. ccanseco@ufro.cl

Proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria FIA-PI-C- 2003-1

INTRODUCCION

El manejo de pastoreo de primavera genera cambios en la composición botánica de las pasturas permanentes en las estaciones siguientes (McKenzie *et al.*, 2006), situación que influye en el valor nutritivo del forraje consumido por los animales. Asociado a la frecuencia e intensidad de pastoreo de primavera hay un cambio en el aporte de las especies residentes y del material senescente que modifica el contenido de EM, PC y FDN (McKenzie *et al.*, 2006). El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto residual de la frecuencia e intensidad de pastoreo de primavera en la composición botánica y calidad de una pastura polifítica en las estaciones siguientes de crecimiento: verano y otoño.

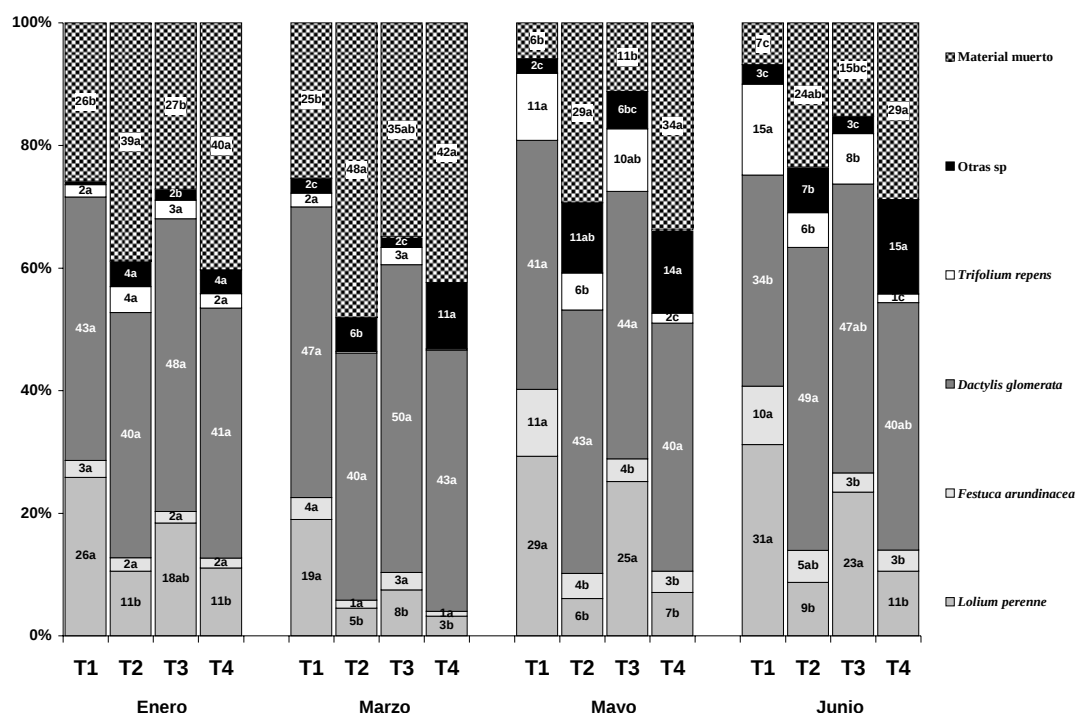
MATERIALES Y METODO

En la temporada 2005/06, en la Estación Experimental Maquehue, de la Universidad de La Frontera, Temuco (38°50' LS, 72°42' LO, a 70 m.s.n.m), se evaluó el efecto de cuatro criterios de pastoreo de primavera, en las estaciones de verano y otoño siguientes. Los tratamientos consideraron disponibilidades de entrada y salida promedio de una pastura polifítica de *Lolium perenne* L. cv. Quartet AR1, *Festuca arundinacea* cv. Mylena, *Dactylis glomerata* cv. Starly y *Trifolium repens* L. cv. Tribute y cv. Nusiral, establecida en abril de 2004. La disponibilidad y residuo post pastoreo fue medida con rising plate meter. Los valores de ingreso y salida de los animales en primavera fueron: 2.341 y 1.255 (Frecuente Intenso), 2.340 y 1.611 (Frecuente Laxo), 2.547 y 1.269 (Infrecuente Intenso), 2.806 y 1.581 (Infrecuente Laxo) Kg MS ha⁻¹. Los tratamientos se dispusieron en Bloques completamente al azar, con tres repeticiones y el tamaño de las unidades experimentales fue 165 m². El experimento fue evaluado bajo pastoreo de vacas Holstein Friesian con peso promedio 450 kg. Para determinar la composición botánica se evaluó en cada estación y cada tratamiento 9 anillos de 0.11 m² por repetición, cortado a piso, donde la proporción de especies y material senescente se determinó por separación manual de las muestras al estado fresco, que fueron secadas en horno a ventilación forzada a 65°C por 48 horas. Para el análisis bromatológico, se utilizó material cortado a 4 cm y se determinó PC (%), EM (Mcal kg MS ha⁻¹) y FDN (%). Se realizó un análisis de varianza y los tratamientos que presentaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$), fueron comparados mediante una prueba de comparación múltiple de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la estación de verano, los tratamientos que durante la primavera fueron manejados con residuos bajos, registraron un mayor aporte de ballica perenne y menor contenido de material senescente a la producción total de materia seca, sin embargo, solo el pastoreo frecuente intenso, presentó diferencias significativas con el resto de los tratamientos. En pasto ovillo y festuca no se observaron diferencias entre los tratamientos. La mayor incidencia de especies residente se obtuvo en Frecuente e Infrecuente Laxo. Al final de la época de verano (marzo), se presentó un mayor porcentaje de trébol blanco en Frecuente e Infrecuente Intenso. Durante la época de otoño, el pastoreo Frecuente Intenso registró un mayor aporte de ballica, festuca y trébol blanco. Al final de la estación, el mayor porcentaje de material senescente y especies residentes se registró en el pastoreo Infrecuente Laxo.

Figura 1. Composición Botánica (%BPS) de cuatro diferentes criterios de pastoreo de primavera en una pastura polifítica en verano y otoño. Universidad de La Frontera. Estación Experimental Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.



A inicio de verano solo en la PC, se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos, donde Frecuente Intenso, registró el mayor porcentaje (Cuadro 1). En los pastoreos de marzo y mayo los pastoreos Frecuentes e Infrecuentes Intenso presentaron la mayor calidad en el forraje y a fines de otoño sólo se observaron diferencias en contenido de EM entre los tratamientos Infrecuente Intenso y Frecuente Laxo.

Cuadro 1. Análisis Bromatológico de cuatro diferentes criterios de pastoreo de primavera en una pastura polifítica en verano y otoño. Universidad de La Frontera. Estación Experimental Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.

	Enero			Marzo			Mayo			Junio		
Trat	PC ¹	EM ²	FDN ³	PC ¹	EM ²	FDN ³	PC ¹	EM ²	FDN ³	PC ¹	EM ²	FDN ³
1	18,1a	2,35a	53,6a	14,4a	2,37a	56,4a	23,5a	2,38a	53,0b	24,9a	2,51ab	50,1a
2	10,5b	2,32a	56,3a	9,6b	2,14b	64,3b	15,7b	2,06b	61,9a	21,1a	2,40b	53,9a
3	14,8ab	2,42a	52,9a	13,5a	2,35a	56,1a	22,0a	2,44a	49,3b	24,3a	2,56a	52,5a
4	11,3b	2,40a	54,9a	8,5b	2,16b	63,0b	13,7b	2,14b	61,3a	21,5a	2,46ab	54,4a

¹Proteína cruda (%); ²Energía metabolizable (Mcal kg MS ha⁻¹); ³Fibra detergente neutra (%)
Cifras con igual letra no presentan diferencias significativas (P<0,05).

CONCLUSIONES

Pastoreos frecuentes e intensos durante la primavera, produjeron en las estaciones siguientes de crecimiento un menor contenido de material senescente y especies residente, generando un incremento en los parámetros de calidad del forraje ofrecido a los animales en pastoreo.

REFERENCIAS

MCKENZIE, FR., JACOBS, JL., KEARNEY, G. 2006. Effects of spring grazing on dryland perennial ryegrass/white clover dairy pastures. 1. Pasture accumulation rates, dry matter consumed yield, and nutritive characteristics. Australian Journal of Agricultural Research 57 (5): 543-554.

COMPARACIÓN DE MÉTODOS INDIRECTOS DE ESTIMACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE EN PRADERAS PERMANENTES DEL SUR DE CHILE

Comparison of indirect methods of estimate of the availability of forage in pasture of the Southern of Chile

Demagnet F., Rolando y Canseco M., Carlos

Instituto de agroindustria, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. ccanseco@ufro.cl

Proyecto financiado por el FIA (código FIA-PI-C- 2003-1)

INTRODUCCION

Los instrumentos de medición indirecta de la disponibilidad de materia seca de praderas y pasturas permanentes: Rising Plate Meter, Sward Stick y Pasture Probe, son actualmente utilizados con mayor frecuencia en los predios ganaderos de la región sur del país, con el objetivo de sistematizar, controlar y aumentar la eficiencia de utilización del forraje en los sistemas pastoriles. Sin embargo, las ecuaciones utilizadas que relacionan los valores de los instrumentos con la disponibilidad de forraje corresponden a las obtenidas en los países de origen. Kart y Nicholson (1987), señalan que al utilizar estas herramientas para controlar el pastoreo, es importante calibrarlos, ya que su efectividad cambia de acuerdo a la condición y estado de la pastura, localidad y la estación del año. Los principales factores influyentes serían la densidad de la pradera y el estado de madurez (Li *et al.*, 1998). Los mismos autores, señalan que existen diferencias entre los instrumentos para estimar la disponibilidad de forraje. De acuerdo a estos antecedentes se planteó como objetivo de este trabajo, la determinación de las ecuaciones de calibración para cada instrumento bajo las condiciones de las praderas de la zona templada de la zona sur del país y definir el instrumento que permita la mejor predicción de la disponibilidad de materia seca.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la temporada 2005/06, en la Estación Experimental Maquehue, de la Universidad de La Frontera, Temuco (38°50' LS, 72°42' LO, a 70 m.s.n.m), se evaluó la capacidad de predecir la materia seca disponible de una pradera permanente con el rising plate meter (plato medidor de forraje), sward stick (regla graduada) y pasture probe (bastón de capacitancia electrónica). Las evaluaciones se realizaron en una pastura polifítica de *Lolium perenne* L. cv. Quartet AR1, *Festuca arundinacea* cv. Mylena, *Dactylis glomerata* cv. Starly y *Trifolium repens* L. cv. Tribute y cv. Nusiral que se mantuvo bajo pastoreo con vacas Holstein Friesian. Mensualmente se realizaron cien muestreos con un anillo de un área de 0,11 m². En el interior del anillo se realizó un total de tres mediciones de la altura sin disturbar (regla), cinco mediciones con el bastón y una evaluación de la altura comprimida (plato). Posteriormente, se cortó el forraje disponible del interior del anillo a ras de suelo con una segadora manual. El contenido de materia seca del forraje cosechado se determinó en el laboratorio en horno a ventilación forzada a 65°C por 48 horas, para posteriormente calcular la disponibilidad de materia seca por unidad de superficie. Además, cada 30 días se contabilizó la población de macollos. Se realizó un análisis de regresión lineal simple entre las mediciones de los instrumentos y la disponibilidad de materia seca real obtenida mediante el corte. A través de un análisis de correlación se determinó el grado de asociación entre las variables estudiadas. Para el cálculo de los análisis estadísticos se empleó el programa estadístico computacional JMP versión 5.0.1 (2003).

RESULTADOS Y DISCUSION

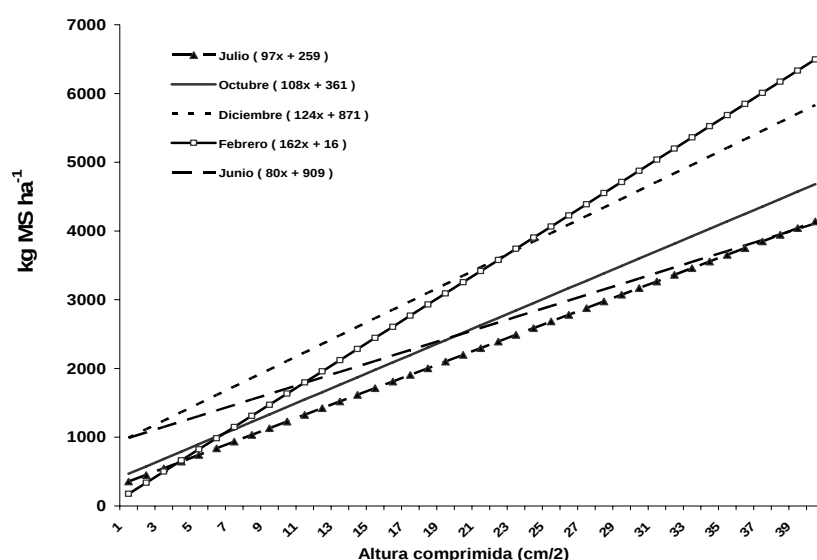
Es posible predecir mediante los tres instrumentos la disponibilidad de forraje. Sin embargo, entre los tres instrumentos evaluados, el plato medidor de forraje obtuvo en todos los meses el mayor coeficiente de confiabilidad ($> r^2$: 0,71). El bastón electrónico y la regla graduada son menos precisos para medir la disponibilidad, ya que presentan un comportamiento más errático, con menor coeficiente de confiabilidad. Además, el bastón medidor de capacitancia electrónica es menos preciso en días con presencia de humedad o con lluvia. El Cuadro 1 y Figura 1, muestran que las ecuaciones presentan diferentes valores de pendiente y varían entre los diferentes meses. Si observamos calibración del plato, la pendiente de la ecuación (x), aumenta desde julio a febrero, debido al aumento del contenido de materia seca del forraje. Respecto a la pendiente de la ecuación, la tendencia es a incrementar en los meses con mayor cantidad de macollos (densidad), y a disminuir en los meses con una menor población.

Cuadro 1. Ecuaciones de calibración para Rising Plate Meter, Sward Stick y Pasture Probe, coeficientes de confiabilidad (r^2), contenido de materia seca (%) y número de macollos para una pastura permanente. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue. 2005/06.

Fecha	Ecuaciones de Calibración						MS	Macollos
	Plato	r^2	Regla	r^2	Bastón	r^2	%	N/m ²
22-Jul	97x + 259	0,76	44x + 666	0,69	0,72x + 349	0,62	19,7	1.346
06-Oct	108x + 361	0,74	69x + 93	0,71	1,32x - 280	0,59	23,9	1.990
15-Dic	124x + 871	0,74	46x + 1559	0,48	0,83x + 1379	0,44	27,4	3.092
17-Feb	162x + 16	0,71	101x + 182	0,38	0,83x + 904	0,23	53,8	470
28-Jun	80x + 909	0,71	39x + 1094	0,56	*		18,7	3.034

*Sin medición

Figura 1. Curvas de calibración para el rising plate meter en una pastura permanente. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.



CONCLUSIONES

El plato medidor de forraje, a través de la medición de la altura comprimida de la pastura, presenta el mayor nivel de confianza para estimar la disponibilidad de forraje, superando al resto de los instrumentos evaluados y en los valores finales influyen las condiciones ambientales, contenido de materia seca, densidad y cobertura de la pradera.

REFERENCIAS

KARL, M., NICHOLSON, R. 1987. Evaluation of the forage disk method in mixed grass rangelands of Kansas. Journal of range management 40: 467-471

LI, G., HELYAR, K., CASTLEMAN, L., NORTON, G. Y FISHER, R. 1998. The implementation and limitations of using a falling plate meter to estimate pasture yield. Proceedings of the 9th Australian Agronomy Conference, Wagga. 6p.

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DEL PASTOREO DE PRIMAVERA EN EL RENDIMIENTO Y PERENNIDAD DE UNA PASTURA EN LAS ESTACIONES SIGUIENTES: VERANO Y OTOÑO

Effect of the frequency and intensity of spring grazing in the yield and perennial of the pasture the following seasons: summer and autumn.

Demagnet F., Rolando¹, Mora G., María de la Luz² y Canseco M., Carlos¹

¹Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. rdemagnet@ufro.cl

²Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales. Universidad de La Frontera
Proyecto financiado por el FIA (código FIA-PI-C- 2003-1)

INTRODUCCION

Las distintas formas de manejar las pasturas en las diferentes estaciones del año generan un efecto en la estructura y perennidad de las praderas de las zonas templadas del mundo. En pastoreo el manejo de los residuos y disponibilidades tienen un efecto en el crecimiento y estructura de la pradera a través del año (Zhang *et al.*, 2004). La frecuencia e intensidad del pastoreo durante la primavera afecta la perennidad y producción de MS de la pastura en el tiempo (McKenzie *et al.*, 2006), por tanto el objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la frecuencia e intensidad del pastoreo de primavera en el rendimiento y perennidad de una pastura polifítica en las estaciones de verano y otoño.

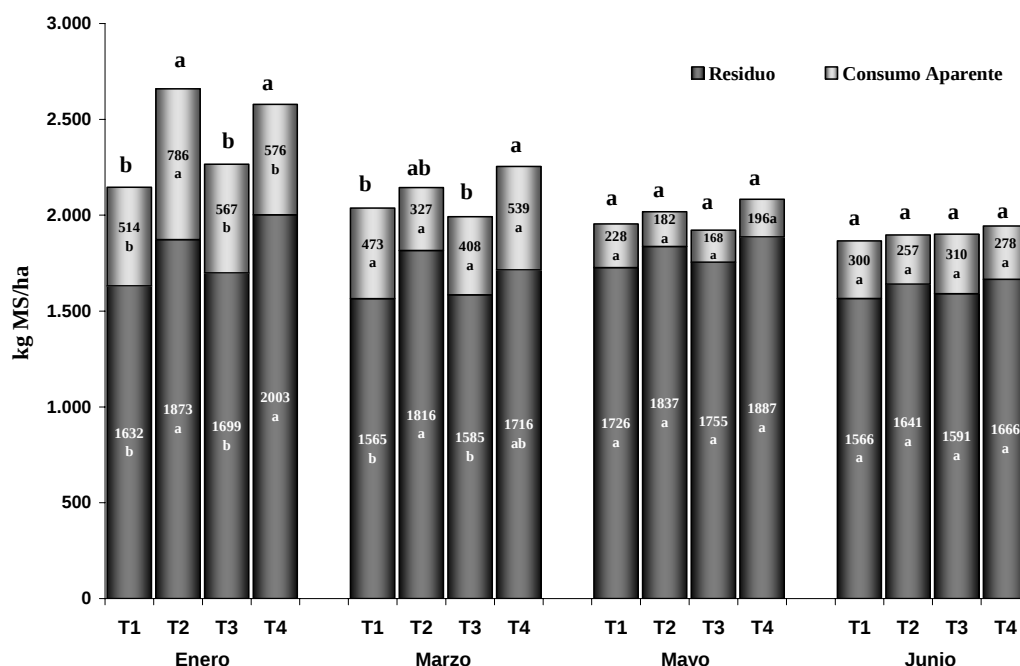
MATERIALES Y METODOS

En la temporada 2005/06, en la Estación Experimental Maquehue, de la Universidad de La Frontera, Temuco (38°50' LS, 72°42' LO, a 70 m.s.n.m), se evaluó el efecto de cuatro criterios de pastoreo de primavera, en las estaciones de verano y otoño siguientes. Los tratamientos consideraron disponibilidades de entrada y salida promedio de una pastura polifítica de *Lolium perenne* L. cv. Quartet AR1, *Festuca arundinacea* cv. Mylena, *Dactylis glomerata* cv. Starly y *Trifolium repens* L. cv. Tribute y cv. Nusiral. Los valores de ingreso y salida de los animales en primavera fueron: 2.341 y 1.255 (Frecuente Intenso), 2.340 y 1.611 (Frecuente Laxo), 2.547 y 1.269 (Infrecuente Intenso), 2.806 y 1.581 (Infrecuente Laxo) Kg MS ha⁻¹. Los tratamientos se dispusieron en Bloques completamente al azar, con tres repeticiones y el tamaño de las unidades experimentales fue 165 m². El experimento fue evaluado bajo pastoreo con vacas Holstein Friesian con peso promedio 450 kg. Para determinar la disponibilidad de forraje (Kg. MS ha⁻¹) pre y pos pastoreo se utilizó el rising plate meter, previa calibración. Para determinar el número de macollos se evaluó al terminó de cada estación y cada tratamiento 9 reglas de 0.5 m en la hilera. Se evaluó el rendimiento acumulado (RA), consumo aparente (CA), consumo total proteína (kg PC ha⁻¹), consumo total energía (Mcal ha⁻¹) y número de macollos/m². Se realizó un análisis de varianza y los tratamientos que presentaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) fueron comparados mediante una prueba de comparación múltiple de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUCION

A inicios de verano, la disponibilidad de forraje fue mayor en los tratamientos donde se dejó residuo alto durante la primavera (Frecuente e infrecuente laxo). Al final del periodo estival esta diferencias solo se mantuvo en pastoreos Frecuente y Laxo. Independiente de la frecuencia de utilización de los pastoreos intensos, éstos presentaron los menores valores de disponibilidad. En relación a consumo aparente, solo en enero, se observaron diferencias significativas, donde Frecuente Laxo presentó el mayor valor. En la estación de otoño, no se registraron diferencias significativas en los parámetros evaluados. El contenido de materia seca, presentó diferencias entre los tratamientos en verano y otoño, donde los pastoreos frecuente e Infrecuente laxo registraron los mayores valores, sin embargo, en otoño solo Infrecuente Laxo fue significativamente superior a los tratamientos con manejos intensos. En verano el rendimiento acumulado no presentó diferencias y en otoño los pastoreos intensos fueron superiores a los laxos. Pastoreos Frecuentes Intensos generaron un mayor consumo aparente de PC en las dos épocas evaluadas. En el consumo de EM solo existió diferencias en la estación de otoño entre los tratamientos. En persistencia de la pastura, al fines de verano (marzo), los tratamientos Frecuente e Infrecuente Intensos fueron superiores al resto de los tratamiento evaluados.

Figura 1. Disponibilidad, residuo y consumo aparente de cuatro diferentes criterios de pastoreo de primavera en una pastura polifítica en verano y otoño. Universidad de La Frontera. Estación Experimental Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.



Cuadro 1. Contenido de materia seca, rendimiento acumulado, consumo de proteína cruda, consumo de energía metabolizable y número de macollos de cuatro diferentes criterios de pastoreo de primavera en una pastura polifítica en verano y otoño. Universidad de La Frontera. Estación Experimental Maquehue, Temuco. 2005/06.

Verano						Otoño				
Trat	ms (%)	RA ¹ (t MS ha ⁻¹)	PC ² (Kg ha ⁻¹)	EM ³ (Mcal ha ⁻¹)	Macollos (N/m ²)	ms (%)	RA ¹ (t MS ha ⁻¹)	PC ² (Kg ha ⁻¹)	EM ³ (Mcal ha ⁻¹)	Macollos (N/m ²)
1	34,7b	1.297a	156 ^a	2.324a	2.428a	13,2b	529a	128a	1.299a	3.274 ^a
2	39,4a	1.319a	112b	2.511a	1.438b	15,3ab	263b	83b	992b	2.802 ^a
3	33,3b	1.291a	141ab	2.326a	2.313a	13,3b	484a	113ab	1.196ab	3.270 ^a
4	38,7a	1.250a	111b	2.548a	1.776b	16,7a	425ab	88b	1.109ab	2.792 ^a

¹Rendimiento acumulado; ²Consumo proteína cruda; ³Consumo energía metabolizable.
Cifras con igual letra no presentan diferencias significativas (P<0,05).

CONCLUSIONES

Pastoreos intensos (bajo residuo) permitió lograr una mayor disponibilidad de forraje a inicio de verano generado por la mayor capacidad de rebrote de las plantas. Además este manejo hizo disminuir la disponibilidad de forraje de calidad y reducir el rendimiento como consecuencia de la menor generación de macollos al inicio de otoño.

REFERENCIAS

- MCKENZIE, F.R., JACOBS, J.L., KEARNEY, G. 2006. Effects of spring grazing on dryland perennial ryegrass/white clover dairy pastures. 1. Pasture accumulation rates, dry matter consumed yield, and nutritive characteristics. Australian Journal of Agricultural Research 57 (5): 543-554.
- ZHANG, T., ZHAO, H., LI, S. Y ZHOU, R. 2004. Grassland changes under grazing stress in Horqin sandy grassland in Inner Mongolia, China. New Zealand Journal of Agricultural Research 47:307-312.

EFFECTO DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD DEL PASTOREO DE INVIERNO EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE UNA PASTURA PERMANENTE

Effect of the frequency and intensity of winter grazing on production and quality of a permanent pasture

Fernández C., Tatiana¹, Demanet F., Rolando¹ y Canseco M., Carlos².

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de la Frontera.

²Instituto de Agroindustria, Universidad de la Frontera. Casilla 54-D. rdemanet@ufro.cl

Proyecto financiado por FIA (Código FIA-PI-C-2003-1)

INTRODUCCIÓN

La práctica de pastoreo de praderas en estación de invierno es un manejo utilizado para reducir los costos de producción de forraje (Riesterer *et al*, 2000). Con el incremento de la disponibilidad y biomasa de residuo, disminuye simultáneamente la eficiencia de utilización de la pradera y se deteriora la calidad de los rebrotes subsiguientes (Stakelum y O'Donovan, 2000). Disposiciones de pastoreos altos y bajos, producen una masa vegetal similar, pero la composición botánica, conteo de macollos, y distribución estacional de fitomasa de especies difieren significativamente a través del año (Carlasare y Karsten, 2003). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la intensidad del pastoreo de invierno en la producción y calidad de una pastura permanente.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en un Andisol de la Serie Freire de la Estación Experimental Maquehue, Universidad de la Frontera, Región de La Araucanía 38°50' LO, 70 m.s.n.m., durante la temporada 2005/06, en diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones, y unidades experimentales de 165 m², delimitadas por cerco eléctrico. Se evaluaron cuatro tratamientos de pastoreo T1 (1.500 kg MS ha⁻¹ entrada y 1.000 kg MS ha⁻¹ salida); T2 (1.500 y 1.300); T3 (1.800 y 1.000) y T4 (1.800 y 1.300) kg MS ha⁻¹ valores correspondientes a disponibilidad de entrada y residuo pos pastoreo, respectivamente. La pastura establecida el 08 de Abril de 2004 estuvo compuesta por *Lolium perenne* cv. Quartet AR1, *Festuca arundinacea* cv. Mylena y *Dactylis glomerata* cv. Starly en dosis de semilla 8,3 kg ha⁻¹ para cada especie gramínea; asociados a *Trifolium repens* cv. Tribute y Nusiral en dosis de semilla 2 kg ha⁻¹ para cada cultivar. La fertilización al establecimiento de la pastura consistió en 230 kg. de P₂O₅ ha⁻¹. Como fertilización de mantención se aplicó urea en 3 parcializaciones con un total de 138 kg N ha⁻¹. Los animales utilizados fueron vaquillas de raza Holstein Friesian. Para determinar las disponibilidades de MS pre y post-pastoreo y/o la fitomasa instantánea se utilizó el método indirecto del plato (Rising plate meter), previa calibración. Para obtener la fitomasa real los tratamientos fueron evaluados bajo la modalidad de corte con segadora manual. Además se midió fitomasa total, consumo aparente, composición botánica, contenido de MS, cobertura, número de macollos/m², PC (%), EM (Mcal kg MS ha⁻¹) y FDN (%). Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza y los resultados que presentaron diferencias significativas (P ≤ 0.05) fueron comparados utilizando la Prueba de Comparación Múltiple de Tukey, a un nivel de 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro del periodo de invierno, se realizó un pastoreo según las disponibilidades de entrada propuestas para cada tratamiento. Se registró una disponibilidad de entrada y salida (Kg MS ha⁻¹) promedio para la época de: 1.511 y 987 (T1), 1.486 y 1166 (T2), 1694 y 964 (T3), 1801 y 1344 (T4). La disponibilidad post-pastoreo, a diferencia de la fitomasa pre-pastoreo, presentó diferencias significativas, quedando con residuos más altos los tratamientos Frecuente e Infrecuente Laxo (t1 y T4). El consumo aparente fue mayor en aquellos tratamientos con una alta fitomasa de pre-pastoreo combinado con una baja fitomasa post-pastoreo, como se observa en el Cuadro 1.

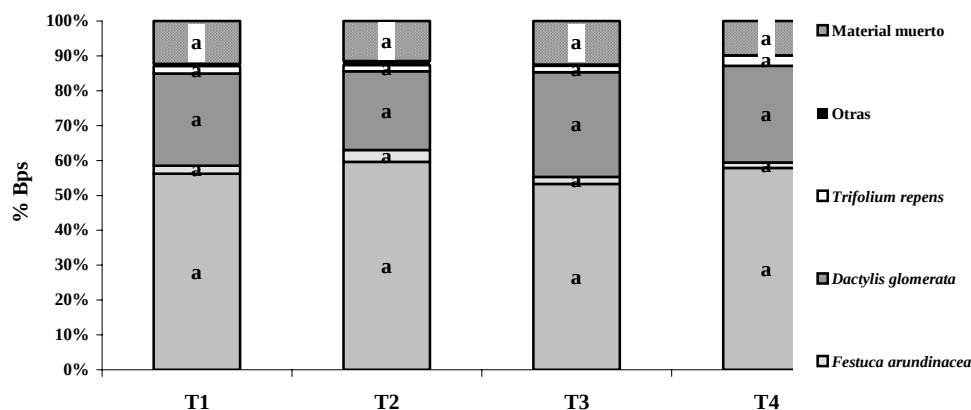
Cuadro 1. Consumo aparente, Macollos y Análisis Bromatológico de cuatro diferentes criterios de pastoreo en una pastura polifítica. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.

Trat	Fecha	Consumo aparente (kg MS ha ⁻¹)	Macollos		MS	EM	FDN	FDA
			jun	sep	(%)	(Mcal/kg)	(%)	(%)
T1	13-Sep	500ab	1.283ab	2.504a	24,8a	2,77a	43,27a	19,9 ^a
T2	13-Sep	165b	1.194b	2.138a	25,3a	2,74a	43,3a	20,6 ^a
T3	21-Sep	695a	1.365ab	2.270a	27,2a	2,87a	41,87a	17,17 ^a
T4	28-Sep	433ab	1.618a	2.486a	23,9a	2,72a	43,93a	21,3 ^a
			1.365	2.350	25,3	2,8	43,1	19,7

Cifras con igual letra no presentan diferencias significativas (P<0,05).

La composición botánica y el análisis químico no presentó diferencias significativas de % de MS, PC, EM, FDN y FDA, resultado atribuible a la fecha del muestreo, en la cual, aun no se realizaban los diferentes tratamientos en la pastura. La población de macollos tendió a homogenizarse después del pastoreo (Cuadro 1).

Figura 1. Composición Botánica (%BPS) de cuatro diferentes criterios de pastoreo de una pastura polifítica. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.



CONCLUSIONES

Las distintas intensidades de pastoreo realizadas solo una vez durante la estación de invierno no afectaron la composición botánica y calidad de la pastura permanente.

REFERENCIAS

CARLASSARE, M. AND KARSTEN, H. D., 2003. Species Population Dynamics in a Mixed Pasture under Two Rotational Sward Grazing Height Regimes. *Agronomy Journal* 95:844-854.

RIESTERER JANET L., CASLER MICHAEL D., UNDERSANDER DANIEL J. AND COMBS DAVID K., 2000. Seasonal Yield Distribution of Cool-Season Grasses following Winter Defoliation. *Agronomy Journal* 92:974-980 .

STAKELUM G. AND O'DONOVAN M., 2000. Grass utilization and grazing management for dairing. National Dairy Conference 2000: Opportunities for the new millennium. Teagasc: Irish Agricultural and Food Development Authority. <http://teagasc.ie/publications/dairyconference2000/paper02.htm>. 25p.

EFFECTO DE LA CANTIDAD DE FITOMASA EN PRE Y POSTPASTOREO SOBRE LA PRODUCCION Y LA CALIDAD ESTACIONAL DE UNA PRADERA PERMANENTE*

Effect of pre and post grazing herbage mass on seasonal pasture production and quality of a permanent pasture

Cristian Ortiz, Oscar Balocchi, Vicente Anwandter e Ignacio López.

E-mail cmortiz@uach.cl

INTRODUCCION

Dos aspectos en el manejo del pastoreo que pueden ser fácilmente variados, son la frecuencia e intensidad de defoliación. La combinación de ambos determina la habilidad de las especies forrajeras para tolerar el pastoreo, tal como su productividad y persistencia (Bryan *et al*, 2000). También es importante considerar que a lo largo del año, las condiciones agroclimáticas (temperatura, precipitaciones, fotoperiodo, radiación) varían notoriamente en la zona sur de Chile y esto provoca que el manejo del pastoreo deba ser distinto entre las cuatro estaciones del año. La hipótesis de trabajo plantea que diferentes fitomasas de entrada y de salida en el manejo del pastoreo, tienen un efecto significativo sobre la producción y la calidad nutritiva de la pradera, en cada estación del año. El objetivo general de este ensayo fue determinar el efecto que dos niveles de fitomasa de entrada y salida del pastoreo tendrían sobre características productivas y de calidad de la pradera para cada estación del año.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo fue realizado en la estación experimental Vista Alegre, perteneciente a la Universidad Austral de Chile, entre el 21 de septiembre de 2004 y el 21 de septiembre de 2005. Se utilizó una pradera mixta, de *Lolium perenne* (ballica inglesa) y *Trifolium repens* (trébol blanco) la cual fue establecida por regeneración en el mes de marzo de 2004. Las unidades experimentales correspondieron a parcelas de 23.5 x 6.2 m, las que fueron delimitadas con cerco eléctrico. Se utilizaron 12 parcelas para cada estación del año, por lo que el total de unidades experimentales fue 48. El criterio de pastoreo fue establecido según la cantidad de fitomasa y para ello se fijaron dos fitomasas de entrada (2.600 y 2.200 en primavera, 2.400 y 2.000 en verano y otoño y 1.800 y 1.500 Kg MS en invierno) y dos fitomasas de salida (1.600 y 1.200 en primavera, verano y otoño y 1.300 y 1.000 Kg MS/ha en invierno) en combinación factorial, con lo que se obtiene un total de cuatro tratamientos para cada estación del año. Para realizar la determinación de la cantidad instantánea de forraje se utilizó el plato medidor de forraje, el cual registra la altura comprimida de la pradera. Se realizaron 100 mediciones por parcela y la altura comprimida promedio fue transformada a Kg MS/ha a través de ecuaciones lineales de la forma $y = a + bx$. Se utilizó una ecuación de entrada y otra de salida de los pastoreos, las cuales fueron calibradas periódicamente. Para esto se cortaron cinco muestras por parcela antes y después de cada pastoreo, las que fueron secadas en horno a 60° C por 48 horas para la determinación de materia seca, la que fue transformada a Kg MS/ha. Previo al corte de las muestras, se registró la altura comprimida en el mismo punto y los pares de datos fueron graficados para obtener las ecuaciones respectivas. Los días 21 de septiembre, 21 de diciembre, 21 de marzo y 21 de junio se dio inicio al ensayo en la respectiva estación. En estas fechas se realizó el pastoreo de las 12 parcelas independiente de la cantidad de fitomasa presente, pero dejando los residuos respectivos. A partir de estas fechas, se realizó la determinación de la cantidad de fitomasa con el plato medidor de forraje y los pastoreos se realizaron cada vez que se alcanzó las fitomasas de entrada respectivas. La densidad de pastoreo fue de 274 vacas por hectárea. Las parcelas del resto de las estaciones fueron pastoreadas a una fitomasa promedio de entrada y salida, respecto de los tratamientos experimentales de cada estación. Las variables a determinar fueron el rendimiento acumulado en Kg MS/ha (RA) que se calculó mediante la sumatoria de las fitomasas de entrada de los pastoreos, menos las fitomasas de salida del pastoreo anterior. El valor nutritivo del forraje consumido se determinó mediante el corte de muestras antes de cada pastoreo en cada parcela. Para ello se cortaron 10 sub-muestras al azar en cada parcela a la altura de pastoreo, las que fueron almacenadas en una bolsa y enviadas al laboratorio de Nutrición animal de la Universidad Austral de Chile. Se determinó el contenido de proteína cruda (PC) y la energía metabolizable (EM). Los datos fueron analizados por ANDEVA y test de Waller Duncan para la comparación de promedios. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos, con tres bloques.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las diferentes fitomasas de entrada y salida del pastoreo no tuvieron un efecto significativo sobre el rendimiento total, la concentración de PC y la EM en la estación de primavera. En el verano no hubo efecto sobre la producción de fitomasa, ni sobre la EM, pero hubo efecto sobre la PC, registrandose el más alto valor en el tratamiento de baja entrada y baja salida. En el otoño hubo efecto sobre la producción y la calidad y en invierno hubo efecto sobre la producción y la PC, pero no en la EM (cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Efecto de las fitomasas de entrada y de salida del pastoreo sobre el rendimiento acumulado (Kg MS/ha)

Tratamiento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Alta entrada – Alta salida	4.116	1.096	1.231 AB	938 B
Alta entrada – Baja salida	3.407	1.205	1.427 A	1.392 A
Baja entrada – Baja salida	4.476	774	863 C	894 B
Baja entrada – Baja salida	3.972	1.074	1.038 AB	1.432 A
Significancia	n.s.	n.s	**	***

Ns = P> 0.05

Cuadro 2. Efecto de las fitomasas de entrada y de salida del pastoreo sobre la calidad nutritiva del forraje consumido.

Tratamiento	Primavera		Verano		Otoño		Invierno	
	PC (%)	EM	PC (%)	EM	PC (%)	EM	PC (%)	EM
Alta entrada – Alta salida	20.74	2.82	16.20 B	2.36	26.03 B	2.76 B	25.05 BC	2.89
Alta entrada – Baja salida	20.10	2.81	16.82 B	2.37	28.63 A	2.81 AB	24.08 C	2.87
Baja entrada – Baja salida	21.64	2.81	16.64 B	2.40	26.14 A	2.85 A	27.30 A	2.84
Baja entrada – Baja salida	21.23	2.83	18.92 A	2.37	26.08 A	2.81 AB	26.41 AB	2.86
Significancia	n.s	n.s	*	n.s.	**	*	*	n.s

CONCLUSIONES

Las diferentes fitomasas de entrada y de salida del pastoreo evaluadas no tuvieron un efecto significativo sobre la producción y la calidad de la pradera en la estación de primavera. En cambio en las estaciones de verano, otoño e invierno si hubo efecto significativo sobre la producción y la calidad.

BIBLIOGRAFIA

Bryan, W.B., E.C. Prigge, M. Lasat, T.Pasha, D.J. Flaherty and J. Lozier. 2000. Productivity of Kentucky Bluegrass pasture Grazed at Three Heights and Two Intensities. Agronomy Journal, 92:30-35.

TASA DE CRECIMIENTO Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE PRADERAS PERMANENTES EN LAS PROVINCIAS DE VALDIVIA, OSORNO Y LLANQUIHUE (CHILE)¹

Growth rate and nutrient content of permanent pastures in the provinces of Valdivia, Osorno and Llanquihue (Chile).

René Anrique, Oscar Balocchi, Vicente Anwandter, Cristóbal Hott y Gerardo Ramírez
Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, e-mail: ranrique@uach.cl

INTRODUCCION

Las praderas permanentes son la base de la alimentación en los sistemas de producción bovina de leche y carne en la Décima Región y se caracterizan por su alta estacionalidad de crecimiento. La tasa de crecimiento y consecuentemente la calidad nutricional del forraje están fuertemente influidas por las condiciones climáticas, que a su vez no son constantes entre años. Si bien existen modelos que permiten estimar la tasa de crecimiento de la pradera para distintas localidades del sur de Chile (Pinochet, 1999), es importante disponer de mediciones directas de la pradera que le permitan a los usuarios planificar la utilización de los recursos forrajeros. El objetivo de este trabajo es determinar la tasa de crecimiento y contenido nutricional de la pradera a lo largo del año en tres localidades de la Décima Región, como parte de un sistema de apoyo a las decisiones del manejo del pastoreo y balance forrajero para los sistemas productivos de leche y carne.

MATERIALES Y METODOS

Se implantó un sistema de monitoreo a partir de enero de 2005, en tres localidades de la Décima Región: Estación Experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile, en Valdivia; Centro Regional de Investigación INIA Remehue, en Osorno y Predio La Quebrada, propiedad de Otto Werner, en Llanquihue. En cada una de las localidades se delimitó un sector de pradera permanente de 10 x 10 m, donde se establecieron tres parcelas de 3,3 x 10 m cada una. Los cortes y muestreos de cada parcela se efectúan cada 30 días en verano, 36 días en otoño, 51 días en invierno y 21 días en primavera, de modo que las tres parcelas de cada localidad son cortadas alternadamente cada 10 días en verano, 12 días en otoño, 17 días en invierno y 7 días en primavera. Todos los cortes se realizan dejando una altura de residuo de 6 cm. Del forraje cosechado, una vez pesado en fresco, se extrae una muestra de 500 g para determinar el contenido de materia seca (MS %), energía metabolizable (EM Mcal/kg MS), proteína bruta (PB %), fibra detergente neutro (FDN %), fibra detergente ácido, carbohidratos solubles, proteína soluble y cenizas totales. Dividiendo la fitomasa obtenida en cada corte por el número de días transcurridos a partir del corte anterior, se determina la tasa de crecimiento de la pradera (kg MS/ha/día). La información de tasa de crecimiento de la pradera a lo largo de un año es graficada. Se aplicó 160 kg N/ha, en cuatro parcialidades y 100 kg de P₂O₅/ha, 60 kg de K₂O/ha y cal (2.000 kg CaCO₃/ha en Valdivia y Osorno; 1.000 kg CaCO₃/ha en Llanquihue) en marzo.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 1, muestra las tasas de crecimiento de la pradera a lo largo de un año para las tres localidades. En otoño se obtuvieron tasas de crecimiento de entre 20 a 30 kg MS/ha/día, mientras que en invierno se alcanzaron valores menores a 10 kg MS/ha/día. En primavera se observa una tendencia de mayores diferencias entre las localidades, alcanzándose tasas de crecimiento desde 20 y hasta 60 kg MS/ha/día, valores en general bajos para la estación. En verano se observan tasas de crecimiento entre 10 y 40 kg MS/ha/día.

¹ Proyecto financiado por FONDEF (Código DO3i - 1151)

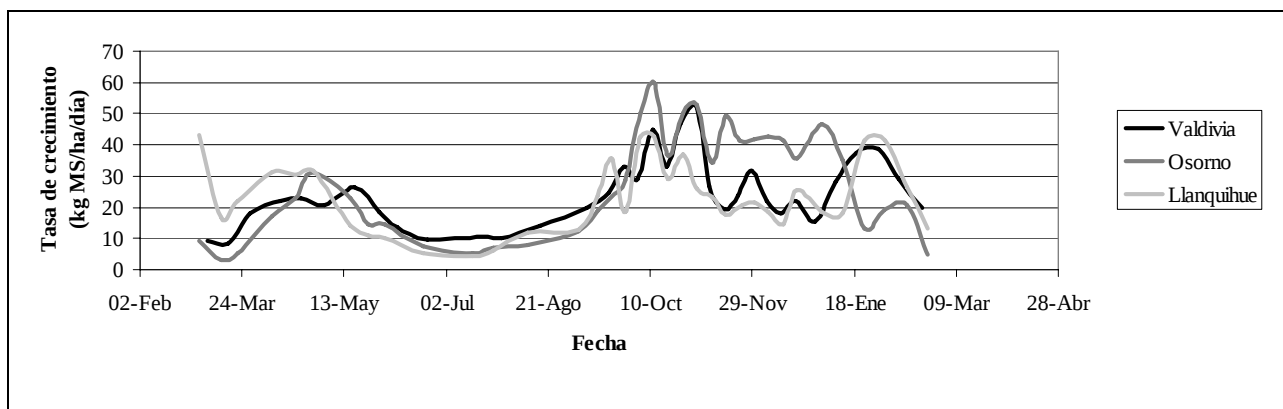


Figura 1. Tasas de crecimiento de la pradera para las diferentes localidades.

El Cuadro 1 muestra el contenido promedio por mes de PB, EM y FDN de la pradera para cada una de las localidades. En general los mayores valores del contenido de PB se observan en los meses de invierno y los menores en febrero. El contenido EM fue en general elevado en todo el año, observándose los menores valores desde febrero a marzo y los mayores valores en los meses de invierno. El mayor contenido de FDN se obtuvo al término del período estival, mientras que los menores valores se observan en junio y septiembre para Valdivia, en febrero y septiembre para Osorno y desde agosto a septiembre para Llanquihue.

Cuadro 1. Contenido nutricional de la pradera para las diferentes localidades.

Loc.	Var.	Meses											
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Val.	PB	17,2	15,7	18,4	22,9	23,3	27,0	30,4	24,4	19,9	24,1	19,8	17,7
	EM	2,65	2,52	2,53	2,65	2,64	2,61	2,95	2,90	2,96	2,89	2,85	2,65
	FDN	51,3	51,6	51,9	49,3	53,4	47,6	52,1	48,4	47,4	53,5	54,7	51,6
Oso.	PB	18,7	18,4	19,9	25,1	25,6	29,3	29,8	31,4	23,6	24,6	19,4	17,7
	EM	2,76	2,72	2,71	2,87	2,88	2,91	3,00	2,97	3,02	2,90	2,95	2,86
	FDN	45,7	42,4	50,5	44,1	50,6	50,2	50,7	47,7	43,0	47,8	48,4	45,8
Lla.	PB	19,2	18,6	19,0	23,9	25,1	28,8	30,8	29,7	24,7	23,4	21,7	20,3
	EM	2,85	2,81	2,69	2,75	2,87	2,90	3,01	2,94	2,95	2,90	2,86	2,85
	FDN	49,3	48,4	53,6	50,4	49,7	47,4	43,6	41,1	42,9	44,2	46,0	45,4

CONCLUSIONES

Las tasas de crecimiento de la pradera para las localidades de Valdivia, Osorno y Llanquihue muestran una estacionalidad a lo largo del año, mientras que el contenido de proteína bruta y energía metabolizable de la pradera fue en general elevado durante toda la temporada.

REFERENCIAS

PINOCHET, D. 1999. Potencial productivo de las praderas permanentes de las Regiones IX y X. In: Anrique, R.; Latrille, L.; Balocchi, O.; Alomar, D.; Moreira, V.; Smith, R.; Pinochet, D. y Vargas, G. (eds) Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Vol 1. pp. 75 – 114.

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE DOSIS CRECIENTES DE NITROGENO EN LA PRODUCCIÓN Y CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES EN CUATRO CULTIVARES DE *Lolium hybridum* Y UN CULTIVAR DE *Lolium perenne* EN LA REGION DE LA ARAUCANIA

Effect of increasing rates of N application on the DM production and soluble carbohydrates content in four cultivars of *Lolium hybridum* and one cultivar of *Lolium perenne* in La Araucanía Region

Demagnet F., Rolando¹, Mora, María de la Luz² y Canseco M., Carlos¹

¹Instituto de agroindustria, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. rdemagnet@ufro.cl

²Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales. Instituto de Agroindustria, Proyecto financiado por el FIA (código FIA-PI-C- 2003-1)

INTRODUCCION

En las ballicas destinada a corte, unos de los principales factores que pueden influir en el proceso de fermentación del ensilaje son el contenido de carbohidratos solubles, contenido de nitrato, y contenido de materia seca del forraje. Entre los factores que influyen en estos parámetros, el uso del nitrógeno es uno de los mas importantes (McGrath, 1992), puesto que el contenido de materia seca y contenido de carbohidratos solubles a la cosecha se ve afectado por las características genéticas (Kammerl *et al.*, 1991), y uso del nitrógeno. Considerando la economía de nitrógeno y la creciente demanda por áreas que presenten en sus cuencas menores niveles de contaminación por nitrógeno, se diseño este ensayo que tuvo por objetivo evaluar el efecto de dosis creciente de nitrógeno en la producción de forraje y contenido de carbohidratos solubles de cuatro cultivares de *Lolium hybridum* y una la mezcla de cultivares de *Lolium perenne*.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la temporada 2005/06, se evaluó el efecto de dosis creciente de nitrógeno (0, 100, 200 y 400 kg de N ha⁻¹) en la producción de forraje y contenido de carbohidratos solubles de cuatro cultivares de *Lolium hybridum*: Belinda, Aber Linnet, Aber Store y Aber Excell; y de la mezcla de cultivares de *Lolium perenne*: Sugar Mix. El ensayo se realizó en un Andisol de la Serie Freire, Estación Experimental Maquehue, de la Universidad de La Frontera, Temuco (38°50' LS, 72°42' LO, a 70 m.s.n.m). Se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar, con tres repeticiones, en parcelas de 12 m². La siembra fue en línea a distancia entre hilera 17.5 cm el 22 de Abril de 2005, con dosis de semilla 22 kg ha⁻¹. La composición química del suelo al inicio del ensayo fue: 22 ppm P Olsen, pH 5.71, 17 % MO y 0,7% Sat. Al. En el año de establecimiento se aplicó 184 kg P₂O₅, 208 kg K₂O, 88 kg S y 72 kg MgO ha⁻¹. Se realizó una fertilización de mantención de primavera y otoño promedio de: 207 kg P₂O₅, 101 kg K₂O, 22 kg S, 18 kg MgO y 3 kg B ha⁻¹. Las dosis de nitrógeno se aplicaron según tratamiento: 22 abril, 21 junio, 7 octubre y 25 de octubre). Los tratamientos fueron evaluados bajo la modalidad de corte con segadora, con una superficie de muestreo de 4 m²/parcela. Se midió población de plantas, altura sin disturbar, contenido de MS, rendimiento y contenido de carbohidratos solubles (método de anthrone). Para obtener el contenido de materia seca del forraje, las muestras fueron secadas en un horno a ventilación forzada a 65°C por 48 horas. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente, a través, de análisis de varianza y los resultados que presentaron diferencias significativas (P≤ 0,05) fueron comparados mediante la Prueba de comparación Múltiple de Tukey, a un nivel de significancia de 5%.

RESULTADOS Y DISCUCION

Como se aprecia en el Cuadro 1, la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno generó un efecto en la producción pura de las especies y cultivares. Los mayores rendimiento se obtuvieron con la dosis de 400 kg de N ha⁻¹, y los cultivares Aber Store, Belinda y Aber Exell, presentaron una producción significativamente superior. La mayor eficiencia de uso de nitrógeno se logró con os tratamientos con baja aplicación de nitrógeno (100 kg/ha), sin presentar diferencia entre los cultivares. Sin embargo, fueron similares a Aber Linnet con 200 N ha⁻¹, y Aber Store y Aber Exell con 400 kg N ha⁻¹.

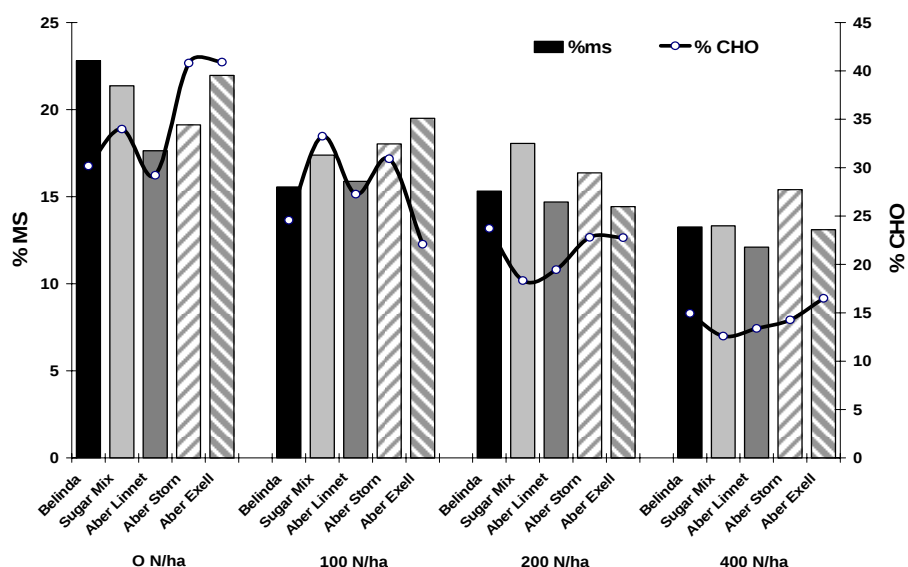
Cuadro 1. Producción de materia seca y eficiencia en el uso de nitrógeno de cuatro cultivares de *Lolium hybridum* y un cultivar de *Lolium perenne*, con diferentes dosis de nitrógeno. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue, Temuco. Temporada 2005/06.

Dosis N (kg ha ⁻¹)	0	100	200	400	100	200	400
Producción					Eficiencia N		
	t MS ha ⁻¹	t MS ha ⁻¹	t MS ha ⁻¹	t MS ha ⁻¹	kg MS/kg N	kg MS/kg N	kg MS/kg N
Belinda	8,0 hi	12,1cd	11,2de	15,5a	41,4a	16,1b	18,8b
Sugar Mix	6,0 j	10,0efg	8,6hg	13,2bc	38,5a	12,3b	17,8b
Aber Linnnet	7,2hij	10,1efg	11,4de	13,7b	29,0a	21,0ab	16,4b
Aber Storn	7,9hi	10,9def	11,5de	15,9a	29,9a	17,6b	20,0ab
Aber Exell	6,9ij	9,6fg	10,3ef	15,4a	27,4a	17,1b	21,3ab
Total	7,2 C	10,5 B	10,6 B	14,8 A	33,3 A	16,8 B	18,9 B

Cifras con igual letra no presentan diferencias significativas (P<0,05).

En la Figura 1, se aprecia como el contenido de materia seca disminuyó significativamente al aumentar la dosis de nitrógeno, pero no se encontró una tendencias clara entre los cultivares. Similar tendencia registraron los niveles de CHO en la planta.

Figura 1. Contenido de materia seca y carbohidratos solubles de cuatro cultivares de *Lolium hybridum* y un cultivar de *Lolium perenne*, con diferentes dosis de nitrógeno. Universidad de La Frontera. Estación Experimenta Maquehue, Temuco. Noviembre 2005.



CONCLUSIONES

La aplicación de nitrógeno tiene un efecto en el rendimiento de materia seca, sin embargo la eficiencia disminuyó a medida que la dosis es mayor. El contenido de materia seca y carbohidratos disminuye con la aplicación de nitrógeno.

REFERENCIAS

- MCGRATH D., 1992. A note on the influence of nitrogen application and time of cutting on water soluble carbohydrates production by Italian ryegrass. Irish J. Agric. Res., 31, 189-192.
- KAMMERL, R., ROSS, R., SIMON, U. 1991. Rate of water loss in forage species and varieties at defined stages of growth. In: Pahlow G. and Honig H. (eds.): Forage Conservation towards 2000. Proc. EGF Conf. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft, 123, 360-363.

EFFECTO DE LA COMPETENCIA DE *Lolium multiflorum* Lam. SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Morus alba* L. EN UNA ASOCIACIÓN ARBUSTO-PRADERA.

Effect of the competition of *Lolium multiflorum* Lam. on *Morus alba* L. growth in a shrub-pasture system.

Camila Reyes S.¹, Ignacio López C.¹, Dante Pinochet T.² y Daniel Calderini R.³
Instituto de Producción Animal¹, Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos², Instituto de Producción y Sanidad Vegetal³, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.
e-mail: ilopez@uach.cl. Proyecto FONDEF. D10-I1010

INTRODUCCION

Morus alba L. (*Ma*) y *Lolium multiflorum* Lam. (*Lm*) pueden generar una alta producción de biomasa de calidad. Se propone que la asociación arbusto-pradera complementa los rendimientos de ambos recursos, siendo el rendimiento total del sistema mayor que el de cada especie en forma independiente. El objetivo fue evaluar las relaciones de competencia y complementariedad entre *Ma* y *Lm* sobre la producción de biomasa y valor nutritivo de esta asociación arbusto-pradera.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se realizó en invernadero en la Facultad de Ciencias Agrarias, UACH. Se utilizaron macetas cónicas de 43 cm de diámetro superior, 35 cm inferior, y 60 cm de profundidad. El suelo perteneciente a la Serie Valdivia, obtenido de los primeros 20 cm de profundidad de una pradera permanente con altos niveles de fertilidad, fue tamizado a 2 cm y homogenizado; no se fertilizó. Se mantuvo a 75% de capacidad de campo, y el riego se calculó en función de la evaporación medida en bandeja evaporimétrica. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos: tres densidades de *Ma* (0; 2; 5 plantas/maceta); en presencia y ausencia de *Lm* sembrada al voleo en dosis única (*Lm*, *2Ma+Lm*, *5Ma+Lm*, *2Ma*, *5Ma*). Con la siembra de la gramínea, se desfoliaron las plantas de *Ma*. Se realizaron dos cosechas, usando como criterio de corte la aparición de la cuarta lámina de *Lm*. La pradera fue cortada a 4 cm de altura, y *Ma* totalmente desfoliada. Se evaluó: Densidad de la pradera, número de hojas de *Ma*, altura sin disturbar, altura disturbada, área foliar, índice de área foliar (IAF), peso seco foliar y nutrientes en las hojas de cada especie. Al segundo corte además se midió: biomasa y nutrientes (N:P:K) en la parte aérea leñosa de *Ma* y en las raíces de ambas especies. Los datos se analizaron con ANDEVA, LSD y Análisis de Variables Canónicas (AVC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis univariado indicó una interacción significativa ($P < 0.001$) para la producción de hojas de *Ma*: La mayor densidad de *Ma* produjo un incremento de hojas, mientras que la presencia de *Lm* la disminuyó ($5Ma > 5Ma+Lm > 2Ma = 2Ma+Lm$, correspondientes a 54.4 ± 3.0 , 34.8 ± 3.4 , 17.0 ± 4.4 y 14.7 ± 2.1 g MS hojas/maceta, respectivamente).

El valor nutritivo de *Ma* (% de proteína, % de fósforo, % de potasio en hojas, tallos y raíces) no fue afectado por los tratamientos ($P > 0.05$). El contenido de N (%) en la planta completa ponderado por la materia seca producida en *Ma*, fue significativamente menor ($P < 0.01$) cuando creció con *Lm*. El contenido de P (%) localizado en el total de las hojas producidas por *Ma* disminuyó significativamente ($P < 0.001$) con el aumento de la densidad, y no fue modificado por la presencia de *Lm*. El IAF de *Ma* aumentó con la densidad ($P < 0.001$), pero la presencia de *Lm* hizo disminuir el IAF de *Ma* al segundo corte ($P < 0.05$). El aumento de la producción de tallos y raíces de *Ma* ($P < 0.05$; $P < 0.001$) sólo se debió a la mayor densidad de *Ma*.

El AVC fue congruente con el análisis univariado: El aumento de la densidad de *Ma* llevó una mayor producción de materia seca total de *Ma*, pero la presencia de *Lm* afectó negativamente el crecimiento de *Ma*, siendo esto más notorio en el caso de la alta densidad de *Ma* (Figura 1.. A_1 y A_2). A pesar de la competencia negativa de *Lm* sobre *Ma*, el sistema como un todo produjo una mayor cantidad de materia seca total cuando *Lm* estuvo presente (Figura 1.. B_1 y B_2). Por ejemplo, esto se reflejó en la producción total de hojas ($P < 0.05$): $5Ma+Lm = 2Ma+Lm > Lm = 5Ma > 2Ma$, lo que respectivamente equivale a 84.2 ± 15.9 , 75.1 ± 12.3 , 57.4 ± 6.0 , 54.4 ± 3.0 , 17 ± 4.4 g MS/maceta. El incremento en la producción se explicó por un aumento en la contribución (%) de *Lm* a la producción total del sistema ($P < 0.001$), el que compensó la menor producción de hojas de *Ma* (80% de *Lm* en *2Ma+Lm* y 58% de *Lm* en *5Ma+Lm*) debido a la competencia.

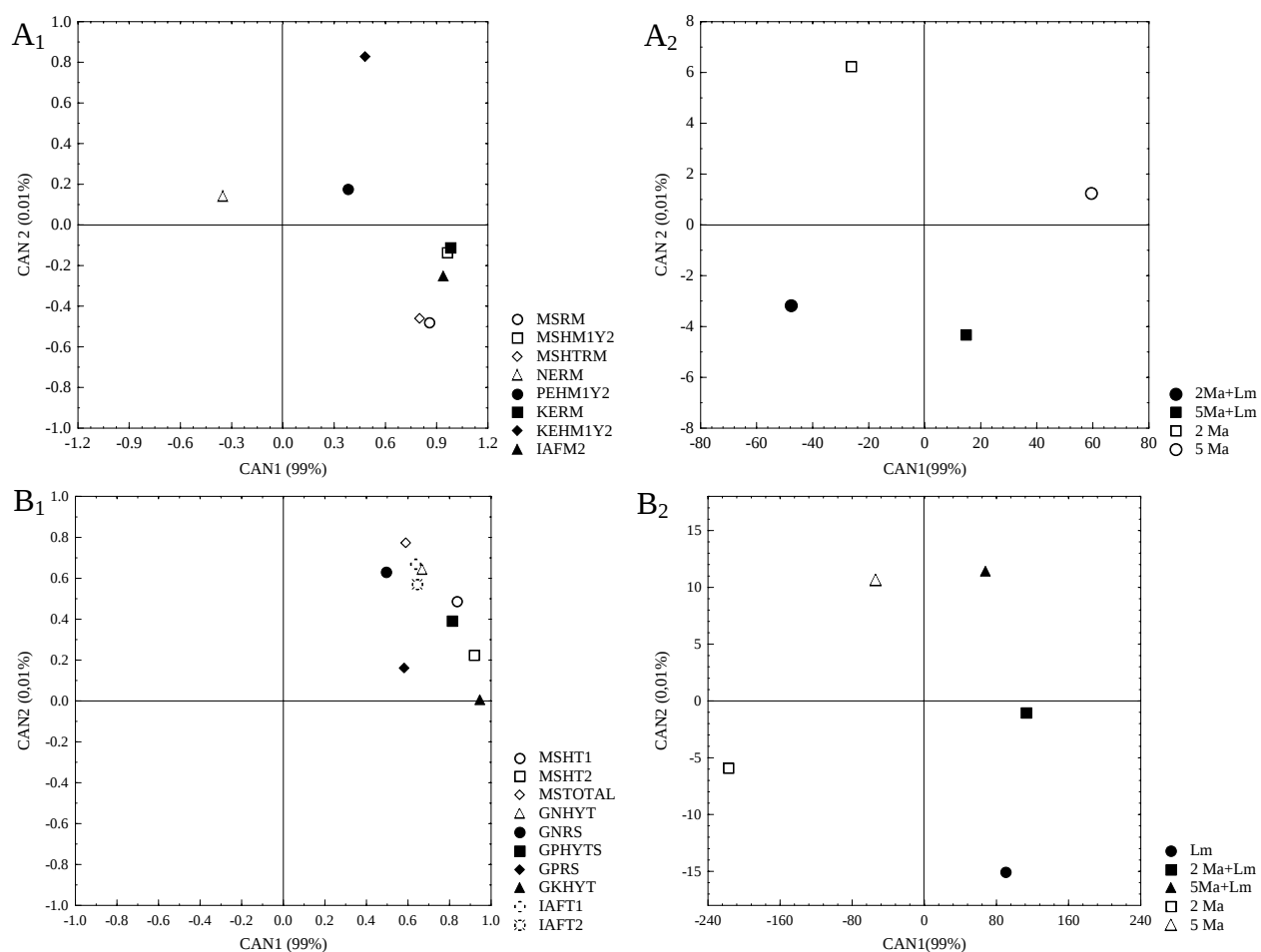


Figura 1. Variables que explican la competencia entre *Ma* y *Lm*.

A₁: Variables que explican la producción de *Ma* (MSRM: MS raíz *Ma*; MSHM1y2: MS hojas *Ma*; MSHTRM: MS hojas, tallo y raíz *Ma*; NERM: Nitrógeno raíz *Ma*; PEHM1y2: Fósforo hojas *Ma*; KERM: Potasio raíz *Ma*; KEHM1y2: Potasio hojas *Ma*; IAFM2: IAF *Ma* corte 2). A₂: Efecto de la presencia de *Lm* sobre *Ma*.

B₁: Variables que explican diferencias entre producción total del tratamiento (MSHT1: MS total de hojas al corte 1; MSHT2: MS total de hojas al corte 2; MSTOTAL: MS total del tratamiento; GNHYT: Nitrógeno en hojas y tallos (g); GNRS: Nitrógeno en raíces (g); GPHYTS: Fósforo en hojas y tallos (g); GPRS: Fósforo en raíces (g); GKHYT: Potasio en hojas y tallos (g); IAF1: IAF total corte 1; IAF2: IAF total corte 2). B₂: Diferencias entre los tratamientos explicadas por B₁.

CONCLUSIONES

Lolium multiflorum ejerció un efecto de competencia supresor del crecimiento sobre *Morus alba*, sin embargo, la asociación arbusto–pradera produjo un efecto sinérgico del sistema.

CRECIMIENTO DE *Morus alba* Y *Lolium multiflorum* EN CONDICIONES DE COMPETENCIA RADICAL.

Plant growth of *Morus alba* and *Lolium multiflorum* grown in root competitive condition

Camila Reyes S.¹, Ignacio López C.¹, Dante Pinochet T.² y Daniel Calderini R.³
Instituto de Producción Animal¹, Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos², Instituto de Producción y Sanidad Vegetal³, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.
e-mail: ilopez@uach.cl. Proyecto FONDEF. D10-I1010

INTRODUCCION

En una población polifítica, la competencia por recursos es desigual, la producción de cada especie se relaciona a la presencia relativa y a la densidad de ellas. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la competencia radical al asociar una especie de crecimiento arbustivo (*Morus alba* L.) y una gramínea forrajera (*Lolium multiflorum* Lam.) sobre su producción de biomasa y calidad.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, UACH. Los tratamientos fueron establecidos bajo invernadero en macetas cónicas de 60 cm de profundidad, y de 43 y 35 cm de diámetros superior e inferior. El suelo usado (Serie Valdivia) fue tamizado a 2 cm y homogenizado. No se adicionaron fertilizantes, y se regó en función de la evaporación de bandeja. *Morus alba* (Ma), en densidades de 0, 2, 5 plantas/maceta, creció en monocultivo o asociado a *Lolium multiflorum* (Lm) (presencia o ausencia), sembrado a razón de 7 kg de semilla/100m². A través del aislamiento de las raíces de Ma, usando tubos que dejaban el 50% del volumen de suelo para cada especie, se aplicaron dos niveles de competencia radical (CR): con (Ct) y sin (St). El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos: Lm, 2MaSt+Lm, 5MaSt+Lm, 2MaSt, 5MaSt, 2MaCt+Lm, 5MaCt+Lm, 2MaCt, 5MaCt.

A la siembra de Lm, se desfolió completamente Ma. El estudio contempló 2 cosechas: Cuando la cuarta lámina de Lm apareció, las plantas fueron desfoliadas, y la altura residual de Lm fue de 4 cm. Las variables medidas para cada especie por corte fueron: Altura sin disturbar (cm) y disturbada (cm), índice de área foliar, peso seco foliar (g) y nutrientes (N, P y K) en las hojas (%), además, para Lm se midió densidad de macollos y para Ma el número de hojas. Al segundo corte se midió la biomasa y nutrientes (N:P:K) de las raíces de ambas y de la parte aérea leñosa de Ma. Se aplicó ANDEVA, el test de LSD, y el Análisis de Variables Canónicas (AVC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de hojas y raíces de Lm no fue afectada por las densidades de Ma. En la producción total de hojas de Ma hubo una interacción ($P<0.05$) entre la CR, la densidad de Ma y la presencia de Lm, donde: 5MaSt (a), 5MaCt (b), 5MaCt+Lm (b), 5MaSt+Lm (b), 2MaCt (c), 2MaCt+Lm (c), 2MaSt (c), 2MaSt+Lm (c), equivalente a 54, 39, 35, 34, 21, 19, 17 y 14 g/maceta. No hubo diferencias significativas para la producción de tallos de Ma y raíces de ambas especies, ni tampoco para los contenidos de N, P y K, y las alturas. Para la producción de hojas total/maceta hubo interacción ($P<0.05$) entre la CR, la densidad de Ma y la presencia de Lm, donde: 5MaSt+Lm (a), 5MaCt+Lm (a), 2MaSt+Lm (ab), 2MaCt+Lm (bc), Lm (c), 5MaSt (c), 5MaCt (d), 2MaCt (e), 2MaSt (e), equivalente a 84, 80, 75, 62, 57, 54, 39, 21, 17 g/maceta.

El AVC (Figura 1) fue congruente con la ANDEVA: No hubo efecto de la densidad de Ma sobre la producción de hojas de Lm. La disminución del volumen de suelo para las raíces de Lm, debido al uso de tubos, provocó un descenso en su producción de hojas (Figura 1.; A₁ y A₂). Cuando las raíces de Ma compitieron con las de Lm, a un mismo nivel de densidad de plantas de Ma, la producción de hojas y el IAF de Ma disminuyeron respecto a Ma crecida en monocultivo. Sin embargo, cuando Lm estuvo presente y no hubo competencia radicular (raíz de Ma aislada), la producción de hojas y del IAF de Ma, fueron similares a Ma en monocultivo (Figura 1.; B₁ y B₂). Esto indicó que Lm fue más agresiva en capturar recursos del suelo que Ma.

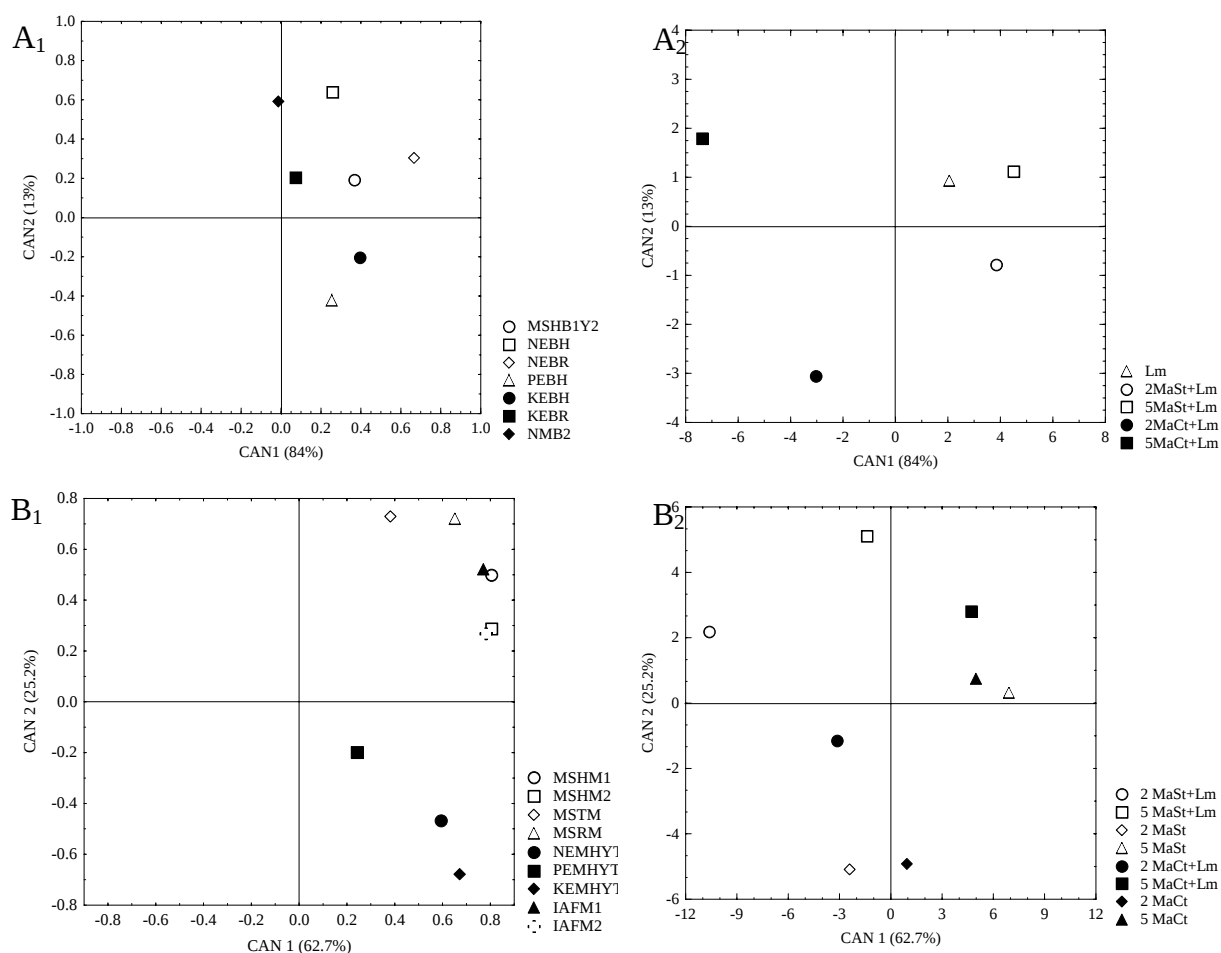


Figura 1. Efecto de la competencia radicular sobre el crecimiento *Ma* y *Lm*.

A₁: Variables que explican las diferencias en producción de *Lm* (MSHB1Y2: MS total de hojas *Lm* (g); NEBH: Nitrógeno en hojas *Lm* (%); NEBR: Nitrógeno en raíz *Lm* (%); PEBH: Fósforo hojas *Lm* (%); KEBH: Potasio hojas *Lm* (%); KEBR: Potasio raíz *Lm* (%); NMB2: Número macollos *Lm* corte 2). A₂: Diferencias entre los tratamientos que contenían *Lm*.

B₁: Variables que explican diferencias en la producción de *Ma* (MSHM1: MS hojas *Ma* corte 1 (g); MSHM2: MS hojas *Ma* corte 2 (g); MSTM: MS tallos *Ma* (g); MSRM: MS raíces *Ma* (g); NEMHYT: Nitrógeno hojas y tallos *Ma* (%); PEMHYT: Fósforo en hojas y tallos *Ma* (%); KEMHYT: Potasio hojas y tallos *Ma* (%); IAFM1: Índice de Área foliar *Ma* corte 1; IAFM2: Índice de Área foliar *Ma* corte 2). B₂: Diferencias entre los tratamientos que conteían *Ma*.

CONCLUSIONES

Al asociar *M. alba* con *L. multiflorum*, la competencia radical provocó una supresión en el crecimiento de *M. alba*, mientras que la calidad de ambas especies no se vió afectada. *Lolium multiflorum* mostró poseer una mayor capacidad para capturar recursos que *M. alba*.

RENOVACIÓN DE UN ALFALFAR MEDIANTE CERO LABRANZA

No-till alfalfa pasture renovation

Oscar Strauch¹, Dennis Cash², Andrew Lenssen³, y Ray Ditterline²

¹ INIA- Kampenaike, casilla 277, Punta Arenas, Chile. ostrauch@inia.cl

² Montana State University-Bozeman, Linfield Hall, Bozeman, MT 59717, ³ USDA-ARS, Sidney, MT 59270

INTRODUCCION

La renovación de alfalfares en cero labranza ha sido limitada en zonas semiáridas a pesar de ser una técnica de menor costo y conservadora de suelos. La competencia de la vegetación residente es la principal limitante para su adopción, mientras que la alelopatía y autotoxicidad reportadas disminuyen cuando la siembra se realiza posterior al control de la vegetación (Tesar, 1993). En general, los resultados exitosos se han logrado cuando se controla previamente la vegetación en crecimiento activo con herbicidas totales. En este sentido, la utilización de Roundup Ready alfalfa (RRA)^{MR} ofrece una oportunidad única para soslayar posibles efectos tóxicos del glifosato sobre las plántulas y un eficiente control de las malezas en postemergencia (Wilson, 2004). El objetivo del presente trabajo fue incrementar la productividad de un alfalar degradado determinando el momento de la aplicación de glifosato previo a la siembra de un cultivar convencional de alfalfa y RRA^{MR}.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló en el centro de investigación y enseñanza de Montana State University en Bozeman, Montana, EE.UU., donde las precipitaciones alcanzan los 492 mm/año. Se utilizó un alfalar degradado de más de 10 años. Se sembró en dos temporadas, el 15/05/04 y 21/05/05. Se utilizó un diseño de bloques (4) completos al azar con arreglo factorial de los sistemas de siembra y los cultivares. Se aplicó una dosis de 5.6 kg i.a./ha de glifosato en los tratamientos de cero labranza cuatro semanas antes de la siembra (nt4), dos semanas antes (nt2) y al momento de la siembra (nt0), y un sistema convencional con preparación de suelo (conv), tratamientos que correspondieron a los sistemas de siembra (ss). Los cultivares correspondieron a una línea experimental rra^{mr} y Shaw. La sembradora Truax^{mr} no-till drill model 88 se utilizó con una dosis promedio de 12 kg/ha. El control de malezas post emergencia se realizó con herbicidas convencionales, salvo el tratamiento adicional nt0-rra-g que utilizó solo glifosato. Se regó durante la primera temporada. Se evaluó población de plantas post siembra y la productividad medida en dos cortes (a ras de suelo x 1m²) en la primera temporada y un corte en la segunda temporada de lo sembrado el 2004. Los datos se analizaron mediante ANOVA utilizando glm procedure de SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

CONV presentó igual población de plantas que NT4 en el 2004, pero ambos fueron superiores a los otros métodos. En el 2005, la población de plantas de NT4 fue menor a CONV, en parte debido a un exceso de humedad en el suelo y una probable menor temperatura del suelo en cero labranza. Esto indicaría que NT4 fue más eficiente que CONV cuando la primavera fue más seca y cálida pero no cuando fue más húmeda y fría. El RRA tuvo más población de plantas que Shaw en ambas temporadas (P<0.05), resultado que sugiere especialmente en NT2 un efecto del glifosato sobre la plántula.

El rendimiento de alfalfa de NT4 en el 2004 fue superior a CONV, NT2 y NT0 debido al exceso de malezas de CONV y una menor población de plantas en NT2 y NT0. En el primer corte del 2005, no existieron diferencias significativas en el rendimiento de alfalfa entre CONV, NT4 y NT2, pero sí respecto a NT0 (P<0.001) siendo el contenido de malezas más alto en NT0 y NT2 respecto a los otros tratamientos (P<0.01). Una menor población de plantas puede compensar la producción de alfalfa, pero el reclutamiento de malezas se incrementó en NT2 en parte debido a la menor competencia hacia las malezas.

Un tratamiento adicional consistió en aplicar sobre nt0-rra-g por segunda vez glifosato, lo que resultó en un mayor rendimiento de alfalfa y menor contenido de malezas que rra ($p<0.05$).

Rendimiento de alfalfa y malezas del ensayo establecido en 2004.

	TEMPORADA 2004 – 2 CORTES			TEMPORADA 2005 – 1 CORTE		
	RRA	SHAW	PROMEDIO	RRA	SHAW	PROMEDIO
ALFALFA (KG MS/HA)						
CONV	2200	3125	2718B*	2890	2987	2936A
NT4	3781	4084	3933A	4242	2877	3556A
NT2	2668	1365	2017B	3543	1803	2673A
NT0	677	308	493C	2133	307	1220B
PROM	2337	2243	--	3202X	1993Y	--
MALEZAS (KG MS/HA)						
CONV	947	940	943A	1808	1757	1783BC
NT4	528	640	584C	911	1760	1336C
NT2	522	949	736BC	1846	3272	2559AB
NT0	660	929	794AB	2737	3925	3332A
PROM	664	865	--	1826Y	2679X	--

* DIFERENTES LETRAS EN LA COLUMNA (A,B,C) O EN LA FILA (X,Y) DENOTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS , LSD ($P<0.05$).

CONCLUSIONES

- Atrasar la siembra cuatro semanas después de la aplicación de herbicida parecen ser apropiadas para lograr altos rendimientos de alfalfa, pero el control de malezas en postemergencia debe ser mejorado, lo que puede lograrse de una manera eficiente con glifosato al utilizar RRA.
- La utilización de glifosato en RRA bajo cero labranza requiere más investigación respecto al comportamiento de las malezas a largo plazo.
- La cero labranza incrementó la producción de alfalfa y disminuyó el aporte de malezas, resultados que permiten la producción de más heno y de superior calidad.

REFERENCIA

Tesar, M.B. 1993. Delayed seeding of alfalfa avoids autotoxicity after plowing or glyphosate treatment of established stands. Agron. J. 85:256-263.

Wilson, R. 2004. Weed control in a new seeding of roundup ready alfalfa at scottsbluff, nebraska during the 2003 growing season. [Online]. Available at www.panhandle.unl.edu/weedreport/html/seeding.html (accessed 20 July 2005; verified 15 Aug. 2005). Univ. of Neb., Lincoln, NE.

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA. 1. EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Intensive beef cattle production systems based in permanent pastures developed in soils with different slope. 1. Effect on beef yield.

Sergio Iraira H.; Marta Alfaro V.; Nolberto Teuber K.; Francisco Salazar S.; Dagoberto Villarroel T. y Luis Ramírez P. Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile. E-mail: siraira@inia.cl

INTRODUCCIÓN

El aumento de carga animal y el uso de la pradera a través de sistemas de pastoreo más intensivos ha permitido mejorar la rentabilidad de los sistemas de producción de carne. Sin embargo, este esquema de trabajo tiene el inconveniente de que en periodos de lluvia la cubierta vegetal sufre un daño físico que en primera instancia hace pensar en la pérdida de la pradera, situación que se agrava aún más al trabajar en suelos con pendientes mayor al 10%, lo que trae consigo el riesgo de erosión o escurrimiento superficial. El objetivo del trabajo fue evaluar un sistema de producción intensivo en diferentes pendientes topográficas.

MATERIALES Y METODOS

El primer período de evaluación fue 30 de marzo - 30 de diciembre del 2004 (197 días) y el segundo de abril hasta el 12 de enero (280 días). La evaluación se llevo a cabo en dos hectáreas de pradera natural mejorada. Los tratamientos fueron: T1: pendiente 4% y T2: pendiente 12%. Durante otoño-invierno los animales se mantenían durante tres días en 1.254 m² y en primavera el cambio fue cada dos días, manteniéndolos en 836 m². La carga animal base utilizada en ambos tratamientos fue de 3,5 animales ha⁻¹ con un peso inicial promedio de 212 ± 9,9 kilos por animal para el año 2004 y 173 ± 23,0 kilos por animal para el año 2005. Todos los animales utilizados fueron terneros machos Frisones de origen lechero (Overo Negro con 75 a 50% de Holstein). Se determinó la ganancia de peso de los animales a través de su pesaje cada 28 días. La suplementación fue en base a heno. En la evaluación de los resultados se considero la comparación de los tratamientos por año, para lo cual se utilizó un análisis de varianza, considerando el peso inicia como covarianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hubo un efecto significativo ($P \leq 0,05$) de la condición topográfica del terreno sobre la producción de carne total en cada año, siendo más destacada esta diferencia durante el período invernal, Cuadro 1. En la temporada 2004, la producción de carne total alcanzó a 761 kg ha⁻¹ y 611 kg ha⁻¹ en el tratamiento con 4% y 12% de pendiente topográfica, respectivamente. Durante la temporada 2005, se mantuvo la superioridad productiva del tratamiento con menor pendiente, siendo la productividad del tratamiento T2 marcadamente menor en el periodo marzo-septiembre.

Los resultados obtenidos están por debajo de los alcanzados por Siebald *et al* (1998) y por Goic (2001), quienes alcanzaron en ensayos de pastoreo en franja, 750 y 684 kg de carne por hectárea, respectivamente.

Cuadro 1. Respuesta productiva parcial y total de los tratamientos evaluados con igual intensidad de pastoreo, pero distinta pendiente topográfica del terreno. Temporada 2004 y 2005.

Periodo	Temporada 2004		Temporada 2005	
	4%	12%	4%	12%
Invierno (Mar – Sep)				
Período (días)	169	169	168	168
Gan. de peso (kg día ⁻¹)	0,48 ± 0,030 a	0,45 ± 0,049 a	0,527 ± 0,050 a	0,179 ± 0,098 b
Prod. de carne (kg ha ⁻¹)	282	267	310	105
Primavera (Sep – Dic)				
Período (días)	106	106	112	112
Gan. de peso (kg día ⁻¹)	1,35 ± 0,119 a	0,93 ± 0,095 b	1,167 ± 0,133 a	0,904 ± 0,196 b
Prod. de carne (kg ha ⁻¹)	501	344	457	354
Total (Mar – Dic)				
Período (días)	275	275	280	280
Gan. de peso (kg día ⁻¹)	0,79 ± 0,038 a	0,64 ± 0,022 b	0,783 ± 0,063	0,169 ± 0,118 b
Prod. de carne (kg ha ⁻¹)	761	611	767	459

La menor producción de carne del T2 esta asociada al menor consumo total de materia seca, sin embargo, en el caso de T1, pese a que el consumo total fue menor la producción de carne fue incrementada (Cuadro 2).

Cuadro 2. Consumo de materia seca desde la pradera, heno y total por tratamiento. Temporada 2004 y 2005.

Alimento	Consumo total de materia seca			
	Temporada 2004		Temporada 2005	
	4%	12%	4%	12%
Pradera	6.498	5.072	5.728	4.143
Heno	959	977	1.328	1.365
Total MS	7.457a	6.049b	7.056a	5.508b

Letras distintas en columnas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

En ambos años la producción de carne fue mayor en el sector con menor pendiente topográfica. En sectores de pendiente mayor a 12%, se requiere un manejo de pastoreo menos intensivo si se desea mantener sustentable un sistema de producción de carne.

REFERENCIA

SIEBALD, E.; GOIC, L.; MATZNER, M. 1998. Efecto de dos frecuencias de pastoreo en praderas permanentes. Agricultura Técnica 48(4):353-358.

GOIC, L. 2001. Intensificación de la producción de carne a través de un mejoramiento del sistema de pastoreo. Informe Técnico Producción Animal. INIA Remehue. (documento interno).

AGRADECIMIENTOS

A FONDECYT 1040104 e INIA Remehue (Osorno).

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA 2. EFECTO EN EL RENDIMIENTO Y DINAMICA POBLACIONAL

Intensive beef cattle production systems based in permanent pastures developed in soils with different slope. 2. Effect on yield and plant population dynamic

Nolberto Teuber K.; Marta Alfaro V.; Sergio Iraira H.; Francisco Salazar S.; Dagoberto Villarroel T. y Luis Ramírez P. Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile. E-mail: nteuber@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La pradera permanente es la base de los sistemas pecuarios en el sur de Chile. La forma de realizar el pastoreo con bovinos produce diferentes efectos en el sustrato praterense. Además, los animales pueden producir daño físico en la cubierta vegetal que coincide con la época de mayor humedad en el suelo (Menneer *et al.*, 2005). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes pendientes topográficas en el rendimiento, poblacional de gramíneas y leguminosas y en la proporción de suelo descubierto de la pradera permanente utilizada con terneros.

MATERIALES Y METODOS

Entre marzo de 2004 y diciembre de 2005 en INIA Remehue se evaluó una pradera permanente polifítica desarrollada en un suelo sin limitaciones de fertilidad, pero con diferente pendiente topográfica (4 y 12%). En cada pendiente (2 ha por cada tratamiento) se mantuvieron 3,5 terneros ha^{-1} (HF de 200 kg PV inicial), realizando pastoreo rotativo en franjas con cambio cada 3 días, utilizando cerco eléctrico. Se evaluó rendimiento y composición botánica en tres jaulas de exclusión ubicadas al azar en cada sector. La dinámica poblacional de las especies ($\text{N}^\circ \text{m}^{-2}$), se estimó en 15 cores colectados al azar en cada pendiente. El suelo descubierto (%) se estimó con una malla de 6x6 cuadrados (=36 cuadrados de 5x5cm cada uno) lanzada al azar 30 veces, contándose el número de cuadrados sin vegetación. Se realizó ANDEVA y prueba LSD al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento total fue mayor ($P \leq 0,05$) sólo en el año 2005 en la pendiente de 4%, lo que podría deberse a la mayor contribución de otras gramíneas en este tratamiento (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de diferente pendiente topográfica en el rendimiento total anual de materia seca (año 2004 y 2005) y composición botánica de la pradera en octubre de 2004 y 2005.

Tratamiento	Rendimiento (kg MS ha^{-1})		Composición botánica (% bpv)					
			Trébol blanco		Ballica perenne		Otras gramíneas	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
4%	11047	16657	1	2	5	10	65	88
12%	8322	13390	6	4	30	32	52	64
Significancia 5%	NS	*						
LSD 5%		1903						

En ambos años de evaluación, la población total de macollos en gramíneas fue significativamente mayor ($P \leq 0,05$) en la pendiente de 12%, solamente durante el mes de julio. La población de leguminosas no se diferenció estadísticamente entre pendientes en ninguna de las fechas, excepto en diciembre de 2005 ($P \leq 0,05$; Cuadro 2).

En diciembre de 2005, la población de trébol fue diferente ($P \leq 0,05$), favoreciéndose en la pendiente menor; mientras que la población de macollos no fue diferente entre pendientes

Cuadro 2. Efecto de diferentes pendientes topográficas en la población de puntos de crecimiento en trébol blanco y de macollos en gramíneas ($N^{\circ} m^{-2}$). Año 2004 y 2005.

Tratamiento	Julio		Diciembre					
	Trébol blanco		Total gramíneas ¹		Trébol blanco		Total gramíneas ¹	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
4%	306	594	2470	4243	178	687	1680	2393
12%	356	526	4624	6076	246	331	2818	2402
Significancia 5%	NS	NS	*	*	NS	*	*	NS
LSD 5%			1788	1682		323	808	

1: principalmente géneros *Lolium*, *Bromus*, *Dactylis*, *Holcus* y *Agrostis*.

En ambas pendientes hubo daño por pisoteo, coincidiendo con alta precipitación y el ablandamiento del suelo. La menor pendiente tiende a producir mayor daño por pisoteo, coincidente con la sobre saturación del suelo en invierno por precipitaciones intensas y frecuentes. Sin embargo, el daño ocasionalmente supera el 10% y en ambas pendientes topográficas, el efecto en la pradera disminuye durante la primavera (Figura 1).

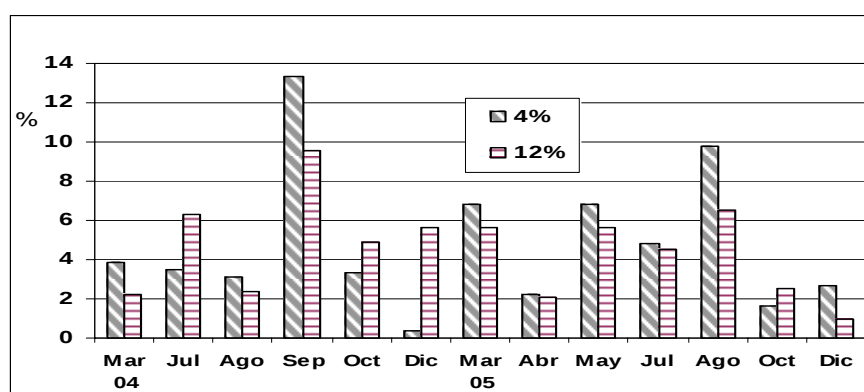


Figura 1. Efecto de diferente pendiente topográfica en la proporción de suelo descubierto en una pradera permanente utilizada con bovinos. Período marzo 2004 a diciembre 2005.

CONCLUSIONES

En ambos años, el rendimiento total de MS fue mayor en la menor pendiente topográfica. La mayor población de macollos se logra en julio, siendo significativamente más alta en la pradera con 12% de pendiente.

La mayor proporción de suelo descubierto ocurrió hacia el final del invierno en la pradera con 4% de pendiente. Sin embargo; el daño no es permanente y disminuye durante la primavera.

REFERENCIA

MENNEER, J.C.; LEDGARD, S.F.; McLAY, C.D.A. and SILVESTER, W.B. 2005. The effect of treading by dairy cows during wet soil conditions on white clover productivity, growth and morphology in a white clover-perennial ryegrass pasture. *Grass and forage Science*, 60:46-58.

AGRADECIMIENTOS

A FONDECYT 1040104 e INIA Remehue (Osorno).

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA. 3. EFECTO SOBRE LA PÉRDIDA DE NITROGENO POR LIXIVIACION

Intensive beef cattle production systems based in permanent pastures developed in soils with different slope. 3. Effect on nitrogen leaching losses

Francisco Salazar S.; Marta Alfaro V.; Nolberto Teuber K.; Sergio Iraira H.; Dagoberto Villarroel T. y Luis Ramírez P. Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile. e-mail: fsalazar@inia.cl

INTRODUCCIÓN

En Chile existen estudios de pérdidas de N por lixiviación en praderas realizados bajo corte y utilizando lisímetros, adoleciéndose de evaluaciones en condiciones de campo, bajo pastoreo con animales de producción de leche y carne. A nivel mundial ocurre una situación similar donde la mayoría de estudios han sido realizados con aplicaciones de fertilizantes o purines en praderas de corte con pocas evaluaciones con animales en pastoreo (e.g. Ledgard *et al.*, 1999). El presente estudio tiene por objetivo evaluar las pérdidas por lixiviación de nitrógeno en una pradera permanente con distinta pendiente pastoreada con animales de carne.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se evaluó durante los años 2004 y 2005 en una pradera permanente ubicada en un andisol de la serie Osorno (Typic Hapludands) en INIA Remehue (40°35' S, 73°12' O). La pradera fue manejada con pastoreo en franjas (2,5 ha). Los dos tratamientos de pendiente topográfica evaluados fueron 4% y 12%. El pastoreo se realizó con terneros Frisón Negro de aproximadamente 220 kg de peso vivo inicial, con una carga animal de 3,5 terneros ha^{-1} . La fertilización aplicada consistió en 67,5 kg N (salitre sódico) distribuidos en otoño y primavera y 30 kg P (SFT) aplicados en primavera. En cada sistema se establecieron tres lisímetros superficiales de 25 m^2 aislados hidrológicamente, en las cuales se instalaron tres cápsulas de cerámica a 60 cm de profundidad en cada lisímetro, con la finalidad de medir pérdidas por lixiviación de N. Las muestras de lixiviados fueron colectadas cada dos semanas el 2004 y cada 100 mm de drenaje el año 2005, siendo refrigeradas ($<4^{\circ}\text{C}$) para posteriormente ser analizadas determinando $\text{NO}_3^{-}\text{-N}$ y $\text{NH}_4^{+}\text{-N}$. La estimación de las pérdidas de N fue realizada en base al producto de la concentración de N en los lixiviado y el drenaje medido en el período de evaluación. Los resultados fueron analizados mediante ANDEVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El drenaje durante el periodo otoño-invierno alcanzó a 634 y 941 mm, de una precipitación total de 868 y 1317 mm, para los años 2004 y 2005, respectivamente. Los resultados muestran que no existieron diferencias significativas ($P \geq 0,05$) entre los tratamientos en cuanto a las pérdidas de N por lixiviación para ninguno de los dos años evaluados. Las pérdidas de N anuales fueron bajas y variaron entre 1 y 16 $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ (Cuadro 1), siendo principalmente en la forma de nitrato representando sobre un 80% del N lixiviado. Estos valores son más bajos que los determinados por Betteridge *et al.* (2004) en praderas pastoreadas con animales de carne en Nueva Zelanda y podrían estar asociados al tipo de animal empleado. La mayor parte de los estudios extranjeros realizados con animales en pastoreo están realizados con vacas lecheras, cuya dieta es más rica en proteína y que eliminan mayor cantidad de nutrientes que animales en crecimiento en fecas y orina.

Los valores medio de concentración de $\text{NO}_3^{-}\text{-N}$ calculados fueron menores a 1,7 mg L^{-1} para todos los tratamientos (Cuadro 1), siendo superiores las obtenidas en el año 2005. Este valor se encuentra por debajo del límite máximo para agua de bebida de 11,3 mg L^{-1} (EC, 1991). En el año 2005 las concentraciones de N más altas se registraron en el mes de agosto, lo que explica las mayores pérdidas de N obtenidas en este período. Sólo las pérdidas de $\text{NO}_3^{-}\text{-N}$ registradas en los tres muestreos realizados en este mes, explican entre el 60% de las pérdidas totales de N obtenidas en todo el período de drenaje, dependiendo del tratamiento.

Cuadro 1. Concentración promedio de nitrógeno (mg L^{-1}) y pérdida total de nitrógeno (kg ha^{-1}) por lixiviación en los tratamientos con distinta pendiente topográfica. Temporadas 2004 y 2005 ($\pm$ error estándar de la media).

Temporada	2004		2005	
Tratamiento	Pendiente 4%	Pendiente 12%	Pendiente 4%	Pendiente 12%
Concentración promedio de nutrientes en lixiviados (mg L^{-1})				
N-NH ₄ ⁺	0,03 ± 0,006	0,04 ± 0,001	0,01 ± 0,006	0,02 ± 0,014
N-NO ₃ ⁻	0,3 ± 0,10	0,1 ± 0,02	1,7 ± 1,04	0,2 ± 0,09
Pérdidas N (kg ha^{-1})				
N-NH ₄ ⁺	0,2 ± 0,03 a	0,2 ± 0,01 a	0,1 ± 0,05 a	0,2 ± 0,13 a
N-NO ₃ ⁻	2,0 ± 0,70 a	0,9 ± 0,14 a	16,3 ± 9,82 a	1,5 ± 0,83 a
Total N	2,2 a	1.1 a	16,4 a	1,7 a

Distintas letras en filas indican diferencias significativas para una misma temporada ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que no existieron diferencias significativas entre tratamientos, por lo que bajo las condiciones de estudio la pendiente no afectó las pérdidas de N por lixiviación. Las pérdidas de N fueron bajas en todos los tratamientos variando entre c. 1,1 a 16,1 $\text{kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, principalmente (>80%) como nitrato. Los valores medio de concentración de NO₃⁻-N en lixiviados fueron menores a 1,7 mg L^{-1} para todos los tratamientos, valor muy por debajo del límite máximo para agua de bebida de 11.3 mg L^{-1} .

REFERENCIAS

Ledgard, S.F.; Penno, I.W. and Sprosen, M.S. 1999. Nitrogen inputs and losses from clover/grass pastures grazed by dairy cows, as affected by nitrogen fertilizer application. *journal of agricultural science, Cambridge* 132, 215-225
 lord, E.J.. & Shepherd, M.A. 1993. Development in the use of porous ceramic cups for measuring nitrate leaching. *journal of soil science* 44: 435-449.

Betteridge, K. ; Ledgard, S.F.; Lambert, M.G.; Thorrold, B.; Costall, D.A.; Theobald, C.J.; Hoogendoorn, C.J. and Park, Z.A. 2004. Reduced nitrate leaching from livestock-based system in New Zealand's largest lake catchment. *Proceeding of the European Conference for Precision Livestock Farming*.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por FONDECYT (proyecto regular N° 1040104).

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA 4. EFECTO SOBRE LA PÉRDIDA DE NUTRIENTES POR ARRASTRE SUPERFICIAL

Intensive beef cattle production systems based in permanent pastures developed in soils with different slope 4. Effect on nutrient losses in runoff

Marta Alfaro V.; Francisco Salazar S.; Nolberto Teuber K., Sergio Iraira H., Dagoberto Villarroel T. y Luis Ramírez P. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Remehue), Casilla 24-0, Osorno, Chile. E-mail: malfaro@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera del sur del país se ha intensificado en el último quinquenio con el fin de abastecer la demanda generada por la firma de los acuerdos comerciales internacionales. Esto ha resultado en el uso de áreas de mayor pendiente topográfica con pastoreo intensivo, con el riesgo de generar la contaminación de cursos de agua superficiales debido al arrastre de nutrientes en periodos de lluvia. En Chile, información sobre el impacto de este manejo es escasa. El objetivo de esta investigación fue cuantificar las concentraciones y pérdidas invernales de nitrógeno (N) y fósforo (P) producidas por arrastre superficial en praderas permanentes desarrolladas en distinta pendiente topográfica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se evaluó durante los años 2004 y 2005 en una pradera permanente ubicada en un andisol de la serie Osorno (Typic Hapludands) en INIA Remehue (40°35' S, 73°12' O). La pradera fue manejada con pastoreo en franjas (2 ha). Los dos tratamientos de pendiente topográfica evaluados fueron 4% y 12%. El pastoreo se realizó con terneros Frisón Negro de aproximadamente 220 kg de peso vivo inicial, con una carga animal de 3,5 terneros ha⁻¹. La fertilización aplicada consistió en 67,5 kg N (salitre sódico) distribuidos en otoño y primavera y 30 kg P (SFT) aplicados en primavera. Para determinar las pérdidas de N y P por arrastre, en cada tratamiento se establecieron tres lisímetros superficiales (5x5m). En cada parcela se recolectaron muestras tres veces por semana, las que fueron analizadas individualmente para N (nitrato y amonio) y P reactivo (PR). Además, se cuantificó el volumen de arrastre superficial acumulado para cada fecha de muestreo, por medio de recipientes plásticos graduados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El drenaje durante el periodo otoño-invierno alcanzó a 634 y 941 mm, de una precipitación total de 868 y 1317 mm, para los años 2004 y 2005, respectivamente. Los resultados indican que el arrastre superficial representó el 1% o menos del total de drenaje cuantificado durante el periodo de evaluación, siendo la lixiviación la principal vía de movimiento del agua en estos suelos (Cuadro 1; ver Salazar *et al.*, 2006).

El incremento de la pendiente topográfica se tradujo en ambas temporadas en incrementos en la concentración promedio de N (nitrato y amoniacal) y de PR en las muestras de arrastre superficial analizadas. Esto resultó en mayores pérdidas de P en los sectores con mayor pendiente topográfica ($P \leq 0,05$). Las pérdidas superficiales de N no fueron afectadas por la pendiente del terreno, a excepción de las pérdidas de N amoniacal durante el segundo año, lo que pudo estar asociado a la mayor precipitación registrada ese año y a su coincidencia con los pastoreos realizados. En promedio, la principal forma de pérdida de N por arrastre superficial fue el amonio, debido probablemente al traslado directo de orina durante los pastoreos invernales.

Las pérdidas de N y P se incrementaron el año 2005 debido a la mayor precipitación total registrada en el periodo de drenaje. Asimismo, debido a la presencia de una primavera húmeda en este año, se registró un alza en las concentraciones de N y P medidas con posterioridad a la fertilización de primavera, debido a la coincidencia de este manejo con lluvias fuertes.

Cuadro 1. Concentraciones y pérdidas de nitrógeno y fósforo reactivo por arrastre superficial en una pradera permanente manejada con pastoreo rotativo en sectores con distinta pendiente topográfica. Años 2004 y 2005, $\pm$ error estándar de la media.

Año		2004		2005	
Pendiente (%)		4	12	4	12
Drenaje					
Arrastre superficial		<1% a	<1% a	1% a	1% a
Lixiviación (> 60 cm)		99% a	99% a	99% a	99% a
Concentraciones promedio y rango (mg L ⁻¹)					
N-NH ₄ ⁺		27 $\pm$ 11,3 a (1 – 76)	43 $\pm$ 15,7 a (6 – 95)	11 $\pm$ 1,2 b (1 – 298)	25 $\pm$ 3,5 a (1 – 739)
N-NO ₃ ⁻		26 $\pm$ 13,6 b (1 – 66)	52 $\pm$ 19,9 a (2 – 121)	17 $\pm$ 3,0 a (0 – 454)	32 $\pm$ 7,4 a (0 – 1604)
P-PO ₄ ⁻		1 $\pm$ 0,8 a (0 – 1)	3 $\pm$ 1,5 a (0 – 3)	2 $\pm$ 1,0 a (0 – 246)	5 $\pm$ 1,5 a (0 – 252)
Pérdidas N (kg ha ⁻¹)					
N-NH ₄ ⁺		0,01 $\pm$ 0,001 a	0,04 $\pm$ 0,005 a	0,04 $\pm$ 0,002 b	0,09 $\pm$ 0,016 a
N-NO ₃ ⁻		0,003 $\pm$ 0,0016 a	0,006 $\pm$ 0,0047 a	0,07 $\pm$ 0,007 a	0,06 $\pm$ 0,012 a
Total N		0,01 a	0,05 a	0,11 a	0,15 a
Pérdidas P (g ha ⁻¹)					
P-PO ₄ ⁻		0,8 $\pm$ 0,05	5,4 $\pm$ 0,41	6 $\pm$ 1,9 a	21 $\pm$ 7,7 a
Total		0,8 b	5 a	6 b	21 a

Distintas letras en filas indica diferencias significativas para un mismo año ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

- El incremento en la pendiente topográfica resultó en mayores pérdidas por arrastre superficial de P y en un incremento en la concentración de N y P en las muestras analizadas.
- La mayor precipitación registrada durante el año 2005 en el periodo de muestreo resultó en mayores pérdidas de N y P por arrastre superficial.
- Eventos de lluvia asociados a fertilización inorgánica, aún en periodo de primavera, resultaron críticos para un incremento en las pérdidas de N y P por arrastre superficial.

REFERENCIAS

Salazar, F.; Alfaro, M.; Teuber, N.; Iraira, S.; Villarroel, D. y Ramírez, L. 2006. Sistemas intensivos de producción de carne en sectores con distinta pendiente topográfica 3. Efectos sobre la pérdida de nitrógeno por lixiviación. Libro resúmenes XXXI Reunión Anual SOCHIPA.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por FONDECYT (proyecto regular N° 1040104).

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE CARNE EN PRADERAS PERMANENTES DESARROLLADAS EN SUELOS CON DIFERENTE PENDIENTE TOPOGRÁFICA. 5. ANALISIS ECONOMICO DEL SISTEMA DE PRODUCCION

Intensive beef cattle production systems based in permanent pastures developed in soils with different slope. 5. Economic analysis of the production system

Dagoberto Villarroel T.; Sergio Iraira H.; Marta Alfaro V.; Francisco Salazar S.; Nolberto Teuber K. y Luis Ramírez P. Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile. E-mail: dvillarr@inia.cl

INTRODUCCIÓN

La mayor intensidad de los sistemas de producción de carne, en la Región de Los Lagos, tiene como principal objetivo aumentar los kilos de carne en base a praderas, logrando con ello generar carne de bajo costo y mantener la sustentabilidad del sistema. Los sectores que son utilizados normalmente para producción de carne suelen presentar una topografía bastante variada, pudiendo ir desde sectores planos a muy ondulados. En los últimos cinco años se ha ido intensificando los sistemas pastoriles con el fin de mejorar su rentabilidad. Esta intensificación se ha traducido en una mayor carga animal, mejor manejo de pastoreo, y una mayor utilización del forraje producido anualmente.

MATERIALES Y METODOS

Entre marzo de 2004 y diciembre de 2005 en INIA Remehue se evaluó una pradera permanente polifítica desarrollada en un suelo sin limitaciones de fertilidad, pero con diferente pendiente topográfica (4% y 12%, utilizando 2 ha por pendiente). En cada sector se realizó pastoreo rotativo en franjas con cambio cada 3 días, utilizando cerco eléctrico. En un sistema cerrado se mantuvo una carga animal de 3,5 terneros ha⁻¹, frisones de origen lechero (Overo Negro con 75 a 50% de Holstein) y de aproximadamente 200 kg de peso vivo (PV) inicial. En base a los antecedentes técnicos anuales productivos y reproductivos, obtenidos en los sistemas desarrollados, se realizó el cálculo de ingresos, costos y resultado económico para los años 2004 y 2005.

Los sistemas evaluados correspondieron a la etapa recría-engorda, que va desde el destete de terneros hasta la venta de un animal en condiciones para faena. Los ingresos correspondieron a la venta de animales y es el resultado de los kilos producidos en el sistema por precio de mercado. Los costos correspondieron a los costos variables del sistema, en el cual fueron incluidos: reposición, mantención de praderas, suplementación, sanidad, mano de obra, fletes y comisión por venta (3%). No se incluyó comisión por compra ya que se consideró reemplazo propio.

Como indicadores de resultado económico se determinó margen bruto, margen bruto por animal y costo variable por kilo de peso vivo. Los precios considerados para los ingresos y costos correspondieron a valores de mercado a febrero del año 2005.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se presentan los cálculos para los ingresos, costos e indicadores de resultado económico de producción de carne obtenidos para los tratamientos 4% pendiente y 12% pendiente, durante los años 2004 y 2005. Se puede apreciar que el tratamiento 12% pendiente obtuvo un margen bruto ha^{-1} y un margen bruto animal $^{-1}$ negativos durante las dos temporadas, siendo esto más evidenciable durante el año 2005, lo anterior es debido a que este sistema no fue capaz de sustentar una producción de carne que le permitiera ser rentable. El tratamiento 4% pendiente, presentó indicadores similares para ambas temporadas, teniendo en promedio un margen bruto ha^{-1} de \$66.500 y un margen bruto animal $^{-1}$ de \$19.000. El menor costo variable del año 2005, esta dado porque los animales de reposición fueron más livianos que la temporada anterior.

Tabla 1. Ingresos, costos e indicadores de resultado económico de producción de carne para los tratamientos 4% pendiente y 12% pendiente. Años 2004 y 2005

Indicadores	4% Pendiente		12% Pendiente	
	2004	2005	2004	2005
Ingresos Brutos ha^{-1}	765.744	706.146	688.086	549.024
Costos Variables ha^{-1}	702.471	636.337	702.196	632.106
Margen Bruto ha^{-1}	63.273	69.809	(14.110)	(83.082)
Margen Bruto animal $^{-1}$	18.078	19.946	(4.032)	(23.738)
Costo Variable kg PV $^{-1}$	473	465	527	594

CONCLUSIONES

Durante los dos años, el sistema de mayor pendiente no fue capaz de soportar la carga animal establecida, lo cual no le permitió obtener resultados económicos positivos. Lo anterior esta avalado por los resultados entregados para la producción de forraje, en donde el rendimiento total de materia seca fue mayor en el sistema de menor pendiente topográfica, además de un menor consumo total de materia seca por parte de los animales que se encontraban en el sistema de mayor pendiente.

AGRADECIMIENTOS

A FONDECYT 1040104 e INIA Remehue.

BALANCE Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES EN SISTEMAS DE PRADERAS DE LECHERÍA. UN CASO DE ESTUDIO EN SUELOS VOLCANICOS.

Nutrient budget and soil availability in grassland systems for dairy cows. A study case on volcanic soils.

Dante Pinochet T., Ignacio Bintrup B., Oscar Balocchi L.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. dpinoche@uach.cl

INTRODUCCION

Los balances de nutrientes a nivel de potrero requieren considerar la disponibilidad de nutrientes en el suelo a través del análisis de suelo, no solo como herramienta de diagnóstico, sino como una herramienta de control y manejo de fertilidad de suelo. a pesar de que en las últimas décadas se ha establecido la fertilización como una herramienta de manejo de praderas en la zona sur de Chile, escasos estudios se han realizado sobre los efectos en la disponibilidad de nutrientes, particularmente en la desacumulación y acumulación de los nutrientes disponibles debido a la extracción, reposición y reciclaje de nutrientes en los sistemas de lechería. de esta forma, el objetivo general es generar una metodología de análisis de información en los sistemas lecheros en base a balance de nutrientes, el establecimiento de estados estacionarios y el manejo de la fertilización como una herramienta de mantención de la fertilidad del suelo.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio "las vegas" (comuna de San Pablo), el cual está destinado a lechería y consideró 175 has, predominadas por ballicas perennes. El suelo corresponde a la serie la unión (inceptisol ándico). Las praderas se sectorizaron en cuatro lotes de acuerdo al manejo realizado en ellas (como tipo de pastoreo, carga animal, producción lechera, conservación de forraje) y el registro de los niveles de fertilidad de los suelos a través de análisis de suelo. Se realizó un balance de los nutrientes en base a los registros de cada potrero, considerando la información desde el año 1993 hasta el año 2004. Se consideró como elementos para el balance los ingresos: las dosis aplicadas de fertilizantes y enmiendas, la aplicación de purines y la alimentación suplementaria. Como egreso de cada potrero se consideró la exportación de nutrientes en leche y carne y las pérdidas por transferencia. Para las estimaciones de la materia seca producida se utilizó una simulación computacional con el modelo pradsim, a través de los datos climáticos del agroecosistema y la medición de productividad de las praderas a través de jaulas de exclusión durante un año. la concentración promedio de los nutrientes en el forraje se estimó a través de los datos medidos por Hernández (2002) para ballicas perennes. El ingreso de purines se estimó a través de una medición de los nutrientes contenidos en los purines del predio. El ingreso de nutrientes en la alimentación suplementaria, la exportación de nutrientes en leche y carne y las pérdidas de transferencias se estimaron en base a los datos recopilados por Whitehead (2000) y complementadas y respaldadas por estudios e investigaciones nacionales relacionadas con este trabajo. Los niveles de disponibilidad de nutrientes a través del tiempo se ajustaron a regresiones lineales a través del programa graph pad prism v. 4.0

RESULTADOS Y DISCUSION

La información recopilada desde la bases de datos y archivos del predio, junto a la obtenida en terreno permitieron el establecimiento de una metodología y el análisis del sistema lechero evaluado. Sin embargo, la información recopilada no fue suficiente para realizar un análisis de balance completo, por lo que fue necesario recurrir a estudio e investigaciones como complemento y respaldo de la información utilizada en el estudio.

Cuadro 1. Variación de la disponibilidad de nutriente en el suelo a través de los años y balance del nutriente en un predio lechero de la provincia de Osorno.

Parámetro	P	K	Ca	Mg	S	Na
mg kg ⁻¹ a ⁻¹	-0.27	-6.74	39.40	4.92	-1.19	1.84
kg ha ⁻¹	-7	-46	136	21	36	110
kg ha ⁻¹ /mg kg ⁻¹ a ⁻¹	25.9	6.8	3.5	4.3		59.8
	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
mg kg ⁻¹ a ⁻¹	3.95	0.17	0.033	5.52	0.06	
g ha ⁻¹	8.66	1.12	3.05	872	192	
g ha ⁻¹ /mg kg ⁻¹ a ⁻¹	2.2	6.6	92.4	158.0	3200	

Los resultados evidenciaron que existen balances positivos en este predio para la gran mayoría de los nutrientes estudiados (n, ca, mg, s, na, fe, cu, zn, mn y b) y negativo para los nutrientes restantes (p, k, cl, co y mo). La disponibilidad de los nutrientes en el suelo aumentó en el tiempo en los nutrientes de balance positivo (ca, mg, na, fe, cu, zn, mn y b) y disminuyó en los nutrientes con balance negativo evaluados en el análisis de suelo (p y k). La excepción fue azufre (s), el cual no coincidió con el balance realizado (cuadro 1), lo cual fue atribuido a la alta movilidad de este nutriente en el suelo estudiado. Para nitrógeno (n) no se determinó su variación en disponibilidad en el suelo por la alta movilidad que presenta. el promedio de la eficiencia de n agregado como fertilizante y de los purines fue del 62%, implicando que en promedio el 38% del n aplicado a los potreros se perdería (asumiendo que el n mineral no se acumula en el suelo), a través de lixiviación, desnitrificación y/o volatilización.

CONCLUSIONES

La utilización de los balances de nutrientes en conjunto a la medición de la disponibilidad de los nutrientes en el suelo, se presenta como una herramienta de control y manejo de la fertilidad del suelo para el sistema lechero estudiado y sugiere que puede ser extrapolado a otros sistemas agrícolas similares, adaptando y modificando los factores utilizados y cuantificando la cantidad de nutrientes que ingresan y egresan en cada sistema particular.

REFERENCIAS

- Hernández, O. 2002. Variación estacional de la concentración de nutrientes minerales en cultivares de *Lolium perenne* L. Tesis Licenciado en Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. 101 p.
- Whitehead, D.C. 2000. Nutrient elements in grassland. Soil-Plant-Animal Relationship. CAB International Publishing. Wallingford. U.K. 369 p.

EVALUACION DE DOS FERTILIZANTES FOLIARES COMERCIALES EN EL ESTABLECIMIENTO DE UNA PRADERA DE BALLICA BIANUAL (*Lolium multiflorum ssp. Italicum*) EN UN ANSIDOL

Evaluation of two foliar commercial fertilizers on the establishment of biannual ryegrass in an Andisol.

Dante Pinochet T., Ricardo Salvo y Oscar Balocchi L.

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. email: ricardosalvo@uach.cl

INTRODUCCION

El objetivo de esta investigación fue evaluar en condiciones de campo, la efectividad de dos fertilizantes foliares en el establecimiento y productividad de una pradera artificial de ballica bianual aplicados como suplemento a una fertilización tradicional al suelo.

MATERIAL Y MÉTODO

En Valdivia, en la Estación Experimental Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile, se estableció en un Andisol (typic Hapludand) a fines de septiembre del año 2004, una pradera de ballica bianual cv. Belinda. Previo a la siembra, se corrigieron los problemas de acidez del suelo y se realizó una fertilización óptima para praderas de alto rendimiento de acuerdo al análisis químico de suelo (30, 110, 50 u de N-P-K). Los fertilizantes foliares evaluados fueron Amino Starter SC y Amino Vegetative SC (de la línea Speedfol, de Soquimich). Amino Vegetative SC posee 24.4 % de N y Amino Starter SC 17.8 % de P_2O_5 . Ambos fertilizantes foliares presentan además otros macronutrientes, microelementos, aminoácidos y fitohormonas (especialmente auxinas y citoquininas), lo cual es común en este tipo de fertilizantes (Wójcik, 2004). El experimento se diseñó en bloques completos al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. El criterio de finalización del ensayo, se estableció cuando la pradera alcanzó 20 cm de altura no disturbada. Se utilizaron dos controles generales: uno sin aplicación en todo el experimento (ambos periodos) y otro control de aplicación de fertilización suplementaria al suelo, en dosis equivalentes a las entregadas por los fertilizantes foliares en sus nutrientes N, P y K (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de tratamientos del ensayo.

Tratamiento	Estado de desarrollo		
	Tres hojas verdaderas	Presencia de tres macollos	20 cm de altura
1	Starter	Sin aplicación	Cosecha
2	Sin aplicación	Vegetative	Cosecha
3	Vegetative	Sin aplicación	Cosecha
4	Sin aplicación	Starter	Cosecha
5	Starter	Vegetative	Cosecha
6	Al suelo	Al suelo	Cosecha
7	Sin aplicación	Sin aplicación	Cosecha

RESULTADOS Y DISCUSION

Se determinaron mayores rendimientos de materia seca en el estado de tres macollos presentes (Cuadro 2) en los tratamientos con Amino Vegetative SC y Amino Starter SC, sin embargo, estas diferencias no se mantuvieron hasta la segunda evaluación (altura de 20 cm; Cuadro 3). Se determinó que el número de macollos por m^2 fue mayor en los tratamientos con fertilización foliar en ambas evaluaciones. Además, el número de plantas por m^2 , en la segunda evaluación (Cuadro 3) fue mayor para el tratamiento con Amino Vegetative SC.

Cuadro 2. Rendimiento de materia seca, macollos presentes, número de plantas, largo y cobertura medido en la evaluación “tres macollos presentes”

Tratamiento	Rendimiento (kg M.S/ha)	Macollos por m ²	planta	plantas / m ²	Cobertura (%)
1 ST	745 ab	2136.6 a	5.2 a	414.4 a	87 a
2 S.A	625 c	1523.1 c	5.1 a	303.2 a	83 a
3 VE	769 a	2129.6 a	5.4 a	395.8 a	89 a
4 S.A	658 abc	1618.1 c	5.0 a	328.7 a	84 a
5 ST	757 a	1828.7 ab	4.6 a	395.8 a	86 a
6 C1	731 abc	1784.7 ab	5.0 a	358.8 a	87 a
7 C2	631 bc	1689.8 ab	5.7 a	305.6 a	85 a

Cuadro 3. Rendimiento de materia seca, macollos presentes, número de plantas, largo y cobertura medido en la evaluación “20 cm de altura sin disturbar”

Tratamiento	Rendimiento (kg M.S/ha)	Macollos por m ²	planta	plantas / m ²	Cobertura (%)
1 ST-S.A	1399 a	3715.3 ab	8.4 a	444.4 c	98 a
2 S.A-VE	1431 a	4053.2 a	7.3 a	560.2 ab	99 a
3 VE-S.A	1352 a	3807.9 ab	6.7 a	571.8 a	98 a
4 S.A-ST	1406 a	3949.1 a	7.6 a	525.5 abc	99 a
5 ST-VE	1555 a	4173.6 a	8.3 a	506.9 abc	98 a
6 C1-C1	1526 a	4018.5 a	7.8 a	518.5 abc	98 a
7 C2-C2	1266 a	3048.6 b	7.3 a	414.4 c	96 a

CONCLUSIONES

Los fertilizantes foliares Amino Vegetative SC y Amino Starter SC permiten suplementar la nutrición de praderas de rotación corta si son aplicados tempranamente en estado de tres hojas, estimulando un mayor cubrimiento del suelo y haciendo a las plantas más competitivas para colonizar el espacio. Este mejor cubrimiento se manifiesta en un aumento de la productividad de un 20% en aplicaciones realizadas en el estado de tres hojas y evaluadas en el estado de tres macollos, corrigiendo eventuales deficiencias o a través de la estimulación de un aumento en el número de macollos por superficie. Aplicaciones más tardías (en el estado de tres macollos), no produce aumentos en el rendimiento, pero mantiene la ventaja de una mayor población de plantas por unidad de superficie. Asimismo, no fue posible distinguir un efecto superior del fertilizante foliar Amino Vegetative SC sobre Amino Starter SC, lo que sugiere un efecto mayor de micronutrientes y/o fitohormonas por sobre la utilización de N-P-K de la pradera.

BIBLIOGRAFIA

WÓJCIK, P. 2004. Uptake of mineral nutrient from foliar fertilization. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. Special Edition. 12: 201-218 p.

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE BALLICA DE ROTACIÓN (*Lolium multiflorum*) Y SU TOLERANCIA A LA PLAGA *Listronotus bonariensis*: I. Los Lagos.

Evaluation of cultivars of italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) and pest tolerance *Listronotus bonariensis*: I. Los Lagos.

Alfredo Torres B., Francisco Lanuza A., Ernesto Cisternas A., Luis Angulo M. y Marcelo Villagra B.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Remehue, Casilla 24-O, Osorno, Chile.

INTRODUCCION

El constante incremento de casos de ataque del gorgojo argentino del tallo (*Listronotus bonariensis*), está incentivando desde hace varios años la llegada de nuevos cultivares de ballicas al mercado de la zona sur de Chile. Esta situación ha provocado gran interés entre los investigadores de esta región por estudiar el problema y ha sido priorizado por las fuentes de financiamiento de proyectos, es así como este trabajo se realizó bajo el financiamiento del FDI de la Corfo.

De acuerdo a lo planteado por Prestidge (1991), existe un efecto importante del endófito sobre la susceptibilidad de la ballica a la oviposición y alimentación del gorgojo argentino del tallo. Sin embargo, entre las ballicas de rotación corta, los intentos por introducirles el hongo y estabilizarlos han sido poco exitosos. El objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento de nuevos cultivares de ballica de rotación y su tolerancia al ataque del insecto plaga en cultivares sin endófito.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la localidad de Los Lagos, Provincia de Valdivia, Precordillera Andina de la Xa Región de Chile. La fecha de siembra fue el 15 de abril del 2000. Se realizaron 10 tratamientos (cultivares de ballica de rotación) en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los cultivares usados fueron Tama, Barspectra, Concord, Conker, Flanker, Sikem, Ajax, Dominó, Cruzader y Maverick, en dosis de 22 kilogramos de semilla/ha. La utilización fue por corte, cuando la ballica tenía 18 a 20 centímetros de altura y se dejó un residuo de 3 a 5 centímetros medidos con regla. La fertilización se realizó en base a análisis de suelo, de manera de no tener limitantes. Se determinó el nivel de daño del Gorgojo de las Ballicas, incluyendo los macollos afectados por oviposición, consumo de adultos y presencia de larvas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Un resumen de los resultados, producción de forraje y daño causado por *L. bonariensis* a los cultivares, se muestran en el Cuadro 1. En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Flanker (16,6 ton m.s./ha), Cruzader, Maverick, Ajax y Concord. Por otra parte, los de menor rendimiento en esta primera temporada, fueron Tama (10,3 ton MS/ha) y Barspectra. Los bajos rendimientos de estos cultivares se deben a que en primer lugar son anuales (producen hasta diciembre-enero) a diferencia del resto que al menos son bianuales.

Llama la atención las buenas producciones en general logradas en esta localidad de Los Lagos, esto se debe probablemente a la buena fertilidad del suelo, buen manejo en general y a la buena pluviometría de verano.

Los daños del gorgojo, fueron mayores en Tama (56%) y menores en Flanker y Maverick, lo que también ayuda a explicar los resultados.

Cuadro 1. Producción de forraje y daño de *L. bonariensis* en los cultivares.

Cultivar	Rendimiento Año 1 ton MS ha ⁻¹	Rendimiento Año 2 ton MS ha ⁻¹	Daño Año 1 %	Daño Año 2 %
Tama	10,3 c	3,0 b	56	28
Barspectra	10,9 c	2,8 b	45	35
Concord	15,8 a	9,2 a	39	20
Conker	15,1 ab	10,0 a	42	26
Flanker	16,6 a	10,6 a	24	20
Sikem	13,8 b	10,2 a	43	27
Ajax	15,8 a	10,2 a	42	32
Dominó	15,3 ab	10,6 a	45	32
Cruzader	16,2 a	9,7 a	38	22
Maverick	16,0 a	9,2 a	26	16

En los resultados del año 2, se puede apreciar que las ballicas anuales, Tama y Barspectra, a pesar de haber sido resemebradas, no tuvieron un buen comportamiento, debido principalmente a daños por *Listronotus bonariensis* y déficit hídrico estival.

Entre las ballicas bianuales, se puede ver que destacan por su producción los cultivares Flanker (10.6 ton MS/ha) y dominó. por otra parte, los de menor rendimiento en esta segunda temporada, fueron Maverick y Concord. los daños del gorgojo en esta segunda temporada fueron inferiores a los observados en el año del establecimiento. considerando los dos años de evaluación entre los bianuales, el cultivar de mejor comportamiento fue Flanker y el de menor rendimiento fue Sikem.

CONCLUSIONES

- En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Flanker, Cruzader, Maverick, Ajax y Concord.
- En la segunda temporada, destacan por su producción los cultivares Flanker y Dominó.
- Los niveles de daño producidos por *L. bonariensis* fueron mayores en Tama (56%) y menores en Flanker y Maverick, lo que también ayuda a explicar los resultados .
- Considerando los dos años de evaluación, el cultivar de mejor comportamiento fue Flanker y el de menor rendimiento fue Sikem.

REFERENCIAS

POPAY, A.J., HUME, D.E., MAILAND, R.A. and C.J. SAUNDERS. 1995. Field resistance to Argentine stem weevil (*Listronotus bonariensis*) in different ryegrass cultivars infected with an endophyte deficient in lolitrem B. New Zealand Journal of Agricultural Research. 38 : 519-528.

PRESTIDGE, R.A. 1991. Susceptibility of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) to Argentine stem weevil (*Listronotus bonariensis* (Kuschel)) feeding and oviposition. New Zealand Journal of Agricultural Research. 34 : 119-125.

EVALUACIÓN BAJO PASTOREO DE DOS MATERIALES DE *Bromus valdiveanus* Phil. SELECCIONADOS EN CHILE

Evaluation under grazing of two lines of *bromus valdiveanus* phil. selected in Chile

Fernando Ortega K, Claudio Rojas G, Ivette Seguel B y Juan Levío C.

Instituto de Investigaciones agropecuarias. Centro Regional de investigación Carillanca. Casilla 58 D. Temuco., fortega@inia.cl

INTRODUCCION

El género bromus comprende a nivel mundial alrededor de 400 especies (Stewart, 1996), de las cuales 24 están presentes en Chile (Matthei, 1986). Las especies de este género son una alternativa forrajera interesante por su amplia distribución y adaptación a diversas condiciones, donde *b. valdiveanus* forma parte de las praderas naturales en el centro sur y sur de Chile, teniendo entre sus principales atributos agronómicos la resistencia a la sequía estival, su crecimiento relativamente uniforme a través del año, su elevada persistencia en comparación a otras gramíneas introducidas al no tener asociación con hongos endófitos. En el país la única variedad comercial de bromo es el gala, que fue seleccionada en Nueva Zelanda a partir de recursos genéticos de la zona cordillerana central de Chile (Stewart, 1992).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar bajo pastoreo el comportamiento agronómico de las accesiones br1 y br2 de *b. valdiveanus*, en comparación al cultivar gala de *b. stamineus*, festuca quantum y ballica perenne nui.

METODOLOGIA

El ensayo se realizó en condiciones de secano en INIA Carillanca en un suelo transicional con características de Ultisol, de textura franco arcillosa, de topografía plana a ligeramente ondulada, clase III de capacidad de uso del suelo. La temperatura media anual en cobertura en el sector es de 11,2°C en primavera y de 15,5°C en verano, con una precipitación media anual de 1.350 mm, según los registros de INIA Carillanca. La siembra del ensayo se realizó el 6 de abril de 2001 ajustando la dosis de siembra a objeto de tener 880 semillas viables m² para ballica perenne y festuca y 400 semillas viables m² para bromo. El ensayo se sembró sin leguminosa acompañante y durante todo el período experimental se mantuvo libre de leguminosas y malezas de hoja ancha aplicando herbicidas. También se aplicó insecticida para controlar el gorgojo de las ballicas. La siembra se hizo a chorro continuo en hileras distanciadas a 20 centímetros. La fertilización de establecimiento y mantención se realizó de acuerdo a los resultados de análisis de suelo. El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se realizó análisis de varianza y separación de medias por Duncan (5%) utilizando el paquete estadístico SAS. El tamaño de cada parcela fue de 30 m² (5 x 6 m). El ensayo se manejó con pastoreo rotativo con novillos de 250 kg de PV cada uno. El pastoreo se realizó en forma simultánea en todo el ensayo, sin dividir entre repeticiones, en un lapso de 3 a 5 horas.

Se realizaron las siguientes evaluaciones: 1) Recuento de plantas a la emergencia; 2) Rendimiento de materia seca y composición botánica; 3) Calidad del forraje para materia seca, proteína total y fibra detergente ácida.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

La población de plantas a la emergencia fue estadísticamente (5%) superior para ballica Nui e igual entre los bromos y festuca.

La producción acumulada de la primera temporada no mostró diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 1). En la segunda temporada festuca quantum y br2 superaron estadísticamente el rendimiento de los otros tratamientos. En la tercera temporada se observa claramente que br2 superó significativamente el rendimiento de gala y de br1 y el de las otras gramíneas. En la cuarta temporada br2 fue similar estadísticamente a br1 y nuevamente superó a los restantes tratamientos. En la quinta temporada el br2 y la festuca quantum superaron en producción al resto de las gramíneas. Finalmente, el rendimiento acumulado de cinco temporadas en condiciones de pastoreo rotativo con bovinos muestra que br2 fue superior a las otras gramíneas; br1 y gala fueron similares, superiores a ballica Nui e inferiores a festuca quantum.

La calidad del forraje señala que en general los bromos tienen mayor cantidad de fibra detergente ácida (FDA), que las otras gramíneas evaluadas, sin ser preponderante en alguno de ellos. En cuanto

a la proteína los bromos, también, tienen tendencia a un mayor contenido, destacando el Gala, por sobre las accesiones BR1 y BR2 (Cuadro 2).

Cuadro 1. Rendimiento de forraje total de las gramíneas sembradas (kg MS ha⁻¹)

	Primera temporada	Segunda temporada	Tercera temporada	Cuarta temporada	Quinta temporada	Total
F.Quantum	3411	4699 a	3456 b	4244 bc	3887 a	19697 b
Ballica Nui	4131	2653 b	2346 c	3337 c	1879 c	14345 d
BR1	3334	3052 b	3819 b	5026 ab	2551 b	17783 c
Bromo Gala	3805	3180 b	4073 b	4459 b	2099 bc	17616 c
BR 2	3762	4525 a	5158 a	5730 a	3502 a	22677 a

Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas según Duncan ($P \leq 0,05$)

Cuadro 2. Materia seca (MS), proteína total (PT) y fibra detergente ácida (FDA) en % BMS.

	21-11-01			10-4-02			14-11-02			21-01-03		
	MS	PT	FDA	MS	PT	FDA	MS	PT	FDA	MS	PT	FDA
F.Quantum	25.4	13.0	27.9	17.8	17.0	27.6	16.5	17.0	29.7	27.2	10.9	34.6
Ballica Nui	25.8	11.0	28.0	16.2	15.0	25.8	18.0	16.5	27.9	32.5	11.5	32.3
BR1	27.8	13.5	34.9	19.6	18.5	33.2	20.0	15.5	37.3	27.0	11.8	36.6
Bromo Gala	27.8	15.5	34.8	18.2	19.2	33.3	20.2	21.5	32.4	26.5	12.8	36.5
BR2	27.9	12.1	35.2	19.4	17.8	33.5	19.4	16.5	34.8	26.5	10.5	36.3

CONCLUSIONES

El BR2 mostró mayor rendimiento bajo pastoreo, durante cinco temporadas, que las otras gramíneas evaluadas y de una adecuada calidad bromatológica.

REFERENCIAS

Matthei, O. 1986. El género *Bromus* L.(Poaceae) en Chile. Revista Gayana Bot. 43 (1-4): 47-110.

Stewart, A.V. 1992. "Grasslands Gala" grazing brome (*Bromus stamineus* Desv.)- a new dryland pasture grass. New Zealand Journal of Agricultural Research: 349-353.

Stewart, A.V. 1996. Potential value of some *Bromus* species of the section *Ceratochloa*. New Zealand Journal of Agricultural Research, 39: 611-618.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OCHO CULTIVARES COMERCIALES Y UN ECOTIPO DE PASTO OVILLO (*Dactylis glomerata*), EN LA ZONA INTERMEDIA DE AYSÉN, PATAGONIA (CHILE).

Productive performance of eight cultivars and one ecotype of orchard grass (*Dactylis glomerata*), in the intermediate zone of Aysén, Patagonia (Chile).

Osvaldo Teuber W. y Patricio Almonacid S.

INIA Tamel Aike, casilla 296, Coyhaique, Chile. oteuber@inia.cl

INTRODUCCION

Las praderas naturales y/o naturalizadas de la Zona Intermedia de la Región de Aysén, se componen, en general, de pasto miel (*Holcus lanatus*), pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y varias especies de malezas de hoja ancha, donde el trébol blanco y el pasto ovillo son consideradas especies naturalizadas (Hepp y otros, 1988). La alta presencia del pasto ovillo en las praderas naturalizadas, se debe a su buena adaptación a la zona, buena adaptación al pastoreo de bovinos y a su alta calidad nutritiva (Elizalde y otros, 1998).

Debido a la importancia que el pasto ovillo tiene para las praderas de la Zona Intermedia y a la amplia oferta de cultivares comerciales existentes en Chile, con distintas procedencias y diferentes grados de adaptación a las condiciones de clima y suelos del país, es que se planteó el presente ensayo, con el objetivo de conocer la adaptabilidad y producción de diferentes genotipos de pasto ovillo, bajo las condiciones edafoclimáticas de la Zona Intermedia de la Región de Aysén.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se inició en el mes de septiembre del año 2002, en el predio "El Cerezo" perteneciente a INIA Tamel Aike, ubicado en el sector de Valle Simpson, en la Comuna de Coyhaique. En octubre del 2002 se establecieron los nueve tratamientos, correspondientes a ocho cultivares comerciales y un ecotipo local de pasto ovillo. El ensayo se estableció sobre pradera natural, la cual fue inicialmente quemada con glifosato (6 lt/ha), para posteriormente realizar la preparación de suelo a través de labranza tradicional. Sobre este suelo se establecieron parcelas de 18 m² (3x6 m), con 15 hileras de cultivo cada una, separadas a 20 cm, sembradas en forma manual y con una dosis de 12 kg de semilla/ha. La fertilización para el establecimiento, segunda, tercera y cuarta temporada de producción se determinó en base a los resultados de los análisis de suelo, siendo de 100-200-160-50 kg ha⁻¹ de nutrientes al establecimiento, 150-46-75-50 kg ha⁻¹ de nutrientes para la segunda temporada, de 120-50-120-50 kg ha⁻¹ de nutrientes para la tercera temporada y de 120-50-120-50 kg ha⁻¹ de nutrientes para la cuarta temporada, de N-P-K-S, respectivamente. Las fuentes de nutrientes utilizadas fueron urea, super fosfato triple, muriato de potasio y azufre ventilado. La fertilización nitrogenada se realizó en dos etapas, un 50% de la dosis a inicios de primavera y 50% después del primer corte.

Al momento de evaluación, se tomaron muestras para determinación de materia seca y posterior extrapolación a producción de kg MS ha⁻¹, además de la composición botánica de la muestra.

El diseño estadístico aplicado fue el de bloques completos al azar, con tres repeticiones y los datos fueron analizados estadísticamente a través de análisis de varianza y la prueba de hipótesis específica DMS, a un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se indican los resultados de producción, donde se aprecia que en la primera temporada (2002/03), la producción total de materia seca de cada tratamiento fluctuó entre 3.031 y 4.959 kg MS ha⁻¹, sobre un solo corte realizado en el mes de marzo del 2003, donde el cultivar Starly fue el que alcanzó la mayor producción, siendo estadísticamente superior ($P \leq 0.05$) a Wana y Tekapo, pero estadísticamente similar ($P \leq 0.05$) a los otros seis cultivares restantes.

Cuadro 1: Producción total anual y acumulada de materia seca de nueve genotipos de pasto ovillo, evaluados en la Zona Intermedia de Aysén.

Tratamientos	Temp 02/03 (kg MS ha ⁻¹)	Temp 03/04 (kg MS ha ⁻¹)	Temp 04/04 (kg MS ha ⁻¹)	Temp 05/06 (kg MS ha ⁻¹)	Acumulado (kg MS ha ⁻¹)
Starly	4.959 a	11.946 ab	10.290 a	12.891ab	40.086
Visión	4.733 ab	12.037 ab	9.609 ab	13.580 a	39.959
Potomac	4.714 ab	12.530 a	10.327 a	11.669 bc	39.240
Amba	4.560 ab	11.593 ab	9.594 ab	11.349 bc	37.096
Kara	4.525 ab	9.580 c	8.985 ab	11.223 c	34.313
Wana	3.031 c	11.754 ab	9.573 ab	12.046 ab	36.404
Tekapo	3.818 bc	11.155 b	8.388 b	11.245 c	34.606
Syn II Remehue	3.992 abc	11.226 b	8.299 b	11.510 bc	35.027
Ecot. Coyhaique	3.998 abc	11.282 ab	9.258 ab	12.384 ab	36.922

* Promedios con letras distintas en la misma columna, son estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

En la segunda temporada se realizaron tres cortes (diciembre, febrero y abril), donde se puede apreciar que la producción general de los cultivares, prácticamente triplico a la del primer año, destacándose el cultivar Potomac, con 12.530 kg MS ha⁻¹, siendo estadísticamente superior ($P \leq 0.05$) a Kara, Tekapo y Syn II Remehue, pero igual estadísticamente ($P \leq 0.05$) a los restantes.

En la tercera temporada sólo se realizaron dos cortes (enero y junio), destacándose los cultivares Potomac y Starly, con producciones de 10.327 y 10.290 kg MS ha⁻¹, siendo superiores estadísticamente ($P \leq 0.05$) a Tekapo y Syn II Remehue, pero estadísticamente similares ($P \leq 0.05$) a los otros seis cultivares.

La cuarta temporada es en la que se alcanzó la mayor producción general del ensayo, a pesar que sólo se realizaron dos cortes (enero y mayo), ya que todos los genotipos superaron las 11 ton MS ha⁻¹, destacándose el cultivar Visión, que con sus 13.580 kg MS ha⁻¹, fue estadísticamente superior ($P \leq 0.05$) a Potomac, Amba, Kara, Tekapo y Syn II Remehue, pero estadísticamente similar ($P \leq 0.05$) a Starly, Wana y el Ecotipo Coyhaique.

Al analizar la producción acumulada, se destacan los cultivares Starly, Visión y Potomac como los más productivos, ya que llevan acumuladas 40,1; 40,0 y 39,2 ton MS ha⁻¹, durante cuatro temporadas de producción, respectivamente, lo que promedia alrededor de 10 ton MS ha⁻¹ al año.

CONCLUSIONES

El pasto ovillo representa un cultivo forrajero de adecuada adaptación y altos potenciales de producción, bajo las condiciones edafoclimáticas de la Zona Intermedia de la Región de Aysén.

Los cultivares Starly, Visión y Potomac, son los que presentan mayor adaptación y productividad en la Zona Intermedia, por lo que serían los más recomendables para ser establecidos.

REFERENCIAS

HEPP, C.; THIERMANN, H y C RAMIREZ. 1988. Praderas en la Zona Austral XI Región (Aysén). In: Praderas para Chile, Santiago (Chile). 723 p.

ELIZALDE, F.; VALENCIA, V.; MEJIAS, J. Y C. HEPP. 1998. Conservación de forrajes y su uso en la alimentación del ganado en la XI Región (Informe Final Proyecto FNDP Código BIP 20004147). Coyhaique (Chile). 105 p.

ADAPTACION DE CUATRO ESPECIES DE GRAMINEAS FORRAJERAS EN EL SECANO DE LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGION DE CHILE

Adaptation of four perennial grasses in the dryland Andes foothill. VIII Region of Chile

Jorge Chavarría R¹ y Carlos Ovalle jchavarr@inia.cl y covalle@inia.cl
Centro Regional de Investigaciones Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

INTRODUCCIÓN

Las praderas naturalizadas presentes en el sector precordillerano de la VIII región se caracterizan por su baja producción y una marcada estacionalidad. La información técnica disponible señala que es posible mejorar los niveles productivos de materia seca usando leguminosas anuales. Por su parte, las leguminosas perennes, *Medicago sativa* y *Trifolium pratense* también permiten obtener elevados niveles productivos de forraje y mejorar la distribución de ellas. (Chavarría et al., 2000) La siembra y adaptación de gramíneas perennes de alto nivel productivo y de menor estacionalidad podría potenciar la producción animal en esta área. El objetivo del presente trabajo es evaluar el establecimiento y el comportamiento productivo inicial de cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata* y *Falaris aquatica* L. en el secano de la precordillera andina. VIII Región.

MATERIALES Y METODOS

El 5 de mayo de 2005, en la comuna de Yungay, provincia de Ñuble, sobre un trumao Santa Bárbara, de secano, se estableció un ensayo en un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y 14 tratamientos (Cuadro 1) en parcelas de 1,5 m de ancho y 5 m de largo. Se trabajó sobre un rastrojo de trigo, retirando parte de las cañas antes de preparar el suelo mediante dos labores con vibrocultivador para terminar con rastrillo manual. Se fertilizó al momento de la siembra con 115 kg ha⁻¹ de P₂O₅ como superfosfato triple en el surco de siembra y 45 kg ha⁻¹ de N como urea más 60 kg ha⁻¹ de K₂O, ambos aplicados en cobertera sobre el suelo. A la macolla se aplicaron 63 kg ha⁻¹ de N como urea. La composición química inicial del suelo fue: pH 6,0; MO 14,8%; N 34 ppm; P 23 ppm y K 1,4 y CICE 1,43. Se sembró en hileras separadas a 20 cm con una sembradora manual Planet. Se usaron 16 y 15 kg ha⁻¹ de semilla para ballicas y festucas respectivamente y 12 kg ha⁻¹ para ovillo y falaris. En las entrehileras se controló las malezas con una labor de azadón. La producción de MS se evaluó mediante cortes manuales del forraje producido. El material cortado se secó en horno de circulación forzada durante 48 horas. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza y prueba de Duncan.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

En el primer corte, el nivel productivo alcanzado por las ballicas fue superior al de los restantes genotipos estudiados y entre ellos el cultivar Fiexy de festuca, registró la producción más baja. En el segundo corte destaca el buen comportamiento productivo de las tres variedades de pasto ovillo y de los cultivares Santa Elvira y Aries de ballica perenne.

El análisis del total de la materia seca producida en dos cortes destaca el comportamiento de las ballicas perennes Aries y Santa Elvira, en segundo lugar los tres cultivares de pasto ovillo y la variedad Holdfast de falaris. .

Es necesario destacar que la totalidad de los genotipos lograron persistir durante las adversas condiciones hídricas del verano 2006, en el cual se registraron solo 51,7 mm de precipitación entre enero y el 13 de abril. Este resultado es tanto más alentador aún si se considera que el sitio experimental corresponde a un lomaje de secano de posición alta, y que es representativo de extensas áreas en la VIII Región. La producción registrada en el corte de julio de 2006 demuestra que las plantas están vivas y productivas.

Cuadro 1. Producción de forraje, kg MS ha⁻¹ de cuatro especies de gramíneas perennes en dos cortes. Precordillera andina, comuna de Yungay, Ñuble. Temporadas 2005 y 2006.

Fecha de corte	4 Noviembre 2005	6 Julio 2006	Total
<u>Ballicas</u>			
Bancuet	3027 A	708 Def	3735 Bc
Quartet	3239 A	773 Chef	4012 Ab
Aries	3972 A	944 Abad	4915 A
Santa Elvira	3400 A	977 Abc	4377 Ab
<u>Pasto ovillo</u>			
Greenly	1419 Bc	1169 A	2589 Cd
Currie	1567 Bc	1172 A	2738 Cd
Starley	1614 Bc	1098 Ab	2713 Cd
<u>Festuca</u>			
Manade	1117 Bc	905 Bcde	2022 De
Fiexy	606 C	592 Ef	1198 E
Fawn	1409 Bc	672 Ef	2081 De
Exella	1625 Bc	580 F	2205 De
<u>Falaris</u>			
Holdfast	1845 B	857 Cde	2701 Cd
Seed Master	1042 Bc	785 Chef	1827 De
Sirolan	837 Bc	732 Def	1569 De

CONCLUSIONES

Las forrajeras gramíneas incluidas en este estudio lograron superar las condiciones adversas del verano en la temporada de establecimiento.

El comportamiento productivo de las ballicas perennes y de los cultivares de pasto ovillo son muy promisorios a la luz de los resultados logrados en esta etapa.

BIBLIOGRAFÍA

CHAVARRIA R., JORGE; KLEE G., GERMAN y CARO R., NESTOR. 2000. Trébol rosado en suelos de secano. Establecimiento y utilización. Segunda Parte. Serie Quilamapu N° 136, Chillán.

CHAVARRÍA R., JORGE y SOTO O., PATRICIO 2000. Alfalfa de secano en la precordillera Andina Zona Centro sur. En: Soto., Patricio (ed) Alfalfa en la zona centro sur de Chile. Chillán, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu. Pp.: 237-265 (Colección Libros INIA, 4)

PRODUCTIVIDAD Y PERSISTENCIA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES EN LA REGION MEDITERRANEA SUB-HÚMEDA DE CHILE.

Productivity and persistence of annual legumes species in the sub-humid mediterranean region of Chile

Alejandro del Pozo¹, Carlos Ovalle² y Fernando Fernández³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca adelpozo@utalca.cl; INIA- Quilamapu; INIA-Cauquenes

INTRODUCCIÓN

Varias especies y cultivares de leguminosas forrajeras anuales, diferentes del trébol subterráneo, han sido desarrolladas en Australia en los últimos años. (Loi et al. 2005). Entre éstas, varios cvs. de serradela amarilla (*Ornithopus compressus*), serradela rosada (*Onithopus sativus*), biserrula (*Biserrula pelecinus*), y trébol balansa (*Trifolium michelianum*). En el presente artículo se informa de los resultados de dos ensayos sobre 2 tipos de suelos, en un período de 3 años de evaluación. El objetivo fue evaluar productividad y persistencia de las leguminosas anuales y discutir su posible rol en los sistemas productivos y sobre la rehabilitación de suelos degradados del secano interior.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la región Mediterránea subhúmeda de Chile (36° S 72° W), precipitación media anual 657 mm concentrados en los meses más fríos del año.

En el experimento 1 se evaluaron 16 cvs. de leguminosas anuales en suelos graníticos de lomaje (Cuadro 1). En el experimento 2 se evaluaron otros 16 cultivares en un vertisol serie Quella, (Cuadro 2). Ambos experimentos se condujeron por tres años, en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La fertilización consistió en 92 kg P₂O₅ ha⁻¹ y 60 kg K₂O ha⁻¹ a la siembra, y luego 45 kg P₂O₅ ha⁻¹, 2,2 kg B ha⁻¹ y 500 kg ha⁻¹ de sulfato de calcio en el otoño de 2001 y 2002. Se evaluó población de plantas al inicio de cada temporada de crecimiento, producción de biomasa, producción de semillas y fenología de los genotipos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En suelos graníticos de lomaje la producción de biomasa y de semillas de biserrula (cvs. Mor96 y Casbah) y de algunos cvs. de serradela (e.g. Madeira, Santorini, Tauro) fue muy superior a la de hualputra o trébol subterráneo (Cuadro 1). Como era esperable en especies que presentan un alto porcentaje de semillas duras, la producción de materia seca en el segundo año fue baja, pero la productividad fue alta en el tercer año. En suelos arcillosos de posición plana, el trébol balansa tuvo una producción y persistencia destacada (Cuadro 2); la producción de semillas fue 2-3 veces superior a la de trébol subterráneo, y en términos de número de semillas por m⁻² las diferencias fueron aún mucho mayores, dado el pequeño tamaño de las semillas de trébol balansa. Se dispone de una importante variabilidad en términos de precocidad en los materiales evaluados.

CONCLUSIONES

El uso de estas nuevas leguminosas en sistemas de producción cultivo-ganado o en mezclas como praderas permanentes permite mejorar la persistencia y productividad de las praderas de leguminosas y contribuirá a la rehabilitación ecológica y económica de los suelos degradados del secano interior.

Cuadro 1. Días a primera flor, producción de materia seca y de semillas de leguminosas anuales en un suelo granítico de loma en el secano interior, entre el 2000 y 2002.

Especie	Cultivar	Días floración	Materia seca (t ha ⁻¹)			Producción semillas (t ha ⁻¹)		
			2000	2001	2002	2000	2001	2002
<i>M. polymorpha</i>	Cauquenes	97	1,18	2,73	0	0,36	0,45	0
<i>T. subterraneum</i>	Clare	118	1,87	3,58	3,87	0,44	0,23	0,28
	Seaton Park	101	1,46	2,27	2,11	0,21	0,39	0,28
	Gosse	127	1,57	2,07	1,88	0,26	0,15	0,19
	Mor96	123	2,23	1,26	8,73	0,91	0,17	1,56
<i>B. pelecinus</i>	Casbah	124	1,38	0,18	7,84	0,72	0,21	1,60
<i>O. compressus</i>	Avila	143	1,49	1,83	8,72	0,20	0,14	0,79
	Madeira	112	1,60	2,28	8,64	0,23	0,19	0,99
	Paros	106	1,67	1,15	6,65	0,30	0,15	0,89
	Pitman	120	1,44	3,46	5,25	0,36	0,16	0,81
<i>O. sativus</i>	Santorini	110	1,75	1,93	6,68	0,52	0,24	0,81
	Tauro	123	1,88	3,60	4,49	0,39	0,13	0,68
	Charano	108	1,93	0,49	4,80	0,33	0,12	0,65
	Cadiz	119	1,29	1,45	6,37	0,28	0,10	1,15
	SP1/130662	142	1,06	3,15	6,74	0,22	0,14	0,87
<i>T. michelianum</i>	Paradana	118	1,36	4,01	0	0,45	0,54	0,0
Media			1,57	2,21	5,17	0,39	0,22	0,72
DMS			0,67	1,76	2,37	0,21	0,23	0,43

Cuadro 2. Días a primera flor, producción de materia seca y de semillas de leguminosas anuales en un suelo arcillosos de llano en el secano interior, entre el 2000 y 2002.

Especies	Cultivar	Días floración ¹	Materia seca (t ha ⁻¹)			Producción semillas (t ha ⁻¹)		
			2000	2001	2002	2000	2001	2002
<i>M. polymorpha</i>	Cauquenes	97	1,16	1,54	1,91	0,48	0,46	0,94
<i>T. michelianum</i>	Paradana	136	1,19	6,00	4,51	0,24	1,42	1,13
	Paradana precoz	131	1,49	5,03	3,70	0,22	1,09	0,98
	Paradana 0	133	1,82	5,68	5,49	0,25	1,27	0,91
	Paradana KRC1	143	1,64	5,01	4,26	0,24	1,25	0,89
	Paradana KRC2	140	1,93	4,38	4,38	0,35	1,07	1,02
	Paradana KRC3	139	1,64	4,74	4,33	0,46	1,08	1,00
	Bolta		1,69	4,28	3,90	0,26	0,95	0,87
	Frontier	147	1,23	5,34	3,63	0,26	1,41	0,72
<i>T. resupinatum</i>	Prolific	146	2,02	0,70	2,25	0,05	0,15	0,43
	Kymbro	153	0,85	0,55	2,00	0,02	0,03	0,26
	SA 20004	136	0,64	0,34	1,93	0,02	0,07	0,42
	45887-2	142	0,75	0,36	1,72	0,06	0,01	0,45
<i>T. subterraneum</i>	Trikkala	121	0,43	2,07	2,45	0,19	0,19	0,45
	Gosse	127	0,64	2,68	3,18	0,16	0,26	0,66
	Clare	130	0,42	2,91	5,32	0,13	0,26	0,44
Media			1,22	3,22	3,43	0,21	0,69	0,72
DMS			0,69	2,86	3,06	0,13	0,61	0,41

REFERENCIAS

Loi A., hHwieson J.G. Nutt B.J., Carr S.J.. 2005. A second generation of annual pasture legumes and their potential for inclusion in mediterranean-type farming system. Australian journal for experimental agriculture 45, 289-299.

PRODUCCIÓN INVERNAL DE *Avena strigosa* Y MEZCLAS DE *Avena sativa* CON LEGUMINOSAS, EN EL SECANO INTERIOR DE LA ZONA MEDITERRÁNEA SUB-HÚMEDA

Winter production of *Avena strigosa* and *Avena sativa* /forage legume mixtures in the mediterranean subhumid region of Chile

Fernando Fernández², Carlos Ovalle³ y Teresa Aravena¹.

¹ INIA Cauquenes, ²INIA Quilamapu, covalle@inia.cl;

INTRODUCCIÓN

La escasa producción invernal de las praderas de pastoreo, sean estas sembradas o naturalizadas, representa una fuerte limitante para la intensificación e incremento de la carga animal en los sistemas de producción animal del secano interior de la zona mediterránea sub-húmeda de Chile. Tradicionalmente los recursos utilizados para hacer frente a este período han sido el rezago de praderas naturales para consumir la biomasa durante el período invernal como heno en pie, la conservación de forraje, siendo el mas utilizado el heno de avena vicia, o la compra de suplementos alimenticios bajo la forma de heno, pelet o granos.

El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la producción de dos fuentes de forraje invernal: la *Avena strigosa* para pastoreo o conservación y mezclas de *Avena sativa* con diferentes leguminosas forrajeras y de grano, para conservación de forraje.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental Cauquenes, VII Región, (35°58' lat. Sur; y 72°17' long. Oeste; 177 m.s.n.m) perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Se establecieron 2 ensayos sobre un suelo granítico serie Cauquenes. En el primero de ellos se determinó la curva de acumulación de biomasa de la *Avena strigosa*, bajo 3 niveles de fertilización nitrogenada y fosfatada (40-15, 80-30 y 120-60 u ha⁻¹ de NP, respectivamente) en parcelas de 2x6 m, en un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones. Se realizaron cortes mensuales entre los meses de junio y noviembre. En el segundo experimento se probaron 6 leguminosas de grano y forrajeras como constituyentes de mezclas con avena (*Avena sativa*), para conservación de forraje. Se fertilizó a la siembra con 30 kg ha⁻¹ de N y se aplicó 60 kg ha⁻¹ de N a la macolla, en forma de urea, también a la siembra se aplicó 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en forma de superfosfato triple. Se evaluó la producción de fitomasa al estado de grano lechoso de la avena mediante corte con un cuadrante de 1 m². El material recolectado, se secó en horno a 70 °C por 72 horas, para la determinación de MS. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se realizó ANDEVA y prueba de diferencia significativa mínima con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una clara respuesta a los niveles de fertilización N-P se observó en la curva de acumulación de MS de la *Avena strigosa*. Con siembras realizadas el 15 de mayo los niveles de producción de biomasa a fines de junio son bajos (inferiores a 250 kg MS ha⁻¹), mientras que a fines de julio equivalen a 500 kg MS ha⁻¹, para aumentar rápidamente entre julio y agosto pudiendo a fines del mes de septiembre alcanzar niveles de 5 ton MS ha⁻¹. La producción total anual acumulada osciló entre 6,5 y 9 kg MS ha⁻¹, dependiendo de la fertilización aplicada.

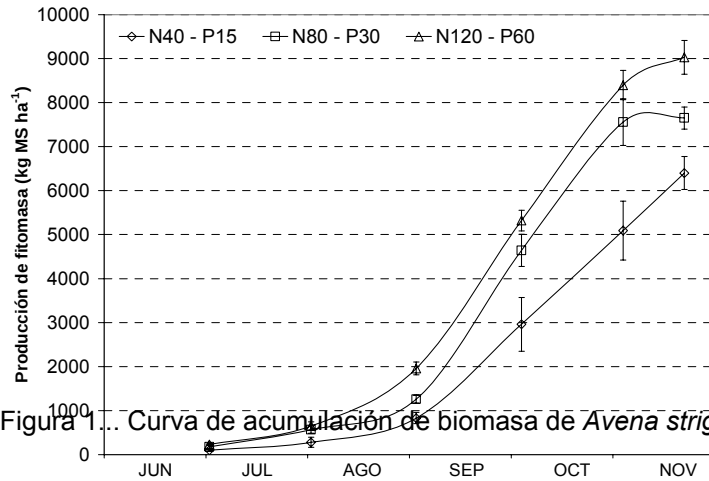


Figura 1... Curva de acumulación de biomasa de *Avena strigosa* en el secano interior de Cauquenes.

Respecto de la mezcla *Avena sativa* – leguminosas, las asociaciones de avena - arveja y avena-vicia, presentaron un adecuado equilibrio entre el cereal y la leguminosa, mientras que las asociaciones con chícharo, trébol encarnado y lupino, presentaron un comportamiento sub-óptimo de la leguminosa en la asociación. Los niveles productivos de las alternativas de mejor comportamiento oscilaron entre 7 y 8,2 Ton MS ha⁻¹.

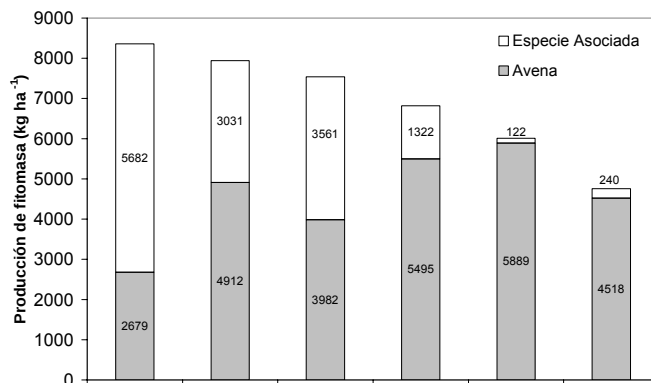


Figura 2- Producción de biomasa (kg MS ha⁻¹) diferentes alternativas de *Avena sativa* asociada a leguminosas.

CONCLUSIONES

La siembra de *Avena strigosa* presentó bajos niveles de producción en el período junio-julio, cuando ocurre la parición de las ovejas. Las mayores tasas de crecimiento se observan a partir de agosto y septiembre. La mezcla de avena-arveja, presentó un buen comportamiento productivo en el secano interior, comparable al de la siembra tradicional de avena vicia.

UN ENFOQUE BAYESIANO EN LA PREDICCIÓN DE VALORES GENÉTICOS DE GENOTIPOS DE UNA ACACIA FORRAJERA

Predicting breeding values in Acacia genotypes: a Bayesian approach

Freddy Mora¹; Raúl Meneses R.²; Sandra Perret D.³; Carlos A. Scapim¹; Elias N. Martins¹

¹UEM. Colombo 5790, Maringá, PR, Brasil. ²INIA-Intihuasi, Casilla 36B. La Serena. ³INFOR, Huérfanos 554, Santiago.

INTRODUCCIÓN

Tanto en el mejoramiento animal como en el de plantas, los componentes de varianza y la predicción de valores genéticos pueden ser obtenidos a través de métodos de inferencia Bayesiana (Gianola y Fernando, 1986; Mora y Arnhlod 2006). El análisis Bayesiano se basa en el conocimiento de la distribución *a posteriori* de los parámetros genéticos y viabiliza la conformación de regiones de credibilidad para las estimativas de tales parámetros (Gianola y Fernando, 1986). El presente trabajo busca examinar la viabilidad de la obtención de parámetros genéticos y valores predichos en genotipos de una Acacia forrajera, a través de la utilización de una variante de la metodología MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*) llamado algoritmo de Cadenas Independientes (CI).

MATERIAL Y MÉTODOS

En un ensayo de introducción de genotipos de *Acacia saligna* fue analizado el valor genético del diámetro medio de copa del árbol, medido a los 15 meses de crecimiento (año 2000), en la Comunidad Agrícola de Cuz-Cuz, Illapel (31° 63' Lat S; 71° 22' Long O; 244 mm de precipitación media anual), en un diseño de bloques completos al azar, con parcelas de 20 árboles y 3 bloques. Análisis clásico REML/BLUP (*restricted maximum likelihood/best linear unbiased predictor*) fue comparado con los resultados del enfoque Bayesiano en un modelo lineal mixto, utilizando el procedimiento PROC MIXED de SAS ® 8.02 (SAS Institute, 1996):

$$y = X\beta + Z\gamma + \varepsilon$$

Donde y es el vector de las respuestas observadas, X es la matriz de diseño de los efectos fijos, β corresponde al vector de parámetros de efectos fijos, Z es la matriz de incidencia de los efectos aleatorios, γ es el vector de efectos aleatorios de procedencias y ε es el vector de residuos. Se asume que y y ε son independientes y tienen distribución normal univariada con media 0 y matriz de varianza G y R , respectivamente. Los valores genéticos predichos obtenidos por el método Bayesiano se basaron en el promedio, la mediana y la moda de cada muestra *a posteriori* de tamaño 11000, generada por el algoritmo de cadena independiente, variante de los métodos MCMC (Markov Chain Monte Carlo). Las muestras *a posteriori* fueron analizadas utilizando los procedimientos PROC AUTOREG y UNIVARIATE (SAS Institute, 1996). La moda de cada muestra fue determinada de acuerdo al procedimiento de densidad de Kernel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de las muestras generadas por el algoritmo de cadena independiente, se evidenció la inexistencia de período de descarte (*burn-in*), siendo una ventaja del método al compararlo con los métodos tradicionales de Gibbs (Wolfinger y Kass, 2000). BLUP y algoritmo de cadena independiente, entregan valores genéticos similares, no evidenciándose cambios en el ordenamiento de los genotipos (*ranking*) entre un procedimiento y otro (Cuadro 1). Esto fue confirmado a través de los valores de correlación de Spearman, entre BLUP y cada variable considerada en la metodología Bayesiana, los cuales fueron altos y altamente significativos ($p < 0,01$). Nogueira *et al.* (2003), en un análisis comparativo entre inferencia Bayesiana y Frecuentista de un modelo lineal mixto, trabajando con animales encontró valores divergentes entre los componentes de varianza residuales, con altas desviaciones estándar de las varianzas y valores genéticos, utilizando el algoritmo de muestreo de Gibbs, y observó una divergencia importante en el ordenamiento de los genotipos. Ambas metodologías apuntan como las mejores procedencias a Greenough River, Lancelin y Ravensthorpe 2, indistintamente.

Cuadro 1. Valores genéticos predichos en Acacia, considerando la mejor predicción linear no sesgada (BLUP) y la inferencia Bayesiana, vía algoritmo de cadenas independientes.

Genotipo	BLUP	BAYESIANO (Cadenas Independientes)			
		Media	Mediana	Moda	DE ¹
Ravensthorpe 1	-6,436	-6,545	-6,630	-6,533	9,9
Kelmscott	-7,768	-7,697	-7,805	-8,481	9,4
Sanford River	0,444	0,580	0,515	0,680	9,6
Greenough River	14,789	14,828	14,670	13,107	9,6
Geraldton	-14,739	-14,664	-14,645	-15,423	9,4
Murchison River	-3,829	-3,722	-3,823	-4,573	9,4
Mingenew	-8,900	-8,751	-8,727	-9,568	9,6
Lake Indoon	-7,313	-7,127	-7,061	-7,396	9,5
Moora	-0,032	-0,005	-0,080	-0,888	10,4
Muntadgin Rock	-6,992	-6,843	-6,937	-7,900	10,3
Lake Muir	-21,618	-21,558	-21,565	-23,044	10,1
Boyatup Hill	-18,188	-18,044	-18,036	-19,041	10,1
Lancelin	34,369	34,399	34,289	35,654	9,7
Ravensthorpe 2	46,215	46,264	46,014	44,901	10,3

¹DE: Desviación estándar

CONCLUSIONES

La variante de los métodos MCMC, algoritmo de cadenas independientes, puede ser utilizada eficazmente en el análisis vía enfoque Bayesiano de los valores genéticos predichos de características de forraje animal. A la luz de los resultados, se recomienda ampliamente la utilización de inferencia Bayesiana, vía algoritmo de cadenas independientes, asimismo que el análisis clásico de modelos lineales mixtos vía REML/BLUP.

REFERENCIAS

- Gianola, D. and R.L. Fernando. 1986. Bayesian methods in animal breeding theory. Journal of Animal Science 63: 217-244.
- Mora, F. y E. Arnhlod. 2006. Inferencia Bayesiana y metodología de modelos lineales mixtos aplicados al mejoramiento del maíz. Ciencia e Investigación Agraria, 35.
- Nogueira, D.A., T. Sáfiadi, E. Bearzoti, and J.S.S. Bueno-Filho. 2003. Análises clássica e Bayesiana de um modelo misto aplicado ao melhoramento animal: uma ilustração. Ciênc. agrotec. 27:1614-1624.
- Wolfinger, R.D. and R.E. Kass. 2000. Non-conjugate Bayesian analysis of variance component models. Biometrics, 56: 768-774.
- SAS Institute. Statistical analysis system: user's guide. Cary, North Caroline: SAS Institute, 1996. 956p.

CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE UN ECOTIPO CHILENO DE SERRADELLA AMARILLA (*Ornithopus compressus*).

Morphological characterization of a chilean ecotype of yellow serradella (*Ornithopus compressus*).

Oriella Romero ¹, Claudio Rojas ¹, Inger Contreras ²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Casilla 58-D Temuco. oromero@inia.cl² Universidad de La Frontera. Fac. de Cs. Agropecuarias y Forestales.

INTRODUCCIÓN

En Chile la introducción de germoplasma forrajero desde los centros de mejoramiento como Australia, Nueva Zelandia y otros, ha sido uno de los trabajos más recurrentes en la búsqueda de especies y variedades para solucionar problemas de stress hídrico, baja fertilidad, contenidos altos de aluminio y otros factores que limitan la producción de forrajes.

Existe en nuestro país recursos genéticos forrajeros nativos y otros ecotipos adaptados que son capaces de sobrevivir y colonizar en ambientes marginales. En Chile, en el año 1997, en la comuna de Victoria IX Región, se identificó un "Ecotipo" de *Ornithopus compressus*, serradella amarilla, leguminosa anual de resiembra (Rojas y Romero y Barrientos 2002).

Recientemente se han introducido al país nuevas especies y variedades de serradilla, principalmente desde Australia. las especies de este género son una alternativa forrajera interesante por su amplia distribución y adaptación a suelos ligeramente ácidos, soporta periodos de déficit hídrico. dentro de sus principales atributos agronómicos está la gran capacidad de producir semillas y colonizar suelos marginales. Actualmente no existen descriptores que permitan diferenciar el "ecotipo" de las variedades de serradella amarilla introducidas, siendo este uno de los requisitos, para ser inscritos como una especie protegida en la unión para la protección de obtentores vegetales (upov).el objetivo del estudio fue caracterizar y comparar morfológicamente el "ecotipo" de serradella amarilla presente en la ix región con las variedades introducidas desde australia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó durante el año 2005, bajo condiciones de campo e invernadero en la Unidad de Producción Animal del Centro Regional de Investigación Carillanca, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), en Temuco, Chile (37°35' y 39°37' Lat. Sur, 70°50' long. Oeste). Se caracterizaron en speedling y en condiciones de campo tres variedades de serradella amarilla (*O. Compressus*) "Ecotipo", Ávila y Santorini., estas últimas variedades desarrolladas en Australia por CLIMA.

La muestras de semillas fueron colectadas en parcelas de 2x6 m en el mes de febrero y la caracterización de plántulas y hojas se realizó en forma individual en speedling establecido en el mes de mayo de 2005.

El diseño correspondió a bloques al azar con 3 repeticiones.

Las variables evaluadas fueron: características de las semillas, vainas, plántulas, hojas y plantas. Los datos obtenidos fueron analizados a través de ANDEVA y test de comparaciones múltiples (P<0.05).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados indican que existen diferencias significativas entre el "Ecotipo" y las variedades de serradella amarilla. En el Cuadro 1. se indican los resultados de las mediciones de la vaina y semillas. En relación al largo de vainas se observan diferencias significativas destacándose Santorini con 43,3 mm comparado con 36 y 37 mm en el Ecotipo y Ávila respectivamente, cifras estadísticamente significativa (P <0.05). Dentro de las evaluaciones realizadas el largo del pedúnculo y del cuerno junto con el ancho de vaina, presentaron diferencias significativas entre las variedades estudiadas. El peso de vainas presentó diferencias entre los materiales evaluados, destacándose el "Ecotipo" por su menor peso promedio de vainas de 0,07 comparado con , 0,08y

009 g. para Ávila y Santorini, respectivamente. El Ecotipo presentó mayor número de semillas por vaina que el resto de las variedades de serradella amarilla estudiadas ($P < 0.05$).

Cuadro1. Características morfológicas de las vainas y semillas en un “Ecotipo” y dos variedades de serradella amarilla (*Ornithopus Compressus*)

Genotipos	Largo Vaina(mm)	Largo Pedun(mm)	Ancho Vaina(mm)	Curvatura Vaina(mm)	Largo Cuerno(mm)	Peso Vaina(g)	NºSemillas/Vaina
Ávila	37,16b	1,81b	2,71b	33,73a	3,91b	0,08b	6,50b
Santorini	43,29a	2,13b	3,11a	20,55b	8,14a	0,09a	6,30b
Ecotipo	36,11b	2,94a	2,73c	30,86a	3,16c	0,07c	7,25a

Cifras con distinta letra en el sentido vertical indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

En el Cuadro 2, se presentan los resultados de las características de la parte aérea de plántulas y plantas de los materiales estudiados. el mayor largo de cotiledones lo presentó santorini y ecotipo diferencia estadísticamente significativa con ávila. el ancho de cotiledones y el número de vainas fue similar. en relación al número de tallos por nudo se observó diferencias significativas ($P < 0.05$) con valores de 8, 10 y 12 tallos para santorini, ávila, y “ecotipo”, respectivamente.

Cuadro 2. Características de la plántula y hojas de *O. compressus*

Genotipos	Largo Cot(mm)	Ancho Cot(mm)	NºFolios/ hoja	NºVainas/ Quinto nudo	NºNudos/ tallo
Ávila	7,22b	3,31a	24,00a	2,40a	10,00b
Santorini	9,09a	3,59a	22,10b	2,70a	8,60b
Ecotipo	8,18a	3,28a	27,00a	2,40a	12,1a

Cifras con distinta letra en el sentido vertical indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

CONCLUSIONES

Existen características morfológicas y agronómicas que permiten diferenciar a la serradella amarilla de las variedades introducidas desde Australia. Las características más relevantes que permite diferenciar el “Ecotipo” de las variedades introducidas correspondieron a: número de semillas por vaina, largo del cuerno por vaina y mayor número de tallos que el resto de las variedades introducidas, ambas características productivas importantes de considerar en la elección de germoplasma.

REFERENCIAS

FREEBAIRN, R.D. 1994. Serradella: an advisory perspective. p. 61-65. Technical Report N°219. In Michalk, D., Craig, A, and Collins, B.(eds.). Primary Industries South Australia, Australia.

ROJAS C., ROMERO O. Y BARRIENTOS L. 2002. Producción de carne bovina en praderas naturalizadas de serradella amarilla (*Ornithopus compressus* L.) y trébol subterráneo (*Trifolium Subterraneum* L.) en condiciones de secano de la IX Región, Chile. Agricultura Técnica (Chile).62 (4):519-529.

ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS ANUALES EN EL SECANO COSTERO DE LA REGIÓN DEL MAULE

Establishment of annual legumes in the coastal dryland of Maule Region

Daniel Troncoso¹, Loreto Troncoso¹, Rodrigo Allende², Carlos Ovalle³, Fernando Fernández⁴ e Ignacio Briones⁵

¹ Escuela de Agronomía, Universidad Católica del Maule, dtroncos@ucm.cl; ²Carnes Ñuble S.A.; ³ INIA-CRI Quilamapu; ⁴ INIA-CRI Raihuén; ⁵Fundación para la Innovación Agraria.

INTRODUCCIÓN

Así como en el secano interior, las praderas naturales mediterráneas del secano costero de la Región del Maule se caracterizan por una baja productividad y diversidad de especies leguminosas, alcanzando en promedio sólo 1,5 t MS ha⁻¹ al año (Pérez y González, 2001). Promisorios son los resultados de alternativas forrajeras, recomendándose la introducción de *Trifolium subterraneum*, *T. michelianum*, *Biserrula pelecinus* y *Ornithopus compressus* (Ovalle *et al.*, 2005; entre otras). La mayoría de los resultados de adaptación de estas especies, se han obtenido en el secano interior y el secano de precordillera. El presente estudio tuvo por objetivo evaluar el establecimiento de nuevos cultivares y especies de leguminosas anuales, en el secano costero de la Región del Maule.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en predio del señor Gabriel Guajardo (35°40' lat. Sur, 72°32' long. Oeste), comuna de Chanco, en el secano costero de la Región del Maule. Presenta un clima mediterráneo húmedo templado (del Pozo y del Canto, 1999) y suelo de la serie Chanco, de textura franca. En parcelas agronómicas de 16 m², el día 1 de junio de 2005 se sembraron las leguminosas anuales; *Trifolium subterraneum* cv. Antas (20 kg ha⁻¹), *T. michelianum* cv. Paradana (12 kg ha⁻¹), *T. resupinatum* cv. Lightning (12 kg ha⁻¹), *T. vesiculosum* cv. Zulú (15 kg ha⁻¹), *Biserrula pelecinus* cv. Mauro (16 kg ha⁻¹) y *Ornithopus compressus* cv. Avila (20 kg ha⁻¹). La siembra se realizó en hileras en forma manual, con suelo preparado mediante aradura, rastraje y rotocultor. La fertilidad del suelo inicial fue de; 13 ppm de N, 11 ppm de P y 79 ppm de K, con un contenido de materia orgánica de 5,2% y pH 6,0. Se fertilizó a la siembra con 23 kg ha⁻¹ de N en forma de urea, 92 kg ha⁻¹ de P₂O₅ en forma de superfosfato triple, 48 kg ha⁻¹ de K₂O en forma de muriato de potasio, y 36 kg ha⁻¹ de S y 48 kg ha⁻¹ de Ca en forma de sulfato de calcio. Se realizó control químico de gramíneas a los 112 días postsiembra, aplicando 2 L ha⁻¹ de Fluazifop-p-butil (Hache Uno 2000) y un control manual de especies de hoja ancha. El 1 de agosto de 2005 se midió densidad de plantas con cuadrante de 20 x 20 cm y tres observaciones por repetición. Se evaluó la producción de fitomasa a 5 cm de altura el día 28 de octubre de 2005, mediante un corte por repetición con cuadrante de 1 m². Una muestra del material recolectado, se secó en horno a 70 °C por 72 horas, para la determinación de MS. El 11 de noviembre de 2005, se midió porcentaje de cobertura, mediante el recuento de plantas de la especie establecida, maleza o suelo descubierto, en 2 metros lineal por parcela. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Se realizó ANDEVA y prueba de diferencia significativa mínima con un nivel de significancia del 1%, para cada variable evaluada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestran los resultados del estudio. En todas las especies se logró una densidad mayor a la de ensayos de secano interior, y las especies *T. michelianum*, *T. resupinatum* y *T. vesiculosum* lograron poblaciones superiores a 500 plantas m⁻², considerada como óptima (Ovalle *et al.*, 2005). Aunque *T. subterraneum* obtuvo la menor densidad de plantas, con su mayor tamaño de folíolos y hábito de crecimiento rastrero, logró el mayor porcentaje de cobertura y menor invasión de malezas. Las otras especies del género *Trifolium* también mostraron una cobertura aceptable. En cambio las especies *B. pelecinus* y *O. compressus*, mostraron una baja densidad de plantas y escasa cobertura, dejando suelo descubierto o espacio libre para el crecimiento de especies indeseadas.

Cuadro 1. Densidad de plantas (Nº plantas m⁻²), cobertura (%), de especie sembrada y de maleza, y producción de fitomasa (kg MS ha⁻¹) al establecimiento de las leguminosas (*n* = 5).

Especie	Densidad de plantas (Nº plantas m ⁻²)		Cobertura (%)				Fitomasa (kg MS ha ⁻¹)	
			Especie	Maleza				
<i>T. subterraneum</i>	300	c	92	a	6	d	3.142	a
<i>T. michelianum</i>	767	a	89	a	10	cd	3.290	a
<i>T. resupinatum</i>	542	b	85	ab	10	cd	1.484	b
<i>T. vesiculosum</i>	513	bc	74	b	21	bc	1.537	b
<i>B. pelecinus</i>	395	bc	59	c	30	b	558	bc
<i>O. compressus</i>	387	bc	22	d	52	a	8	c
Desviación estándar	119,9		6,9		7,1		565,3	

Valores con igual letra en cada columna, indican que no existe diferencia significativa ($P \geq 0,01$).

La producción de fitomasa de las especies del género *Trifolium* superaron los valores obtenidas en el secano interior al año de establecimiento (Ovalle et al., 2005). Destacaron *T. michelianum* y *T. subterraneum*, que con las producciones logradas permiten proyectar un incremento en la capacidad de carga predial. En tanto, *T. vesiculosum* y *T. resupinatum* mostraron una producción cercana a la media de todas las especies. La baja densidad de plantas y escasa cobertura de *O. compressus*, al igual que de *B. pelecinus*, se reflejó en una muy baja producción de fitomasa de estas especies.

CONCLUSIONES

Considerando que los resultados son del primero de cuatro de años estudio, las evaluaciones de las próximas temporadas son fundamentales para complementar los estudios de adaptación y persistencia de estas especies a la localidad de análisis. Al respecto, *T. subterraneum* cv. Antas y *T. michelianum* cv. Paradana lograron un buen establecimiento y se proyectan como especies aconsejables de introducir en la zona de secano costero de la Región del Maule. En tanto, *O. compressus* cv. Avila, presentó un establecimiento bajo del óptimo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al productor, a la Fundación para la Innovación Agraria y a semillas ANASAC. Este ensayo se enmarca en el proyecto FIA-PI-C-2004-2-P-001.

BIBLIOGRAFÍA

OVALLE, C.; A. DEL POZO; A. AVENDAÑO, F. FERNÁNDEZ Y S. ARREDONDO. 2005. Adaptación, crecimiento y producción de nuevas leguminosas forrajeras anuales en la zona mediterránea de Chile. II. Comportamiento de las especies en suelos graníticos del secano interior subhúmedo. Agricultura Técnica (Chile) 65(3): 265-277.

PÉREZ, C. Y J. GONZÁLEZ. 2001. Diagnóstico sobre el estado de degradación del recurso suelo en el país. Boletín INIA N° 15. 196 p.

POZO, A. DEL Y P. DEL CANTO. 1999. Áreas agroclimáticas y sistemas productivos en la VII VIII regiones. INIA, Serie Quilamapu N° 113. 116p.

CAMBIO DEL VALOR PASTORAL EN EL COIRONAL MESÓFITO MAGALLÁNICO DESPUÉS DE VEINTE AÑOS DE PASTOREO OVINO

Pastoral value changes on Semi-humid Tussock Grasslands in Magallanes after twenty years of extensive grazing

Cristian López y Nilo Covacevich. INIA – Kampenaike, Casilla 277, Punta Arenas, Chile.

INTRODUCCION

Se argumenta que el pastoreo ovino tradicional está relacionado con la pérdida de potencial ganadero de la XII Región (Lara y Cruz, 1987). El objetivo de este estudio es evaluar las diferencias en composición botánica y valor pastoral provocadas en un período de 20 años de pastoreo extensivo en la zona de transición mata-coirón (*Festuca.gracillima*-*Chilotrichium diffusum*) de Magallanes.

MATERIALES Y METODOS

En la temporada noviembre de 2005 a marzo de 2006 se determinó composición botánica en potreros de invernada de 5 estancias en el sector: 52° - 53° S y 70°30' - 71°30' E, información que se comparó con un estudio similar realizado en 1987 por Lara y Cruz. Al igual que en el estudio original se aplicó el método denominado "Point Quadrat" Modificado (Daget y Poissonet, 1971). Para actualizar el estudio de 1987 se ajustaron las capas de las imágenes originales basadas en polígonos sobre foto aérea con escala unificada 1:100.000 al perímetro de cada potrero, ahora definido con ArcMap® sobre imágenes satelitales (LANDSAT 1999 sector Laguna Blanca). De acuerdo a la información original se definió la siguiente clasificación vegetal (CV): **Bosque (B)**; **Coirón (*Festuca gracillima*) (C)**, **Mata (*Chilotrichium diffusum*) (M)**; **Murtilla (*Empetrum rubrum*) (m)**, **Pastos cortos** (especies del cojín, principalmente gramíneas y dicotiledóneas de interés forrajero) (**pc**) y **Vegas** (zonas húmedas o semi-húmedas, con alta producción de forraje, con presencia de especies de los géneros *Carex*, *Juncus*, *Hordeum*, *Eleocharis*, entre otras) (**V**). Se compararon los porcentajes de cobertura de cada tipo vegetal, Valor Pastoral (VP) y Carga Animal Potencial (CAP) para cada potrero en ambos períodos

RESULTADOS Y DISCUSION

Se presentan los resultados de la comparación 1987-2005 para un total de 26 potreros que contaban entre tres y 8 unidades vegetacionales cada uno (cuadro 2). Como ejemplo se presentan en detalle solamente los resultados de la "Estancia I" (cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentajes de CV de la "Estancia I", 1987 y 2005.

Estancia I	1987	2005	1987	2005	1987	2005
Clasificación Vegetacional	I - 1		I - 2		I - 3	
B M	0,00%	1.84%	0,00%	4,72%	0,00%	1.72%
C M	6,65%	32.18%	0,00%	36,80%	91,47%	25.59%
M pc C	6,25%	11.02%	89,47%	0,00%	0,00%	39.68%
M pc	0,00%	4.83%	0,00%	9,91%	0,00%	3.60%
M C	0,00%	29.91%	3,58%	31,80%	0,00%	25.98%
m M	20,80%	4.38%	0,00%	4,08%	1,55%	0.57%
pc M	0,00%	0.00%	0,00%	3,39%	6,98%	0.03%
V	66,30%	15.84%	6,95%	9,31%	0,00%	2.84%

Cuadro 2. VP y CAP para cada potrero y período de las estancias analizadas.

			1987	2005	1987	2005
ESTANCIA	POTREROS	SUP. (Há)	VP		CAP	
I	I - 1	535,25	26,56	18,38	1,33	0,92
	I - 2	460,86	16,71	16,79	0,84	0,84
	I - 3	372,46	15,65	19,97	0,78	1,00
II	II - 1	21,52	20,53	18,11	1,03	0,91
	II - 2	397,2	19,18	13,66	0,96	0,68
	II - 3	110,66	30,18	20,97	1,51	1,05
	II - 4	69,47	20,73	11,95	1,04	0,60
	II - 5	478,11	15,38	12,78	0,77	0,64
	II - 6	266,62	22,70	17,31	1,14	0,87
III	III - 1	2039,9	25,67	22,76	1,28	1,14
	III - 2	1154,46	23,11	24,87	1,16	1,24
	III - 3	77,24	30,36	26,41	1,52	1,32
	III - 4	936,83	30,36	24,38	1,52	1,22
	III - 5	1675,94	30,36	22,38	1,52	1,12
	III - 6	1306,44	30,36	24,00	1,52	1,20
IV	IV - 1	589,8	13,33	11,19	0,67	0,56
	IV - 2	468,4	17,46	8,40	0,87	0,42
	IV - 3	594,6	16,31	11,36	0,82	0,57
	IV - 4	410,4	17,94	10,38	0,90	0,52
	IV - 5	683,4	17,26	9,98	0,86	0,50
	IV - 6	399,7	20,82	12,38	1,04	0,62
V	V - 1	181,62	17,59	16,15	0,88	0,81
	V - 2	309,33	10,54	13,50	0,53	0,68
	V - 3	636,66	8,27	11,90	0,41	0,59
	V - 4	250,11	13,34	14,77	0,67	0,74
	V - 5	1054,7	13,33	14,82	0,67	0,74

CONCLUSIONES

Al transcurrir 20 años, se puede apreciar una pérdida relativa en la calidad de las praderas, reflejada por la disminución de Valor Pastoral en todos los casos excepto la “Estancia V”. La pérdida de calidad pastoril quedó demostrada por la disminución de especies palatables que estaban presentes en 1987 y que ocupaban amplias superficies dentro de los potreros. En 2005, el aumento de sectores con mata, la disminución de áreas de pastos cortos y la tendencia de las vegas a ser ocupadas por ciperáceas y juncáceas con índices específicos cercanos o iguales a cero ha generado cierto grado de erosión entendida como pérdida de capacidad productiva. Sólo en la “Estancia V”, que registra un aumento relativo de pastos cortos en desmedro del subarbusto rastrero ‘murtilla’, que no tiene valor forrajero, el VP se ha mantenido o ha mejorado en el tiempo. Esto puede estar relacionado con un manejo de mayor intensidad y menor frecuencia de pastoreo.

REFERENCIAS

DAGET, P. y J. POISSONET. 1971. Une méthode d' analyse phytologique des prairiers, criteries d' application. Annales agronomiques. 22(1):5 - 41.

LARA, A. y G. CRUZ. 1987. Evaluación del potencial de pastoreo del área de uso agropecuario de la XII Región. INIA-Intendencia de la XII Región, 24p.

RESPUESTA OLFATOMÉTRICA DE *Hylastinus obscurus* (MARSHAM) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) HACIA COMPUESTOS VOLÁTILES DE TRÉBOL ROSADO (*Trifolium pratense* L.) COMO PARÁMETRO DE SELECCIÓN DE CULTIVARES

Olfatometric response of *Hylastinus obscurus* (Marsham) (Coleoptera: Scolytidae) to volatile compounds as breeding parameter

Camilo Lisperguer B¹., Andrés Quiroz C¹., Fernando Ortega K²

¹Universidad de La Frontera, Dpto. Ciencias Químicas, Universidad de La Frontera. Casilla 54 D. Temuco., clisp001@pinhue.ufro.cl

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de investigación Carillanca. Casilla 58 D. Temuco., fortega@inia.cl

INTRODUCCION

El Trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) es una importante especie forrajera a nivel mundial y nacional, siendo su principal limitante en Chile la baja persistencia, la cual está asociada a enfermedades radicales y a plagas vinculadas a esta leguminosa. El barrenador de las raíces, *Hylastinus obscurus* (Marsham) ha sido señalado como uno de los principales agentes causantes de la baja persistencia. La evaluación del daño producido por *H. obscurus* y la emisión de compuestos volátiles provenientes de distintos genotipos de trébol rosado, no han sido incorporados a programas de mejoramiento de líneas de trébol rosado. La presente investigación consideró comparar la respuesta olfatométrica del escolítido *Hylastinus obscurus* (Marsham), hacia compuestos volátiles emitidos por dos accesiones de trébol rosado, el cultivar Quiñequeli-INIA y la línea avanzada experimental Precoz I, mediante bioensayos olfatométricos y de preferencia.

METODOLOGIA

La captura de compuestos volátiles se realizó en parcelas de trébol rosado, establecidas el año 2003, ubicadas en INIA-Carillanca, IX Región de La Araucanía. Estas se llevaron a cabo *in situ* por 24 horas, cada siete días, por cuatro semanas, siguiendo la metodología descrita por Quiroz *et al.* (1999). Para el estudio se utilizaron dos plantas del cultivar Quiñequeli-INIA y dos plantas de la línea experimental avanzada Precoz I. Los bioensayos olfatométricos realizados fueron los siguientes: a) extractos de volátiles de Quiñequeli-INIA versus control (hexano); b) extractos de volátiles de línea avanzada Precoz I versus control (hexano); y c) extractos de compuestos volátiles de línea avanzada Precoz I versus extractos de compuestos volátiles de Quiñequeli-INIA (control). Para evaluar la respuesta olfatométrica de *H. obscurus* en ambos tipos de bioensayos, se comparó el tiempo promedio de permanencia del insecto en relación al tratamiento, al control y a la zona central utilizando la prueba no paramétrica de Friedman con un nivel de significancia ($p < 0,05$), cuando la comparación de grupos correspondió, se aplicó la prueba de Conover.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Hylastinus obscurus (Marsham) presentó actividad olfatométrica de atracción hacia los compuestos volátiles emitidos por ambas accesiones de trébol rosado durante el periodo de estudio. El escolítido presentó una actividad significativamente mayor de atracción hacia compuestos volátiles emitidos por el cultivar Quiñequeli-INIA. La evaluación cromatográfica cualitativa de los extractos permitió identificar algunos volátiles emitidos sólo por una de las accesiones en estudio. Algunos de ellos han sido previamente identificados en variedades de trébol rosado: acetato de (Z)-3-hexenilo y salicilato de metilo. Ambos compuestos han mostrado ser atractantes de *H. obscurus* (Kamm y Buttery; 1984; Fuentes, 2005; Tapia *et al.*, 2006). Por otra parte, en el extracto de compuestos volátiles de Precoz I se identificaron algunos componentes que no están presentes en los volátiles emitidos por Quiñequeli: nonanal, decanal, pentadecanal, ácido hexadecanoico y farneseno. Nonanal y decanal han sido detectados en raíces de trébol rosado, y en pruebas olfatométricas han demostrado ser indiferentes a *H. obscurus* (Tapia *et al.*, 2006). Los compuestos pentadecanal, ácido hexadecanoico y farneseno fueron identificados en los volátiles emitidos por la variedad Precoz I, concordando con la composición obtenida por Kamm y Buttery (1984). Farneseno ha sido informado como un compuesto que produce una respuesta de repelencia en *H. obscurus* (Pinilla, 2006). Este autor informó la liberación de farneseno solamente cuando plantas de trébol rosado fueron tratadas con la mezcla de herbicidas MCPA-bentazon, concluyendo que este compuesto fue producido por la planta debido a la injuria provocada por el herbicida (Pinilla, 2006).

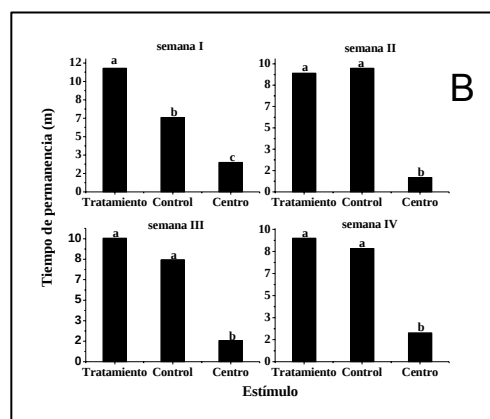
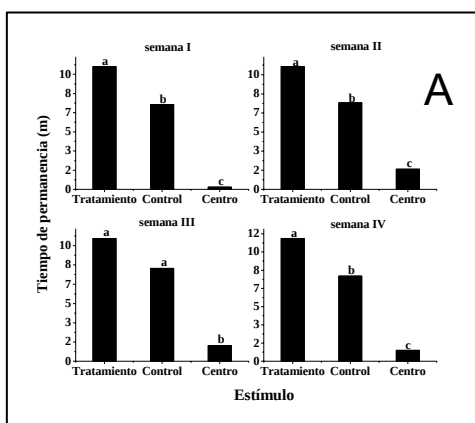


Gráfico A. Respuesta olfatométrica de *Hylastinus obscurus* durante diferentes semanas de evaluación hacia trébol rosado Quiñequeli-INIA.

Gráfico B. Respuesta olfatométrica de *Hylastinus obscurus* durante diferentes semanas de evaluación hacia trébol rosado línea avanzada Precóz I.

Letras diferentes indican diferencia significativa según la prueba no paramétrica de Conover ($p \leq 0,05$).

REFERENCIAS

- Tapia, T., Perich, F., Pardo, F., Palma, G. y Quiroz, A. 2006. Identification of volatiles from differently aged red clover (*Trifolium pratense*) root extracts and behavioural responses of clover root borer (*Hylastinus obscurus*) (Marsham) (Coleoptera: Scolytidae) to them. *Biochem. System. and Ecol.*
- Schnee, C., Kollner, T., Held, M., Turlings, T., Gershenzon, J., Degenhardt, J. 2006. The products of a single maize sesquiterpene synthase form a volatile defense signal that attracts natural enemies of maize herbivores. *PNAS* 103. pp 1129-1134.
- Quiroz, A., Fuentes, E., Ramírez, C., Russell, G., Niemeyer, H. 1999. Host plant chemicals and distribution of *Neuquenaphis* on *Nothofagus*. *J. Chem. Ecol.* 25. pp 1043-1054.
- Pinilla, K. 2006. Efecto de *Fusarium oxysporum* sobre el perfil de compuestos volátiles emitidos por plantas de trébol rosado (*Trifolium pratense*) tratadas con MCPA-Bentazón y su incidencia sobre la atracción del barrenador de raíces de trébol rosado (*Hylastinus obscurus*). Tesis para optar al grado académico de Magíster en Ciencias de Recursos Naturales. Universidad de La Frontera.
- Paré, P., Tumlinson, J. 1999. Plant volatiles as a defense against insect herbivores. *Plant. Physiol.* 121. pp 325-331.
- Fuentes, C. 2005. Actividad olfatométrica de compuestos volátiles de trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) en *Hylastinus obscurus* (Marsham) (Coleoptera: Scolytidae). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 2005.
- Kamm, J., Buttery, R. 1984. Root volatile components of red clover (*Trifolium pratense*) Identification and bioassay with the clover root borer (*Hylastinus obscurus*) (Coleoptera: Scolytidae). *Environ. Entomol.* 13. pp 1427-1430.

SIEMBRA DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN CERO LABRANZA

No-Till Seeding of Forage Grasses and Legumes

Oscar Strauch¹, Dennis Cash², Andrew Lenssen³, y Ray Ditterline²

¹ INIA- Kampenaike, casilla 277, Punta Arenas, Chile. ostrauch@inia.cl

² Montana State University-Bozeman, Linfield Hall, Bozeman, MT 59717, ³ USDA-ARS, Sidney, MT 59270

INTRODUCCION

En general los alfalfares presentan una longevidad limitada debido a enfermedades, daño invernal y factores de manejo (Tesar y Marble, 1988). La rotación de cultivos es una práctica habitual antes de resembrar, aunque, a través de la cero labranza se puede potenciar la productividad del sitio sin disturbar el suelo. En cero labranza la competencia por luz y agua con la vegetación residente limita el crecimiento de las plántulas y es especialmente restrictivo en especies forrajeras de lento establecimiento. La incorporación de otras especies permite una mayor flexibilidad de uso y además soslayar eventuales problemas de autotoxicidad (Seguin *et al.*, 2002). La cero labranza es una tecnología de menor costo y mayor facilidad de implementación para recuperar la productividad de un alfalar degradado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes especies gramíneas y leguminosas forrajeras bajo dos métodos de siembra sobre un alfalar degradado para incrementar la producción de forraje.

MATERIALES Y METODOS

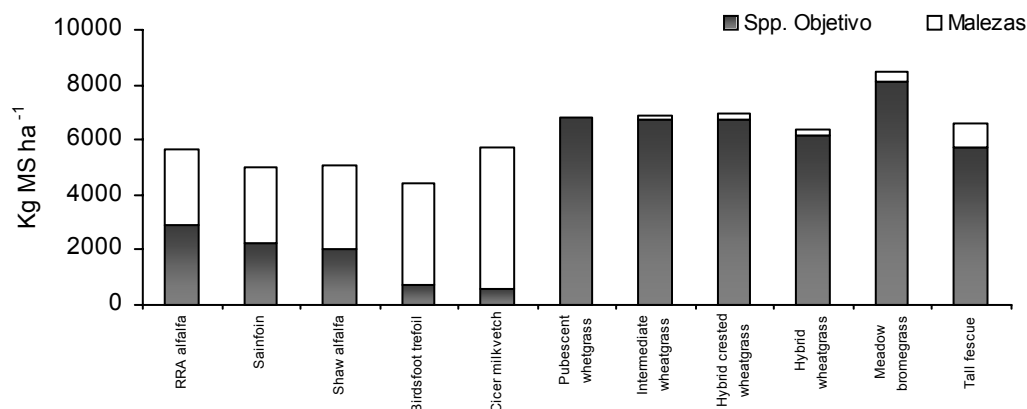
El experimento se desarrolló en el mismo sitio que el trabajo descrito anteriormente. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas (Parcela principal: Sistema de siembra; Subparcela: Especies). Se sembraron 11 especies perennes temprano (23 junio 04, ES) y tarde en el verano (28 agosto 04, LS). Se utilizó un diseño de bloques (4) completos al azar con arreglo en parcela dividida (Parcela principal: sistemas de siembra (SS); Subparcela: Especies). Se aplicó glifosato en dosis de 4.7 kg i.a./ha en los tratamientos, y preparando suelo además en CONV. Los tratamientos en cero labranza (NT) se sembraron con la sembradora Truax^{MR} no-till drill model 88. Se controlaron malezas en post emergencia con herbicidas convencionales para hojas anchas y gramíneas. Se aplicó riego inicialmente, condición necesaria para las siembras de verano en esta zona. Se evaluó población de plantas antes del invierno y el rendimiento a fines de primavera en 2005. Los datos se analizaron mediante PROC MIXED procedure de SAS (SAS Inst., 2002).

RESULTADOS Y DISCUSION

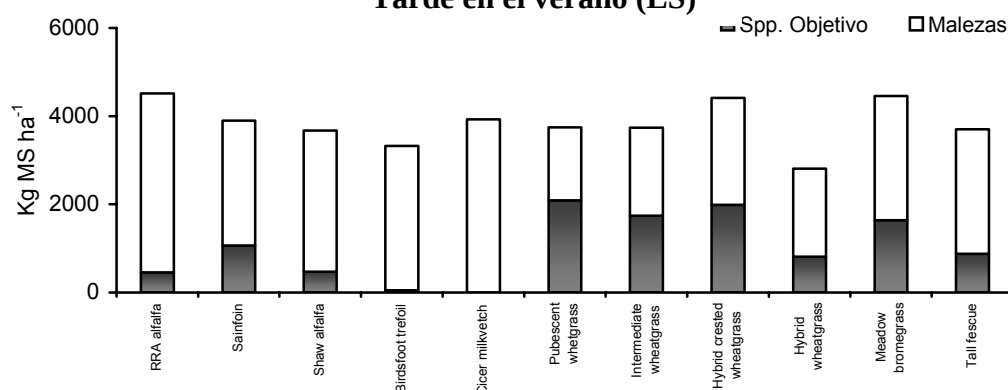
La población de plantas fue menor en nt respecto a conv ($p < 0.01$) en ambas épocas de siembra, sin embargo solo Cicer Milkvetch presentó igual población, aunque muy baja en ambos sistemas. destacaron Pubescent Wheatgrass y Sainfoin con las más altas tasas de establecimiento en ambos métodos de siembra, especies caracterizadas por su buen establecimiento (Holzworth *et al.*, 2003). el rendimiento de las especies objetivo fue más alto en es respecto a ls (salvo en birdfoot trefoil y cicer milkvetch), pero equivalente entre nt y conv (todas las interacciones con método de siembra no fueron significativas, $p > 0.05$) (ver figuras). el rendimiento de las gramíneas fue hasta 3 veces más alto que las leguminosas y parecen ser promisorias en cero labranza. un mejor control de malezas y establecimiento se logró en las gramíneas. Meadow Bromegrass en es y además los Wheatgrasses en ls presentaron lo más altos rendimientos. las alfalfas y Sainfoin presentaron el mejor rendimiento entre las leguminosas en es y éste último en ls. el rendimiento de malezas fue superior en leguminosas comparado a gramíneas en es pero similar en ls. la producción del testigo (alfalar) fue de 3752 kg ms/ha con un 70% de malezas.

Rendimiento de la primera temporada postsiembra en dos épocas de siembra sistemas de siembra combinados (nt y conv)

Temprano en el verano (ES)*



Tarde en el verano (LS)*



*Spp. Objetivo: $LSD_{0.05} = 772$; Malezas : $LSD_{0.05} = 985$

CONCLUSIONES

- La revegetación en ES fue superior a LS, incrementando el rendimiento y disminuyendo el contenido de malezas respecto al testigo (alfalgar degradado).
- El rendimiento bajo cero labranza resultó similar al convencional.
- Las gramíneas fueron superiores a las leguminosas en rendimiento, en parte debido a que el control de malezas en leguminosas fue deficiente.
- El control químico de malezas y posterior regeneración con gramíneas tiene potencial para el oeste de Montana para incrementar la productividad de alfalfares degradados.

REFERENCIA

Tesar, M.B., y V.L. Marble. 1988. Alfalfa establishment. p. 303-332. *In* A.A. Hanson et al. (ed). Agron. Monogr. no.29. ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI.

SAS Institute. 2002. The SAS system for Windows. Release 9.00. SAS Inst., Cary, NC.

Seguin, P., T.R. Hoverstad, P.R. Peterson, D.R. Swanson, S.R. Quiring, M.A. Schmitt, et al. 2002. Alfalfa autotoxicity: effects of reseeding delay, original stand age, and cultivar. *Agron. J.* 94:775-781.

EFFECTOS DE LA ALTURA DE REMANENTE EN LA EMERGENCIA DE LA PRADERA ANUAL DEL SECANO INTERIOR DE LA REGIÓN METROPOLITANA

Effects of grazing residue height on the emergency of annual specie in dryland of the Metropolitan Region of chile

Alfredo Olivares y Karla Ormazabal R.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. aolivare@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

En el secano de la zona central del país se presenta el momento más crítico para los animales en el período final de otoño, cuando recién se inician las lluvias, especialmente cuando estas se retrasan y se termina el forraje disponible del período anterior, por ello es de gran importancia estudiar acciones que permitan acelerar la emergencia de la pradera. Estudios determinaron que ciertos elementos del medio crean microclimas que mejoran las condiciones de temperatura y eficiencia del uso del agua (Castillo *et al.*, 1990). Por ello se estableció como hipótesis que el remanente del forraje crea condiciones microclimáticas que favorecen la velocidad de emergencia de las especies que constituyen la pradera y como objetivo determinar el efecto de la altura del remanente en la emergencia de las principales especies.

MATERIALES Y MÉTODO

En la Estación Experimental Agronómica de la Universidad de Chile, se excluyó durante el período estival, un sector homogéneo de pradera donde, mediante cortes, se establecieron 3 tratamientos de altura de remanente (2, 4 y 6 cm) y un testigo sin remanente dispuesto en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La unidad experimental fue una parcela de 1 m² donde, luego de la primera lluvia efectiva, se midió emergencia de plántulas en una superficie de 40 x 40 cm al centro de cada parcela. Además se controló la temperatura y humedad de suelo. Se analizó velocidad promedio de emergencia de plántulas, la comparación entre tratamientos se hizo mediante pruebas de igualdad de parámetros de las curvas obtenidas.

RESULTADOS

La emergencia comenzó antes en los tratamientos con remanente (Figura 1..), luego de una semana, el remanente presentó entre 600 y 800 plántulas y el testigo recién tenía 150. Luego de un mes, sólo el remanente de 6 cm fue superior con 2.500 plántulas en 16 dm². Las Geraneáceas emergieron primero y las Gramíneas, parecen necesitar mejor disponibilidad hídrica y mayor temperatura, dado que se comprobó que al comienzo del proceso, hubo mayor humedad bajo el remanente y la temperatura fue superior en la medida que aumentó la altura del remanente.

Castillo, H.; Olivares, A. y Polzenius, G. 1990. Variaciones de la humedad aprovechable del suelo y su efecto en rendimiento de la pradera desarrollada bajo la influencia del espino *Acacia caven* (Mol). Mol. Avance en Producción Animal 15(1-2): 19-28.

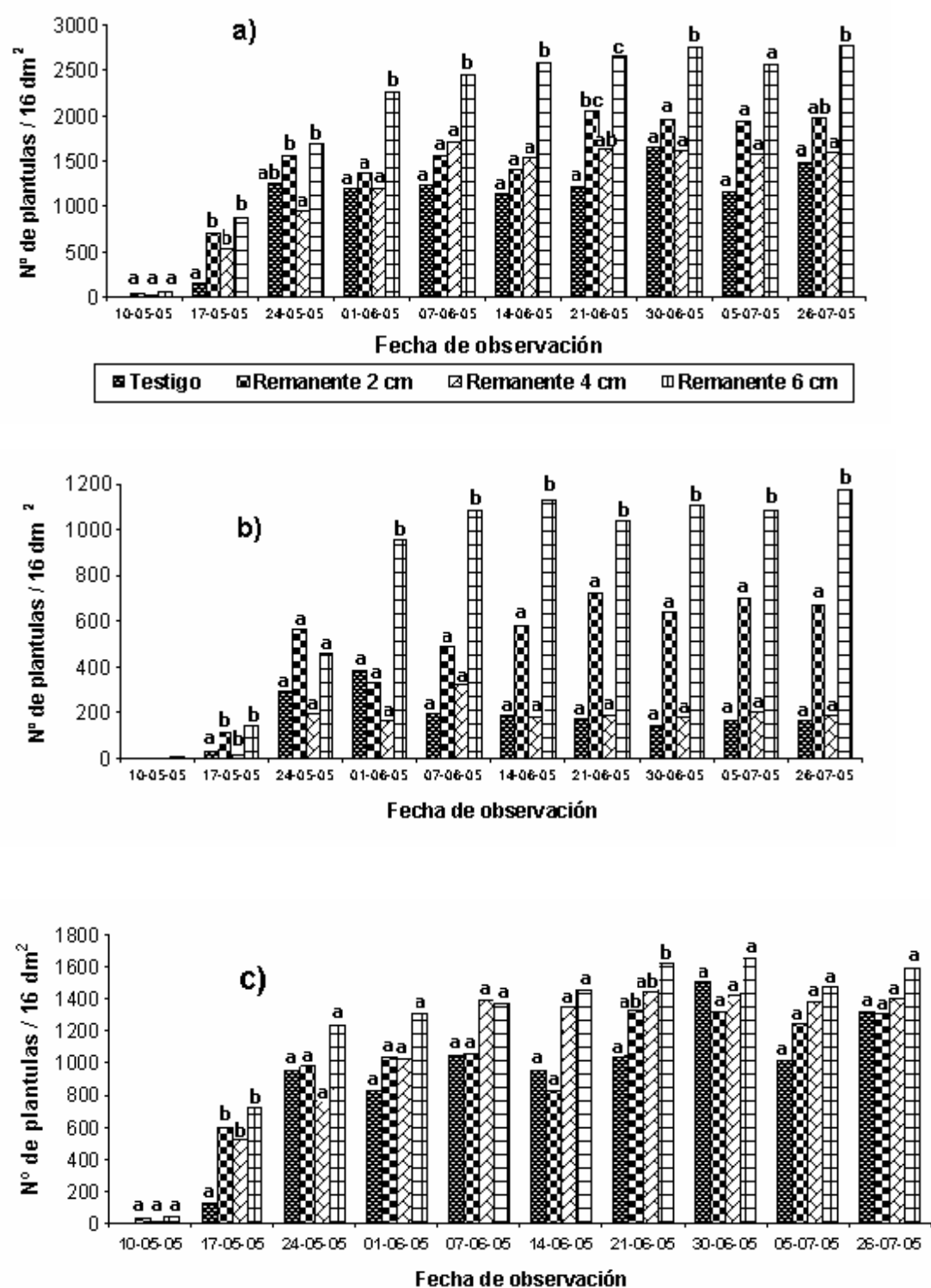


Figura 1. Especie total de Plántula (a), de Gramíneas (b) y de Erodium (c).

CARACTERIZACIÓN DE ENSILAJES DE CEBADA PRODUCIDOS POR AGRICULTORES LECHEROS DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA

Characterization of barley silages produced by dairy farmers in the province of Valdivia

Rodrigo Boettcher¹, Oscar Balocchi¹, Daniel Alomar¹ y Dieter Uslar².

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. obalocch@uach.cl

²Cooperativa Agrícola y lechera de la Unión Ltda. Colún. Esmeralda 641, La Unión

INTRODUCCION

La cebada *Hordeum vulgare*, es un cereal que se cultiva preferentemente en la zona centro-sur y sur de nuestro país. El destino de la producción de cebada ha estado orientado preferentemente a la industria de la malta, y en menor grado a consumo animal, mayoritariamente como grano para concentrado. Sin embargo la utilización como ensilaje de planta entera ha ido aumentando en los últimos años como una alternativa en alimentación para bovinos (Rojas *et al*, 1997). El objetivo de este trabajo fue determinar las características agronómicas del cultivo y la composición química de los ensilajes de cebada producidos con dos cultivares (Acuario y Carmen) en la Provincia de Valdivia.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó con la participación de agricultores de la Provincia de Valdivia, de las comunas de La Unión, Río Bueno, Futrono y Paillaco. Para esto se seleccionaron 19 agricultores, productores de la Cooperativa Agrícola y Lechera de La Unión (COLUN).

Se utilizó una ficha técnica para recopilar los antecedentes agronómicos y el manejo general del cultivo. Se tomaron muestras del cultivo de la cebada previo al ensilado y después de éste. Las muestras obtenidas fueron utilizadas para determinar rendimiento de materia verde, porcentaje de materia seca, rendimiento de materia seca, estado fenológico del cultivo, proporción entre espiga y resto de la planta. Las muestras obtenidas de los ensilajes fueron sometidas a un análisis bromatológico en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Austral de Chile. La muestra de forraje se obtuvo el día antes del comienzo del proceso de ensilado de la cebada contemplando muestreos desde el 20 de diciembre de 1999 hasta el 20 de enero de 2000. De cada cultivo se obtuvieron tres muestras (0,75 m²), cortando las plantas enteras a 7 cm del suelo y llevándolas en bolsas plásticas selladas al laboratorio. Para el material picado recién ensilado se tomó una muestra representativa de 1000 g cuando el forraje era depositado en el silo. El muestreo del ensilaje se realizó 70 días después de sellado el silo, utilizando un muestreador tipo sacabocado de 1 pulgada de diámetro. La muestra se obtuvo de tres sectores distintos del silo, a una profundidad de 1,2 m y eliminando los 10 primeros cm. El material fue refrigerado a 0°C, para ser llevada al laboratorio. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva con promedios, porcentajes, desviaciones estándar y coeficientes de variación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra los resultados agronómicos del cultivo, donde se observan rendimientos promedios superiores a 12 ton de MS/ha. Los rendimientos de ambos cultivares son similares, siendo el promedio de Acuario 0,9 ton MS/ha superior a Carmen. El Cuadro 2 resume el valor nutritivo del ensilaje obtenido. Se observan ensilajes bien fermentados con promedios de nitrógeno amoniacal menores a 10% y pH adecuados al nivel de MS del forraje. Sin embargo, los niveles de proteína y de energía metabolizable son bajos e insuficientes para cubrir los requerimientos de vacas en lactancia con una producción superior a 10 litros de leche/día (Anrique *et al*, 1995).

Cuadro 1. Rendimiento de materia verde, rendimiento de materia seca, contenido de materia seca, estado fenológico y proporción de espigas como parte del peso de la planta, en dos cultivares de cebada destinado a ensilaje en la provincia de Valdivia.

	Cultivar Acuario					Cultivar Carmen				
	M. V. (ton/ha)	M.S. (ton/ha)	M.S. (%)	Escala Zadocks	Espiga (%)	M. V. (ton/ha)	M. S. (ton/ha)	M.S. (%)	Escala Zadocks	Espiga (%)
Promedio	34,7	13,47	40,0	79	50,36	32,2	12,56	39,2	77	49,24
Desv. est.	8,9	2,15	6,5	5,7	7,84	4,2	2,02	5,5	6,1	7,30
Coef. var.	25	15,9	16,2	7,2	15,57	12,9	16,1	14,1	7,9	14,83
n	36	36	36	36	36	21	21	21	21	21

MV: materia verde; MS: materia seca; Escala Zadocks: escala decimal de Zadocks; Espiga: Proporción de espiga del peso total de la planta

Cuadro 2. Composición química del ensilaje de cebada, cultivares Acuario y Carmen (base MS).

	MS (%)	PC (%)	P sol. (%)	EM (Mcal/kg)	pH	N-NH ₃ (% N)	FDA (%)	NIDA (% N)
Acuario								
Promedio	36,7	9,7	5,6	2,35	4,0	8,7	29,2	0,1
Desv. est.	7,4	1,8	1,4	0,11	0,3	1,7	4,4	0,1
Coef. var.	47,1	13,1	8,5	2,4	4,2	11,8	37,0	0,2
Carmen								
Promedio	34,7	10,1	5,8	2,30	4,0	9,8	32,9	0,1
Desv. est.	8,1	1,6	1,3	0,10	0,2	2,2	5,2	0,03
Coef. var.	23,2	15,9	22,7	5,60	3,9	22,6	15,8	26,4

MS: materia seca; PC: proteína cruda; P sol: proteína soluble; EM: energía metabolizable; N-NH₃: nitrógeno amoniacal como porcentaje del nitrógeno total; FDA: fibra detergente ácido; NIDA: nitrógeno insoluble en detergente ácido

CONCLUSIONES

El rendimiento de materia seca obtenido por los productores en los cultivos de cebada destinados a ensilaje es satisfactorio (12,5 a 13,5 ton MS/ha), siendo el mínimo rendimiento obtenido de 9 ton de MS/ha, que desde este punto de vista lo sitúa como una alternativa atractiva. Sin embargo, la calidad nutritiva del ensilaje obtenido (10% de PC y 2,30 a 2,35 Mcal EM/kgMS), no es compatible como alimento base, para cubrir los requerimientos de vacas en lactancia con producciones superiores a 10 litros/día.

REFERENCIAS

ANRIQUE, R., VALDERRAMA, X. y FUCHSLOCHER, R. 1995. Composición de alimentos para el ganado en la zona sur. FIA-UACH. 57p.

ROJAS, C; CATRILEO, A Y ROMERO, O. 1997. Ensilaje de cebada en la engorda invernal de novillos Hereford. Agrosur 24 (2): 227 – 234 p.

DENSIDAD Y PROCESAMIENTO DE GRANOS EN ENSILAJE DE MAIZ EN PREDIOS LECHEROS

Density and grain processing in corn silage in dairy operations.

Ernesto Jahn B.,¹ Patricio Soto O¹ ejahn@quilamapu.inia.cl

¹Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile

INTRODUCCIÓN

Hay muchos factores que afectan la calidad del ensilaje de maíz entre ellos está el procesamiento de los granos y la densidad. La densidad afecta el nivel de pérdidas por fermentación y a medida que aumenta la densidad disminuyen las pérdidas (Muck and Holmes 2000, Ruppel et. al 1995). La pérdida de materia seca disminuye desde un 25% con densidad inferior a 160 kg MS/m³ a 10% con una densidad de 350 kg/m³. En Chile no hay antecedentes publicados sobre la densidad de ensilajes de maíz a nivel comercial y con el incremento de la cosecha con prestadores de servicio y la alta velocidad de llenado se presume que la compactación puede ser deficiente. Con las máquinas modernas de cosecha que tienen reprocesador de granos su calibración afecta la cantidad de granos enteros que se encuentran en el ensilaje y sin duda esto afecta la cantidad de granos enteros que se encuentran en las fecas. El reprocesamiento de granos significa un alto costo energético ya que disminuye la velocidad de cosecha y además requiere de equipos en óptimo funcionamiento. Es común observar gran cantidad de granos en las fecas de vacas lecheras cuando se utiliza ensilaje de maíz como fuente principal en su alimentación. El objetivo del presente trabajo fue determinar la densidad de ensilajes de maíz en predios lecheros de la VIII región y evaluar el procesamiento de los granos en muestras de ensilaje de maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

A fines del año 2006 se procedió a muestrear 28 silos en predios lecheros ubicados en las provincias de Ñuble y Bío-Bío. Se construyó un barreno de acero inoxidable de 5,5 y 3,4 cm de diámetro en la parte superior y fresa, respectivamente y 66 cm de largo. En la base el barreno tiene una fresa que permite perforar el ensilaje la cual se acciona con un taladro eléctrico de 900 W. En cada predio se muestreó el ensilaje en el lugar que se estaba utilizando y se obtuvieron seis muestras en el tercio superior y otras seis en el tercio inferior del silo. Se introdujo la fresa hasta la máxima profundidad que permitía el taladro, que normalmente fue alrededor de 30 cm. Luego en el laboratorio se procedió a pesar el material y se realizó una determinación de materia seca de la muestra compuesta. Con la profundidad de penetración del taladro y el peso se calculó la densidad tanta en base materia fresca como seca. En otro trabajo se procedió a muestrear 20 ensilajes de productores lecheros en la provincia de Ñuble y Bío-Bío. Se obtuvieron muestras compuestas del ensilaje en uso y esto se realizó durante el primer semestre de 2006. Las muestras se separaron manualmente en el laboratorio de manera de separar el grano entero, es decir, sin ningún daño mecánico, luego el que se considera solo dañado en un 10% o menos y se consideró grano procesado todo el que tiene a lo menos alguna fisura que debiera permitir el ingreso de microorganismos durante el proceso de fermentación o una vez consumido por el animal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La densidad promedio fue de 193 kg de MS/m³ con un valor de 212 y 174 kg en el tercio superior e inferior del silo, respectivamente. Los rangos observados son bastante amplios y el valor mas elevado proviene de un ensilaje que tiene paredes laterales y una altura de 3 metros, lo cual facilita la compactación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Densidad (kg/m³) para ensilaje de maíz fresco y base materia seca, promedio, muestra superior e inferior, rangos y desviación Standard para 28 muestras de productores VIII región.

NIVEL	Kg Fresco/m ³	Kg MS/m ³	%MS
Inferior	622	212	34,3
Superior	508	174	34,6
Promedio	565	193	34,4
Rango			
Mínimo	273	82	22,1
Máximo	887	315	45,8
Desviación Standard			
Inferior	127	43	4,4
Superior	97	30	4,5

El porcentaje de granos enteros y levemente dañados representa en promedio un 7% del total de la materia (Cuadro 2). Se observa una amplia variación con un valor máximo de 22,9 % de la materia seca como granos levemente dañados. Debido a que el grano representa cerca del 40% de la materia seca total en este caso sobre el 50% del grano no fue procesado en forma adecuada.

Cuadro 2. Porcentaje de granos enteros y parcialmente dañados en ensilaje de maíz 20 predios VIII región.

	Grano entero		90% entero		Entero + 90%	Ensilaje resto	
Detalle	Porcentaje	%MS	Porcentaje	%MS	Porcentaje	Porcentaje	%MS
Promedio	1,4	56,4	5,6	53,4	7,0	93,0	34,1
Mínima	0,0	46,4	0,0	32,6	0,0	77,1	25,7
Máxima	5,7	67,0	17,9	61,2	22,9	100,0	49,3
Desviación estándar	2,0	6,2	5,0	6,8	6,8	6,8	5,5

CONCLUSIONES

La densidad de los ensilajes de maíz es baja con un rango muy amplio, lo cual indica que las pérdidas de materia seca por fermentación son elevadas y se debe procurar mejorar la compactación durante el proceso de llenado.

En los ensilajes de maíz es necesario un chequeo minucioso para obtener un adecuado procesamiento del grano

LITERATURA CITADA

Muck, RE and Holmes BJ. 2000. Factors affecting bunker silo densities. Applied Engineering in Agriculture 16: 613 – 619.

Ruppel, KA, Pitt, RE, Chase, LA and Galton, DM. 1995. Bunker silo management and its relationship to forage preservation on dairy farms. J. Dairy Sci. 78: 141 – 153.

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA, CALIDAD Y HONGOS EN MAÍZ PARA ENSILAJE CORTADO A DISTINTAS ALTURAS

Dry matter production, quality and fungal in corn silage cut at different height

Ernesto Jahn B.,¹ Patricio Soto O.¹ Ricardo Madariaga O.¹ ejahn@quilamapu.inia.cl

¹Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile

INTRODUCCIÓN

La altura de corte en ensilaje de maíz afecta el rendimiento de materia seca y su calidad. A medida que se incrementa la altura de corte disminuye el rendimiento por ha y mejora en forma marginal su calidad (Neylon and Kung, 2004; Kennington et. al. 2005), sin embargo las respuestas en producción de leche no son consistentes. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de diferentes alturas y fecha de corte sobre el rendimiento de materia seca por ha y la calidad del forraje, además de evaluar la presencia de hongos en las diferentes estratas del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron diferentes alturas de corte en maíz para ensilaje en 3 fechas en un arreglo factorial en bloques al azar con 4 repeticiones. Las alturas de corte fueron 0 -10 cm, 10 – 20 cm, 20 – 40 cm y sobre 10 cm, los cuatro tratamientos fueron evaluados el 5 de abril, 20 de abril y 5 de mayo de 2005. Se utilizaron parcelas de 3 hileras (0,75 cm) y 5 m de largo, no se usaron bordes ya que el cultivo se encontraba a término. El ensayo se realizó en el Centro Experimental Humán de INIA, Los Angeles. En cada parcela se midió rendimiento y luego se obtuvo muestras para determinación de materia seca en todas las fechas. En la primera fecha además se determinó PT, FDA, FDN y a partir de FDA se estimó por regresión el contenido de energía metabolizable y neta de lactancia. También se determinó presencia de hongos determinando unidades formadoras de colonia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hubo un efecto de altura de corte ($P<0.01$) y una interacción ($P<0.05$) de altura de corte y fecha de corte, pero esta última no afectó ($P>0.05$) el rendimiento ni el % de MS (Cuadro 1). Sin embargo, se observa una clara tendencia a la disminución de rendimiento a medida que la fecha de corte se atrasa. Se observa que se acumula aproximadamente 0,5 ton MS/ha por cada 10 cm de altura en la base del maíz por lo que a medida que se aumenta la altura de corte disminuye la producción total de materia seca. También se observa que el contenido de materia seca es menor en la parte inferior de la planta. Esto indica que al aumentar la altura de corte el porcentaje de MS del forraje aumenta, lo cual indica que si se recomienda cortar a mayor altura es necesario adelantar la cosecha para lograr el mismo contenido de materia seca en el ensilaje.

El contenido de proteína es inferior ($P<0.01$) en las primeras estratas del cultivo comparado con la planta entera y el % de FDA y FDN es mayor ($P<0.01$) indicando un mayor contenido de componentes indigestibles en las estratas inferiores comparado con la planta entera. Excepto por la proteína las diferencias entre las diferentes alturas inferiores no son importantes. Al calcular la calidad de planta entera cortada sobre 10 o sobre 40 cm la composición no tiene grandes diferencias.

Cuadro 1. Porcentaje de MS y rendimiento (kg MS ha⁻¹) en maíz para ensilaje a diferentes alturas y fechas de corte.

Época	Altura	%MS	Rendimiento ton MS/ha
1	0-10	15,6	0,46
1	10-20	16,6	0,56
1	20-40	19,9	1,01
1	sobre 10	35,2	27,16
2	0-10	16,7	0,49
2	10-20	18,5	0,51
2	20-40	21,5	0,98
2	sobre 10	44,8	24,60
3	0-10	12,8	0,35
3	10-20	15,6	0,41
3	20-40	20,0	0,71
3	sobre 10	48,9	22,84

Cuadro 2. Composición bromatológica (BMS) y unidades formadoras de colonia (UFC) en maíz para ensilaje cosechado el 5 de abril.

Altura	%Pt	%FDA	ENL, Mcal/kg	EM Mcla/kg	%FDN	UFC Miles colonias/gr
0-10	3,4	51,3	1,10	1,80	71,3	5
10-20	3,7	52,5	1,08	1,77	72,4	6
20-40	2,4	51,9	1,09	1,78	72,7	9
sobre 10	5,6	25,0	1,53	2,56	41,9	12

CONCLUSIONES

Al aumentar la altura de corte en maíz para ensilaje se pierden alrededor de 0,5 ton MS ha⁻¹ por cada 10 cm de altura.

El porcentaje de MS en inferior es la parte baja del cultivo comparado con la planta entera.

Existe una mayor cantidad de unidades formadoras de colonia en la planta entera que en la parte inferior del cultivo.

LITERATURA CITADA

Kennington, LR, Hunt, CW, SAS JI, Grove, AV and Kezar, W. 2005. Effect of cutting height and genetics on composition, intake, and digestibility of corn silage by beef heifers. J. Animal Sci 83:1445 – 1454.

Neylon JM and Kung L Jr. 2003. Effect of cutting height and maturity on the nutritive value of corn silage for lactating cows. J. Dairy Sci. 86:2163-2169

PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE OCHO HÍBRIDOS DE *Zea mays* PARA ENSILAJE EN EL ÁREA DE RIEGO DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Productivity and quality of eight hybrids of *Zea mays* for silage in the area of irrigation of the Region de La Araucanía

Demanet F., Rolando², Cantero M., Edith¹, Reyes R., Antonella² y Canseco M., Carlos¹

¹Instituto de Agroindustria, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. rdemanet@ufro.cl

²Facultad de ciencias Agropecuarias y Forestales Universidad De La Frontera.

INTRODUCCIÓN

En la zona templada de Chile, el cultivo de maíz para ensilaje es un forraje suplementario que ha incrementado su utilización producto de la ineficiente utilización de las praderas y pasturas y a la creciente necesidad que poseen los sistemas ganaderos intensivos con estabulación que utilizan raciones completas, de estabilizar la calidad de la dieta diaria. Los híbridos de maíz se caracterizan por presentar una alta digestibilidad, alto potencial productivo y alta concentración de nutrientes, en especial energía. En el mercado existe una oferta importante de híbridos de diferentes precocidades que han sido evaluados en el país de origen pero no en las condiciones agro ecológicas nuestras. El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento productivo y nutritivo de ocho híbridos de *Zea mays* para ensilaje, en el área de riego de la Región de La Araucanía.

MATERIALES Y METODOS

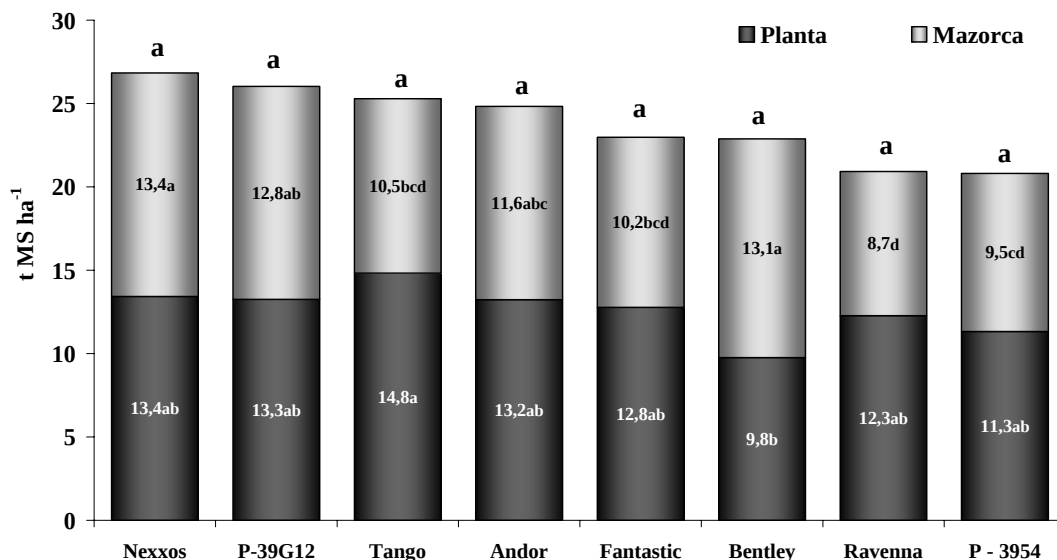
Durante el periodo 2005/2006, se evaluó la producción y calidad nutritiva de ocho híbridos de maíz (*Zea mays*) para ensilaje. El ensayo se realizó en un Andisol de la Región de La Araucanía, en el Predio Experimental Maquehue de la Universidad de La Frontera, (38°50' LS – 72°40' LO). En diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y parcelas de 30 m² se evaluaron los híbridos: Pioneer – 39G12, Nexxos, Ravenna, Tango, Andor, Fantastic, Bentley y Pioneer-3954 (Testigo). El establecimiento se realizó el 27 de octubre del 2005, con dosis de semilla de 109.890 granos ha⁻¹. El sistema de siembra fue manual en línea, a distancia entre hilera de 75 cm. La superficie de muestreo fue de 10 m²/parcela. La composición química del suelo previo al inicio del ensayo fue: 14 ppm de fósforo, 5,68 % de pH, 17 % de MO y 0,93 % saturación de Aluminio. La fertilización del cultivo consideró pre siembra 1 Ton Magnecal 15/ha. El Nitrógeno fue parcializado aplicándose previo al establecimiento y pre-aporca en dos parcialidades de 138 kg N ha⁻¹. A la siembra se aplicaron 161 kg de P₂O₅, 164 kg de K₂O, 44 kg S, 36 kg MgO y 1 kg B ha⁻¹. Los tratamientos fueron evaluados al momento de la cosecha, luego de 160 días de desarrollo. Se determinó población y altura de plantas, inserción de la mazorca, contenido de MS, rendimiento, contenido de PC y EM en planta entera y mazorca. Los carbohidratos fueron medidos en los híbridos Pioneer – 39G12, Nexxos, Tango, Andor y Pioneer-3954. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente a través de análisis de varianza y los resultados que presentaron diferencias significativas (P ≤ 0,05) fueron comparados mediante la Prueba de comparación Múltiple de Tukey, a un nivel de significancia de 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población promedio del ensayo fue 106.808 pl/ha no presentando diferencias significativas entre los tratamientos. La altura de plantas al momento de la cosecha fue de 256 cm. promedio, el híbrido Bentley fue el que alcanzó la mayor altura con 283 cm. (P ≤ 0,05). La mayor inserción de mazorca fue obtenida por el híbrido Pioneer – 39G12, pero no presentó diferencias estadísticas con el testigo. Con respecto al contenido de MS de la planta entera, en promedio se obtuvo 32,49 % no presentando diferencias significativas entre los tratamientos; en la mazorca en cambio, el contenido de MS promedio fue de 47,81% y presentó diferencias significativas entre los tratamientos, fluctuando entre 54,98 y 38,99 %, respectivamente. La producción de materia seca promedio de la planta entera fue 23,82 t MS ha⁻¹, no presentando diferencias significativas entre los híbridos evaluados. En un estudio similar llevado a cabo por Demanet *et al* (2005) encontraron diferencias significativas entre los híbridos evaluados, en el cual Andor obtuvo el mayor rendimiento con 24,5 t MS ha⁻¹, pero fue similar a Nexxos y P-3954. La producción promedio de mazorca fue 11,21 t MS ha⁻¹; Nexxos, Andor, Bentley y Pioneer – 39G12 fueron estadísticamente superiores al testigo (Figura 1). La producción de PC fue 1,42 t ha⁻¹ en planta entera y 0,78 t ha⁻¹ en mazorca, donde Nexxos fue significativamente superior en ambos parámetros. La

producción de EM fue 61,04 Mcal x 1000 ha⁻¹ en planta entera y 33,52 Mcal x 1000 ha⁻¹ en mazorca.; en la mazorca los híbridos Nexxos, Bentley y Pioneer – 39G12 fueron superiores al testigo en este último parámetro y en planta entera no se presentaron diferencias entre los híbridos. Con respecto a los carbohidratos solo el híbrido Nexxos supero al testigo con un 14,43 % v/s 11,62 %.

Figura 1. Rendimiento (ton MS/ha), planta entera y mazorca de 8 híbridos de maíz para ensilaje. Temporada 2005/06. Maquehue IX Región.



CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este ensayo los híbridos no presentaron diferencias significativas en el rendimiento de planta entera, observándose diferencias en los componentes de rendimiento y contenido nutricionales de los híbridos.

REFERENCIAS

DEMANET, R., TORRES, C., CANSECO, C. 2005. Producción de 11 híbridos de maíz para Ensilaje. Congreso Agronómico (EDS). 56º Congreso Agronómico de Chile, Chillán, Chile, 11-14 Octubre. 57 p.

NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN CON CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS A PASTOREO. EVALUACIÓN DE LA SÍNTESIS DE PROTEÍNA MICROBIANA

Level concentrate supplementation for grazing dairy cows. Evaluation of microbial protein synthesis

Silvana Follert¹, Patricio Orellana², Rubén Pulido³

¹Inst. Cs. Animal y Tecnología de las Carnes, U Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

E-mail: rpulido@uach.cl.

²Facultad de Medicina Veterinaria, U. de Concepción, Casilla 537, Concepción.

INTRODUCCIÓN

Las raciones de los rumiantes deben ser formuladas para permitir el máximo crecimiento microbiano (Carro 2001). Es por ello que el suministro de nitrógeno y energía a los microorganismos ruminales, a través de la suplementación con concentrado, ha sido sugerido como un medio para mejorar la captura de proteína degradable ruminal (Kolver 1998). Factores relevantes en la síntesis de proteína microbiana en el rumen son el aporte de energía y el aporte de nitrógeno a los microorganismos ruminales, el nivel de alimentación de los animales y el ritmo de paso del alimento por el rumen, determinado por el nivel de alimentación (AFRC 1996). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de distintos niveles de concentrado, sobre la síntesis de proteína microbiana, estimada mediante la excreción urinaria de derivados púricos, en vacas lecheras a pastoreo primaveral.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile. Se utilizaron 24 vacas Frisón Negro, entre el 24 de Septiembre y el 20 de Noviembre, las que fueron seleccionadas en base a producción de leche ($30,8 \pm 4,7$), días de lactancia ($50,7 \pm 16,8$), peso vivo ($537,7 \pm 62,4$), condición corporal ($2,4 \pm 0,4$) y número de partos ($4,3 \pm 1,4$). Los animales se distribuyeron en cuatro tratamientos de 6 vacas cada uno, alimentados en base a pastoreo y con distintos niveles de concentrado entregado durante ambas ordeñas diarias; PNS0, sin suplementación; PNS3, 3 kg de concentrado diarios; PNS6, 6 kg de concentrado diarios; PNS9, 9 kg de concentrado diarios. Los grupos se manejaron en forma separada, en una superficie de 5,2 hectáreas de pradera con predominio de ballica perenne (*Lolium perenne*). Cada grupo fue rotando 2 veces al día, después de cada ordeña a un nuevo potrero, asegurando una disponibilidad de 35 kg/MS/vaca/día. Las sales minerales y el agua se ofrecieron *ad libitum*. Las muestras de orina se obtuvieron semanalmente, durante 3 días consecutivos, 2 veces al día, después de cada ordeña. La concentración de los derivados púricos (DP) y el de creatinina (C) urinario, se determinaron cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). La tasa molar DP/C se utilizó para estimar la producción de proteína microbiana. El diseño experimental fue aleatorio continuo mediante la utilización de medidas repetidas. El modelo estadístico fue: $y_{ijkl} = \mu + T_i + C_{ij} + P_k + TP_{ik} + e_{jkl}$, Donde: y_{ijkl} = variables dependientes; μ = intercepto general; T_i = el efecto fijo del tratamiento; C_{ij} = el efecto fijo de la vaca; P_k = el efecto fijo del periodo kth de observación; TP_{ik} = el efecto fijo de la interacción entre el tratamiento ith y el periodo kth de observación; e_{jkl} = error residual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestra la composición nutricional de los alimentos utilizados en el experimento. En el cuadro 2 se observan los resultados de la excreción de los derivados púricos (DPe) y el rendimiento microbiano (RM). Las vacas no suplementadas presentaron una excreción diaria de derivados púricos, un índice purínico (tasa DP/C, corregida por el peso metabólico) y un RM (nitrógeno microbiano por materia seca ingerida), similares a los grupos que recibieron suplementación. Estos resultados coinciden con lo informado por Bargo y col (2002) y Orellana y col (2004), quienes no encontraron diferencias en la tasa DP/C al evaluar el efecto de la suplementación en vacas lecheras. Por su parte, Delahoy y col (2003) tampoco encontraron diferencias en la tasa DP/C al utilizar distintos niveles de suplementación. Lo anterior sugiere que el uso de distintos niveles de suplementación con concentrado no favorecería la sincronía ruminal diaria de las fuentes de nitrógeno y de los carbohidratos presentes en la dieta y, por lo tanto, no modificaría la síntesis de proteína microbiana ruminal.

Cuadro 1. Composición nutricional de los alimentos utilizados en vacas a pastoreo primaveral suplementadas con distintos niveles de concentrado.

	M.S. %	C.T. %	P.B. %	E.E. %	E.M. Mcal /kg	F.D.N. %
Concentrado	87,32	2,9	13,1	2,6	3,13	22,3
Pradera	15,94	6,9	22,4	3,2	2,87	50,9

Cuadro 2. Excreción de derivados púricos (DPe), índice purínico (IP) y rendimiento microbiano (RM) en vacas a pastoreo primaveral, sin suplementación (PNS0) y con consumo de tres (PNS3), seis (PNS6) y nueve (PNS9) kg de concentrado al día.

TRATAMIENTOS					
	PNS0	PNS3	PNS6	PNS9	Valor p
DPe (mmol/día)	273,4 ^a	281,0 ^a	264,4 ^a	257,9 ^a	0.548
IP (mmol/día)	2,2 ^a	2,2 ^a	2,1 ^a	2,1 ^a	0.564
RM (gNM/kgMSI)	10,3 ^a	10,2 ^a	10,5 ^a	10,1 ^a	0,959

Letras iguales en una misma fila indican diferencias no significativas (P>0,05).

CONCLUSIONES

El uso de distintos niveles de suplementación en vacas a pastoreo primaveral, no afecta la síntesis de proteína microbiana a nivel ruminal.

REFERENCIAS

- AFRC. 1996. Necesidades energéticas y proteicas de los rumiantes. Manual de consulta preparado por el Comité Técnico sobre respuestas a los nutrientes del AFRC. Traducido por Sanz R. Acribia. Zaragoza, España. 175 p.
- Bargo F, LD Muller, JE Delahoy, TW Cassidy. 2002. Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowances. *J Dairy Sci* 85, 1777-1792.
- Carro MD. 2001. La determinación de la síntesis de proteína microbiana en el rumen: comparación entre marcadores microbianos. *Invest Agraria: Producción y Sanidad Animal*. 16: 5-27.
- Delahoy JE, LD Muller, F Bargo, TW Cassidy, LA Holden. 2003. Supplemental carbohydrate sources for lactating dairy cows on pasture. *J Dairy Sci*. 86: 906-915.
- Kolver ES, LD Müller. 1998. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J Dairy Sci* 81, 1403-1411.
- Orellana P, Venegas M, Pulido R, Wittwer F. 2004. Eficiencia de la nutrición del nitrógeno dietario en vacas en lactación en pastoreo solo o suplementadas dos tipos de concentrado. En: Hazard S y Romero O (eds.). Resúmenes del XXIX Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). Villarrica, Chile. Pp 81-82.

NIVEL DE SUPLEMENTACION CON CONCENTRADO EN VACAS LECHERAS A PASTOREO PRIMAVERAL. I. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO INGESTIVO.

Level of concentrate supplementation of dairy cows on spring grazing. I. Evaluation of grazing behavior.

Carlos Riquelme¹, Rubén Pulido¹. ¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. E-mail: rpulido@uach.cl

INTRODUCCION

Es aceptado que la pradera por si sola no sustenta los requerimientos de vacas de alta producción (Kolver y Muller 1998). Entonces, en el intento de lograr un óptimo nivel productivo en dichos animales, se requerirá incrementar el consumo total de materia seca, para lo cual el uso de suplementos es una estrategia indicada y así poder aumentar la energía en la ración y por ende expresar el potencial productivo de los animales (Phillips 1993). Es aceptado que en animales en pastoreo, los suplementos concentrados reducen el vigor de ingestión de los animales, tanto en términos de duración e intensidad de pastoreo, produciendo el efecto de sustitución (Pulido y Leaver 2001). El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de distintos niveles de suplementación con concentrado sobre el comportamiento ingestivo de vacas lecheras a pastoreo primaveral con oferta de pradera *ad-libitum*.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental "Vista Alegre" desde el 19 de septiembre hasta el 13 de noviembre de 2005. Se utilizaron 28 vacas Frisón Negro, con $56,4 \pm 4,7$ días post parto promedio, $4,1 \pm 0,13$ partos promedio, con una producción láctea de $30,7 \pm 0,7$ litros, una condición corporal de $2,3 \pm 0,05$ y un peso vivo de $358,1 \pm 13,11$ kilos. Se establecieron 4 tratamientos experimentales: SP, solo pastoreo; PSC3, pastoreo mas 3 kg de concentrado/día; PSC6, pastoreo mas 6 kg de concentrado/día y PSC9 pastoreo mas 9 kg de concentrado/día. El consumo de pradera y de materia seca total se estimó mediante el uso de cápsulas de óxido de cromo de liberación automática como marcador indigestible. El comportamiento ingestivo fue registrado mediante observaciones individuales por periodos de 24 horas, realizado en 2 oportunidades. Las actividades observadas fueron tiempo de pastoreo, tiempo de rumia, tiempo paradas, echadas, caminando y bebiendo. Las vacas pastorearon 7,8 ha de pradera, divididos en 7 potreros de 1,1 ha aproximadamente, con predominio de ballica perenne (*Lolium perenne*), con una presión de pastoreo de 36,6 kg/MS/vaca/día y los tratamientos fueron manejados en potreros independientes. El concentrado fue formulado especialmente para el experimento y su composición era de 94% de avena, 4% de afrecho de raps y un 2% de melaza. Las sales minerales y el agua se ofrecieron a libre disponibilidad. La composición nutricional de los alimentos y heces fueron hechos en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Austral de Chile. El diseño experimental fue aleatorio continuo mediante la utilización de medidas repetidas. El modelo estadístico fue: $y_{ijkl} = \mu + T_i + C_{ij} + P_k + TP_{ik} + e_{jkl}$, donde: y_{ijkl} = variables dependientes; μ = intercepto general; T_i = el efecto fijo del tratamiento; C_{ij} = el efecto fijo de la vaca; P_k = el efecto fijo del período kth de observación; TP_{ik} = el efecto fijo de la intersección entre el tratamiento ith y el período kth de observación; e_{jkl} = error residual.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se muestra la composición nutricional de los alimentos utilizados en el experimento. En el cuadro 2 se observan los resultados para el consumo de alimento y tasa de sustitución de forraje por concentrado. El consumo de pradera disminuyó ($P < 0,001$) y consumo total de materia seca (MS) no se modificó, al aumentar el consumo de concentrado en la ración. El aumento en el consumo de concentrado disminuyó el consumo de FDN, resultando en niveles cercanos a los mínimos sugeridos para vacas lecheras de similar nivel productivo. En el cuadro 3 se presenta el comportamiento en pastoreo, observándose que el tiempo de pastoreo fue menor en el tratamiento con mayor nivel de suplementación, situación opuesta a la apreciada para el tiempo de rumia. Finalmente, el tiempo destinado a otras actividades, no mostró diferencias entre los tratamientos.

Cuadro 1. Composición nutricional de los alimentos utilizados en vacas a pastoreo primaveral suplementadas con distintos niveles de concentrado.

	M.S. %	C.T. %	P.B. %	E.E. %	E.M. Mcal/K	F.D.N. %
Concentrado	87,32	2,9	13,1	2,6	3,13	22,3
Pradera	15,94	6,9	22,4	3,2	2,87	50,9

Cuadro 2. Consumo de pradera, consumo de concentrado, tasa de sustitución, consumo total de materia seca y porcentaje de fibra detergente neutra en la ración en vacas a pastoreo primaveral suplementadas con distintos niveles de concentrado.

	SP	PSC 3	PSC 6	PSC 9	EE	P
Consumo de pradera (KgMS/vaca/día)	19,5	17,5	13	10,2	0,78	0,001
Consumo de concentrado (KgMS/vaca/día)	0	2,6	5,3	7,9	0	-
Tasa de sustitución (kg MS prad/ kg MS Conc)	-	0,77	1,23	1,18	-	-
Consumo total MS (KgMS/vaca/día)	19,5	20,1	18,3	18,1	0,77	0,23
Consumo de FDN en ración (%)	44,6	39,1	36,1	33,4	0,19	0,001

Cuadro 3. Tiempo de pastoreo, tiempo de rumia y otras actividades en vacas a pastoreo primaveral suplementadas con distintos niveles de concentrado.

	SP	PSC3	PSC6	PSC9	Valor P
Tiempo pastoreo (min./día)	447 ^a	414 ^a	413 ^a	381 ^b	0,001
Tiempo rumia (min./día)	463 ^a	473 ^a	495 ^a	501 ^b	0,013
Otras actividades (min./día)	530	554	532	558	0,280

CONCLUSIONES

En vacas lecheras en pastoreo primaveral con disponibilidad *ad-libitum* de pradera, al aumentar consumo de concentrado en la ración, disminuye el consumo de pradera, el tiempo de pastoreo y aumenta el tiempo de rumia. El consumo total de materia seca no se modificó por efecto del nivel de suplementación.

REFERENCIAS

KOLVER ES, LD MULLER. 1998. Performance and nutrient intake of high producing holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. J Dairy Sci 81:1403-1411.

PHILLIPS CJC. 1993. Cattle Behaviour. Farming Press Books. Ipswich. U.K.

PULIDO RG, JD LEAVER. 2001. Quantifying the influence of sward height, concentrate level, and initial milk yield on the milk production and grazing behaviour of continuously stoked dairy cows. Grass Forage Sci 56:57-67.

SUPLEMENTACIÓN INVERNAL DE VAQUILLAS A PASTOREO EN PUERTO NATALES

Winter supplementation of grazing heifers in Puerto Natales, Chile

Oscar Strauch¹, Carolina Zambrano², Francisco Sales¹

¹INIA- Kampenaike, casilla 277, Punta Arenas, Chile. ostrauch@inia.cl

²Los Arrieros N° 1517, Puerto Natales

INTRODUCCION

Para lograr terminar un vacuno, en términos de calidad carnicera, en Magallanes se benefician por lo general animales de más de dos años debido a las altas pérdidas de peso en invierno. Estas pérdidas pueden superar los 25 kg, aunque las tasas de ganancia de peso posteriores de primavera-verano pueden ser altas. Una suplementación baja con forrajes conservados disminuye las pérdidas de peso a fines de invierno desarrollando altas tasas de crecimiento en primavera (Strauch *et al.*, 2002). Un ajuste del nivel de suplementación permitiría optimizar el uso del suplemento y la respuesta al pastoreo de primavera-verano. Conocer esta información es fundamental y especialmente en esta zona dónde la producción intensiva de forrajes conservados es de alto costo. El objetivo de este trabajo fue medir el cambio de peso de terneras en etapa recría-engorda bajo distintos niveles de suplementación invernal en pastoreo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó sobre una pradera natural con bosque, en Puerto Natales. Ciento cincuenta terneras Hereford de 7-8 meses de edad se dividieron en tres tratamientos. Dos tratamientos (Alto y Bajo) pastorearon en potreros separados pero contiguos (carga animal alta respecto a lo utilizado en la zona: 0.9 animales/ha) y se suplementaron con ensilaje de cebada. Un tercer tratamiento (Control) se evaluó como testigo sin suplementación el que pastoreó en un tercer potrero con una carga animal más baja (0.5 animales/ha). Se suplementó desde el 10 de julio y por 100 días a razón de 1.5 kg MS/animal/día (Bajo) y 3.0 kg MS/animal/día (Alto) siembre bajo pastoreo y hasta fines de marzo de 2004. Se suplementó con sales minerales. El peso de las terneras se midió en forma periódica. El ensilaje tipo parva se confeccionó con una picadora de forraje sin repicador, agregando un 0.5% de la MS urea para mejorar el contenido de proteína cruda. El ensilaje presentó un 36% de MS, 13.8% PC (<9% de N-NH3) y 2.45 Mcal EM/kg MS. Se midió disponibilidad y calidad nutritiva de la pradera. El peso vivo se analizó estadísticamente mediante ANCOVA, considerando el peso vivo anterior a la aplicación de los tratamientos como la covarianza, por fecha de pesaje. Las tasas de crecimiento se determinaron con regresión lineal en dos períodos (junio-octubre y octubre-marzo) para cada tratamiento y se realizó ANDEVA a las pendientes. Se realizó un análisis de costo variable con antecedentes reales del predio.

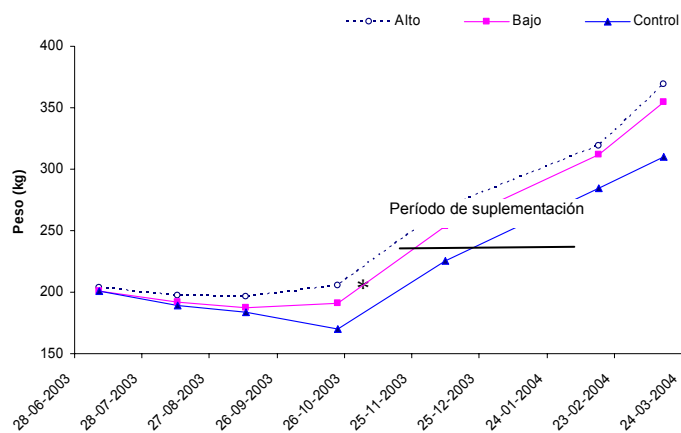
RESULTADOS

El tratamiento Alto presentó pesos superiores a Bajo y Control prácticamente durante toda la evaluación ($P<0.01$), sin diferencias entre Bajo y Control hasta el pesaje del 12 de septiembre (Figura 1). Posteriormente, el tratamiento Control mantuvo siempre pesos inferiores a los otros tratamientos. El tratamiento Bajo a pesar de la suplementación perdió peso a razón de 0.100a kg/día mientras que Alto perdió 0.033b kg/día ($P<0.01$) entre junio y octubre. Sin embargo, la pérdida del tratamiento Control fue mayor alcanzando los 0.292c kg/día, aunque la mayor pérdida de peso ocurrió en septiembre debido a la acumulación de nieve. Luego, se observó un incremento lineal de peso en todos los tratamientos entre octubre y marzo con una ganancia de 1.056a, 1.083a y 0.958b kg/día en Alto, Bajo y Control ($P<0.01$), respectivamente. Estos antecedentes indican un efecto significativo tanto en la pérdida de peso invernal como en la ganancia en el período post suplementación, con crecimientos compensatorios moderados debido a las restricciones en el crecimiento de invierno. Las tasas de crecimiento de primavera-verano fueron inferiores a las reportadas en terneros machos (aunque más pesados) por Strauch *et al.*, 2002 en el mismo predio, dónde la ganancia de peso fue de 1.5 kg/día. Los tratamientos suplementados alcanzaron el peso de faena mínimo requerido por el mercado local de 350 kg, destacando el tratamiento Alto en alcanzar 15 kg de diferencia con el tratamiento Bajo y 60 kg respecto al tratamiento Control a fines de marzo. La ganancia de peso por hectárea fue de 153, 139 y 98 kg/ha en Alto, Bajo y Control, respectivamente. La disponibilidad global inicial de forraje (junio, ponderando dentro y fuera de bosque) fue un 13% superior en Bajo respecto a Alto, aunque este último en diciembre presentó un 13% más de

disponibilidad de pradera que Bajo. La disponibilidad de Control fue al menos un 50% más alta que los tratamientos suplementados. Los efectos sobre la pradera no fueron evaluados.

Costos de suplementación. Considerando los costos variables incrementales que producen la suplementación y las diferencias de peso a la venta de las vaquillas, y el 2% de mortalidad en el tratamiento testigo, se obtuvo que los ingresos de Alto sea un 26% superior, y Bajo un 18% superior al Control. Es importante considerar que el tratamiento control no alcanzó peso mínimo de venta en marzo.

FIGURA 1. Variación del peso vivo (Pesos ajustados).



* El primer pesaje fue utilizado como covarianza (pesos reales).

CONCLUSIONES

- La suplementación a invernol disminuyó las pérdidas de peso y logró un animal de venta antes de los 18 meses, lo que no fue posible sin suplementación.
- La suplementación Alta logró animales más pesados que la suplementación Baja, y las tasas de crecimiento de primavera fueron similares.
- Los costos de suplementación se compensaron económicamente con la venta de un animal más pesado a fines del verano, siendo más conservador realizar una suplementación Baja.
- La producción de carne por ha se incrementó en más de un 40% por efecto de la suplementación.

REFERENCIAS

Strauch, B. O., Novoa, J. R. y Suárez, M. A. 2002. Producción de novillo gordo en la zona Húmeda de Magallanes, Chile. XXVII Reunión Anual SOCHIPA A.G., Pp. 157-158.

SUPLEMENTACIÓN DE VACAS EN LACTANCIA CON SUBPRODUCTOS OBTENIDOS DE LA FERMENTACIÓN DE GRANOS DE MAÍZ.

Lactating dairy cows supplementation using fermented corn by-product

Christian Guajardo F¹., Marcelo Doussoulín G¹. y Marcelo Tima P¹.

¹ Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán.

INTRODUCCIÓN

Un tema en común para todos los productores lecheros es la alimentación que entregan a su rebaño, la que representa un alto costo dentro del sistema de producción. Además, las variaciones constantes en los precios de la leche, hacen que la búsqueda de nuevas alternativas de alimentación que permitan disminuir los costos y signifiquen un incremento en la producción de leche, sea una necesidad constante. Es por esto que el uso de subproductos de granos podría presentarse como una alternativa para esta problemática. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la adición de subproductos de granos destilados de maíz (DGS o CDG) en la alimentación de vacas lecheras en pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Estación Experimental Pecuaria El Alazán dependiente de la Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal de la Universidad de Concepción, entre los meses de octubre del año 2005 y enero de año 2006, por un periodo total de 77 días. Se debe mencionar que previo al inicio de esta investigación, los animales recibieron durante un periodo de una semana los diferentes concentrados para determinar su aceptación o rechazo. Se utilizaron 18 vacas de la raza *Holstein Friesian*, agrupadas en tres lotes de seis vacas cada uno. Todas ellas con una edad y producciones de leche similar. El consumo estimado de materia seca para todos los animales es de aproximadamente 17 kg de materia seca (M.S) (N.R.C, 1989). Cada grupo en pastoreo de praderas de trébol blanco ballica perenne y otras especies forrajeras como trébol rosado, pasto miel y chépica. La superficie total utilizada para el pastoreo por parte de todos los animales fue de 5.5 ha, con franjas de pastoreo de 1000m². Cada grupo recibió en un comedero especialmente habilitado para esta investigación, una cantidad de concentrado preparado a base de maíz (6.9 % P.C.; 3.1 Mcal kg⁻¹) y soya (49.5 % P.C.; 2.85 Mcal kg⁻¹) con el fin de homologar las características nutricionales de proteína y energía metabolizable del subproducto de grano, el que presentaba 25,2 % de proteína cruda (P.C) y 3,2 Mcal kg⁻¹ de energía metabolizable (EM). Estas cantidades de los diferentes concentrados entregados, permiten determinar los distintos tratamientos a evaluar: TI: Pastoreo más 4 kg de concentrado a base de maíz y afrecho de soya; TII: Pastoreo más 2 kg de concentrado de maíz y afrecho de soya más 2 kg de subproducto destilado de grano; TIII : Pastoreo más 4 kg de subproducto destilado de grano. La cantidad de concentrado a entregar fue aproximadamente un 24 % de la ración total, lo que se encuentra en el rango de tolerancia para estos alimentos (Schingoethe, 1999). El concentrado en todos los tratamientos fue entregado a los animales en dos etapas, 2 kilos por animal posterior a cada ordeña. Se realizaron diferentes evaluaciones de acuerdo a parámetros productivos, de calidad de leche, consumo de alimentos (forraje y concentrados) y observación de posibles trastornos digestivos durante todo el periodo que duró la investigación. El diseño estadístico utilizado en la investigación fue completamente al azar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto al consumo de alimento, tanto del concentrado preparado a base de grano como del concentrado compuesto por granos y subproducto de destilado de grano, se puede mencionar que este fue normal, debido a que no se presentaban residuos de ninguno de ellos en los comederos habilitados para esta función. Con relación a los resultados de este estudio, ellos indicaron que no existieron diferencias significativas ($P>0.05$), en las producciones diarias y promedio de leche para los diferentes tratamientos o grupos de animales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción de leche promedio semanal.

	Tratamiento I	Tratamiento II	Tratamiento III
	L día ⁻¹		
Promedio	21,2	24,9	24,3

Se presentaron variaciones diarias en la producción de grasa de entre 0.68 kg día⁻¹ y 0.77 kg día⁻¹. Sin embargo, estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, (Cuadro 2). Una situación similar se presentó en el porcentaje de proteína y la producción total de ella, en donde se aprecia variaciones entre 0.69 kg día⁻¹ y 0.72 kg día⁻¹ para los distintos tratamientos, aunque de igual forma que en la producción de materia grasa, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje y producción de materia grasa y proteína en leche, promedio diario por semana.

	Tratamiento I	Tratamiento II	Tratamiento III
	Porcentaje grasa (%)		
Promedio	3,25	3,11	2,92
	Porcentaje proteína (%)		
Promedio	3,14	2,88	3,02

Respecto al consumo de los diferentes concentrados y su efecto en la salud animal, no se detectaron trastornos digestivos por parte de los animales en los diferentes tratamientos, lo que se determinó mediante observación periódica de cada uno de los animales. Según los aportes de la pradera y de los diferentes concentrados, se estimó que los animales consumieron en promedio 2,4 kg MS vaca⁻¹ más que lo determinado, lo que se podría atribuir a una capacidad de consumo mayor por parte de los animales que la estimada inicialmente.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó esta investigación y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que la inclusión de destilados de grano en la ración de vacas lecheras en producción no afecta significativamente los indicadores productivos de ellas, ni el contenido nutricional de la leche producida.

REFERENCIAS

SCHINGOETHE, D. J., BROUK, M. J., BIRKELO, C. P. Milk Production and Composition from Cows Fed Wet Corn Distillers Grains J. Dairy Sci. 1999 82: 574-580

SUPLEMENTACIÓN PROTEICA DE OVINOS Y SU IMPACTO SOBRE CONSUMO DE FORRAJE DE BAJA CALIDAD (COIRÓN) Y TOTAL (II)

Sheep protein supplementation effect on low quality forage (tussock) and total intake (II)

Raúl Lira F.¹ y Kenneth C. Olson²

¹INIA – Kampenaike, Casilla 277, Punta Arenas (rlira@kampenaike.inia.cl)

²ADVS Department, Utah State University, Logan, UT 84322 – 4815, U.S.A.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina extensiva de Magallanes se basa en el pastoreo de coironales. Por ello, cualquier emprendimiento para mejorar la producción animal debe velar primeramente por mejorar o potenciar el uso de este recurso forrajero. Resulta probable suponer que el nutriente más limitante en la época más crítica del ciclo productivo anual de los ovinos es la proteína. Según varios autores, todos citados por Allison (1985), el uso de suplementos proteicos aumenta el consumo y la digestibilidad de forrajes toscos. Del Curto (1991) señala que, en general, cuando forrajes de baja calidad no son limitantes en cantidad, la proteína será el suplemento más beneficioso, citando respuestas en aumento de consumo de forraje cuando este contiene menos de 6 – 8% PC. Se comparan dos suplementos proteicos a dos niveles de oferta y sus efectos asociativos sobre la ingesta de forraje de baja calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se ejecuta entre los meses de Octubre y Noviembre de 2004 en la Estancia Luz Aurora, 130 Km. al Nor-Este de la ciudad de Punta Arenas, Región de Magallanes. Previo pesaje, se estabulan individualmente 12 capones Corriedale adultos, distribuidos en cuatro tratamientos con tres repeticiones cada uno; dos niveles de oferta (baja y alta) de afrecho de soya y de heno de alfalfa. Para determinar consumo voluntario de forraje, suplemento y total se sigue el protocolo propuesto por Burns y col. (1994). Los animales disponen permanentemente de agua de bebida y sales minerales.

La base de la dieta es forraje natural (*Festuca gracillima*), obtenido de los coironales del predio y ofrecido cada día a un 135% del consumo del día anterior para permitir selección. Afrecho de soya se ofrece diariamente como suplemento a razón de 0.2 y 0.4% P.V., base verde, heno de alfalfa es ofertado a dos niveles que estimaron una entrega iso-proteica respecto de la soya.

En un diseño de bloques completos al azar, con arreglo factorial de 2 * 2, los datos fueron analizados en el programa SAS con el procedimiento Mixed Procedure.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los siguientes cuadros presentan y resumen los resultados observados en la ejecución del experimento.

Cuadro 1. Análisis bromatológico de alimentos ofertados y rechazados.

Identificación Muestra	m.s. (%)	cen (%)	PC (%)	EM (Mcal/Kg)	P (%)	Ca (%)
Heno alfalfa	84.3	9.6	16.1	2.35	0.18	1.34
Afrecho de soya	86.5	7.5	52.9	3.13	0.76	0.34
Coirón ofertado	71.6	12.1	3.7	1.52	0.04	0.51
Coirón rechazado	72.4	14.5	5.2	1.25	0.07	0.69

Cuadro 2. Respuesta a suplementación proteica de ovinos consumiendo forraje de baja calidad

	Tratamiento de suplementación							
	Alfalfa	Soya	SEM	P	Bajo	Alto	SEM	P
Consumo forraje, g	555	719	83.9	0.21	705	569	83.9	0.29
Consumo suplemento, g	301 ^a	108 ^b	12.8	<0.001	137 ^a	271 ^b	12.8	<0.001
Consumo total, g	856	826	82.7	0.81	842	840	82.7	0.99
Consumo forraje, % P.V.	1.36	1.75	0.229	0.23	1.70	1.41	0.229	0.37
Consumo suplemento, % P.V.	0.73 ^a	0.26 ^b	0.0024	<0.001	0.33 ^a	0.66 ^b	0.0024	<0.001
Consumo total, % P.V.	2.09	2.02	0.231	0.80	2.04	2.07	0.231	0.90
^{ab} significa diferencia entre medias a P < 0.05								

La única diferencia estadísticamente significativa detectada es por consumo de suplemento, ello resulta obvio ya que es una variable manejada dentro del experimento y por ello no merece discusión.

En base a los resultados obtenidos, es posible señalar que hay un efecto de sustitución de suplemento por forraje. Con el mayor nivel de oferta de alfalfa, el consumo de forraje tosco es numéricamente menor sin embargo, no se detectan diferencias estadísticamente significativas.

A nivel de campo, trabajando a escala comercial, se observan solo tendencias a mayor producción en términos de porcentaje de destete y peso individual de corderos.

CONCLUSIONES

No existen diferencias estadísticamente significativas en la respuesta al consumo total y de forraje de baja calidad, atribuibles al uso de suplementos proteicos.

Se observa una tendencia a la sustitución de suplemento por forraje.

Mas investigación se hace necesaria en el área y los suplementos deben ser evaluados a escala comercial.

REFERENCIAS

Allison, C. D. 1985. Factors affecting forage intake by range ruminants: A review. J. Range Manage. 38:305-311.

Burns, J.C., K.R. Pond, and D.S. Fisher. 1994. Measurement of forage intake. In: G. C. Fahey (ed.). Forage Quality, Evaluation, and Utilization. pp 494-532. ASA, CSSA, SSSA. Madison, WI.

Del Curto, T. 1991. Influence of protein supplements on the intake and utilization of low-quality roughages. p. 225-236. In: Proc., 26th Annual Pacific Northwest Animal Nutrition Conf. Beaverton, OR.

TIEMPOS DE INCLUSIÓN DE ACEITE DE PESCADO EN LA DIETA DE CERDOS PARA INCREMENTAR EL CONTENIDO DE LOS ÁCIDOS EICOSAPENTAENOICO Y DOCOSAHEXAENOICO EN LA CARNE

Times of inclusion of fish oil in the diet of pigs to increase the content of Eicosapentaenoic and Docosahexaenoic acids in the meat

Guillermo Wells M. , Marcelo Doussoulín G. , Fernando Bórquez L., Rita Astudillo N.

Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537.

Chillán . gwells@udec.cl

INTRODUCCIÓN

Dentro de los alimentos funcionales se destacan los alimentos enriquecidos con Omega 3, entre los cuales los de mayor interés son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA) por sus beneficios para la salud de niños y adultos. Estos se encuentran en los alimentos de origen marino que no tienen un consumo masivo, razón por la que se busca su incorporación a la carne de cerdo, en el que su metabolismo permite modificar la composición lipídica de la carne a través de la dieta. El objetivo del presente estudio fue determinar el tiempo óptimo de inclusión de aceite de pescado desodorizado y estabilizado, en la dieta de cerdos para incrementar, a niveles nutraceuticos, el aporte de EPA y DHA sin alterar los índices productivos de los cerdos.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 200 cerdos híbridos de la línea Camborough de dos meses de edad, 50% machos y 50% hembras, manejados en forma comercial tradicional, previo y durante el ensayo. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 (tratamientos x sexo). Los tratamientos correspondieron a la suplementación con aceite de pescado desodorizado y estabilizado por 0 días, los últimos 36 días, los últimos 76 días y durante todo el ensayo (116 días). Como alimento base se utilizó un concentrado comercial empleado por el plantel que tenía como ingrediente harina de salmón, el que se mezcló diariamente con 1,5% de aceite de pescado entregando una cantidad conocida de alimento, suministrado *ad libitum*. En los tiempos donde no se incluyó aceite de pescado, se mezcló el alimento con 1,5% de polienergía (Química Spes), manteniendo las dietas isoenergéticas e isoproteicas, sin incorporar EPA y DHA. Finalizado el ensayo se seleccionaron y faenaron 14 animales por tratamientos (50% machos, 50% hembras) con un peso vivo promedio de 100 kilos. Se evaluó consumo de alimento, variación de peso vivo, conversión alimenticia, rendimiento centesimal de la canal caliente, cobertura de grasa dorsal, área del ojo del lomo y contenidos de EPA y DHA en la carne. Los resultados fueron analizados estadísticamente con el programa Infostat v. 2004.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los consumos individuales diarios fueron similares en todos los tratamientos, lo que se reflejó en que las variaciones de peso vivo no mostraron diferencias significativas entre tratamientos y sexo. La conversión alimenticia mejora en todos los tratamientos en que se incluyó el aceite de pescado. No hubo diferencias ($P>0,05$) entre tratamientos en área del ojo del lomo, cobertura de grasa dorsal y rendimiento centesimal de canal caliente (Cuadro 1).

Todos los tratamientos que incluyeron aceite de pescado obtuvieron incrementos en el contenido de EPA + DHA, con un rango entre 154,3 mg 100 g carne⁻¹ para el tratamiento sin aceite de pescado, cerdos hembras, corte pierna y 906,5 mg 100 g carne⁻¹ para el tratamiento con los 76 últimos días de inclusión de aceite de pescado, cerdos hembras, corte pierna (Figura 1). Se observa una disminución en la relación omega 6/omega 3 en la medida que aumenta el tiempo de incorporación del aceite de pescado en la dieta, siendo en estos tratamientos la relación menor a 5:1, tanto en cortes de lomo y pierna de cerdos machos y hembras, relación que se considera buena (Simopoulos, 1991, Valenzuela *et al.*, 1999).

Cuadro 1. Rendimiento centesimal de canal caliente y cobertura de grasa dorsal para cardos machos y hembras según el tiempo de inclusión de aceite de pescado en la dieta.

Días de inclusión de aceite de pescado	Rendimiento canal caliente			Cobertura de grasa		
	Machos	Hembras	Promedio	Machos	Hembras	Promedio
0 días	85,2 A a	85,4 A a	85,3 A	2,27 A a	1,93 A a	2,10 A
36 últimos días	86,0 A b	84,2 A a	85,1 A	2,76 A a	2,27 A a	2,52 A
76 últimos días	85,6 A a	84,3 A a	85,0 A	2,54 A a	2,16 A b	2,35 A
116 días	84,0 A a	85,2 A a	84,6 A	2,53 A a	2,44 A a	2,48 A
Promedio	85,2 a	84,8 a		2,53 a	2,20 b	

(*) Letras mayúsculas distintas en columnas (tratamiento) y letras minúsculas distintas en filas (sexo) indican diferencias significativas según test de LSD Fisher ($P \leq 0,05$).

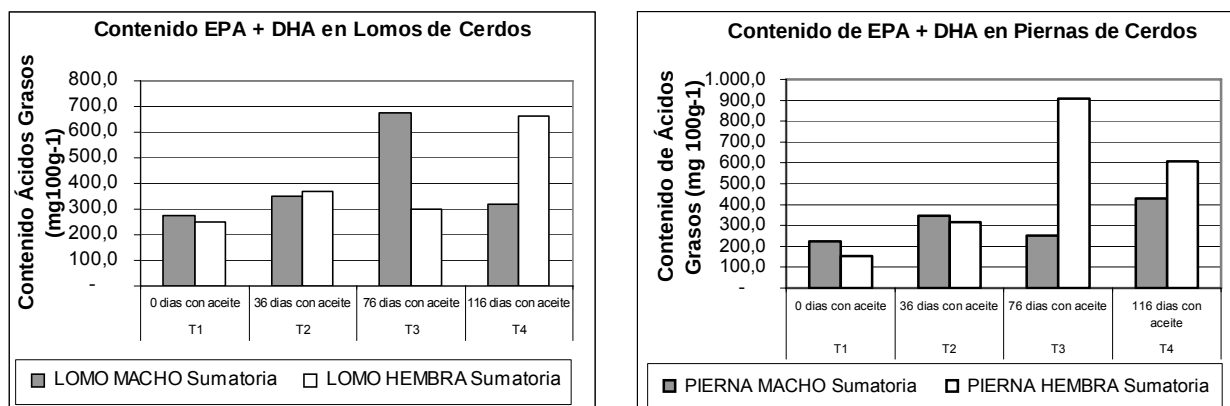


Figura 4. Contenido de EPA + DHA en cortes de pierna y lomo de cerdos machos y hembras ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de carne)

CONCLUSIONES

1. La inclusión de aceite de pescado logró incrementar los niveles de EPA + DHA en la carne de cerdos alimentados por diferentes periodos de tiempo, obteniéndose mejores resultados en el tratamiento donde la inclusión fue los últimos 76 días del proceso productivo.
2. La relación omega 6/omega 3 de la carne de cerdo mejoró al incluir aceite de pescado en la ración.
3. La inclusión de aceite de pescado no ocasionó diferencias en los parámetros productivos analizados.

REFERENCIAS

Simopoulos A. 1991. Omega 3 fatty acids in health and disease and in growth and development. Am. J. Clin. Nutr. 54: 538-463.

Valenzuela A., Sanhueza J. Y A. Garrido, 1999. Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga n-3: Cuando y porqué es necesario la suplementación con estos ácidos grasos. Aceites y Grasas. Junio 1999. 294-299.

EFFECTO DEL MAIZ ROLEADO AL VAPOR EN LA EFICIENCIA DE UTILIZACION Y CALIDAD DE CARNE DE NOVILLOS EN UN SISTEMA DE FEEDLOT

Effect of steam rolled corn upon efficiency of utilization and meat quality of steers in feedlot

Antonio Hargreaves y Haik Pedinian.

Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Animales. ahargrea@uc.cl

INTRODUCCIÓN

En los sistemas intensivos de producción de carne bovina, la eficiencia de utilización de la energía es uno de los componentes más determinantes de la rentabilidad del negocio. La concentración de la energía en la dieta normalmente se logra aumentando la participación de granos de cereales en la ración, siendo el contenido de almidón el factor que más afecta el grado de utilización de la energía. En comparación con otros granos de cereales, el maíz es el que contiene una mayor proporción de almidón, llegando a valores del 70% (Owens y Zinn, 2005). El procesamiento del grano proporciona una mayor digestibilidad del almidón, siendo el roleado, con un tiempo previo de vapor de 45 a 50 minutos, el que mejores resultados logra (Rowe *et al*, 1997), llegando a valores de 99% en el tracto gastrointestinal de novillos en engorda (Owens y Zinn, 2005). No existe información en Chile del efecto de este procesamiento sobre la respuesta de novillos terminados en condiciones de confinamiento total, por lo que el objetivo de este ensayo fue el de validar experimentalmente el efecto del maíz roleado al vapor sobre la eficiencia de utilización de la energía en novillos en feedlot.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el fundo Calbú, ubicado en la localidad de Leyda, V región, en condiciones de secano costero central. Se utilizaron 152 novillos en total, con un peso inicial de alrededor de 400 kilos y de faenamiento en alrededor de 500 kilos. La genética predominante provenía de rebaños lecheros, con algunas cruza de Angus y Hereford, distribuidos homogéneamente entre dos tratamientos: TC, maíz chancado y TR, maíz roleado, con 76 animales por grupo. Las raciones fueron isoenergéticas e isoproteicas. Se midió tasa de ganancia de peso; digestibilidad del almidón y parámetros de calidad de carne *post mortem*. El período de engorda duró 85 días, igual para ambos tratamientos. Los animales se asignaron a cada corral, dentro de un diseño completamente al azar y se realizó análisis de covarianza por peso inicial y las medias de tratamientos fueron analizadas por la prueba "t" de Tukey ($\alpha = 0,05$). Adicionalmente se analizó el resultado económico específico para este ensayo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los resultados productivos. El TR mostró una tasa de ganancia de peso significativamente mayor que TC, lo que se tradujo en una mayor eficiencia de conversión alimenticia y menor costo por kilo producido.

Tabla 1. Parámetros productivos de ambos tratamientos.

Parámetro	TC, maíz chancado	TR, maíz roleado
Tasa Ganancia, kg/día*	1,38	1,51
Peso promedio inicial, kg	411	404
Peso promedio último pesaje, kg	515	516
Conversión, kg MS/kilo producido	8,33	7,62
Costo por kilo, \$	409,5	401,1

Los parámetros de calidad de carne no fueron diferentes entre los tratamientos y se mantuvieron dentro de los estándares normales de color de carne y grasa, como de pH último y área de ojo de lomo. La digestibilidad del almidón fue 35% superior en el tratamiento roleado al vapor comparado con el maíz

chancado (96,5% y 71,1%, respectivamente), confirmando los resultados reportados en la literatura (Owens y Zinn, 2005). Los novillos TR acumularon una mayor cantidad de grasa de infiltración comparado con TC (10% y 7,7%, respectivamente), presentaron una menor proporción de AGS (48,5% y 51,8%, respectivamente) y una mayor concentración de AGMI (48% y 42%, respectivamente).

CONCLUSIONES

Los novillos alimentados con maíz roleado al vapor muestran una mayor eficiencia en la utilización de la energía. El procesamiento del grano de maíz, mejora la digestibilidad del almidón en un 35% y los resultados económicos son mejores. Adicionalmente los novillos alimentados con maíz roleado, se engrasaron más que aquellos alimentados con maíz chancado, con una mejor proporción de AGMI.

REFERENCIAS

OWENS FN and RA ZINN. 2005. Corn Grain for Cattle: Influence of Processing on Site and Extent of Digestion. Pioneer Hi-Bred International, Inc., Johnston, IA Desert Research Center, University of California, El Centro, CA. Proceedings Southwest Nutrition Conference 86-112.

ROWE, JB; M CHOCT and DW PETHICK. 1999. Processing cereal grains for animal feeding. Australian Journal Agricultural Research 50:721-736.

EFFECTO DE LA FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN Y DEL TIEMPO DE MUESTREO POSTPRANDIAL SOBRE LA VARIACIÓN DIARIA EN LA CONCENTRACIÓN RUMINAL DE MICROORGANISMOS

Effect of feeding frequency and postprandial sampling time on daily concentration of rumen microbes

Alejandro Velásquez B. y Gastón Pichard D.

Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860. Santiago, Chile. avelasq@puc.cl Fondecyt 1030918.

INTRODUCCIÓN

Diversos trabajos con fluido ruminal reconocen como una fuente de variación la concentración de microorganismos, la cual es afectada principalmente por el manejo alimenticio y por el tiempo de muestreo (Luchini *et al.*, 1996; Pan *et al.*, 2003). Como hipótesis de este trabajo se sugiere que la frecuencia de alimentación y el tiempo postprandial de muestreo serían factores susceptibles de controlar metodológicamente con el objeto de reducir la variabilidad observada en la concentración de microorganismos cuando se obtiene muestras para trabajos de incubación ruminal *in vitro*. En este estudio se ha establecido como objetivo medir la densidad poblacional de microorganismos del rumen (MOR) en distintos tiempos post-ingesta bajo dos frecuencias de alimentación.

Palabras claves: microorganismos ruminales, frecuencia alimentación, tiempo post-ingesta, incubación *in vitro*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó como animal donante una vaca adulta de raza Frison negra, 510 kg de peso vivo, fistulada al rumen, alimentada con una dieta con 80% de heno de alfalfa, 20% de grano de maíz chancado y 120g de minerales, con el objeto de favorecer el desarrollo de una población microbiana diversificada. El plano de alimentación fue de 7,2 Kg de MS/día, equivalente al requerimiento de mantención de este animal. En el tratamiento de baja frecuencia se asignó dos dosis de 3,6 Kg MS, a las 8:00 h y a las 20:00 h y en el tratamiento alta frecuencia, siete dosis de 1,03 Kg MS, a las 8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00, 18:00 y 20:00 h. Hubo libre acceso al agua de bebida durante una hora después de cada muestreo del fluido ruminal, y se suspendió una hora antes de cada muestreo. En cada tiempo se colectó 2 litros de fluido ruminal, siempre antes de suministrar la dosis correspondiente, cuidando de explorar diferentes zonas del rumen. En el laboratorio, utilizando paño de queso, se separó la fracción líquida de la fracción sólida y luego se mezclaron nuevamente, pero en partes iguales. Posteriormente, se homogenizó (Waring Blendor mod. CB 81-265) por 2 minutos a objeto de desprender las bacterias adheridas a sustratos sólidos. Todo el contenido fue filtrado en paños de queso y lana de vidrio fina bajo vacío. Para evitar el crecimiento microbiano posterior, se adicionó chloramphenicol (5 µg/ml) y tetraciclina (0.03 mg/ml). Para medir la densidad de MOR se tomó alícuotas de 30 ml de fluido ruminal las que fueron centrifugadas a 5000 g por 15 minutos (Luchini *et al.*, 1996) y el pellet resuspendido en 30 ml de buffer fosfato de potasio 50 mM reducido (pH 7.1) más glucosa al 15% (Nouaille *et al.*, 2004). Se midió la concentración de MOR/ml a través de la relación entre densidad óptica (absorbancia 540 nm) y población de microbios. Para ello se estandarizó una curva por medio del recuento microscópico de MOR (Newbauer) y la medición de su absorbancia.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con tres repeticiones y a los resultados se aplicó análisis de varianza y de regresión. Cada determinación de laboratorio fue en duplicado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después del ayuno nocturno se observó para el tratamiento de dos dosis/día y de siete dosis/día una población equivalente a 2.39 ± 0.196 y $2.2 \pm 0.211 \times 10^8$ MOR/ml, respectivamente. Luego de entregada la primera dosis se observa un rápido incremento en la densidad de MOR, llegando a un máximo a las 4 horas (Figura 1), registrándose un valor de 4.89 ± 1.045 MOR/ml para dos dosis/día y $3.62 \pm 0.843 \times 10^8$ MOR/ml para siete dosis/día. Este efecto sobre la población microbiana fue significativo tanto para el

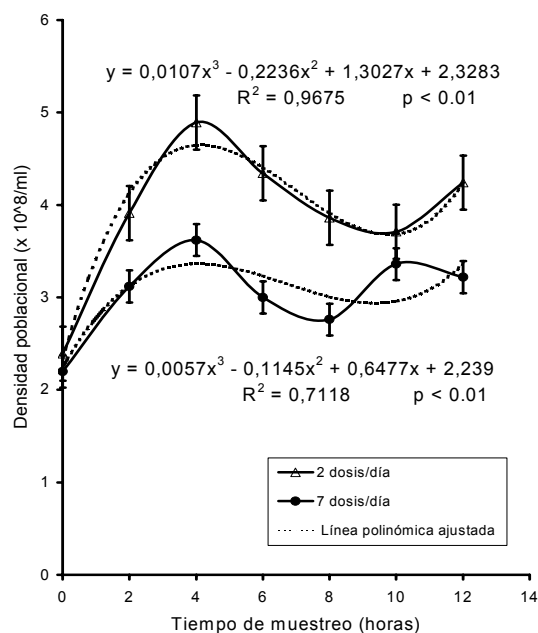
factor tiempo de muestreo postprandial como para la frecuencia de alimentación ($P < 0.01$). No se detectó diferencias significativas debido a la interacción de estos dos factores. En tiempos más avanzados de muestreo hubo una tendencia a disminuir la densidad de MOR para ambas frecuencias de alimentación. También, se observó en todos los tiempos de muestreo una mayor densidad de MOR en la frecuencia de alimentación de dos dosis/día. La mayor población de organismos observada con dos dosis de alimentación se atribuye a la mayor disponibilidad de fuentes de energía y de nitrógeno. El decrecimiento de la densidad de MOR posterior a las 4h, para la frecuencia de dos dosis diarias podría atribuirse a un agotamiento gradual del sustrato, a un efecto de la alta carga microbiana y a una desaceleración del primer ciclo de multiplicación de los MOR iniciado en la primera dosis de alimentos post ayuno nocturno.

En el tratamiento con alimentación frecuente, se esperaba observar una condición más estable de densidad microbiana ("steady state") en vista de una mayor uniformidad de las condiciones favorables para el ecosistema ruminal. Sin embargo, también se midió un comportamiento cíclico, con menor variabilidad entre repeticiones.

CONCLUSIONES

En ambas frecuencias de alimentación, a las 4 horas post-ingesta, luego del ayuno nocturno, se obtuvo la más alta concentración de microorganismos en el fluido ruminal colectado. Con la menor frecuencia de alimentación, se obtuvo mayores concentraciones de microorganismos, debido, posiblemente, a la mayor cantidad de nutrientes ingeridos inicialmente. Con el sistema de alimentación frecuente, cada dos horas, no se obtuvo una densidad estable de MOR, pero la amplitud de las oscilaciones fue inferior.

Figura 1: Efecto del tiempo de muestreo post-ingesta sobre la densidad poblacional de microorganismos del rumen. Medido bajo dos frecuencias de alimentación: 2 y 7 dosis/día.



REFERENCIAS

- LUCHINI, N.D., G.A. BRODERICK AND D.K. COMBS (1996). Preservation of ruminal microorganisms for *in vitro* determination of ruminal protein degradation. J. Anim. Sci. 74:1134-1143.
- NOUAILLE *et al.* (2004). Nouaille, R., Matulova, M., Delort, A. and Forano, E. 2004. Production of maltodextrin 1-Phosphate by *Fibrobacter succinogenes* S85. FEBS Letters 576: 226- 230.
- PAN, J., T. SUZUKI, S. KOIKE, K. UEDA, Y. KOBAYASHI, K. TANAKA AND M. OKUBO (2003). Effects of urea infused into the rumen on liquid and particle associated fibrolytic enzyme activities in steers fed low quality grass hay. Animal Feed Science and Technology. 104:13-27.

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE METIONINA Y COLINA PROTEGIDAS Y DE PRECURSORES GLUCONEOGENICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS HOLSTEIN FRIESIAN.

Protected methionine and choline, and gluconeogenic metabolites on milk production in Holstein Friesian dairy cows.

Fernando González M., Paulina Quiroga B., Andrea Flaño I. y Jorge Müller P.
Departamento de Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile.

INTRODUCCIÓN

El periodo entre las etapas finales de la preñez hasta alcanzar el peak de producción de leche, se caracteriza por cambios dramáticos en la demanda de nutrientes para satisfacer los requerimientos de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos. Estimaciones de las necesidades de aminoácidos, ácidos grasos y glucosa por parte de la glándula mamaria, indican un aumento cercano a dos veces la demanda de aminoácidos, cinco veces la de ácidos grasos y tres a cinco veces la demanda de glucosa al inicio de la lactancia, excediendo en el caso de la glucosa el abastecimiento a partir del consumo de energía en la ración en aproximadamente 1000 g/día al momento de alcanzar la máxima producción. Sin embargo, la demanda de glucosa debe ser aportada por el hígado mediante un proceso de gluconeogénesis a partir de los aminoácidos absorbidos en intestino y desde sustratos endógenos como aminoácidos, lactato y glicerol. Durante este periodo las vacas de alta producción de leche entran en un estado de balance energético negativo que va acompañado por una gran movilización de ácidos grasos no esterificados (NEFA) desde el tejido adiposo hacia el hígado y al resto de los tejidos.

La célula hepática utiliza los ácidos grasos para su propio gasto energético mediante oxidación o para exportarlos como lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) hacia el resto de los tejidos con los mismos fines. Muchos nutrientes, principalmente metionina, colina, niacina y biotina, han sido identificados como potenciales limitantes para la utilización de los ácidos grasos en el hígado, produciéndose acumulación de estos en la célula hepática (hígado graso) con los efectos negativos sobre el metabolismo (cetosis) y la producción de leche. La movilización de estos ácidos grasos comienza antes del parto y tiene directa incidencia en los desordenes metabólicos postparto. La acumulación de triglicéridos en el hígado produce una disminución de la ureagénesis, aumentando la concentración de amonio en sangre y disminuyendo la capacidad glucogénica desde propionato, que en condiciones normales contribuye en un 30 a 70% de la formación de glucosa en el hígado. El propósito de este ensayo fue evaluar el efecto de la suplementación durante el periodo periparto de colina y metionina protegidas mediante encapsulación en una grasa by-pass, con la agregación de metabolitos estimulantes del metabolismo general y de precursores gluconeogénicos sobre la producción de leche en vacas Holstein Friesian.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 40 vacas HF de dos a cuarto parto del rebaño lechero de la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con producciones sobre 9500lt (ME, 305 días, 3x), sin antecedentes de mastitis y con recuento de células somáticas inferiores a 400.000/ml. Las vacas fueron agrupadas mediante un diseño de bloques al azar a cuatro tratamientos: T₀, control; T₁, suplementación del producto experimental MetCol, 250g 21días preparto y 400g 21 días postparto; T₂, MetCol 250g 21 días preparto y 400g 45 días postparto; T₃, suplementación de un producto comercial destinado a los mismos fines que MetCol, 300g 21 días preparto y 45 días postparto. A los 21 días preparto y luego semanalmente hasta los 90 días se controló el peso y la condición corporal. A los 21, 15 y 7 días preparto, al parto y luego semanalmente hasta los 45 días se obtuvo muestras de sangre para análisis de glucosa, proteína, albúmina, nitrógeno ureico, colesterol, ácidos grasos no esterificados (NEFA), betahidroxibutirato, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y la enzima aspartato aminotransferasa (AST). La producción de leche fue medida durante 90 días postparto y semanalmente la materia grasa, proteína y urea en leche.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de producción de leche señalan diferencias significativas en los tratamientos experimentales respecto al grupo control ($p < 0,05$), observándose también esta misma diferencia entre el grupo suplementado con MetCol 45 días postparto respecto al grupo T_3 suplementado con el producto comercial.

Cuadro 1. Producción de leche corregida a 3,5% de grasa y 3,2% proteína

	Control	T ₁	T ₂	T ₃
X 0-21	40,2	45,2	44,3	45,3
X 22-45	47,3	50,9	50,9	52,1
X 46-90	47,4	50,3	52,4	47,9
X 0-90	45,7a	49,3bc	50,1c	48,4b

a, b, c: en línea, letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

La máxima producción de leche se produjo a los 51, 56, 79 y 38 días postparto en los tratamientos control, T_1 , T_2 y T_3 , respectivamente, con producciones de 51,6; 55,2; 57,3 y 54,1 litros para los mismos grupos. Se discuten la dinámica de los metabolitos sanguíneos y las condiciones de peso y condición corporal.

CONCLUSIÓN

La mayor producción de leche se produjo en el grupo T_3 suplementado con MetCol, aún cuando no mostró diferencias significativas con T_2 que recibió el mismo suplemento pero sólo hasta el día 21 postparto. La condición corporal y perfiles metabólicos de estos dos grupos, señalan una menor movilización de grasa y una normalización más temprana de los metabolitos sanguíneos que definen la función hepática.

REFERENCIAS

González F. e I. Koenekamp. 2005. Aspectos metabólicos en vacas lecheras de alta producción en el periodo periparto y degradación ruminal de un análogo de metionina (ácido 2-hidroxi-4-metiltiobutanoico) incorporado en una grasa by-pass. Tesis Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, 74 pp.

Overton, T.R., J. K. Drackley, G. N. Douglas, L.S. Emmert y J. H. Clark, 1998. Hepatic gluconeogenesis and whole body protein metabolism of periparturient dairy cows as affected by source of energy intake of prepartum diet. J. Dairy Sci. 81 (Supl. 1):295. (Abstr.)

Piepenbrink, M. S. y T. R. Overton. 2003. Liver metabolism and production of cows fed increasing amounts of rumen-protected choline during the periparturient period. J. Dairy Sci. 86:1722–1733.

SECCION SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y ESTUDIOS DE CASOS

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LIEBRES EN SEMI- CAUTIVERIO DURANTE UN PERIODO DE 4 AÑOS

Hare productive performance under semi-captivity conditions during 4 years

Héctor Manterola B, Dina Cerda A y Waldo Caro T.
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

INTRODUCCIÓN

La carne y piel de la liebre (*Lepus europeans*) son muy apreciadas en los mercados europeos, por lo que Argentina y Chile los han estado exportando durante los últimos 15 años a esos mercados, producto de cacerías. La alta rentabilidad del negocio ha disminuido significativamente las poblaciones silvestres por lo que se ha planteado la posibilidad de establecer un sistema de producción que permita generar carne y piel en forma estable y controlada. En este trabajo se presentan los resultados de 4 años de comportamiento productivo de liebres en semi-cautiverio. El objetivo del presente estudio fue cuantificar el comportamiento productivo y reproductivo de liebres sometidas a un sistema de semi-cautiverio en pradera.

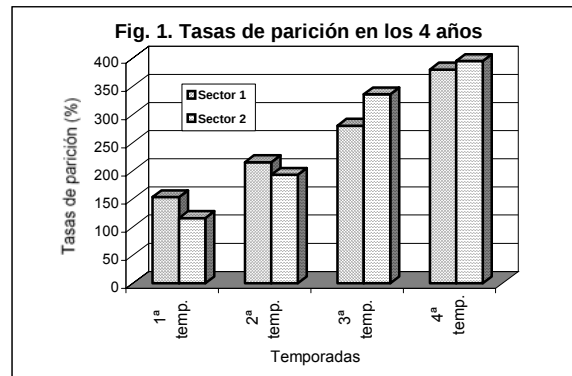
MATERIALES Y METODOS:

El estudio se realizó en el predio Sta Domitila, ubicado en la Comuna de Chanco, donde se dispuso de 7 has de pradera mejorada con festuca, ballica y trébol subterráneo. Esta superficie fue cercada con malla bizcocho y cerco eléctrico y dividido internamente en dos sectores con dos poblaciones de liebres diferenciadas por origen. Estas liebres fueron capturadas en el medio silvestre, mediante la contratación de cazadores expertos. La carga animal fue ajustada a 25 hembras adultas y cinco machos en cada sector, reponiéndose aquellas que iban muriendo. Además de la pradera, las liebres dispusieron de franjas de cultivo de avena y de comederos con heno de alfalfa y grano de avena para el período otoño-invierno. Una vez al año, a fines de marzo, se controló el número de hembras y machos adultos, el número de lebratos nacidos en la temporada y el peso de todos los individuos. En base a estos datos se calculó la tasa de parición y la mortalidad tanto de adultos como de lebratos.

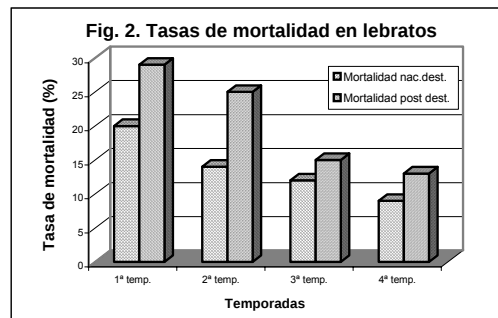
RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

1.- Pesos vivos: Los pesos vivos de las liebres al ingresar al módulo experimental fluctuaron entre 3,2 y 4,3 kg en las hembras como pesos máximos y 0,8 a 2,7 kg como pesos mínimos. En los machos los pesos máximos fueron de 3,7 y 3,9 kg y los mínimos de 0,7 y 2,7 kg. Se observó una gran variación en los pesos vivos de las liebres recién capturadas, con una mayor incidencia de pesos en el rango de 2 a 2,5 kg tanto para machos como para hembras, lo cual hace pensar que hay una menor proporción de individuos adultos en las poblaciones silvestres por la gran presión de cacería ejercida por el hombre. Lo mismo se ha observado en Pta. Arenas y Coyhaique donde de 300 ton exportadas en 2003 se ha disminuido a 100 ton., principalmente de liebres de 2,5 a 3 kg. Las liebres nacidas en cautiverio a la cosecha, presentaron pesos vivos máximos entre 3,8 y 3,9 kg para hembras y machos y pesos mínimos de 2,4 y 2,8 kg.

2.-Tasa de parición: La tasa de parición, medida a cosecha (fines de marzo) fue aumentando a medida que las liebres se fueron acostumbrando a su nuevo ecosistema. En la primera temporada, alcanzó a 116% en un sector y 153% en el otro (Fig.1). En la 2ª temporada, subió a 215% y 193% para los mismos sectores; en la 3ª temporada aumentó a 280% y 336% respectivamente, presentando el sector 1 un menor porcentaje en esta temporada. En la 4ª temporada, la tasa de parición alcanzó a 380% y 395% respectivamente. Cabe indicar que en estas cifras no están incluidos los lebratos muertos al nacimiento o durante la gestación, de los cuales se encontraron varios. Este incremento en las tasas de parición se puede atribuir a la adaptación de las liebres al nuevo hábitat, (Castiglione et al, 1996), especialmente las nacidas en el módulo y a las franjas de avena que se colocaron a partir de la 2ª temporada de semicautiverio.



3.- Tasas de mortalidad: La tasa de mortalidad fue siempre mayor en el período post-destete (Fig.2), especialmente en las dos primeras temporadas, debido a la falta de cobertura adecuada para los nidos y al stress de las madres. (Vincenti et al, 1997). En los dos últimos períodos, la mortalidad pre-destete se estabiliza en torno al 9%, lo cual es aceptable. La tasa de mortalidad post-destete fue bastante alta en los dos primeros períodos, debido a la alta contaminación de la pradera con *Coccidia*, lo cual se corrigió en los períodos siguientes, en que la mortalidad baja a un 12-15%. La suma de las mortalidades pre y postdestete en la 4ª temporada fue del 17%, tasa que no afecta a la viabilidad económica del sistema.



CONCLUSIONES:

- La liebre, al ser confinada en potreros cerrados reduce su tasa de parición y aumenta la tasa de mortalidad, durante los dos primeros años, debido a la falta de cobertura vegetal y a problemas sanitarios,
- Los pesos vivos de adultos nacidos en cautiverio son similares en los pesos máximos y superiores a los pesos mínimos de las liebres del medio silvestre.
- Las tasas de parición y las de mortalidad, son adecuadas para sustentar económicamente el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

Castiglione, G, Castellini, C y Dal Bosco, A. 1996. J. Rabbit farming 29(11):35-39.

Vincenti, A. Marsico, G.,Vonghia, G., Pinto, F., Moramarco, V. y B. Ciruzzi. 1997. J Rabbit farming. 29(12):67-70.

CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE CARNE DE LIEBRES EN LA COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA

Market characterization of hare meat in Europe.

Uca Lozano, Héctor Manterola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

INTRODUCCIÓN

La caracterización del mercado de la carne de liebre silvestre (*Lepus europeans*) en la Comunidad Económica Europea (CEE) reviste gran importancia dado a que es en este continente donde se produce el mayor consumo e intercambio comercial de los productos obtenibles de éste animal. Argentina, Chile y Uruguay son los principales abastecedores externos contribuyendo con el 50% del producto comercializado en mercado europeo. La presencia del virus hemorrágico de la liebre en Asia y Europa, ha diezclado fuertemente las poblaciones de liebre lo que ha incentivado sus importaciones desde el exterior especialmente desde América del Sur. En el presente trabajo se presenta información histórica y actual del nivel de importaciones y exportaciones globales y la participación de mercado de países de origen y destino, antecedentes que, permitan proyectar a escala comercial la alternativa de producción de liebres en condiciones de libertad en áreas protegidas en los secanos de la VII Región.

MATERIALES Y METODOS

Para caracterizar la evolución del mercado externo, así como el mercado de los países del cono sur, se analizó las bases de datos de información de comercio exterior de los 25 países de la Comunidad Económica Europea, de Argentina, Chile y Uruguay acorde al sistema armonizado de clasificación de partidas arancelarias para carne y piel de liebres. Para la Comunidad Económica Europea se extrajo la información de las posiciones arancelarias definidas referente a las importaciones y exportaciones INTRA y EXTRA Comunidad en el comercio de la liebre y conejo silvestre. Con la información recopilada se determinó tanto la evolución del mercado así como el mercado objetivo, se analizó la competencia, los productos de liebre actualmente comercializados, referidos a carne y piel, sus volúmenes, grado de elaboración y valores de transacción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Importaciones de Carne de Liebre Extra CEE

Las importaciones Extra Comunidad (provenientes de países fuera de la CEE) ha sido creciente desde 1998 observándose una caída desde el 2000 hasta el 2003, dado la prohibición de importación desde China por problemas sanitarios. El año 1997 la importación Extra CEE fue 2.985 Ton cifra que se incrementó a 3.366 Ton el año 2000 (Fig. 1). Las importaciones de los dos últimos años, 2004 y 2005 han sido equivalentes a 3.624 y 3.869 Ton respectivamente.

Los países de origen desde el año 2000 a la fecha han sido Argentina, Uruguay y Chile, con un total anual de 3.869 Ton de carne de liebres de las cuales Argentina abasteció el 89,35%, Uruguay y Chile el 7,9% y 2,7% respectivamente. Los valores FOB de exportación han sido crecientes exceptuando los años 2002 y 2003 producto de una baja calidad por calibre de los cortes exportados. (Fig.2)

Figura 1. variación de las importaciones extra CEE (Ton) y valor promedio por Ton entre 1997 y 2005

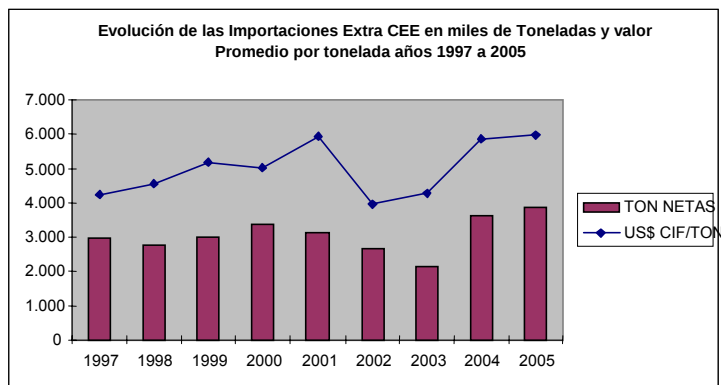
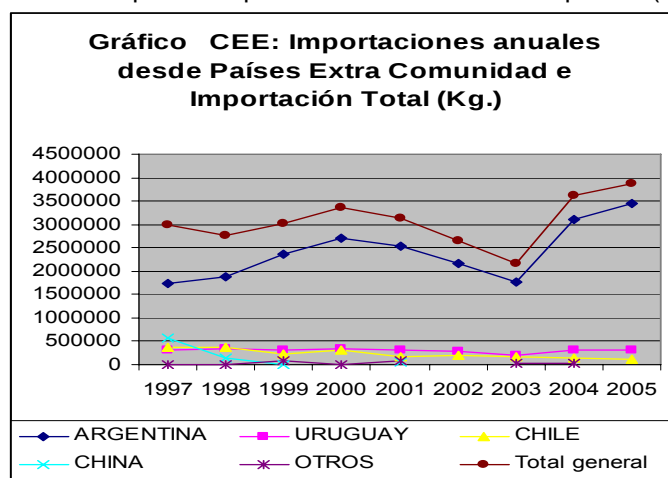


Figura 2. Cantidades importadas por la CEE desde distintos países.(kg)



Los principales países importadores de la CEE desde el Cono Sur corresponden a Alemania, Holanda, Francia, Bélgica e Italia.

CONCLUSIONES

El mercado de la carne de liebre en la Comunidad Económica Europea ha sido creciente durante los años en estudio proyectándose de igual forma en el tiempo. Dado a las condiciones climáticas, sanitarias y geográficas los países del cono sur se han convertido en los principales proveedores externos, liderados por Argentina. Chile, con una exportación de 100 toneladas anuales frente a Argentina, con 4.000 toneladas, tiene una clara oportunidad para alcanzar una participación de mercado significativa.

BIBLIOGRAFIA

- Servicio Nacional de Aduanas Chile. Bases de Datos
- Servicio Nacional de Aduanas. Argentina. Sistema María. Bases de Datos.

UN MODELO DE SIMULACION PARA PRADERAS MESOFÍTICAS PERENNES

A simulation model of mesophytic perennial grassland

Giorgio Castellaro G.¹; Claudio Aguilar G.² y Raúl Vera I.²

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Animal. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Dpto. Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Vicuña Mackenna 4860 Macul, Santiago, Chile.

INTRODUCCIÓN

En Chile, del total de la superficie de praderas, 8,8 millones de has están ocupadas por praderas húmedas o mesofíticas, las cuales se concentran en la IX y X región, las cuales son la base forrajera de los sistemas de producción de carne y leche, donde éstas se utilizan normalmente mediante el pastoreo directo. La productividad de este tipo de praderas es un proceso complejo dependiente de factores agroecológicos y de manejo, como la variabilidad de las precipitaciones y temperaturas, la capacidad de retención de humedad y fertilidad de los suelos y aspectos como la carga animal, la intensidad y frecuencia de defoliación. Dado la complejidad de estos sistemas, los modelos de simulación aparecen como una alternativa para el estudio y evaluación de los mismos. La hipótesis de este trabajo indica que un modelo simple del crecimiento de praderas perennes, en función de variables edafoclimáticas, puede simular los efectos temporales de diferentes estrategias de manejo, y la referida la dinámica de la pradera. En función de lo anterior, en este trabajo se planteó como principal elaborar y validar un modelo de simulación de crecimiento de praderas perennes, basado en factores edafoclimáticos, orientado a simular la dinámica de la acumulación de materia seca (MS, kg ha⁻¹) de la pradera.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la primera versión de este modelo, se consideró que en el suelo existen adecuados niveles de fertilidad, por lo cual las variables climáticas, las asociadas a la retención de humedad del suelo, y la disponibilidad de fitomasa, fueron las principales que inciden sobre el crecimiento de la pradera. Se consideraron subrutinas de Balance Hídrico, Crecimiento de la Pradera y Dinámica de la Biomasa de Raíces. La descripción de la condición del sistema, se efectuó por medio de las variables de estado, cuyo tamaño está determinado por los procesos que determinan el flujo de materia desde o hacia la variable de estado. Los flujos de materia están controlados por las variables de estado y variables exógenas al sistema (variables climáticas), mediante mecanismos de retroalimentación. La hipótesis referidas al funcionamiento del sistema, fueron formuladas matemáticamente, obteniendo así un sistema de ecuaciones, el cual se resolvió numéricamente en un computador, mediante la elaboración de un programa computacional utilizando el lenguaje Visual Basic 6.0, en interfase EXCEL®. La validación del modelo se efectuó mediante la comparación estadística entre los valores de MS simulados y los valores reales obtenidos en experimentos realizados en la localidad de Valdivia (39° 47' Lat. S; 73° 15' Long. O; 9 m.s.n.m.), donde se midió la acumulación de MS de praderas naturalizadas (Ide, 1996), así como en pasturas de ballica-trébol blanco sometida a cortes frecuentes (Echeverría, 1993; Guzmán, 1996). Los datos de suelos, temperaturas, precipitación y radiación solar, fueron obtenidos de estudios anteriores realizados en la misma localidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores reales y simulados en la acumulación de la MS de la pradera naturalizada, se presentan en la Figura 1a. Los correspondientes valores, para el caso de la pastura sometida a defoliación mediante cortes frecuentes, se presentan en la Figura 1b.

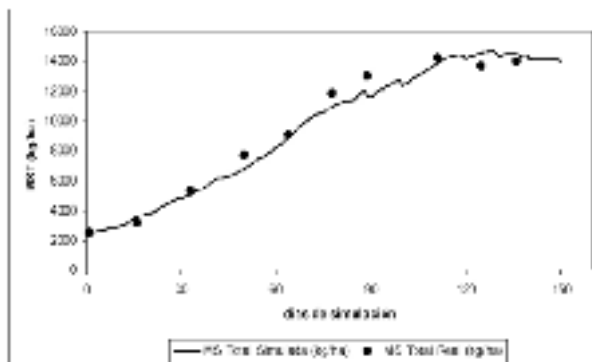


Figura 1a. Evolución de la acumulación de MS en una pradera húmeda, dominada por poáceas perennes naturalizadas. Valores reales (●) y simulados (—).

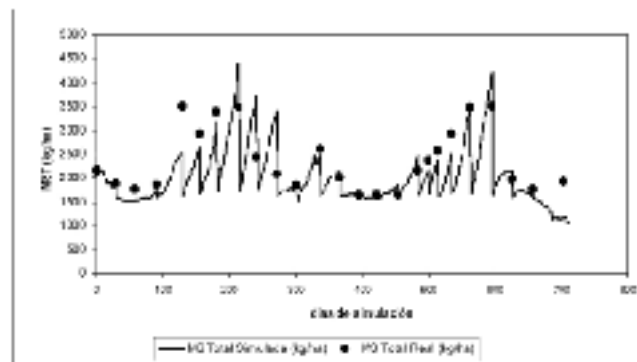


Figura 1b. Evolución de la disponibilidad de fitomasa aérea en una pastura de ballica perenne-trébol blanco, sometida a defoliación. Valores reales (●) y simulados (—).

El modelo de simulación predijo en forma razonable la acumulación de esta variable. Los coeficientes de determinación entre los valores simulados y los medidos en experimentos físicos fueron más altos en el caso de la simulación de la acumulación de MS ($R^2 = 98\%$). Cuando la pastura estuvo sometida a cortes frecuentes, el grado de ajuste del modelo fue menor ($R^2 = 60\%$), no obstante el modelo fue capaz de predecir la tendencia observada en los datos medidos en el experimento.

CONCLUSIONES

El modelo de simulación elaborado, a pesar de su simpleza, predice con un alto grado de confianza la acumulación de MS de praderas y pasturas húmedas, pero su capacidad de predicción disminuye al intentar simular una situación de cortes frecuentes. Por ello, para mejorar el comportamiento del modelo, debiesen cuantificarse aquellos factores asociados a la recuperación posterior a la defoliación e incorporarlos como ecuaciones matemáticas en las subrutinas asociadas al crecimiento de la fitomasa.

REFERENCIAS

- Echeverría, R. 1993. Efecto de la fertilización magnésica sobre el rendimiento y nivel de magnesio en una pradera permanente de la Décima Región. Tesis Licenciado en Agronomía. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. 53 pp.
- Guzmán, C. F. 1996. Efecto de la fertilización magnésica, en un segundo año de aplicación, sobre el rendimiento y nivel de magnesio en una pradera permanente de la Décima Región. Tesis Licenciado en Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. 64 pp.
- Ide, S. G. 1996. Caracterización fenológica y productiva de *Arrhenatherum elatius* ssp. *bulbosus*, *Agrostis capillaris*, *Bromus valdivianus* y *Holcus lanatus* en el Dominio Húmedo de Chile. Tesis Licenciado en Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. 91 pp.

MODELO DE SIMULACION COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS DE LOS SISTEMAS BOVINOS DE CARNE DE LA IX REGIÓN. ETAPA RECRÍA-ENGORDA*

A simulation model as an evaluation tool for beef production systems in the IX Region. The grazing cycle.

Paula Toro M¹., Adrián Catrileo S²., Claudio Aguilar G¹.

¹Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: pmtoro@uc.cl. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias. IX Región

INTRODUCCION

Los sistemas de producción de carne bovina en la IX región en su etapa recría-engorda suelen implementar prácticas como la suplementación a potrero y el pastoreo rotativo, como una forma de atenuar los efectos producidos por la baja disponibilidad de la pradera, durante el período invernal o la sequía estival. Los distintos manejos a los que son sometidos los animales y las variables que determinan el sistema de producción, como digestibilidad de la pradera, peso y fecha de entrada al sistema, manejo de las praderas, entre otros, son los responsables de la eficiencia productiva y económica, de tal manera que cada ordenamiento probable que se haga de ellos genera un resultado particular. El objetivo de este modelo fue evaluar a través de la generación de escenarios virtuales de ordenamiento de recursos en sistemas de recría-engorda, los resultados productivos y económicos que permitan el aumento de la rentabilidad en esta etapa productiva de los animales.

MATERIALES Y METODOS

En la elaboración del modelo se consideraron variables de ingreso tanto biológicas como económicas. En el ámbito biológico se consideró la nutrición de los animales, incorporando los nutrientes provenientes de la pradera y de la suplementación. Los requerimientos utilizados para determinar la ganancia de peso corresponden a la Energía Metabolizable ($\text{Mcal an}^{-1}\text{día}^{-1}$) y Proteína Cruda ($\text{kg an}^{-1}\text{día}^{-1}$). Para cuantificar el consumo potencial de alimento se utilizaron las ecuaciones propuestas por CSIRO (1990). Para la estimación del consumo voluntario se utilizó la secuencia de ecuaciones propuestas por Aguilar *et al.* (2003) y CSIRO (1990). En el caso de la pradera se calculó su disponibilidad en base a un balance entre su crecimiento y el consumo de los animales, permitiéndose la utilización de un pastoreo continuo, rotativo o alterno.

En el análisis económico del modelo se consideraron dos evaluaciones, una total y otra operacional, entregándose así dos balances, al igual que dos tipos de costos medios para el kilo de carne producido, lo cual entrega información sobre la generación de valor propia de cada combinación de factores, al incorporar en el balance operacional el costo de la pradera y el valor alternativo de los animales. El lenguaje de programación utilizado correspondió a Visual Basic 6.0.

Para la validación del sistema de recría-engorda se utilizaron los datos reportados por Rojas y Romero (1994), en el Valle de la IX Región. Los animales utilizados correspondieron a novillos Hereford de 7 a 8 meses de edad, recién destetados y pesos vivos cercanos a los 200 kg, los cuales ingresaban a las praderas en abril de cada año, para egresar en los meses de diciembre-enero. Todos los factores de manejo fueron ingresados al modelo para generar el escenario de simulación. Para validar el modelo se utilizó la prueba de Z, asumiendo igualdad de varianzas y considerando tamaños de muestra iguales a 40.

En la experimentación del modelo se evaluó las diferencias que se producen en los resultados productivos y económicos de dos diferentes sistemas de producción al variar la carga animal y incorporar suplementación invernal.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al término de la validación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de pesos obtenidos para un sistema real de producción y un sistema simulado en el modelo, tal como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Sistema de recría-engorda a pradera en la IX Región. Resultados reales y simulados.

	Reales					Simulados				
	'85	'86	'87	'88	'89	'85	'86	'87	'88	'89
Peso inicial (kg·an ⁻¹)	194	210	205	206	189	194	210	205	206	189
Peso final (kg)	378	388	390	386	342	374.3	390.8	390.6	387.4	341.4
Valor <i>p</i>	---	---	---	---	---	0,01	0,02	0,50	0,14	0,7

La experimentación mostró diferencias estadísticamente significativas para la mayor parte de los parámetros estudiados. A modo de ejemplo, se muestra en el Cuadro 2 lo que sucede en un predio de 300 ha, con un sistema en el que la compra de animales de cruce Overo Colorado x Hereford de 240 kg, se realiza en el mes de Abril, manteniéndose éstos a pastoreo previo a su ingreso a corral en el mes de Marzo y hasta alcanzar pesos cercanos a 500 kg, cuando se hace variar la carga animal y la suplementación a potrero durante los meses de invierno.

Cuadro 2: Promedio y desviación estándar para las variables estudiadas en la experimentación con un modelo de simulación. IX Región.

Cargas (cab·ha ⁻¹)	Suplem. (Si/No)	Peso final (kg)	Duración recría-engorda (días)	Costo Medio Total (\$·kg ⁻¹)	Costo Medio Operacional (\$·kg ⁻¹)	Ingreso Total (millones de \$)	Ingreso Operacional (millones de \$)	Venta (miles de kg)
2	No	496,7±6,6 ^b	382	521,5±3,4 ^b	433,5±5,8 ^a	29,1±2,0 ^b	55,3±2,5 ^a	298,0±4,0 ^a
	Si	540,4±3,9 ^e	382	517,8±2,7 ^a	440,7±3,2 ^b	32,8±1,1 ^c	57,8±1,5 ^b	324,2±2,4 ^b
2,5	No	468,8±5,4 ^a	382	543,2±5,0 ^c	457,4±5,2 ^d	26,6±2,1 ^a	56,8±2,4 ^b	351,6±4,0 ^c
	Si	533,4±4,5 ^d	382	521,6±5,4 ^b	445,0±3,7 ^c	38,9±1,7 ^e	69,6±2,1 ^c	400,0±3,4 ^d
3	Si	505,7±5,3 ^c	382	543,9±5,2 ^c	468,6±5,0 ^e	34,2±2,7 ^d	68,4±3,0 ^c	455,1±4,8 ^e

Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Como se aprecia en el Cuadro 2, se obtuvo pesos finales con diferencias estadísticamente significativas tanto para las cargas animales como para los sistemas analizados. La suplementación resultó ser una práctica rentable, para este escenario particular, tanto a nivel del ingreso total como operacional para los dos niveles de carga en los cuales fue posible manejar ambos escenarios (disponibilidad de pradera suficiente para soportar el consumo de los animales en los meses sin suplementación), en tanto que el aumento de carga en aquellos sistemas con suplementación sólo es conveniente hasta un nivel de 2,5 cab ha⁻¹.

CONCLUSIONES

El modelo desarrollado permite apreciar, en cada caso particular, las diferencias generadas por la modificación de los factores que estructuran los sistemas recría-engorda de la IX región, tanto económica como productivamente, ayudando a la toma de decisiones. En el caso simulado presentado, se observa la conveniencia de una carga de 2,5 cab ha⁻¹ con suplementación, debido a los mayores ingresos que hacen visualizar la creación de valor.

REFERENCIAS

AGUILAR, C, ALLENDE, R. y MORALES, S., 2003. Gestión de sistemas pecuarios. Colección en Agricultura. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 633p.

CSIRO, 1990. Ruminants. Feeding standards for Australian livestock. Australia. 266 pp.

ROJAS, C. y ROMERO, O. 1994. Sistema de recría-engorda de novillos Hereford, utilizando festuca con trébol subterráneo, en el valle de la IX Región. Agricultura Técnica 54:130-135

MODELO DE SIMULACION COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS DE LOS SISTEMAS BOVINOS DE CARNE DE LA IX REGIÓN. ETAPA VACA-TERNERO*

A simulation model as an evaluation tool for beef production systems in the IX Region. The cow-calf system.

Orietta Valdés¹, Paula Toro M¹, Adrián Catrileo², Claudio Aguilar¹.

¹Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. E-mail: odvaldes@puc.cl. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias. IX Región.

INTRODUCCION

Los sistemas de producción de carne bovina en su etapa de crianza, basan su producción en la utilización de praderas como recurso alimenticio, si bien este hecho genera sistemas relativamente simples de manejar, existe un sinnúmero de factores que al interactuar entre sí modifican los resultados productivos esperados, entre estos factores se puede señalar la disponibilidad de forraje, raza de los animales, fecha y duración del encaste, producción de leche de las vacas, mortalidad de vientres y terneros. A través de un modelo de simulación es posible integrar cada uno de estos factores con el propósito de describir y predecir respuestas tanto biológicas como económicas de la multiplicidad de escenarios posibles de generar.

MATERIALES Y METODOS

En la elaboración del modelo se consideraron variables de ingreso tanto biológicas como económicas. En el ámbito biológico se consideró la nutrición de los animales, considerando la pradera, la suplementación y en el caso de las crías la leche. Los requerimientos utilizados para determinar la ganancia de peso en vientres y terneros, así como la producción de leche, corresponden a la Energía Metabolizable ($\text{Mcal an}^{-1}\text{día}^{-1}$) y Proteína Cruda ($\text{kg an}^{-1}\text{día}^{-1}$). Para cuantificar el consumo potencial de alimento se utilizaron las ecuaciones propuestas por CSIRO (1990). Para la estimación del consumo voluntario se utilizó la secuencia de ecuaciones propuestas por Aguilar *et al.* (2003) y CSIRO (1990). La producción diaria potencial de leche, se calculó en base a la ecuación modificada de Wood, en función de los días en lactancia y los días de gestación (Oltenacu *et al.*, citados por Hady y Lloyd, 1994). Sobre los parámetros reproductivos de las vacas se consideró una fertilidad potencial dependiente de la raza, la cual fue corregida por el peso y la edad. Para estimar peso al nacimiento se calculó la acumulación de energía y proteína real para este fin, durante los meses de gestación, en base a su composición energética y proteica. En el caso de la pradera se calculó su disponibilidad en base a un balance entre su crecimiento y el consumo de los animales, permitiéndose la utilización de un pastoreo continuo, rotativo o alterno. En el análisis económico del modelo se consideran dos evaluaciones, una total y otra operacional, entregándose así dos balances, al igual que dos tipos de costos medios para el kilo de carne producido. El lenguaje de programación utilizado correspondió a Visual Basic 6.0.

Para validar el modelo se utilizaron los datos entregados por Rojas y Romero (1990), quienes evaluaron un sistema de crianza que utilizaba vacas Hereford de 1 a 3 partos con 4 a 5 meses de preñez, en praderas de festuca-trébol subterráneo con una superficie de 10,5 hectáreas, utilizada por medio de pastoreo rotativo y dividido en 5 potreros. Durante el invierno se suplementó con ensilaje. El encaste se realizó entre octubre y diciembre. Todas las variables evaluadas en el sistema real fueron ingresadas al modelo para generar los respectivos escenarios. La variable de salida utilizada para realizar la validación del modelo fue peso de los terneros.

RESULTADOS Y DISCUSION

El proceso de validación no entregó diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0,01$) entre los datos entregados por el sistema real de producción y los escenarios simulados para la variable peso de destete o venta de los terneros, tal como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Sistema de crianza a pradera en la IX Región. Resultados reales y simulados.

	Reales					Simulados				
	'84	'85	'86	'87	'88	'84	'85	'86	'87	'88
Peso final terneros (kg)	175,2	199,1	196,0	198,3	189,0	179,3	195,2	193,4	195,6	192,3
Desviación estándar	s.d	s.d	s.d	s.d	s.d	10,0	11,3	13,12	11,8	11,2
Valor <i>p</i>	-	-	-	-	-	0,01	0,03	0,22	0,16	0,06

En la experimentación se evaluó el efecto de la carga animal y el tipo de suplementación (heno de pradera y paja de avena) sobre variables productivas y económicas, tal como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Promedio y desviación estándar para las variables estudiadas.

Carga (v·ha ⁻¹)	Supl.	Peso final Machos (kg)	Peso final hembras (kg)	Costo Medio Total (\$)	Costo Medio Operacional (\$)	Ingreso Total (millones de \$)	Ingreso Operacional (millones de \$)	Venta (kg)
1,5	Paja	200,2±3,9 ^a	175,3±4,9 ^a	585,4±19,7 ^c	415,6±15,8 ^c	0,26±0,11 ^c	1,15±0,11 ^c	6672±197 ^a
	Heno	207,1±0,7 ^b	189,8±3,9 ^b	661,0±22,7 ^e	492,6±13,4 ^e	-0,53±0,12 ^a	0,65±0,11 ^a	6983±194 ^b
1,75	Paja	201,1±2,8 ^a	176,4±3,8 ^a	552,6±23,7 ^b	394,1±15,6 ^b	0,29±0,16 ^d	1,51±0,15 ^d	7739±300 ^c
	Heno	206,9±0,8 ^b	189,0±3,9 ^b	633,7±32,7 ^d	476,1±22,6 ^d	-0,38±0,21 ^b	0,89±0,19 ^b	8066±383 ^d
2	Paja	201,9±4,1 ^a	178,0±6,1 ^a	524,5±14,6 ^a	373,7±10,5 ^a	0,58±0,12 ^e	1,93±0,12 ^e	8955±244 ^e

Letras distintas en sentido vertical indican diferencias significativas ($P<0,05$)

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P\leq 0,05$) entre grupos para gran parte de las variables estudiadas. En el peso final de las crías sólo se observó efecto del tipo de suplementación de las madres, obteniéndose los mayores pesos con la suplementación con heno. A pesar de ser la suplementación con heno la práctica que entrega los mayores pesos de venta, esta alternativa presenta los más elevados costos medios, situación que genera una rentabilidad menor que la utilización de paja de avena en los dos niveles en que fue posible analizar ambos tipos de suplementación. La carga óptima corresponde a 2 vacas/ha en un sistema que utiliza la suplementación con paja de avena, no siendo posible sostener esta carga con la suplementación con heno. Cargas mayores a 2 vacas/ha no fueron posibles de simular debido a la baja disponibilidad alcanzada por la pradera, situación que también se observa para las cargas estudiadas cuando la práctica de suplementación no es implementada.

CONCLUSIONES

El modelo elaborado permite comprender, analizar y evaluar económica y productivamente los sistemas de crianza de bovinos de carne de la IX Región, al entregar parámetros productivos, reproductivos y económicos dependientes de cada combinación de factores ingresada, permitiendo de este modo su categorización económica y la toma de decisiones de manejo.

REFERENCIAS

- AGUILAR, C, ALLENDE, R. y MORALES, S., 2003. Gestión de sistemas pecuarios. Colección en Agricultura. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 633p.
- CSIRO, 1990. Ruminants. Feeding standards for Australian livestock. Australia. 266 pp.
- HADY, P.J, LLOYD, J.W, KANEENE, J.B y A.L. SKIDMORE, 1994. Partial budget model for reproductive programs of dairy farm businesses. Journal Dairy Science. 77 : 482 – 491
- ROJAS, C. y ROMERO, O. 1990. Sistema de crianza de Hereford, utilizando festuca con trébol subterráneo en el valle de la IX Región. Agricultura Técnica (Chile) 50: 379-385.

ASPECTOS PRODUCTIVOS DEL RUBRO OVINO EN PREDIOS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA DE LA VI REGIÓN DE CHILE

Sheep production by small dryland farmers in VIth Region of Chile

Fernando Squella N.¹, Lidia González A.¹, Marcelo Chamblás P.², Rodrigo Valenzuela B.³ y Paulina Navarro R.⁴

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche, ²Instituto de Desarrollo Agropecuario, Oficina Área Costa Norte, La Concepción 111, Litueche, ³Fundación OCAC, Bernardo O'Higgins 1083, Litueche y ⁴PRODESAL de Navidad, General Bonilla N° 24, Navidad.

INTRODUCCIÓN

La modernización del sistema tradicional de producción ovina del secano Central de Chile, se considera como necesaria, debido a la existencia de expectativas concretas de negocio para la carne de cordero, en especial, lo que respecta a la exportación de este producto a la Unión Europea (UE). Chile dispone de una cuota de exportación de unas 5.000 toneladas anuales a la UE, con incrementos anuales, del orden de 183 toneladas adicionales. No obstante, en orden a copar con las exigencias actuales y futuras del mercado; se requerirá de una forma u otra, ir adoptando diversas exigencias que van desde aspectos productivos propiamente tales, pasando por el cumplimiento de normas laborales, hasta la adopción de medidas atinentes a la conservación de los recursos naturales renovables. A este respecto, hoy en día existe en el país, la normativa sobre especificaciones técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la producción ovina (MINAGRI, 2004). La necesidad de establecer el estado actual de adopción de las prácticas por la Agricultura Familiar Campesina (AFC); motivó a INIA e INDAP VI Región, dentro del marco del Convenio 2005: Transferencia de tecnología para el desarrollo del rubro ovino a usuarios del Programa PRODECOP de Litueche y PRODESAL de Navidad; evaluar primeramente los aspectos técnico-productivos del sistema ovino, con el objeto posterior, de valorar aspectos técnicos y económicos de la aplicación de BPA (INIA, 2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo con la participación de 27 y 25 agricultores pertenecientes al PRODECOP de Litueche y PRODESAL de Navidad, durante la temporada 2005. No obstante, también se obtuvieron los antecedentes productivos de la temporada 2004. Los agricultores y sus predios fueron seleccionados de acuerdo a aspectos de liderazgo personal, localización territorial, superficie predial, dotación ovina y adopción tecnológica. Se les reunió en asambleas en orden a darles a conocer el significado de las BPA y sus alcances, para luego, ser visitados en sus predios, en orden a recabar, por medio de una modalidad de encuesta, los antecedentes productivos requeridos. Se consideraron antecedentes personales del agricultor y del predio; rubros productivos; dotación y categoría animal; manejo del rebaño ovino; comportamiento reproductivo y productivo de los vientres ovinos, y valorización económica del rubro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio abarcó una superficie de 3.165,8 ha, en predios que fluctúan entre las 4 y 230 ha, con un tamaño promedio de 60,9 ha. Los principales rubros productivos son los cultivos de trigo, avena y garbanzo; la ganadería en base a ovinos, bovinos de carne, equinos y caprinos y, la actividad forestal con especies como eucalipto y pino radiata. Sólo en menor grado, existen áreas reducidas destinadas al riego de hortalizas y frutales; chacra y, crianza de aves de corral y apicultura.

La carga animal predial fue de 1,32 y 1,28 E.O./ha/año en el caso del PRODECOP y PRODESAL, respectivamente. En ese orden, el ovino representó un 66,3 y 45,4% de la carga animal (0,88 y 0,58 E.O./ha), seguido del bovino con un 21,1 y 41,4%, respectivamente. La población de ovinos compuesta por 1.685 y 628 cabezas respectivamente, estuvo conformada mayormente por ovejas, borregas, carneros y carnerillos raza Suffolk y cruza con Merino Precoz o Hampshire Down. La composición del rebaño fue de 81,9 y 80,1% de ovejas, 13,6 y 15,4% de borregas, 4,0 y 3,9% de carneros y 0,5 y 0,6% de carnerillos, respectivamente. El manejo de encaste tanto de ovejas como borregas, fue programado sólo por un 40,7 y 32,0% de los agricultores, mientras el resto (59,3 y 68,0%), mantuvo a los carneros e incluso los carnerillos todo el año junto a las hembras. El encaste programado tuvo una duración

promedio de 4,1 (03.12-04.04) y 5,2 (20.01-12.07) meses y se utilizó para ello, un 4,8 y 5,2% de carneros, respectivamente. El periodo de parición para ovejas y borregas, duró en promedio 3,4 y 3,0 meses. La tasa de parición, fertilidad, prolificidad y destete fue de 99,8, 93,7, 106,5 y 87,3% en el PRODECOP y 113,3, 97,2, 116,6 y 102,5% en el PRODESAL. La mortalidad de corderos se debió en un 9,8 y 7,8% a causas naturales; 1,3 y 1,2% a muertes ocasionadas por ataque de perros, respectivamente. Asimismo, el 1,4 y 0,6% de los corderos fueron robados desde los predios. Las ovejas y borregas secas alcanzó el 6,3 y 2,8%, y las muertes, un 4,4 y 1,0% por causas naturales y 0,2 y 0,0% por concepto de perros, respectivamente. Los robos alcanzaron el 1,4 y 0,0%. Los corderos son vendidos principalmente en el predio. El valor promedio de venta por animal fue de \$18.600 y \$19.450, respectivamente. Por su parte, el precio promedio de venta de ovejas y carneros de desecho fue de \$10.750 y \$20.000 y, \$12.500 y \$22.500, respectivamente. Los cueros fueron transados en \$1.000 cada uno. El costo promedio de la esquila por animal fue de \$375 y \$475 y el rendimiento promedio de lana sucia por animal fue de 1,652 y 1,680 kg. El precio de venta promedio de la lana alcanzó a los \$210 y \$211, respectivamente. En base a la superficie predial efectivamente utilizada por los ovinos, el ingreso bruto/ha fue de \$12.879 en el caso del PRODECOP y \$10.188 en el caso del PRODESAL. A ese respecto, para un costo de producción de \$13.354 por cordero (\$ a diciembre, 2005), el margen bruto/ha alcanzó los \$4.264 y \$3.599, respectivamente. Estos últimos valores son inferiores a los calculados para la AFC por Squella *et al.* (2005).

CONCLUSIONES

El sistema tradicional de producción ovina muestra una baja productividad y escasas alternativas concretas de competitividad futura, si no adopta desde ya, la tecnología requerida y disponible para tal efecto.

REFERENCIAS

INIA. 2005. Evaluación del potencial de la Agricultura Familiar Campesina del secano Central de Chile para la producción de carne de cordero bajo Buenas Prácticas Agrícolas. Informe Técnico Final, Volumen I. FIA - ARCO S.A. - INIA Rayentué, C.E. Hidango. Litueche Chile. 106 p.

MINAGRI, 2004. Especificaciones técnicas de buenas prácticas agrícolas para la producción ovina. Comisión Nacional de BPA. Santiago, Chile. 42 p.

SQUELLA, F., L. GONZÁLEZ, C. MUÑOZ, P. PÉREZ, y M. MAINO. 2005. Uso de buenas prácticas agrícolas en la producción de carne de cordero por la agricultura familiar campesina de la VI Región de Chile. I. Aspectos productivos p. 205-206. *In* XXX Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 19-21 de octubre de 2005. Temuco, Chile.

EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CORDERO POR LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA DE LA VI REGIÓN DE CHILE

Good agricultural practices used on lamb meat production by small dryland farmers in VIth Region of Chile

Lidia González A.¹, Fernando Squella N.¹, Marcelo Chamblás P.² y Rodrigo Valenzuela B.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche, Chile, ²Instituto de Desarrollo Agropecuario, Oficina Área Costa Norte, La Concepción 111, Litueche y ³Fundación OCAC, Bernardo O'Higgins 1083, Litueche.

INTRODUCCIÓN

La aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción de carne de cordero por la Agricultura Familiar Campesina (AFC), se señala como necesaria, en especial a la hora de exportar. La trazabilidad que debe acompañar al producto a través de la cadena agroalimentaria, hace necesario que se cumpla con ciertas exigencias, dándole absoluta seguridad al consumidor en último término; desde el procedimiento usado en la generación del cordero a nivel predial, hasta su venta y consumo por parte del usuario (Valdivia, 2005). El cumplimiento de la normativa vigente (MINAGRI, 2004), asegura que el producto generado a nivel predial cumple con el requisito inicial y por ende, satisface las exigencias del mercado. El objetivo de este estudio, dentro del marco del Convenio 2005 INIA e INDAP VI Región: Transferencia de tecnología para el desarrollo del rubro ovino (INIA, 2005a); fue evaluar los actuales niveles técnicos y económicos involucrados en la adopción de las BPA a nivel predial.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo durante la temporada 2005, con la participaron 27 agricultores del programa PRODECOP de Litueche (VI Región). Los productores ovinos fueron visitados en sus predios y junto a un recorrido predial, encuestados a través de un manual de auto instrucción previamente elaborado con dicho propósito (Squella, *et al.*, 2005a). Su confección se basó en la normativa vigente (MINAGRI, 2005), y consideró 250 preguntas distribuidas en 9 secciones: 1. Instalaciones, 2. Control de plagas y roedores, 3. Manejo sanitario, 4. Alimentación, 5. Transporte de ganado, 6. Registros e identificación animal, 7. Bienestar animal, 8. Condiciones de trabajo y de los trabajadores y 9. Manejo medioambiental. Cada una de las preguntas tuvo tres vías de respuesta: Sí, No y No aplica. La primera representa el cumplimiento cabal de la norma; mientras que No, significa que ésta no ha sido asumida por el agricultor. No aplica, se refiere a aquella pregunta cuyo contenido no procede porque escapa de la realidad predial en particular. A cada sección, se le asignó una ponderación relativa de acuerdo a su grado de importancia (5 a 15 puntos), generándose una escala de 0 a 100 puntos, es decir, desde aquella situación en que no se cumple con ninguna de las especificaciones técnicas establecidas, hasta aquella, en que todas las disposiciones requeridas son cumplidas cabalmente. En consecuencia, la aplicación del manual de auto instrucción, permitió la obtención de un puntaje para cada agricultor, determinando con ello, la brecha tecnológica existente entre la situación predial actual y la potencial establecida por la normativa vigente. De acuerdo a cada realidad, se realizó posteriormente la valorización económica de la brecha tecnológica predial en BPA. Para ello, se determinó en cada sección y aspecto técnico no asumido por el agricultor, el gasto o inversión necesaria para cumplir con la exigencia predeterminada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los antecedentes generales señalan un nivel de cumplimiento de la norma BPA de 51,3% en materia de instalaciones, 32,5% en control de plagas y enfermedades, 47,3% en el manejo sanitario de los animales, 58,6% en manejo de alimentación y provisión de agua, 71,8% en transporte de ganado, 8,8% en registro animal, 83,1% en bienestar animal, 37,0% en condición laboral de los trabajadores y 31,9% en manejo medioambiental. Los agricultores privilegian en mayor medida el cuidado de sus animales (bienestar, sanidad y alimentación) por sobre los otros aspectos. El balance integrado de todas las secciones analizadas, muestra un cumplimiento del orden del 46,5%, respecto a un incumplimiento de un 53,5%. Asimismo, de acuerdo a la escala de puntaje, la situación predial alcanzó en promedio los 45,8 puntos, variando entre 37,2 puntos como mínimo y 58,4 puntos como máximo. De hecho, el 85,2% de los predios obtuvo un puntaje entre los 37-50 puntos y sólo en el 14,8% restante, este fue mayor a los 50 puntos. La

brecha económica consignó un gasto promedio de \$5.054.585 por predio (\$ a junio de 2006). El rango obtenido fluctuó entre los \$2.720.290 como mínimo y \$10.927.714 como máximo. A este respecto, las secciones que requieren un mayor nivel de gasto o inversión, tienen que ver con el estado de las instalaciones prediales (71,2%), suministro de alimento y agua a los animales (14,1%) y las condiciones de trabajo de los trabajadores (6,7%). Por el contrario, lo más económico a implementar son medidas relativas al transporte de ganado (0,1%), bienestar animal (0,2%), manejo medio ambiental (0,9%), control de plagas y roedores (1,9%) y manejo sanitario (3,6%). El tipo de carencias técnicas observadas en los predios son muy similares entre sí, y a mayor tamaño predial, resulta más alto el nivel de gasto por concepto de la implementación de instalaciones ganaderas, como corrales, mangas y galpones y, la realización de mejoras en cercos, establecimiento de praderas y cultivos forrajeros, entre otros. Esta realidad técnica y económica, refleja una situación muy similar a lo obtenido previamente para la AFC por Squella *et al.* (2005a y b).

CONCLUSIONES

El grado de adopción de BPA en producción ovina por la AFC, es insuficiente, y en consecuencia, si se desea integrar esta actividad al negocio de exportación, entre otros; se deben reforzar ciertas acciones que conduzcan a un incremento de la inversión predial; al fortalecimiento de las actividades de transferencia tecnológica y extensión agrícola, como asimismo, a la creación de instancias formales de capacitación familiar sobre el tema.

REFERENCIAS

INIA, 2005a. Transferencia de tecnología para el desarrollo del rubro ovino a usuarios del programa PRODECOP de Litueche y PRODESAL de Navidad. INDAP - GORE O'Higgins - INIA Rayentué. Informe Final. Litueche, Chile. 41 p.

MINAGRI, 2004. Especificaciones técnicas de buenas prácticas agrícolas para la producción ovina. Comisión Nacional de BPA. Santiago, Chile. 42 p.

SQUELLA, F., L. GONZÁLEZ, P. PÉREZ, C. MUÑOZ, y M. MAINO. 2005a. Uso de buenas prácticas agrícolas en la producción de carne de cordero por la agricultura familiar campesina de la VI Región de Chile. II. Aspectos técnicos. p. 207-208. *In* XXX Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 19-21 de octubre de 2005. Temuco, Chile.

SQUELLA, F., L. GONZÁLEZ, M. MAINO, P. PÉREZ, y C. MUÑOZ. 2005b. Uso de buenas prácticas agrícolas en la producción de carne de cordero por la agricultura familiar campesina de la VI Región de Chile. II. Aspectos económicos. p. 209-210. *In* XXX Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 19-21 de octubre de 2005. Temuco, Chile.

VALDIVIA, P. 2005. Características del mercado internacional ovino. Disponible en <http://www.agrogestión.com>. Leído el 30 de julio de 2005.

ANÁLISIS DE COSTOS EN TRES EXPLOTACIONES OVINAS DE DIFERENTES ZONAS AGROECOLÓGICAS EN LA REGION CENTRO SUR DE CHILE. ESTUDIO DE CASOS

Cost analysis in three ovine farms located in different agroecological zones in the Central South Región of Chile. Study of cases.

José A. Parilo V.; Manuel Faúndez S.; Raúl Cerda G. y Paulina Fuentes G.
Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía. Casilla 537. Chillán, Chile.

INTRODUCCIÓN

En la producción ovina de la zona Centro Sur no se cuenta con adecuada información económica para las explotaciones en cada sector agroecológico. En esta Zona se definen 3 sectores en donde se desarrolla la actividad: secano interior costero, precordillera andina y valle central regado (Figueroa, 1986). Se planteó como objetivo de esta investigación, evaluar técnicamente 3 sistemas de producción ovina asociados a diferentes condiciones agroecológicas y de tamaño de la zona Centro Sur, determinando su estructura de costos, ingresos e inversión, buscando uniformar un sistema de agrupación de costos para aplicar a todas las ovejerías.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre enero y marzo de 2006, se aplicó una encuesta a 3 productores con predios escogidos ubicados en las Comunas de Cauquenes (7ª Región), Coihueco y Pemuco (8ª Región). Con los datos obtenidos se analizaron los índices zootécnicos durante el año de producción y los Costos Directos (costos asignados al proceso de producción como la reposición, la alimentación, suplementación, insumos, mano de obra, reparaciones, contribuciones, comisiones y fletes e imprevistos); los Costos Indirectos (que no están asociados directamente al rubro como gastos de administración y otros gastos generales); y los Costos Totales (sumatoria de los anteriores). Además, se analizó el resultado económico de cada explotación mediante el cálculo de los Ingresos (valoración económica del resultado de la venta de los productos generados), el Margen Bruto (diferencia entre el ingreso y los costos directos) y el Margen Neto (diferencia entre margen bruto y costos indirectos).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El predio 1 (Pemuco) desarrolla un sistema intensivo con un rebaño pequeño (75 ovinos). Aquí la introducción del riego mediante la implementación del Proyecto Laja-Diguillín, le ha permitido la transformación de sus praderas naturalizadas en praderas de riego con una producción de 4 corderos $\text{ha}^{-1}\text{año}^{-1}$. El predio 2 (Coihueco), tiene un rebaño mediano, con un inventario de 178 ovinos, y produce 2,4 corderos ha^{-1} . El predio 3 (Cauquenes) tiene un sistema extensivo con un rebaño de 893 ovinos y gracias al uso de prácticas de fertilización y pastoreo diferido (Avendaño e Imbarach, 2002), alcanzó una producción de 1,2 corderos $\text{ha}^{-1}\text{año}^{-1}$. Todos los predios utilizan ovinos de la raza Suffolk y al comparar los índices productivos con los citados por Crempien (1996) para esta raza obtenidos en Cauquenes, que señala una tasa de fertilidad de 82 a 94% y una prolificidad de 120 % con una tasa de parición de 106 a 120 %, estos predios están por debajo del potencial para la raza. El predio 2 (Coihueco) presenta la mayor eficiencia técnica alcanzando los mejores indicadores reproductivos debido a las mejores condiciones de producción de la pradera en los suelos de la Precordillera Andina y al manejo de estas.

Cuadro 1. Costos directos, Indirectos e Indicadores económicos para tres sistemas de producción de carne ovina en la zona Centro Sur.

	PEMUCO		COIHUECO		CAUQUENES	
	\$ año ⁻¹	%	\$ año ⁻¹	%	\$ año ⁻¹	%
COSTOS DIRECTOS	2.192.623	100,0	4.176.898	100,0	6.898.000	100,0
Reposición	0	0,0	120.000	2,9	0	0,0
Alimentación	826.655	37,7	1.494.642	35,8	396.270	5,7
Suplementación	64.000	2,9	435.200	10,4	0	0,0
Insumos	257.838	11,8	621.595	14,9	202.438	2,9
Mano de obra	767.200	35,0	870.000	20,8	4.795.228	69,5
Reparación y mantención	55.000	2,5	189.820	4,5	230.000	3,3
Contribuciones	61.855	2,8	70.440	1,7	415.048	6,0
Comisiones y fletes	0	0,0	78.850	1,9	143.825	2,1
Imprevistos	160.275	7,3	296.351	7,1	715.191	10,4
COSTOS INDIRECTOS	157.960	100,0	609.500	100,0	1.726.138	100,0
Gastos de administración	157.960	100,0	609.500	100,0	1.726.138	100,0
INDICADORES ECONÓMICOS						
COSTOS POR VENTA	1.579.600		6.016.150		17.117.558	
Venta corderos p.carne	900.000		1.075.000		3.375.352	
Venta carnerillos	0		1.755.000		255.000	
Venta borregas	450.000		1.750.000		4.320.000	
Venta ovejas rechazo	200.000		120.000		1.694.181	
Venta reproductores	0		1.320.000		6.995.010	
Venta de lana	29.600		75.000		621.840	
RESULTADOS ECONÓMICOS						
Margen Bruto \$ año ⁻¹	- 613.223		1.839.252		10.219.558	
Margen bruto \$ ha ⁻¹	- 12.264		36.785		18.581	
Margen neto \$ año ⁻¹	- 771.123		1.229.752		8.493.420	
Margen neto \$ ha ⁻¹	- 51.408		24.595		15.443	

El predio 1 (Pemuco) tuvo pérdidas financieras como resultado de la baja eficiencia reproductiva y el alto costo directo, debido a que el productor se encuentra en etapa de crecimiento de su rebaño. En los predios 2 (Coihueco) y 3 (Cauquenes) están con una dotación estable de animales y esto se refleja en menores costos relativos al ser comparados con los ingresos generados. El predio 2 presentó el mayor valor en ingreso, margen bruto y margen neto por hectárea, lo que se explica por la mayor cantidad de corderos producidos consecuencia del mayor porcentaje de parición. Es el predio de mayor eficiencia económica.

REFERENCIAS

Avendaño, J. y J. Imbarach. 2002. Efecto de la suplementación durante el periparto sobre algunos parámetros productivos y reproductivos. *Agríc. Tec. (Chile)* 62(1):110-120.

Crempien, C. 1996. La pradera en los sistemas de producción ovina. In: *Praderas para Chile* (Ignacio Ruiz, ed.). INIA La Platina, Santiago, Chile. pp.666-678.

Figueroa, M. 1986. Recursos forrajeros utilizados en producción ovina. III.Zona Centro Sur (Provincias de Talca a Bio Bio). In: *Producción ovina* (Guillermo García D.). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago. pp.81-92.

PRODUCCION DE LECHE OVINA EN LA PATAGONIA CHILENA

Sheep milk production in Chilean Patagonia

Ricardo Vidal¹, Lorena Leichter¹, Ignacio López² y Marcelo Hervé¹.
Fac. de Ciencias Veterinarias¹ y Fac. de Ciencias Agrarias². Universidad Austral de Chile. Casilla 567.
Valdivia. Chile. e-mail: rvidal@uach.cl.

INTRODUCCION

La producción de leche ovina es una actividad pecuaria no tradicional que se ha desarrollado desde la zona central del país hasta la zona austral, en diferentes sistemas de producción y genotipos. El objetivo del presente trabajo es describir y analizar la producción de leche ovina durante tres temporadas en una explotación de la Patagonia Chilena (XI Región) y evaluar el comportamiento productivo de los genotipos Milchschaef especializados en producción de leche y sus cruza.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó la información recogida de controles lecheros individuales efectuados en las temporadas 2003-4 (T-1), 2004-5 (T-2) y 2005-6 (T-3), en una explotación de la zona de transición entre la zona intermedia a la zona estepárica de XI Región. Los animales fueron sometidos a los mismos manejos en cada temporada. Se registraron los partos y producciones de un total de 409 ovejas en las tres temporadas, incluyéndose en el estudio sólo 291 que contaban con un mínimo de tres controles lecheros mensuales completos (AM y PM) dentro de cada temporada, correspondientes a 48, 91 y 152 ovejas para T-1, T-2 y T-3 respectivamente. Se calculó la Lactancia Real (LR), Lactancia Ordeñada (LO) y Lactancia Tipo (LT), estandarizada a 120 días, mediante el método de Fleishmann (ICAR, 2002). Para cada animal se registró el genotipo, la edad al parto, las fechas de parto, de destete y de secado, calculándose también el lapso parto destete y los días de lactancia. Los datos se analizaron mediante prueba de diferencia de medias y ANDEVA utilizando procedimientos generales lineales de SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los partos ocurrieron en un lapso de 60 días en T-1 y T-2 y 94 días en T-3. El lapso parto-destete promedio se incrementó en T-2, disminuyéndose en 20 días la duración del período de ordeña. El lapso parto destete disminuyó marcadamente en T-3, con una gran variación (2 - 86 días). La duración de la lactancia fue de 162 días, ordeñándose 125 días en las tres temporadas en conjunto (Cuadro1).

Cuadro 1. Producción media y duración promedio de la lactancia y de la ordeña, registrada en las tres temporadas (T-1,T-2 y T-3).

	T-1			T-2			T-3		
	Media	±	DE	Media	±	DE	Media	±	DE
Parto-Destete (d)	38,5	±	12,9	65,4	±	41,5	24,6	±	22,4
Lactancia (d)	170,6	±	13,3	171,4	±	9,3	156,2	±	19,6
Odeña (d)	132,2	±	8,2	110,0	±	11,4	130,7	±	21,5
LR (litros)	176,1	±	66,5	151,9	±	47,0	135,2	±	43,8
LO (litros)	126,3	±	44,4	83,6	±	29,9	114,4	±	48,1
LT (litros)	137,8	±	47,4	125,6	±	38,1	117,5	±	44,7

La producción media de leche fue de 147,2 LR, 106,8 LO y 123,4 LT en las tres temporadas en conjunto, con producciones medias diarias de leche ordeñada de 1,1 l/día para LR, 0,8 l/día para LO y 0,9 l/día para LT.

La producción por temporada (Cuadro1) tuvo una tendencia a disminuir en los tres tipos de lactancias. La cosecha de la leche producida en la lactancia, estimada a través de la relación LO/LR, varió de 71,7% en T-1, a 55,0% en T-2 y a 84,6% en T-3

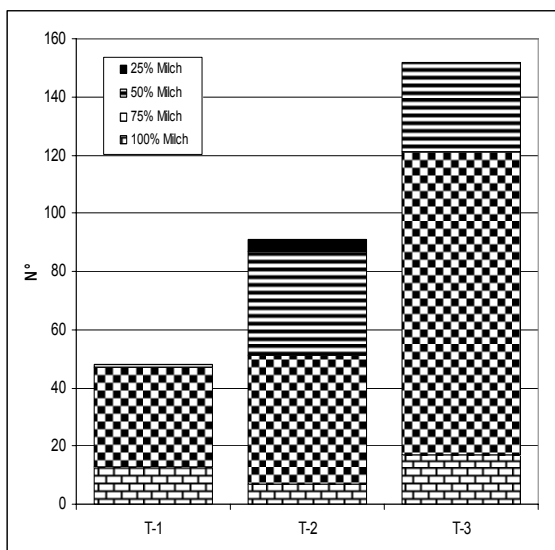


Figura 1. Genotipo de las ovejas, temporadas 2002-3, 2003-4 y 2004-5.

Los animales con $\frac{3}{4}$ de genes Milchscharf o más fueron mayoritarios en las tres temporadas del estudio, como consecuencia del programa de cruzamiento implementado en la explotación (Figura 1).

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) para el efecto del número ordinal de parto, número de crías nacidas y criadas en la producción de leche, medida esta como LR, LO y LT. Igualmente, la producción de leche (LR, LO y LT) fue similar ($P > 0,05$) para los cuatro genotipos Milchscharf y cruza que se estudiaron (100%, 75%, 50% y 25% de Milchscharf) en las tres temporadas.

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) para los efectos de la Temporada y duración de la lactancia sobre LR y de la duración de la lactancia y de la ordeña sobre LO. La LT presentó diferencias para el efecto temporada, longitud de la lactancia y de la ordeña. Los resultados productivos de las ovejas son superiores a los reportados en promedio para la situación nacional (Vidal y col. 2005). Las ovejas Milchscharf y sus cruza, presentaron producciones similares a las reportadas por Hervé y col (2001) para ovejas Latxa.

CONCLUSIONES

La proporción de genes Milchscharf en el rebaño, refleja un manejo dirigido a la especialización.

La diferente proporción de genes especializados no determinó diferencias estadísticamente significativas en la producción de leche.

El efecto año (temporada) fue determinante en generar diferencias en producción de leche.

REFERENCIAS

Hervé, M. JP. Smulders, A. Escobar, C. Letelier, R. Vidal y H. Uribe 2001. Métodos de estimación y descripción de lactancias en ovejas Latxa cara rubia, en la X Región de Chile. XXV SOCHIPA, Santiago.

INTERNATIONAL COMMITTEE FOR ANIMAL RECORDING (ICAR) 2002, International agreement for recording practices, Switzerland.

Vidal R., J Maureira y M. Hervé 2005. Producción de leche ovina en Chile. En: Resúmenes XXX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). Temuco.

EFFECTO EXPERIENCIA Y COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CARNE DE CERDO

The experience effect and competitiveness in pork meat industry

Ricardo Marchant
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

INTRODUCCION

El sector productor de carne de cerdo presenta una significativa tendencia creciente en los niveles de producción y de exportaciones. La oferta de la carne de cerdo en Chile, se encuentra concentrada, formando una estructura de oligopolio con empresa dominante (Vargas, Foster, 2002). Uno de los fundamentos principales que explican este hecho es la competitividad en costo que presenta la principal empresa del sector, que se sustenta en la trayectoria del precio del maíz y en las innovaciones tecnológicas aplicada a sus procesos productivos integrados verticalmente. En este trabajo se evalúa la presencia de rendimientos a escala en el proceso industrial y se mide el efecto de la experiencia, como elementos explicativos de la competitividad de la industria.

MATERIALES Y METODO

Sobre la base de estadísticas de ODEPA, servicio del Ministerio de Agricultura para el periodo 1975-2005, se estimó una función de costo marginal, bajo el supuesto de tecnología Cobb-Douglas y considerando que las empresas ofrecen una cantidad tal que el precio de mercado iguala al costo marginal. Es así que se estimó el modelo:

$$\ln P = \beta_0 + \beta_1 \ln w + \beta_2 \ln r + \beta_3 \ln Y + \varepsilon_t$$

Donde P, es el precio a nivel mayorista de la carne de cerdo; w, el índice de remuneraciones del sector industrial; r, la tasa de interés de colocaciones de costo plazo; Y, el nivel de la producción de carne de cerdo.

En cada una de las series se evaluó la presencia de Raíz Unitaria, haciéndose la transformación logarítmica en las variables.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

De acuerdo a la estimación del modelo econométrico, se observa que la suma de los coeficientes de la función de producción implícita Cobb-Douglas, es 1,36, con lo cual se puede establecer que la industria de la carne de cerdo presenta rendimientos a escala crecientes. Sobre la base de esta estimación se puede afirmar que en la industria existen economías de escala, con lo cual la medida que se incrementa la producción, se reduce el costo medio, aumentando la competitividad del sector.

Cuadro 1. Estimación del modelo econométrico

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.50785	0.414667	25.34046	0.0000
DLREM	0.969708	0.212861	4.555588	0.0001
LINT	-0.137119	0.029717	-4.614245	0.0001
LY	-0.276414	0.030219	-9.147140	0.0000
R-squared	0.876139	Mean dependent var	6.964618	
Adjusted R-squared	0.861275	S.D. dependent var	0.188074	
S.E. of regression	0.070050	Akaike info criterion	-2.351787	
Sum squared resid	0.122673	Schwarz criterion	-2.163194	
Log likelihood	38.10091	F-statistic	58.94627	
Durbin-Watson stat	1.301876	Prob(F-statistic)	0.000000	

En relación al efecto experiencia, medido como una variable sumatoria de la producción, se estimó que por cada 1% que se incrementa la producción, el costo marginal se reduce en 0,14%. Este hecho permite sustentar la posición competitiva de la industria de la carne de cerdo.

CONCLUSIONES

La industria de la carne de cerdo en Chile, presenta rendimientos a escala crecientes y un efecto experiencia tales, que logra economías de escala y una posición competitiva, para sustentar la producción interna y las exportaciones.

BIBLIOGRAFIA

Mac Donald J., Ollinger M., 2000 Scale economies and consolidation in hog slaughter. American Journal Agricultural Economics Vol 82 (May 2000) 334-346

Marsh J., Brester G., 2003 Technology changes in the U.S. beef and pork sector. Agricultural Marketing Policy Center. Briefing N° 34

Vargas G., Foster W., 2000, Concentración y coordinación vertical en la agricultura chilena. Informe de Taller Pontificia U. Católica de Chile.

Vargas G., Raddatz M, Foster W., 2001 Convergencia en la organización de la industria de aves y cerdos: comparación de Chile y Estados Unidos. Revista de Economía Agraria, Asociación de Economistas Agrarios Vol 6. Chile

Marchant R., Foster W., Ortega J., 2003, Modelo de duopolio de Cournot: caso del maíz en Chile. Revista de Economía Agraria, Asociación de Economista Agrarios Vol 8. Chile

CARACTERIZACION CUANTITATIVA DE AVES Y HUEVOS EN CRIANZAS CASERAS CAMPESINAS DE LA OCTAVA Y NOVENA REGION, CON PRESENCIA DE GALLINAS DE TIPO ARAUCANO

Quantitative characterization of hens and eggs of small farm households in the 8th and 9th region, including araucana type birds

Amarilis Ulloa, Mario Briones, Victoria Velásquez y Karen Rodríguez.

Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán. mabrione@udec.cl.

INTRODUCCIÓN

La gallina araucana es un recurso autóctono que, a pesar del interés que ha despertado en otros países como ave exótica y de exhibición, ha sido escasamente descrita en nuestro país en cuanto a su estado de conservación y no existe un acabado conocimiento sobre su distribución en sistemas productivos. Una de sus principales características es la coloración azul de la cáscara de sus huevos, producto de pigmentos derivados de la biliverdina (Zhao et al, 2006). El objetivo del presente estudio es caracterizar las aves y huevos en crianzas caseras campesinas de la octava y novena región, en las cuales se observan rasgos fenotípicos de la gallina araucana.

MATERIALES Y METODO

Se pesaron 132 gallinas, 77 de la octava y 55 de la novena región, en 30 crianzas caseras campesinas de ambas regiones (19 en la octava y 11 en la novena). En todas estas crianzas se observaron características fenotípicas de plumaje, anatómicas o color de cáscara descritas para las gallinas araucanas. Además de recoger mediante encuesta algunas características de productividad de las aves, se recolectaron huevos con cáscara de colores marrón y azul y se caracterizaron en el laboratorio en cuanto a peso, índice de forma, gravedad específica, calidad de la albúmina (unidades Haugh) y corpúsculos incluidos en el huevo (tejidos y/o sangre). Los huevos fueron transportados en condiciones controladas y las mediciones fueron hechas antes de transcurridos 3 días desde la recolección. Se utilizó la prueba de t de student para muestras independientes para comparar entre grupos de aves y huevos, según región o color de cáscara.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso promedio de las aves en general ($n=132$) fue de 1912,7 gramos y se observaron diferencias significativas entre las aves de la octava y novena región ($P<0.05$) (2071,7 y 1690,2, respectivamente). El tamaño descrito para la variedad araucana es más parecido al promedio de las aves encontrado en la novena región y en ambas regiones el peso está en el rango para las aves de tipo de postura (Baeza, 1986). El tamaño promedio de las parvadas estudiadas fue de 32,6 aves, con una desviación estándar de 27,5. Esto determina una alta variabilidad en el tamaño de las explotaciones domésticas, lo cual ya ha sido observado anteriormente en crianzas campesinas (San Martín, 1995).

De acuerdo con los datos de la encuesta, la producción promedio de huevos en estas parvadas es de 16,2 huevos diarios (D.E.= 10.6), de los cuales el 50.3 % es de huevos con cáscara de color azul. Pese a que las características fenotípicas de plumaje se observaron en una baja proporción (3,6% para la presencia de aretes y 4,6% para la presencia de gallinas colloncas), la característica del huevo azul se presentó en una proporción mucho mayor, lo cual se debe principalmente a la dominancia del gen que produce este color, sobre los colores marrón y blanco (Sajadi et al, 1983).

El peso promedio de los huevos no fue distinto ni entre regiones ni entre los huevos con color de cáscara azul y marrón ($P\geq 0.05$) (Cuadro 1). La mayor presencia de corpúsculos de sangre en los huevos de color café ha sido informada previamente en comparaciones de huevos con cáscara de este color y huevos de cáscara blanca (North, 1993).

Cuadro1. Características de los huevos de las crías caseras, según color de la cáscara.

Característica	Unidad	Color de la cáscara					
		Azul		Café		En conjunto	
		Promedio	D.E. ¹	Promedio	D.E.	Promedio	D.E.
Peso	Gramos	57,26	6,0	57,0	7,0	57,2	6,4
Índice de la forma	largo mm x ancho mm/100	72,7	4,0	72,9	4,0	72,7	4,0
Calidad de la Cáscara	Densidad	1071,4	86,2	1075,6	10,5	1072,9	68,3
Calidad de la albúmina	Unidades Haugh	83 ^a	8	85 ^b	8	84	8
Corpúsculos	sangre %	4,43 ^a	21	13,5 ^b	34	7,87	38
	tejido %	3,79	19	6,25	24	4,72	30

1: D.E.: Desviación estándar.

CONCLUSIONES

Las características fenotípicas anatómicas y de plumaje descritas para la gallina araucana se conservan en una baja proporción en las crías caseras comprendidas en el estudio, no así la característica de color azul de la cáscara de los huevos.

Se requerirán estudios productivos y moleculares para un mejor conocimiento y conservación de la variedad.

REFERENCIAS

Baeza, M. 1986. Estudio comparativo de algunas características de calidad física y química de huevos de Gallina Araucana (*Gallus Inauris*, *Castelloi*), con línea comercial Golden Comet. Tesis de grado, Universidad Austral de Chile, Fac. Med. Vet. Valdivia, Chile.

North, M. O. 1993. Manual de Producción Avícola (3º ed). El Manual Moderno. México.

San Martín, K. K., 1995. Caracterización de sistemas de producción de cerdos y aves en explotaciones campesinas del secano interior, VIII región. Memoria de título presentada a la facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción.

Zhao, R., Xu, G.-Y., Liu, Z.-Z., Li, J.-Y. Y Yang, N. 2006. A study on eggshell pigmentation: biliverdin in blue-shelled chickens. *Poult. Sci.* 85:546-549.

Sadjadi, M., J.A. Renden, F.H. Benhoff, and J.A. Harper. 1983. Effects of the blue egg, shell allele(o) on egg quality and other economics traits in the chicken. *Poult. Sci.* 62:1717-1720.

CARACTERIZACIÓN DE LOS DE LOS CONSUMIDORES DE CARNE EN LA REGIÓN DEL BÍO-BÍO. CHILE

Characterization of the beef consumer. Bío-Bío Región. Chile

Germán Klee G. y Oriana Burgos G². gklee@inia.cl

¹ Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile

² Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile

INTRODUCCIÓN

Como parte de un estudio de prefactibilidad para la creación de un Centro Regional de Carnes Rojas, en la región del Bío-Bío, se consideró como objetivo importante conocer los requerimientos de los diferentes entes que intervienen en la cadena de la carne y dentro de estos los eslabones correspondientes a los productores, hoteles y restaurantes, supermercados y consumidores de carne bovina, entre otros entes de la cadena. Uno de los entes importantes en esta cadena, que determinan el tipo de producto carneo a comercializar, en la región y otros mercados, son los consumidores, estudio que se presenta en esta oportunidad. El Centro a crear debiera conocer sus inquietudes, de manera de establecer acciones tendientes a producir lo que se demanda.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de prefactibilidad del Centro Regional de Carnes, se finalizó el año 2004, estando actualmente en la etapa de proyecto. Se analizó el comportamiento de los consumidores, mediante una encuesta tipo, que se aplicó a un total de 214 persona, distribuidos, en la ciudad de Los Ángeles (28%) – provincia de Bío-Bío, Chillán (26%) – provincia de Ñuble y Concepción (46%) – provincia de Concepción. La encuesta diseñada se sometió a una prueba para chequear su comprensión, consultas y tiempo requerido. Labor que fue realizada por el grupo de encuestadores, estudiantes universitarios del último curso de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción. Entidad asociada para realizar el estudio de prefactibilidad. Luego se procedió a encuestar, a las personas que compraban carne en los supermercados y carnicerías ubicada principalmente en los mercados de la ciudad. Los resultados de la encuesta se procesaron mediante un programa computacional que permite editar base de datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Algunos aspectos destacables podrían resumirse:

- a) El 58% de los consumidores de carnes prefiere la carne de vacuno y el 50% de ellos como único tipo de carne. Porcentajes inferiores aceptan combinar el consumo con carne ovina o caprina.
- b) El 48% de los encuestados consume carne menos de 2 veces por semana.
- c) El 46 % de los consumidores de carne bovina no conoce las siglas de categoría.
- d) El 39% de los encuestados señala comprar carne bovina categoría V y el 27% no sabe.
- e) El precio, color y cantidad de grasa son los factores mas importantes, que consideran los compradores para adquirir la carne.
- f) El 69% de los consumidores le interesaría conocer el trato que se da a los animales.
- g) El 59% de los consumidores le interesaría conocer la alimentación que se le proporcionó al animal.
- h) Para incrementar el consumo de carne consideraron como principales factores de estímulo: El aumento del sueldo, oferta y publicidad del producto.
- i) El 84% de los consumidores estaría dispuesto a cancelar un sobreprecio, de diferente magnitud, por carnes certificadas como un producto sano.

CONCLUSIONES

El consumidor de carne adquiere el producto principalmente por el precio, adquiriendo importancia también el color de la carne y lo magro del producto. Se observa una tendencia importante a conocer el

trato y alimentación que se da a los animales. Un porcentaje importante de los consumidores estaría dispuesto a valorar la certificación sanitaria del producto.

REFERENCIAS

KLEE. G. 2004. Estudio de Prefactibilidad para la creación de un Centro Regional de Carnes Rojas. Anexos informe final. Proyecto 03-C2-162 INNOVA BIO-BIO. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu y Universidad de Concepción, Chillán, 280 p.

FUNDACIÓN CHILE. 1998 Mejoramiento en el procesamiento y comercialización de carnes rojas. Estudio financiado con fondos del convenio Ministerio de Agricultura – Fundación Chile. Santiago, Chile. 178 p.

PRADERAS COMO CUBIERTAS VEGETALES EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE FRAMBUESA

Pastures as Cover crops in organic production of raspberry

Carlos Ovalle¹, María Inés González¹, Juan Hirzel¹, Alejandro del Pozo² y Viviana Hernaiz

¹INIA Quilamapu, covaile@inia.cl; ²Universidad de Talca, ³U. Adventista de Chile

INTRODUCCIÓN

El uso de praderas como cubiertas vegetales en huertos frutales ha sido descrito como una alternativa sustentable de manejo del suelo que presenta múltiples ventajas tales como, reducir el escurrimiento del agua, evitar la erosión, y contribuir al mejoramiento de la estructura, porosidad, capacidad de infiltración del agua, mitigando la compactación del suelo. Además, contribuye a la disminución de la población de malezas de difícil control y permite el control de algunas especies de nemátodos. En el caso de especies de leguminosas forrajeras, se agrega la ventaja del mejoramiento de la fertilidad del suelo por la fijación biológica del nitrógeno.

El objetivo del estudio fue seleccionar especies y/o mezclas de especies pratenses de leguminosas y gramíneas, susceptibles de ser utilizadas como cultivo entre las hileras de frambuesa en huertos orgánicos. Además de estudiar el efecto de las cubiertas vegetales sobre el crecimiento y la producción de las plantas de frambuesa y cuantificar su efecto sobre el contenido de nutrientes del suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó cabo en el predio “Los Guindos”, (36°37'08" latitud sur, 72°00'12" longitud oeste), comuna de Chillán, sobre un suelo serie Arrayán. Las especies que conformaban las mezclas fueron: trébol blanco (*Trifolium repens*), trébol subterráneo (*T. subterraneum*), trébol balansa (*T. michelianum*), lotera (*Lotus corniculatus*.) y festuca (*Festuca arundinacea*). El tamaño de las parcelas fue de 6 x 10 m (60 m²). La frambuesa era de la variedad Heritage de 5 años de edad. La distancia entre hileras era de 3 m y el número de tallos (cañas) por m lineal, al inicio del experimento, fue de 12. La fertilización de la pradera consistió en la aplicación al voleo y posterior incorporación de 150 kg de P₂O₅ como roca fosfórica; 66 kg de Ca y 36 kg de S como Fertiyeso; 110 kg de K, 90 kg de Mg y 110 kg de S como Sulpomag y 2 kg de B como boronatrocaltita. En la pradera se evaluó densidad de plantas, producción de fitomasa y composición botánica. En frambuesa se evaluó el número de laterales por caña en 10 cañas de cada parcela y el número de cañas en 2 m lineales de cada parcela. La cosecha se realizó sobre 2 m lineales. En el suelo se realizó un seguimiento en el tiempo de los niveles de nutrientes para lo cual se instalaron tubos de PVC de 25 cm de largo y 10 cm de diámetro, en donde se dispuso la biomasa aérea proveniente de cada corte de la cubierta vegetal. Se analizó el contenido de MO, N mineral, P extractable y K.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor producción de biomasa de las especies sembradas, durante la temporada 2003-2004, se obtuvo en la mezcla de trébol balansa y trébol subterráneo, que no difirió ($P < 0,05$) con la mezcla de festuca y trébol blanco; el resto de los tratamientos, con una sola especie, mostró un comportamiento estadísticamente similar e inferior (Cuadro 1). En la temporada 2004-2005, se observó una mayor producción de la mezcla festuca + trébol blanco, con una producción superior a 9 ton MS ha⁻¹, siendo similar ($P < 0,05$) a la cubierta de trébol blanco solo (Cuadro 1).

En la frambuesa, el número de laterales por caña y el número de cañas por metro lineal fueron similares ($P > 0,05$). También la producción de frutos en la primera temporada fue similar ($P > 0,05$) sin embargo, hubo una tendencia de una menor producción de fruta en las cubiertas con festuca. En la segunda temporada tampoco se observaron diferencias significativas entre los tratamientos sin embargo, la producción en el tratamiento con cubierta de trébol blanco fue superior, durante todo el período de cosecha.

Ni el pH del suelo, ni el contenido de MO se vieron influenciados por las cubiertas vegetales entre las hileras de frambuesa. El contenido de N mineral mostró un significativo ($P \leq 0,05$) mayor contenido en los tratamientos con trébol blanco, ya sea solo o con festuca (Figura 1). Las cubiertas vegetales no mostraron un claro efecto en términos de incrementar el contenido de P en el suelo. Respecto del K, se observó también un significativo aumento en el período de mayor mineralización de la MO, (Figura 1).

Cuadro 1. Fitomasa total y de las especies sembradas como cubiertas vegetales un huerto orgánico de frambuesas en dos temporadas de crecimiento.

	2003-2004			2004-2005			
Tratamientos	Total (t ha ⁻¹)		Especie sembrada (t ha ⁻¹)		Total (t ha ⁻¹)		Especie sembrada (t ha ⁻¹)
Trébol balansa + trébol subterráneo	9,256	a	4,540	a	9,647	a	0,338
Lotería	7,037	bc	0,820	b	11,809	a	1,025
Trébol blanco	6,229	c	1,958	b	9,334	a	8,672
Festuca	6,528	c	1,301	b	9,669	a	6,048
Festuca + trébol blanco	7,638	b	3,622	a	10,491	a	9,420

Medias seguidas por letras distintas en una misma columna difieren significativamente ($P \leq 0,05$) según Prueba de Duncan.

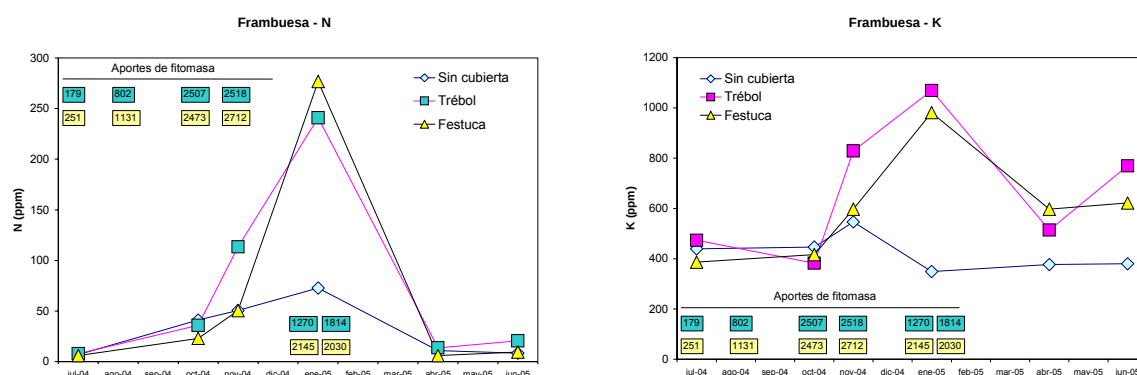


Figura 1 Variación del pH y del contenido de N, y K en el suelo, bajo diferentes cubiertas vegetales en un huerto orgánico de frambuesa durante la temporada 2004-2005.

CONCLUSIONES

Las cubiertas que experimentaron el mejor comportamiento, fueron las que incluyeron trébol blanco, éstas produjeron altas cantidades de biomasa y con altos contenidos de N (sobre 3,3%). El efecto de las cubiertas sobre la planta de frambuesa, permitió determinar que no existió efecto detrimental sobre el crecimiento de las plantas ni sobre su producción. Más aun, los tratamientos con cubierta de trébol blanco mostraron una tendencia aunque estadísticamente no significativa, a incrementar la producción de fruto en relación al testigo. La incorporación de N por fijación biológica de las leguminosas de la entrehilera permitió incrementar el contenido de N disponible en el suelo. No obstante, el efecto de las cubiertas sobre los otros macronutrientes estudiados no fue significativo.

ANÁLISIS LONGITUDINAL DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN SUINA

Longitudinal analysis in treatments of residual derived of pork production

Alexandre L. Santos¹; Freddy Mora¹; Raúl Meneses R.²

¹UEM. Colombo 5790, Maringá, PR, Brasil. ² INIA-Intihuasi, Casilla 36B. La Serena.

INTRODUCCIÓN

La carne de cerdo es una de las más consumidas a nivel mundial. Brasil se encuentra entre los países de mayor producción de carne suina, concentrado principalmente en los estados del sur (Polaquini *et al.* 2006). En Brasil, el tratamiento de desechos en las propiedades productoras de suinos es una práctica obligatoria, debido a su enorme potencial contaminante. Los programas de manejo o tratamiento de residuos deben ser evaluados con la mayor precisión posible. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar tratamientos de residuos derivados de la producción suina en el Estado de Paraná, Brasil, a través de un análisis longitudinal, considerando una extensión de modelos lineares generalizados.

MATERIAL E MÉTODOS

Muestras de residuos de la producción suina fueron colectadas en la salida del biodigestor de flujo continuo, durante la temporada 2004-2005, en un sistema de producción de carne suina perteneciente a productores privados del Estado de Paraná, Brasil. Cinco tipos de floculantes fueron ensayados consistiendo en: (a) sulfato de aluminio $Al_2(SO_4)_3$ (b) hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$ (c) calcáreo dolomítico $CaMg(CO_3)_2$ (d) concentraciones iguales de sulfato de aluminio y hidróxido (e) concentraciones iguales de hidróxido de calcio y calcáreo dolomítico, y (f) tratamiento testigo. Análisis longitudinal, considerando cinco periodos, fue realizado para la variable sólidos totales de la fracción sólida en $kg\ m^{-3}$, a través de Ecuaciones Estimadas Generalizadas (*Generalized Estimating Equations* - GEE) (Liang e Zeger, 1986). Procedimiento de modelos lineares generalizados (PROC GENMOD) de SAS® (Sas Institute, 1996) fue usado para el análisis estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El mejor ajuste de distribución correspondió a Binomial Negativa, con función de ligación Logarítmica (canónica) (Cuadro 1). La estructura de correlación entre periodos fue ajustada por auto-regresiva (AR), de acuerdo con Myers *et al.* (2002). La matriz de correlación de trabajo (*working correlation matrix*) tuvo un valor significativamente alto en su componente de correlación (0,93); justificando su incorporación en relación a la matriz de independencia.

Cuadro 1. Resultado del ajuste de la distribución, función de ligación y estructura de correlación entre periodos.

Criterio	GL	Valor	Valor/GL	Estructura	Distribución	Función
Deviancia	144	155,8804	1,0825	Auto-regresiva	Binomial-negativa	Logarítmica
Deviancia progresiva	144	155,8804	1,0825			
Pearson χ^2	144	163,0008	1,1320			
Pearson χ^2 progresiva	144	163,0008	1,1320			
Log Verosimilitud		8880446				

El resultado del ajuste de la ecuación generalizada es mostrado en el Cuadro 2, y correspondió a la siguiente expresión:

$$y = e^{(7,7344 + 0,8236Ta + 1,4364Tb + 0,9036Tc + 1,4653Td + 1,4166Te)}$$

Como se observa en la ecuación estimada, los tratamientos correspondientes presentan signo positivo, indicando un efecto positivo (aumento) de los tratamientos sobre el promedio de los sólidos totales de la fracción sólida.

Con excepción del tratamiento (c), todos los tratamientos fueron estadísticamente diferentes en el análisis comparativo con el tratamiento control ($p < 0,05$), basado en el análisis de contrastes, vía función escore (Myers *et al.* 2002). El valor de significancia del tratamiento (c) con el tratamiento control fue levemente superior del límite de aceptación-rechazo ($p = 0,0579$). Este motivo explicaría que en el mismo análisis de contrastes, no existieron diferencias significativas entre los distintos tratamientos aplicados (excluyendo el control).

Cuadro 2. Estimaciones de los parámetros de la ecuación generalizada con su respectiva desviación estándar (DE), intervalo de confianza IC (95% de probabilidad).

Parámetro	Estimativa	DE	IC (95%)		Z	P > Z
Intercepto	7,7344	0,0175	7,7002	7,7686	443,22	< 0,0001
Tratamiento (a)	0,8236	0,1744	0,4818	1,1654	4,72	< 0,0001
Tratamiento (b)	1,4364	0,2776	0,8923	1,9805	5,17	< 0,0001
Tratamiento (c)	0,9036	0,2503	0,4131	1,394	3,61	0,0003
Tratamiento (d)	1,4653	0,2508	0,9736	1,9569	5,84	< 0,0001
Tratamiento (e)	1,4166	0,2751	0,8774	1,9558	5,15	< 0,0001
Tratamiento (f)	0	0	0	0	.	.

CONCLUSIONES

El tratamiento con floculantes vía calcáreo dolomítico $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$ no debería ser recomendado para su utilización debido a su respuesta similar al control en el proceso de floculación.

Análisis longitudinal vía ecuaciones estimadas generalizadas puede proveer de una importante herramienta de exploración de respuestas correlacionadas en el tiempo, y en el presente caso, aplicable al análisis de tratamientos de residuos de la agroindustria suina.

REFERENCIAS

- Liang K. Y. and Zeger S. L. 1986. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika*, 73, 13-22.
- Myers, R.H.; Montgomery, D.C. and Vining, G.G. 2002. Generalized linear models, with applications in engineering and the sciences. John Wiley and Sons Press, New York, 342 p.
- Polaquini, L.E.M., Souza, J.G. and Gebara, J.J.. 2006. Changes in the Brazilian beef cattle production and commercialization system post-Mercosul. *R. Bras. Zootec.*, 35(1):321-327.
- SAS Institute. Statistical analysis system: user's guide. Cary, North Caroline: SAS Institute, 1996. 956p.

EFFECTO DE LA DENSIDAD DEL SUELO Y EL CONTENIDO DE MATERIA SECA DEL PURÍN EN LA TASA DE INFILTRACIÓN DEL SUELO

Effect of soil density and animal slurry dry matter content on infiltration rate in soil

Juan C. Dumont L.¹ Sergio Villenas A.², Francisco Salazar S.¹

¹. INIA Remehue, ² Inacap Temuco.

INTRODUCCIÓN

En el presente año 2006 entraron en vigencia, normas que regulan las infiltraciones de de efluentes a las aguas subterráneas (D.S. N° 46). Debido al alto costo de impermeabilización de los pozos purineros, se ha evaluado la posibilidad de sellar los pozos de una forma más económica considerando la información de literatura extranjera (Barrinton y otros, 1986), donde se informa que bajo ciertas condiciones, estos pozos construidos en tierra, pueden llegar a sellarse.

En este estudio se evalúan dos factores: densidad del suelo y contenido de materia seca del purín, en su capacidad de disminuir la infiltración y así sellar los pozos purineros en forma más simple y económica

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la temporada 2001-02 (Noviembre-Febrero) en el predio El Molino, ubicado en la comuna de Puerto Octay.

En un potrero con pradera permanente, se procedió a eliminar los primeros 0.3 m de suelo y posteriormente se establecieron tres tratamientos para crear distintas densidades:

1. Suelo compactado
2. Suelo mezclado con arcilla y compactado.
3. Suelo control sin alterar

En cada uno de estos suelos se aplicaron purines de lechería con tres niveles de contenido de materia seca: 0,3; 2,7; y 7,0%. Esto conformó un total de 9 tratamientos y 27 tubos.

La compactación se realizó sobre una superficie de 0,2 m cuadrados con pisón de madera de 4x4" en forma manual. En el tratamiento con arcilla, se compactó con una mezcla de 2:1 de arcilla y suelo.

Se utilizaron tubos de PVC de 110 mm de diámetro por 1,5 m. de alto e introducidos en forma vertical a 10 cm de profundidad en los distintos suelos tratados. Los tubos eran rellenados diariamente con los distintos purines para registrar la infiltración en cada tratamiento durante 14 semanas.

El ensayo se distribuyó en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los resultados se sometieron a análisis de varianza para definir las diferencias e interacciones entre tratamientos con 5% de significancia.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se observa que ambos factores, densidad del suelo y materia seca del purín, tienen un significativo efecto sobre la infiltración del efluente. Se logró disminuir en 50 veces la infiltración comparando los tratamientos extremos ya que de 970 ml/día, en el suelo control con purín de 0,3% de materia seca, se reduce a 18 ml/día en tratamiento de 7,2% de materia seca y suelo. Se producen interacciones ya que en el suelo control sin alterar, cobra gran importancia el contenido de materia seca del purín. Este mismo efecto, aunque significativo, no es tan marcado cuando el suelo está compactado. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de la densidad del suelo y el contenido de materia seca del purín en la infiltración del efluente.

Densidad aparente del suelo (g/cc)	Contenido de materia seca (%) del purín			Nivel de significancia
	0,3	2,4	7,2	
	Infiltración (ml/día)			
0,53 (Control)	970 a	190 b	28 c	5 %
0,69 (Compactado)	607 a	177 b	27 c	5 %
0,76 (Comp. Más Arcilla)	149 a	82 b	18 c	5 %

(*) Las letras distintas en filas representan diferencias estadísticamente significativas.

CONCLUSIONES

El aumento en la densidad del suelo y el contenido de materia seca del purín, producen una significativa reducción de la infiltración de efluentes en el suelo. Se producen interacciones donde en el suelo de baja densidad, el contenido de materia seca del purín, tiene efectos mayores que en suelos de densidades más altas.

LITERATURA CITADA

Barrington S., Jutras P., y Broughton R. 1986. The sealing of soil by manure. II. Sealing mechanisms. Canadian Agricultural Engineering. Vol: 29, N° 2. Pag: 105-108

EVALUACIÓN DE GRUPO DE AGRICULTORES LECHEROS, REGIÓN DEL BIOBIO, 2001-2005

Dairy cows farmers groups evaluation, Region del Bío-Bío, 2001-2005.

Pedro Cofré Banderas, pcofre@inia.cl; ¹Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426 Chillán, Chile

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al censo agropecuario de 1997, en el país existen 1.545.989 vacas. De estas, entre la VIII y la región Metropolitana se encuentran 485.678, lo cual representa el 31,45 (INE, 1997). Del total de vacas de la región comprendida entre la VIII y la metropolitana, alrededor de 142.000 se dedican a la producción de leche, es decir un 29,3%. La gran mayoría está ubicada en el Valle Central, principalmente en praderas de riego, las cuales entran en rotación con cultivos como remolacha, maíz, trigo y porotos, entre otros; especialmente en la provincia de BioBio, donde existe un gran número de lecherías, algunas de ellas asociadas en grupos de transferencia de tecnología (GTT) tendientes a incrementar su productividad.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el avance en producción de leche y su calidad en un grupo de agricultores lecheros (GTT) de la provincia de BioBio luego de 4 años de trabajo grupal.

MATERIALES Y METODOS

En la provincia de BioBio entre noviembre de 2001 y diciembre de 2005 INIA-Quilamapu transfirió tecnología directamente a un grupo de 12 agricultores lecheros (GTT) utilizando la metodología de trabajo grupal con reuniones mensuales en las lecherías. Cada predio fue visitado por el grupo alrededor de 4 veces. En cada una de las visitas, el agricultor mostraba sus resultados, estos consideraban, producción de leche por hectárea, producción de leche/vaca masa; volúmenes anuales de producción de leche, así como la calidad de la misma (materia grasa y proteína) entregada en planta, entre otros. Al término de los 4 años, se contrastan los datos iniciales con los finales de cada predio. Se muestran cifras medias y desviaciones estándar de los parámetros analizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

De los doce agricultores que conformaron el grupo, tres no completaron los cuatro años de trabajo por razones ajenas al objetivo de su constitución, por lo que se muestran los resultados de nueve productores lecheros. En el Cuadro 1, los números señalan que las lecherías ocupaban solo parte de su superficie de los predios, la que en promedio era de 65 ha; cifra que se mantuvo luego de 4 años de trabajo. Las praderas en gran parte estaban conformadas por trébol blanco con ballica utilizado en pastoreo, mientras que los ensilajes estaban confeccionados por praderas permanentes y por maíz, muchas veces en rotación con avena y/o ballica para utilización invernal, sistema que coincide con otros estudios de la región (Bórquez, 1992).

Cuadro 1. Tamaño predios, y volúmenes de producción de leche.

Ítems	2002		2005	
	Media	DE	Media	DE
Pedio (ha)	118	92	118	92
Lechería (ha)	65	18	65	18
Vacas masa (n°)	61	28	73	29
Leche (lt.vaca masa)	4508	1918	4483	1899
Leche (lt/ha)	4672	3698	5580	4061

El número promedio de vacas masa, todas tipo Holstein, ordeñadas mecánicamente dos veces al día, se incrementó en un 19%, manteniéndose sin diferencias la producción de leche de las mismas; hecho que, al mantener la superficie de los predios, se tradujo en un incremento de carga y en consecuencia, en un aumento de la producción de leche/ha, la que pasó de 4.672 a 5.580 litros de leche.

El incremento de la producción de leche/ha se tradujo en una mayor entrega de leche a planta por parte del grupo (Cuadro 2), la que se incrementó en un 22,3% en cuatro años, por cuanto pasó de 2.685.000 a 3.284.000 litros entre los años 2002 y 2005.

Cuadro 3. Volumen, calidad y precios de leche

Ítems	Años			
	2002		2005	
Leche grupo (m.lt)	2.685		3.284	
	Media	DE	Media	DE
Grasa leche (%)	3,65	0,17	3,63	0,18
Proteína leche (%)	3,05	0,10	3,17	0,08
Precio leche (\$/lt)*	100	9,1	121	5,9

*Precios nominales

El porcentaje de grasa no sufrió variaciones, no obstante la proteína se incrementó prácticamente en 4 puntos porcentuales, por cuanto pasó de 3,05 a 3,17%; hecho relevante en los lineamientos actuales de la industria láctea. Todo lo anterior, se tradujo en el incremento nominal del precio de la leche a productor de \$100 a \$121, con una interesante disminución en la desviación estándar, hecho que habla de una menor diferencia entre agricultores.

CONCLUSIONES

1. Las lecherías incrementaron su tamaño promedio en un 19%, pasando de 61 a 73 vacas masa, lo que se tradujo en un porcentaje similar de incremento en la leche producida por superficie, pasando de 4.672 a 5.580 litros/ha entre los años 2002 y 2005.
2. El volumen de leche del grupo entregado a planta se incrementó en 4 años en un 22,3%, pasando de 2,68 a 3,28 millones de litros entre los años 2002 y 2005; lo que unido a un incremento en el porcentaje de proteína en la leche de 3,05 a 3,17%; se tradujo en incrementos nominales del precio de la leche a productor de \$100 a \$120.

BIBLIOGRAFIA

BORQUEZ, F., TIMA, M., FIGUEROA, M., ÑIQUEZ G., 1992. Diagnósticos de lecherías de la Provincia de Ñuble. XVII Reunión Anual SOCHIPA, INIA-QUILAMAPU, Chillán. P. 88.
INE. 1997. VI Censo Agropecuario.

INCUBABILIDAD DE HUEVOS DE GALLINA DE TIPO ARAUCANA EN RELACION A SU TIEMPO DE ALMACENAJE

Hatchability of Araucana eggs in relation to duration of storage

Amarilis Ulloa, Teresa Toledo, Mario Briones

marulloa@udec.cl, mabrione@udec.cl

Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán.

INTRODUCCION

Se han reportado diferencias entre los huevos de gallinas de líneas comerciales y de gallinas de tipo araucana. Aparte de la característica del color azul de los huevos de esta última variedad, debida a un gen dominante y que puede presentar variaciones según la etapa de postura y la época del año. Se ha descrito que la cáscara puede ser más gruesa. (Ulloa et al, 2004). También se ha reportado que contienen un mayor porcentaje de yema, menor albúmina y membranas del cascarón y mayor contenido de materia seca, comparados con huevos de gallinas de líneas de postura (Cunningham, 1977; Baeza, 1986). En este trabajo se describe la incubabilidad de los huevos de esta variedad, asociada a diferentes duraciones del almacenaje previo a la incubación.

MATERIALES Y METODO

Se incubaron 221 huevos de color azul, provenientes de dos crianzas caseras ubicadas en zonas rurales de la provincia de Ñuble. Los pesos de los huevos fluctuaron entre los 52 y 70 gramos. Se utilizó una incubadora G.Q.F Manufacturing Co., modelo 1202 de carga múltiple con capacidad para 270 huevos y nacedora incluida en el modelo. Los huevos fueron desinfectados previamente a la incubación con metodología estándar.

Los huevos fueron recolectados y almacenados en los lugares de postura en sitios frescos y se trasladaron hasta la Universidad de Concepción en horas del día de baja temperatura. Se clasificaron los huevos según duración del periodo de almacenaje en tres grupos: grupo 1 de 1 a 10 días; grupo 2 de 11 a 20 días; grupo 3 de 21 a 30 días y grupo 4, de 31 a 40 días.

Los huevos se incubaron durante 21 días a una temperatura promedio de 37.3 grados Celsius y con un 56.8% de humedad promedio en el periodo. Los huevos se examinaron con ovoscopio de modo individual a los 10 días de incubación retirándose de la incubadora aquellos sin indicio de desarrollo para ser examinados y establecer la ausencia de embrión, estableciéndose la edad aproximada de muerte embrionaria. Se realizó una segunda ovoscopia y un manejo similar de los huevos a los 18 días de incubación. Dado el mayor grosor de la cáscara y observaciones previas, se proporcionó ayuda en el momento de la eclosión, aumentando el diámetro del primer orificio abierto por el pollito. Se proporcionó ayuda adicional cuando la eclosión no se produjo en un periodo de 12 horas de picado el huevo.

Los datos de mortalidad e incubabilidad fueron analizados mediante la prueba de Chi cuadrado para establecer diferencias ($\alpha=0.05$) entre los diferentes periodos de almacenaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en la Tabla 1, los resultados muestran una notoria disminución en el porcentaje de pollitos nacidos en la medida que aumentó la duración del almacenaje previo de los huevos ($P<0.05$). Se destaca la disminución a cero de la incubabilidad de los huevos almacenados más de 31 días. La incubabilidad general de los huevos de gallinas de tipo araucano fue baja (aproximadamente un 33%) pero concuerda con lo reportado por otros estudios y atribuido al mayor grosor de la cáscara, entre otros factores. También puede atribuirse a un manejo deficitario de las condiciones de almacenaje, comparadas con las técnicas industriales, ya que los huevos en el presente estudio fueron mantenidos en los predios de origen.

Tabla 1. Número y porcentaje de pollitos nacidos para cuatro periodos de almacenaje previo de los huevos.

		Días de almacenaje								Total	
		1 a 10		11 a 20		21 a 30		31 a 40			
		número	%	número	%	número	%	número	%		
Nacidos	59	57,8	11	22,9	2	8,3	0	0	72	32,6	
No nacidos	43	42,2	48	81,3	22	91,7	36	100	149	67,4	
Total	102	100	59	100	24	100	36	100	221	100	

La tasa de disminución de incubabilidad por efecto del aumento en el tiempo de almacenaje de los huevos ha sido descrita por varios autores, aunque con diferente tendencia a la observada en este estudio.

En cuanto a la mortalidad embrionaria en los distintos periodos, los resultados del estudio difieren en cuanto a que los huevos con mayor porcentaje de almacenaje fueron capaces de iniciar desarrollo, lo cual no ha sido observado en otros trabajos. En el estudio se observó que la mayor mortalidad embrionaria de los huevos con periodos prolongados de almacenaje se produjo en el periodo II (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de mortalidad embrionaria en huevos con diferente periodo de almacenaje previo, según etapa de la incubación.

Período Crítico	Días de almacenaje			
	1-10	11-20	21-30	31-40
II	48,84	54,17	71,43	97,22
III	9,3	22,92	9,52	2,78
IV	41,86	22,92	19,05	0
Total	100	100	100	100

CONCLUSIONES

En los huevos de cáscara de color azul, de gallinas de tipo araucana se observó un porcentaje bajo de la incubabilidad general que es un hallazgo común al incubar huevos de esta variedad.

La incubabilidad de los huevos disminuyó con el aumento del tiempo de almacenaje de los huevos.

La mortalidad embrionaria se inició tempranamente (periodo crítico II) en todos los grupos, y fue mucho mayor en esta etapa en los grupos de almacenaje prolongado.

BIBLIOGRAFÍA

Baeza, V.M.1986. Estudio comparativo de algunas características de calidad físico y química de Gallina Araucana (*Gallus inauris*, Castelló) con línea comercial Golden Comet Tesis de grado UACH. Valdivia Chile.

Cunningham,F.1977. Composition of Araucana eggs. Poult Sci 56: 463-467.

Ulloa. A., Briones. M. y Escobar, F.2004. Efecto del ácido acético en la eclosión de huevos de gallina tipo Araucana (*Gallus inauris*) aplicados entre los 18 y 21 días de incubación artificial
Presentado 13 Congreso Medicina Veterinaria,Valdivia, Chile

EVALUACIÓN DE TRES PRUEBAS COMERCIALES DE ELISA PARA EL DIAGNÓSTICO DE PARATUBERCULOSIS EN CAPRINOS DE LECHE

Evaluation of three commercial ELISA kits for the diagnosis of paratuberculosis in dairy goats

Ximena Badilla, Miguel Salgado, Armin Mella, Juan Kruze

Laboratorio de Paratuberculosis, Instituto de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Casilla 167, Valdivia, Chile (jkruze@uach.cl)

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de paratuberculosis, enfermedad crónica y progresiva de alta prevalencia en Chile causada por *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (*Map*), se basa fundamentalmente en el cultivo fecal y la prueba serológica de ELISA (Collins, 1996). El cultivo fecal es laborioso, lento (4 meses) y de alto costo mientras que la prueba de ELISA es sencilla, rápida (24 h) y de bajo costo. Actualmente existen en el mercado nacional e internacional varios *kits* comerciales de ELISA para el diagnóstico de paratuberculosis, fundamentalmente, en bovinos y sólo uno oficialmente validado para rumiantes menores (ovinos y caprinos). La paratuberculosis caprina ha sido recientemente descrita en Chile en diferentes regiones del país (Kruze *et al*, 2006a; Kruze *et al*, 2006b). Considerando que los márgenes de rentabilidad en la industria lechera caprina en Chile son relativamente bajos o marginales, resulta de vital importancia disponer de pruebas de diagnósticos confiables y costo-eficiente. En consecuencia, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la sensibilidad y especificidad de 3 *kits* comerciales de ELISA para el diagnóstico de paratuberculosis caprina en rebaños de leche ubicados en diferentes regiones de Chile.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 383 muestras de suero sanguíneo de cabras lecheras >2 años de edad pertenecientes a 8 rebaños caprinos ubicados en la zona central y sur del país, con estatus conocido de infección determinado a través de cultivo fecal en un estudio previo (Salgado, 2005). Para la detección de anticuerpos contra *Map* se utilizaron 3 *kits* comerciales de ELISA desarrollados para el diagnóstico de paratuberculosis en bovinos: IDEXX (USA), Pourquier (Francia) e ID.VET (Francia). Todos los *kits* contenían, además de los reactivos requeridos para realizar los ensayos, sueros controles positivo y negativo y el correspondiente criterio de interpretación. Para los cálculos de sensibilidad (*Se*) y especificidad (*Sp*) de las diferentes pruebas de ELISA, se estableció como definición de caso para una cabra infectada con *Map* el aislamiento del agente etiológico a partir de la muestra fecal, mientras que la definición de caso para una cabra no infectada fue cualquier cabra proveniente de un rebaño libre de infección (100% de los animales con resultados negativos al cultivo fecal). Se definió como el porcentaje de cabras con resultados positivos tanto al cultivo fecal como a la prueba de ELISA y la *Sp* como el porcentaje de cabras con resultados negativos a la prueba de ELISA en rebaños libres de infección. Para los cálculos de *Se* y *Sp* se utilizaron tablas de 2x2, utilizando como prueba de oro o de referencia el cultivo fecal. Las diferencias de *Se* y *Sp* entre rebaños fueron determinadas mediante la prueba Z para comparación de porciones independientes. Para el análisis de datos se ocuparon los programas WinEpicope 2.0 y Statistix 8.0

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 383 sueros examinados, 36 (9,4%) correspondían a animales con resultado positivo al cultivo fecal, provenientes todos de sólo 4 de los 8 rebaños muestreados (Cuadro 1). Estos rebaños infectados se caracterizaban por tener un sistema de manejo intensivo y utilizar animales de razas importadas con una alta selección genética para producción de leche provenientes de países con antecedentes de paratuberculosis caprina, lo que explicaría, en parte, la alta prevalencia de infección individual encontrada.

Cuadro 1 Resultados del cultivo fecal de 383 animales examinados en 8 rebaños caprinos de leche en diferentes regiones de Chile

Rebaño/Comuna/Región	N° examinados	N° cultivo fecal positivo	%
1. Lampa/RM	60/500	14	23,3
2. Buin/RM	50/150	6	12,0
3. Curacautín/IX	31/ 51	0	0,0
4. Lonquimay/IX	34/115	0	0,0
5. Lonquimay/IX	53/111	0	0,0
6. Lonquimay/IX	20/100	0	0,0
7. Lonquimay/IX	94/160	10	10,6
8. Purranque/X	41/ 75	6	14,6
Total	383	36	9,4

La especificidad diagnóstica de las tres pruebas de ELISA evaluadas fluctuó entre 97,8% (ID.VET) y 100% (IDEXX y Pourquier). Tanto los kits de IDEXX como de Pourquier no dieron resultados falsos-positivos y sus respectivas especificidades diagnósticas no fueron significativamente diferentes ($P>0,05$) (Cuadro 2).

Cuadro 2 Sensibilidad y especificidad de tres pruebas de ELISA para el diagnóstico de paratuberculosis en animales caprinos

PRUEBA	IDEXX	POURQUIER	ID.VET
Sensibilidad	77,7 %	69,4 %	77,7 %
Especificidad	100,0 %	100,0 %	97,8 %
Falsos-positivos	0,0 %	0,0 %	2,2 %
Falsos-negativos	22,3 %	30,6 %	22,3 %

CONCLUSIONES

Las pruebas de ELISA desarrolladas para el diagnóstico de paratuberculosis en bovinos se podrían aplicar con igual confiabilidad en caprinos ya que dos de los tres *kits* comerciales evaluados tuvieron una especificidad diagnóstica de 100%, y todos tuvieron una sensibilidad superior a la sensibilidad promedio reportada en el bovino (45%).

REFERENCIAS

COLLINS, M.T. 1996. Diagnosis of paratuberculosis. *The Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice* 12: 357-371.

KRUZE, J.; M.SALGADO; M.T.COLLINS. 2006a. Paratuberculosis en rebaños caprinos chilenos. *Archivos de Medicina Veterinaria* 39 (2) (en prensa).

KRUZE, J.; M.SALGADO; E.PAREDES; A.MELLA; M.T.COLLINS. 2006b. Goat paratuberculosis in Chile: first isolation and confirmation of *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* infection in a dairy goat. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 18 (5) (en prensa).

SALGADO, M. 2005. Estudio comparativo de una prueba de ELISA con muestras de leche y suero sanguíneo para el diagnóstico de paratuberculosis caprina en rebaños lecheros de EE.UU. y Chile. Tesis, Magíster en Ciencias (Salud Animal), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. pp. 106.

CRECIMIENTO TEMPRANO DE CABRITOS BOER X CRIOLLO, F1 Y F2, EN VALLE DE LONQUIMAY.

Early growth of hybrid F1 and F2 Boer x Criollo goat kids, in Lonquimay

Mario Briones¹, Alejandra Zavala², Rodrigo Castillo²

1: Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán.

2: I. Municipalidad de Lonquimay

INTRODUCCION

La introducción de la raza Boer mediante el uso de inseminación artificial en cabras criollas es una alternativa para el mejoramiento de la producción de carne en rebaños caprinos. La raza especializada aporta un alto grado de valor aditivo para la velocidad de crecimiento y el desarrollo muscular siendo ambas características determinantes del valor carnicero de los animales (Glimp, 1995). Se describirá el crecimiento temprano y los efectos genéticos (grado de absorción) y no genéticos en los cabritos nacidos en tres temporadas en el marco del proyecto de innovación "Mejoramiento caprino con la introducción de la raza Boer en la comuna de Lonquimay", ejecutado por la Ilustre Municipalidad de Lonquimay, la Universidad de Concepción como organismo asociado y financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

MATERIALES Y METODOS

Se pesaron los cabritos nacidos en un programa de inseminación artificial con semen fresco, al nacer (día cero), a los 30 y 60 días de edad. Los registros de peso incluyeron las identificaciones del padre y madre de las crías, el predio de crianza, el número de crías al parto, el sexo de la cría, el número de partos de las madres. Se utilizaron los registros de los animales nacidos en las temporadas 2003, 2004 y 2005. El número de cabras inseminadas en el periodo fue de 2583 y los cabritos nacidos fueron 1547. Los registros utilizados fueron aquellos que tenían una diferencia de no más de 10 días con la fecha programada. Los pesajes se analizaron según un modelo lineal que incluyó los efectos de predio, año de nacimiento, número de crías al parto, número de partos de la madre, padre, sexo del cabrito y grado de absorción de la raza Boer (F1 y F2). Todos los efectos se consideraron fijos y no se incluyeron interacciones entre éstos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, los resultados muestran coincidencia con otros estudios, tanto en ovinos como en caprinos, respecto de la significancia de los efectos incluidos en el modelo (Barbato et al, 1999; Valdés, 2003). Los efectos significativos para el peso de nacimiento ($P < 0.001$) fueron año, predio, número y sexo de las crías. Para el peso a los 30 días los efectos significativos ($P < 0.05$) fueron todos los descritos en el modelo, excepto el padre de la cría. En el peso de 60 días los efectos significativos ($P < 0.05$) fueron todos los descritos excepto el número de partos de la madre y el grado de absorción de la raza Boer.

Los resultados muestran que, a través de las tres temporadas del estudio, el crecimiento temprano de los cabritos ha mostrado una tendencia lineal con algunas variaciones atribuibles a las características climáticas particulares (Figura 1). El peso alcanzado a los 60 días fue de 12,5 kilos el año 2004 y 14 kilos el año 2005.

Aunque no existieron diferencias estadísticamente significativas ($P \geq 0.05$), los cabritos F2 tendieron a mostrar menores valores de peso en las tres edades analizadas, lo cual podría sugerir una disminución del vigor híbrido en la medida que aumenta la absorción del genotipo Boer por sobre el 50% (Figura 2).

Figura 1. Crecimiento temprano de cabritos híbridos Boer x Criollo en tres temporadas en el valle de Lonquimay

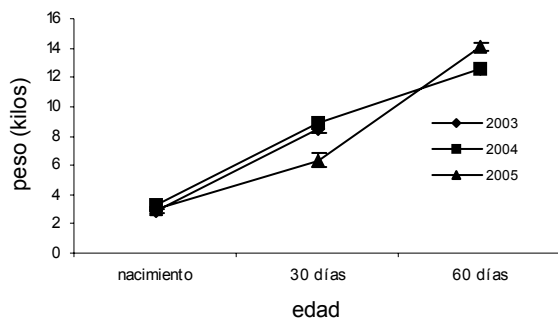
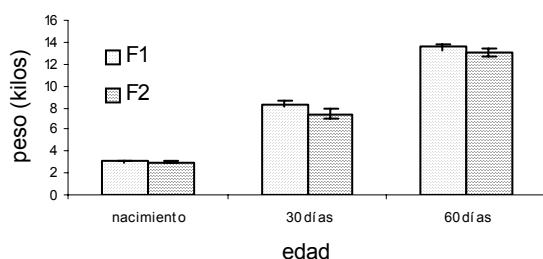


Figura 2. Crecimiento temprano para los dos grados de absorción del genotipo Boer (F1 y F2)



CONCLUSIONES

El uso de la genética Boer en cabras criollas produce cabritos de buen crecimiento y buenas características carniceras.

En la introducción de la raza Boer sobre cabras criollas en el valle de Lonquimay parece necesario diseñar sistemas de cruzamiento apropiados para maximizar y conservar el vigor híbrido sobre el crecimiento temprano.

REFERENCIAS

- Barbato, A.G., R. Kremer, A. J. Larrosa, B., L. Rosés, L. Rista, V Y V. Herrera. R. 1999. Efecto de la raza paterna y factores medio ambientales sobre peso y crecimiento en corderos en pastoreo. Av. Prod. Animal. 24 (1-2): 67-73.
- Glimp, H. 1995. Meat Goat Production and Marketing. J. Anim. Sci. 73 :291-295.
- Valdés, M.E. 2003. Evaluación de crecimiento de cabritos criollos e híbrido (Boer X Criollo). Memoria de título. Med.Vet. Univ. Concepción, Facultad Med. Veterinaria. Chillán Chile.

PORCENTAJES DE PREÑEZ Y EFICIENCIA DEL SEXAJE EN VAQUILLAS INSEMINADAS CON SEMEN SEXADO EN CHILE. PRIMEROS RESULTADOS NACIONALES

Pregnancy percentages and efficiency of gender determination on heifers inseminated with sexed semen in Chile. First local results.

Caballero, M.; Recabal, M.; Montenegro, V.; Castillo, M.; Marmolejo, L.; Pacheco, C.; Barrientos, S.; Calvi, M.; Malcolm, V.; Loguercio, J.; Medina, M.; Panarace, M.; Hermida, F.
Cyagra Chile Agropecuaria. Pelal Rucahue s/n. Comuna de Freire. Temuco.
Tel/Fax: +56-45-1972733. info@cyagra.cl. www.cyagra.cl

INTRODUCCIÓN

La posibilidad de elección del sexo de las crías con el uso de semen sexado ha sido un objetivo deseado en los sistemas de producción de leche y carne debido al impacto que generaría en la planificación de la reposición de vientres, aumentos de la masa productiva y el mejoramiento genético del rebaño. En mamíferos, el sexo de la progenie es determinado por el espermatozoide. La tecnología de sexaje de semen a través de citometría de flujo, permite llevar a cabo la preselección del sexo de las crías a través de la separación de los espermatozoides según su dotación cromosómica. La base de esta técnica es la diferencia en la cantidad de ADN entre los cromosomas X e Y (en bovinos, el cromosoma X contiene un 3.8% más de ADN que el Y). Para cuantificar esta diferencia, los espermatozoides son teñidos con una sonda fluorescente (Hoechst 33342) que se une al ADN y al ser excitado por una luz ultravioleta emite fluorescencia que es captada por foto-detectores que envían una señal a un software el que permite reconocer y separar las poblaciones espermáticas de acuerdo al cromosoma que poseen. Dicha tecnología está disponible hoy en varios países del mundo con diferentes resultados de campo en términos de porcentajes de preñez y eficiencia en la determinación del sexo. El objetivo de este estudio fue evaluar con pruebas de campo, la eficiencia del uso de semen sexado en términos de preñez y eficiencia de la determinación y compararlo con el uso semen convencional.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se usó semen proveniente de dos toros sexualmente maduros (Holstein Friesian y Aberdeen Angus), ubicados en el Centro de Biotecnología Reproductiva de CYAGRA Chile, Comuna de Freire, Temuco, IX Región. El semen fue colectado con vagina artificial (VA). Posterior a la colección, se chequearon volumen, motilidad y concentración de cada eyaculado. Sólo se utilizaron aquellos eyaculados con una concentración superior a 1000×10^6 spz/mL y motilidad progresiva (MP) superior al 55%. De cada eyaculado se tomó una alícuota para la producción de semen sexado y el resto de la muestra fue destinada a la producción de semen convencional el cual se utilizó como control. El sexado de los espermatozoides fue realizado con un citómetro de flujo (SX MoFlo[®], DaKoCytomation, Inc., Fort Collins, CO, USA).

El semen a sexar fue diluido en un buffer XY TALP, ajustado a una concentración de 200×10^6 spz/mL y teñidos con Hoechst 33342, luego se incubó en baño maría a 35°C por 37 minutos junto a 2 mL de yema de huevo. La muestra así obtenida, se pasó por citómetro de flujo para iniciar el proceso de sexado. Para el presente trabajo, se seleccionó la población de espermatozoides X, los cuales fueron colectados en tubos con una solución buffer, luego el semen se refrigeró a 5°C por un tiempo mínimo de 90 minutos.

El proceso de congelación se realizó agregando un crioprotector (Bioxcell[®], IMV, L'Aigle, Francia) y envasando el semen en pajuelas de 0.25 mL (IMV, L'Aigle, Francia) y a una concentración de 3×10^6 spz. Las dosis fueron congeladas en un bio-congelador automático (MiniDigitcoll 1400, IMV, L'Aigle, Francia) usando una curva de congelación de 4°C hasta -140°C a una velocidad de 9°C por minuto y posteriormente se almacenaron en nitrógeno líquido. Una pajuela de cada partida fue descongelada para su evaluación y sólo se aprobaron sólo aquellas que tenían un porcentaje superior al 35% de MP y sobre un 85% de pureza (sexo elegido). La inseminación artificial (IA) fue realizada en vaquillas sexualmente maduras previamente seleccionadas por su estado reproductivo, con un peso vivo entre 300-340 Kg. y una condición corporal entre 3-3.5. El estro fue sincronizado con dos inyecciones de 0.75mg prostaglandina F_{2α} sintética, (Iliren, Intervet, Holand) con 12 días de intervalo. La IA fue realizada 12 horas después del inicio del estro depositando el semen en el cuerpo del útero. El diagnóstico de

gestación y la determinación del sexo se realizaron por ultrasonografía transrectal a los 30 y 60 días después de la IA, respectivamente. El análisis estadístico de los datos obtenidos fue realizado mediante la prueba de Chi Cuadrado y la prueba de Fisher.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la siguiente tabla se muestran los resultados preliminares obtenidos en pruebas de campo.

Tabla 1. Porcentajes de preñez obtenidos con semen sexado y convencional

	Semen convencional	Semen sexado
Tasa de Preñez a los 30 días (%)	23/30 (77) ^a	36/58 (62) ^a
Porcentaje de eficiencia del sexaje a los 60 días	50 ^a	100 ^b

^{a, b} Dentro de cada fila, diferentes superíndices muestran diferencias estadísticas en los resultados obtenidos

De acuerdo a los resultados obtenidos 30 días post IA, la tasa de preñez con semen convencional (30 millones) y semen sexado (3 millones) correspondió al 77 y 62%, respectivamente. Estos datos indican que no existe diferencias significativas ($p=0.36$) de acuerdo al tipo de semen empleado y que son similares a los reportados por Seidel et al., (1999) con vaquillas Holstein Friesian (74% semen convencional y 51% semen sexado) y superiores a Seidel y Shenk (2002), (58% semen convencional y 35% semen sexado). Los resultados de certeza en el sexo evaluados a través del sexado fetal por ultrasonografía, a los 60 días post inseminación, correspondieron a un 50% sexo hembras con semen convencional y un 100% de sexo hembras (sexo elegido previamente) con semen sexado. No obstante, el uso de esta tecnología garantiza índices de exactitud de aproximadamente el 90%. Los resultados indican que existe una diferencia significativa ($p=0.00001$) en el sexo fetal de acuerdo al semen empleado.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los primeros resultados obtenidos en Chile utilizando la tecnología de sexado de semen, podemos concluir que es posible alcanzar satisfactorias tasas de preñez con un alto porcentaje de exactitud en la elección del sexo de la crías. Su utilización en la actualidad en el área pecuaria contribuiría a aumentar la masa y al mejoramiento genético de los rebaños satisfaciendo de este modo, los requerimientos de cada productor.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Seidel, G.E., Jr., J.L. Shenk, L.A. Herckhoff, S.P. Doyle, Z. Brink, R.D. Green, and D.G. Cran. 1999. Insemination of heifers with sexed sperm. *Theriogenology* 52:1407-1420.
- 2.- Seidel, G.E., Jr., J.L. Shenk. 2002. Field trials with sexed, frozen bovine semen. IN: Weigel, K.A. 2004. Exploring the role of sexed semen in dairy production systems. *J. Dairy Sci.* 87:(E. Suppl.):E120-E130.

GENERACIÓN DE EMBRIONES BOVINOS CLONADOS MEDIANTE TRANSFERENCIA NUCLEAR DE FIBROBLASTOS FETALES. PRIMERAS EXPERIENCIAS DE CLONACIÓN DE BOVINOS EN LA IX REGIÓN.

Generation of cloned bovine embryos by fetal fibroblast nuclear transfer. First experiences of bovine cloning in the IX Region.

Ricardo Felmer¹, Gastón Muñoz¹, María Elena Arias¹, Horacio Floody¹, Marco Berland² Mauricio Silva², Sergio Hazard¹, Pablo Mardonez¹ y Lorena Parra¹

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. ²Laboratorio de Reproducción Animal, Universidad Católica de Temuco, Casilla 15-D, Temuco. (rfelmer@inia.cl)

INTRODUCCION

La transferencia nuclear de células somáticas (SCNT), también conocida como clonación, se refiere al proceso de reprogramación nuclear mediante el cual el núcleo de una célula somática pueda adoptar el rol del núcleo de un cigoto. Este proceso involucra el silenciamiento de genes de la célula somática y la activación de genes embrionarios que permiten el posterior desarrollo del embrión hasta la formación de un individuo adulto (Wilmot y col., 1997). Esta tecnología tiene numerosas aplicaciones que van desde la multiplicación de animales elite, la preservación de especies en peligro de extinción y en la generación de mejores diseños experimentales para los estudios relacionados con salud y nutrición animal. Sin embargo, desde el punto de vista biotecnológico, las mayores aplicaciones están dadas por la posibilidad de modificar genéticamente las células, previo a la transferencia nuclear, permitiendo así generar animales transgénicos en forma más eficiente. Este trabajo describe los primeros avances en el país en la implementación de esta tecnología, con el objetivo de generar bovinos transgénicos que pueden ser utilizados como bioreactores para la producción a escala comercial de proteínas recombinantes con aplicación en medicina o en procesos tecnológicos.

MATERIALES Y METODOS

Recolección de ovarios y maduración de ovocitos: Los ovarios fueron recolectados desde el Frigorífico Temuco y transportados hasta el laboratorio en PBS. Los ovocitos aspirados fueron madurados a 39°C por 24 horas en medio de maduración (TCM), en una atmósfera de aire con 5% de CO₂ y máxima humedad relativa.

Cultivo de células: Los fibroblastos fetales fueron derivados desde un feto de 50 días obtenido de una vaca de desecho previamente inseminada con semen de un toro Overo Negro de nuestro Centro. Los órganos y tejidos diferenciados del feto fueron removidos y un macerado del tejido resultante se cultivó en medio DMEM suplementado con antibióticos y suero bovino fetal.

Transferencia nuclear: Los ovocitos teñidos con Hoechst fueron enucleados con la ayuda de un microscopio invertido con sistema de objetivos Hoffman, luz UV y micromanipuladores Narishige. La transferencia de la célula donante (fibroblasto fetal) se realizó a través de la zona pelúcida en el espacio perivitelínico del citoplasto. Luego de la reconstrucción, los citoplastos se activaron mediante la aplicación de un pulso eléctrico y el tratamiento con agentes químicos promotores de la mitosis. Los embriones se cultivaron a 39°C durante 7 días en medios de cultivo definidos en nuestro laboratorio y en condiciones de máxima humedad relativa.

Transferencia de embriones: Se transfirieron 2 embriones ipsilateralmente al cuerpo lúteo de 15 vaquillas de primer servicio previamente sincronizadas mediante la administración de prostaglandina. El diagnóstico de gestación se realizó por ecografía a partir del día 30 de gestación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han generado hasta la fecha más de 200 embriones bovinos clonados (blastocistos). La calidad de los embriones se ha evaluado *in vitro* mediante el recuento del número total de células y mediante el recuento del número de células apoptóticas, empleando un ensayo de apoptosis (Tunel, Roche). En ambos casos, los valores obtenidos se encuentran dentro de los parámetros observados por otros investigadores para este tipo de embriones, con un recuento total de células de 100 +/- 22 (n=15) y con un promedio de blastómeras apoptóticas de 6 (n=10).

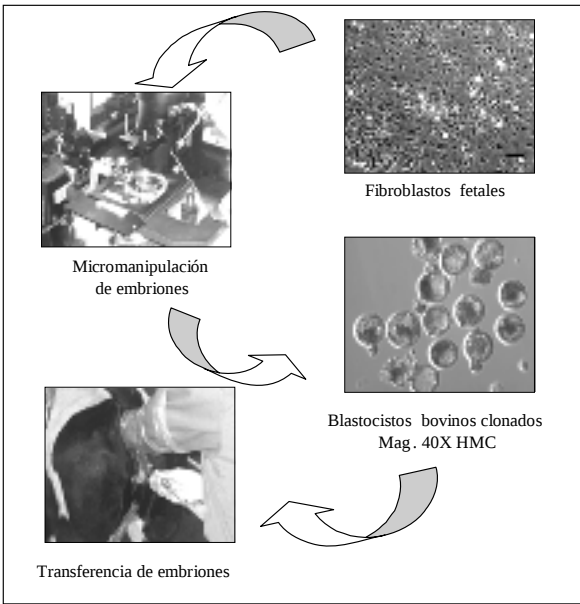
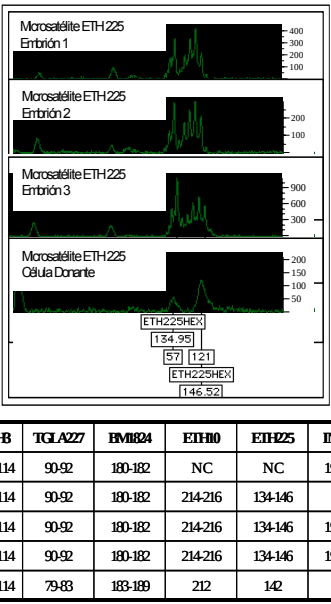


Figura 1. Proceso de transferencia nuclear (clonación) empleado en bovinos.



	ETH	TGLA227	BME84	ETH10	ETH25	INRA23	SPS115
Embrión 1	112-114	90-92	180-182	NC	NC	197-206	242
Embrión 2	112-114	90-92	180-182	214-216	134-146	NC	NC
Embrión 3	112-114	90-92	180-182	214-216	134-146	197-206	242
Célula Donante	112-114	90-92	180-182	214-216	134-146	197-206	242
Célula Control	112-114	79-83	183-189	212	142	212	242

Figura 2. Análisis genético de embriones clonados empleando 7 microsatélites específicos del bovino. NC: No considerado en el análisis.

Se realizó un análisis genético de los embriones clonados con un panel de 7 marcadores microsatélites, confirmándose que los embriones contienen el mismo material genético que los fibroblastos fetales utilizados como donante de núcleo (Figura 2). Actualmente se han realizado las primeras evaluaciones *in vivo* de estos embriones, para lo cual se transfirieron 30 embriones clonados a 15 receptoras sincronizadas, lo que ha permitido hasta la fecha el establecimiento de 2 preñeces de 60 días de gestación, las que fueron confirmadas por ecografía a los 30 y 45 días. Estos resultados permiten confirmar la implementación exitosa de la tecnología de transferencia nuclear en bovinos por nuestro grupo, quedando eso sí aún por demostrarse el nacimiento de los primeros terneros clonados en nuestro país.

CONCLUSIONES

Se ha avanzado en la implementación de la tecnología de transferencia nuclear, generándose hasta la fecha más de 200 embriones bovinos clonados cuyo origen ha sido confirmado mediante análisis de microsatélites. La transferencia de estos embriones a hembras receptoras ha permitido hasta el momento el establecimiento de 2 preñeces de 60 días de gestación.

REFERENCIAS

WILMUT, I SCHNIEKE, AE. MCWHIR, J. KIND, AJ. CAMPBELL, KH. 1997. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. *Nature*. 27: 810-3.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL POLIMORFISMO DEL GEN DE LA TIROGLOBULINA (TG) ASOCIADO A LA INFILTRACION DE GRASA EN BOVINOS

Implementation of a methodology to determinate the thyroglobulin gene polymorphism associated to marbling in bovines

Carolina Folch, Boris Sagredo, Sergio Iraira. Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI-Remehue, Casilla 24-0, Osorno (bsagredo@inia.cl)

INTRODUCCIÓN

El marmóreo o infiltración de grasa es una característica de calidad de la carne demandada por mercados importantes como el de Japón, que por sus buenos precios representa una buena alternativa para nuestros productos. Estudios realizados por los investigadores Australianos (Barendse *et al*, 1997) demostraron que una mutación puntual de una base en el extremo 5'UTR del gen que codifica para la tiroglobulina esta fuertemente asociado a la característica de la infiltración de grasa. En las poblaciones de bovino caracterizadas se han descrito tres alelos distintos para esta mutación, llamados 1,2 y 3, y solo los animales portadores del alelo 3 (genotipos 13, 23 y 33) presentan buen índice de infiltración de grasa. El objetivo de este trabajo es la implementación en Chile de una metodología basada en PCR para la determinación de la presencia del polimorfismo del gen de la tiroglobulina asociado a infiltración de grasa, y su posterior uso en selección asistida por marcadores moleculares.

MATERIALES Y METODOS

En los análisis se utilizó ADN de 15 novillos de distintas razas y cruzamientos en su mayoría propiedad de CRI-Remehue y ADN provenientes de 6 muestras comerciales de semen de toro. La obtención de ADN desde sangre y semen se realizó según modificaciones del protocolo de Miller y cols. (1988), y la extracción de ADN desde carne se realizó utilizando la resina Chelex (Walsh, y col. 1991) seguida de una extracción orgánica de proteínas (Sambrook & Russell. 2001).

Las reacciones de PCR se realizaron en un volumen total de 20 µl, con 1X tampón PCR (10 mM Tris-HCl, 50 mM KCl), 2 mM MgCl₂, 0.125 mM de cada dNTP, 1 unidad de Taq y 2µl de ADN templado utilizando los partidores TG5U2 y TG5D1 (Barendse y cols., 2001). Las muestras fueron amplificadas en un termociclador MJ Research PTC-200 bajo las siguientes condiciones: denaturación inicial del ADN por 5 minutos a 94°C, seguido de 30 ciclos con 45 seg. a 95 °C, 45 seg. a 58 °C y 1 min. a 72 °C, y finalmente una etapa de extensión de 10 min. a 72 °C. Los fragmentos fueron visualizados en un gel de agarosa al 2% en TBE 0.5% y teñido en bromuro de etidio (Sambrook y Russell, 2001). Para identificar el alelo 3 y diferenciarlo de los alelos 1 y 2 los fragmentos amplificados fueron digeridos con la enzima de restricción Bst1. La digestión se realizo en un volumen de 20 µl con 1X de buffer Bst1, 0.25 µl de enzima y 8 µl de producto de PCR y se incubo por 1 h. a 37 °C. Los fragmentos de ADN fueron visualizados en un gel de agarosa al 3% en TBE 0.5% y teñido en bromuro de etidio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Bajo nuestras condiciones de trabajo se amplificó un fragmento de ADN de aproximadamente 550 pb (Figura 1) en todas las muestras analizadas. La digestión de estos fragmentos con la enzima Bst1 cuyo sitio de corte se encuentra presente solo en los alelos 1 y 2, nos indicó que todas las muestras provenientes de animales y de semen comercial de los toro analizados, no poseen el alelo 3 del gen de la tiroglobulina, el cual esta asociado a la infiltración de grasa. Para descartar que el fragmento amplificado fuese un artefacto de la PCR, este se purificó y se envió a secuenciar. Los resultados que permitieron corroborar que este fragmento efectivamente corresponde a la región 5'UTR del gen de la tiroglobulina.

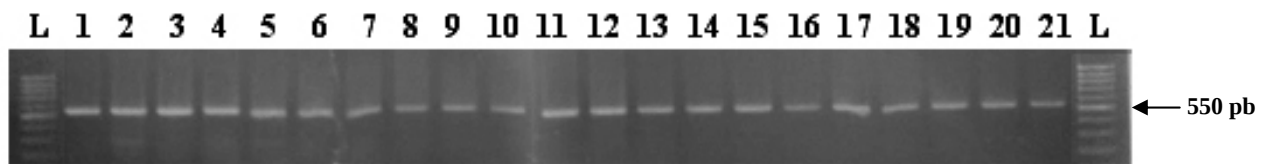


Figura 1. Amplificación de la secuencia 5'UTR del gen de la tiroglobulina. Los fragmentos de ADN amplificados por PCR fueron separados por medio de un gel de agarosa al 2% en TBE 0.5% y teñidos con bromuro de etidio. Los carriles 1 al 15 y 16 al 21 corresponden a los fragmentos de la región 5'UTR del gen de la tiroglobulina, provenientes de muestras de animales y semen, respectivamente.

Dado lo anterior podemos decir que hemos implementado la metodología basada en PCR para determinar el polimorfismo del gen de la tiroglobulina asociado a la infiltración de grasa en bovinos. A futuro esta prueba podría constituirse en una excelente herramienta para seleccionar e incrementar la frecuencia de este alelo favorable para la infiltración de grasa en el ganado de carne en Chile. No obstante, es importante señalar que la implementación de un programa de mejoramiento de esta naturaleza, debería estar precedido por un estudio poblacional del ganado de carne, abarcando tanto progenitores hembras como machos, que además valide la asociación entre marcador y la característica de infiltración de grasa, bajo las condiciones de manejo de los rebaños en Chile.

CONCLUSIÓN

Se ha implementado una prueba molecular basada en PCR que permite detectar una variante del gen de tiroglobulina (alelo 3) asociada a la infiltración de grasa.

A futuro esta prueba podría constituirse en una excelente herramienta para incrementar la frecuencia del alelo 3 del gen de la TG en los rebaños de animales vacunos de exportación, que quieran acceder a mercados que exigen buenos índices de infiltración de grasa.

BIBLIOGRAFIA

BARENDSE, W., BUSH, R., THOMAS, S., ARMITAGE, S., BAUD, S. & DONALDSON, N. (2001). The TG5 DNA marker test for marbling capacity in Australian feedlot cattle. Proc. Beef Quality CRC Marbling Symp. P52-57.

MILLER, S.A., DYKES, D.D. & POLESKY, H.F. (1988). A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. Nucleic Acids. Res. 16:1215.

METZGER, D.A & HIGUCHI, R.(1991). Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. Biotechnology 10, 506-513.

SAMBROOK, J. & RUSSELL, D. (2001). Mol. Cloning a laboratory manual, 3rd Ed. CSHL. Press.

EVALUACIÓN DE LA REPRODUCIBILIDAD DEL METODO DE EXTRACCIÓN DE ADN DE PELO DE BOVINOS, EMPLEADO EN ANÁLISIS CON MICROSATÉLITES.

Evaluation of reproducibility of DNA isolation method from bovine hair, used in microsatellite analysis.

Carolina Folch¹, Boris Sagredo¹, Sergio Iraira¹, Ricardo Felmer², Adrián Catrileo² y Lorena Parra².
¹Laboratorio de Biotecnología, CRI-Remehue, Casilla 24-0, Osorno. ²Laboratorio de Biotecnología Animal, CRI-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. (bsagredo@inia.cl)

INTRODUCCIÓN

Basados en polimorfismos de ADN detectados por marcadores microsatélites, una metodología basada en PCR, se está desarrollando un sistema de trazabilidad molecular para carnes chilenas de exportación. Esta metodología constituye un excelente complemento al sistema de trazabilidad implementado por el SAG, ya que permite identificar los animales y sus partes en cualquier punto de la cadena de exportación. Un punto crítico en la implementación de un sistema de identificación molecular es la elección del material biológico (tipo de muestras) a utilizar en los análisis. La disponibilidad del tejido, la facilidad de toma de la muestra, su preservación durante el almacenamiento y transporte, junto con la reproducibilidad de resultados son los factores más importantes a considerar en un protocolo de trazabilidad molecular aplicado a la exportación de carne bovina. Las muestras de pelo (pre-mortem) y carne (post-mortem) aparecen como las más convenientes por su facilidad de obtención y almacenamiento. Sin embargo, las muestras de pelo han mostrado resultados inconsistentes según las razas de los animales y tipo (color) de pelos utilizados, indicando que estas poseen distintos factores que alteraran la calidad y cantidad de ADN que se utiliza como templado en las reacciones de PCR. El propósito de este trabajo fue determinar las mejores condiciones de obtención de ADN a partir de pelo (folículos pilosos) comparando diferentes protocolos de extracción de ADN y tamaño de las muestras, evaluando su reproducibilidad de acuerdo al tipo de raza y color de los pelos de los animales.

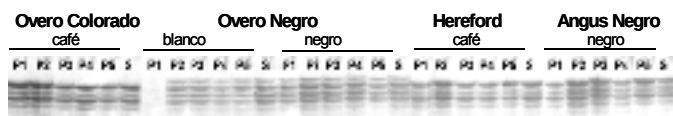
MATERIALES Y METODOS

Se compararon tres procedimientos de extracción de ADN, el de la resina Chelex modificado (Walsh, y col., 1991), el de NaOH y el de solución de lisis (Thomson y cols.,1992) con diferentes cantidades de pelos por extracción (10, 15, 80), utilizando pelos de un animal tipo frisón. Estos pelos se obtuvieron de la región de la cruz de animal donde se pueden obtener pelos con raíces grandes y razonablemente limpias. El producto obtenido se evaluó como calidad de templado de la PCR utilizando los microsatélites INRA023 y TGLA 122, los cuales se compararon con los SSR obtenidos con ADN de muestras de sangre del mismo animal. Se definió que el método del Chelex y una muestra de 15 pelos son las condiciones de extracción de ADN de mayor consistencia. Luego, la reproducibilidad de estas condiciones de extracción se evaluó para pelos de animales de distintas razas y colores. A partir de 4 razas de animales se tomaron muestras de distintos tipos (colores) de pelos presentes Overos colorados, Overo negro, Hereford y Angus Negro. Cada muestra fue procesada en forma independiente en quintuplicado, y los respectivos perfiles de SSR se compararon con los obtenidos de muestras de sangre (Miller y cols.,1989) proveniente de un mismo individuo, utilizando los 10 marcadores SSR. En las reacciones de PCR se utilizó 1X tampón PCR, 1.5 mM MgCl₂, 0.2 mM de cada dNTP, 1 unidad de Taq y 10µl de ADN obtenido desde pelo y 2µl de ADN obtenido desde sangre. La concentración de primarios empleadas fue 0.15µM SPS115; 0.2µM para BM1824, INRA023, ETH225, ETH3, TGLA122, BM2113, TGLA227; 0.3µM TGLA126 y 0.02µM en ETH10. Las muestras fueron amplificadas bajo las siguientes condiciones: denaturación inicial del ADN por 5 minutos a 94°C, seguido de 38 ciclos con 1 minuto a 94 °C, 45 segundos a 56 °C (para ETH10 y BM2113 se utilizó 63 °C) y 1 minuto a 72 °C, y una extensión final de 30 minutos a 72 °C. Los fragmentos fueron separados en geles de poliacrilamida al 6% y visualizados mediante tinción con plata. (Sambrook y Russell, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La comparación de tres métodos de extracción de ADN a partir de folículo pilosos utilizando diferentes tamaños de muestra de 10,15 y 80 pelos, en función de los productos obtenidos con los microsatélites INRA023 y TGLA122, nos permitió identificar que el método del Chelex y un tamaño de muestras de 15

pelos por extracción son las condiciones mas adecuadas para obtener una buena reproducibilidad de resultados para utilizar las muestras de pelo en un sistema de trazabilidad molecular. Es importante señalar que las muestras se tomaron de la región de la cruz del animal donde las raíces son robustas y razonablemente limpias. Otros tipos de muestras de pelo son escasas, poseen raíces débiles y/o están contaminadas con excremento. La reproducibilidad de este método fue alta en todas las muestras, excepto en los pelos café de la raza Hereford. En estas muestras fue necesario modificar las condiciones de concentración de proteinasa K y tiempo de incubación.



EMPLEO DE DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CON PROGESTERONA (CIDR) Y EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE CELOS EN OVEJAS EN LA XII REGIÓN, CHILE

Employ of intravaginal progesterone device (CIDR) and evaluation of the estrus presentation in ewes in the XII Region, Chile

E. Latorre ¹, S. Reyes ¹ y H.Uribe ².

Instituto de Investigaciones Agropecuarias Kampenaike ¹, Lincoln University ².

Angamos N°1056, Punta Arenas, Chile. e-mail: elatorre@inia.cl, sreyes@inia.cl

Christchurch, New Zealand e-mail: uribeh@lincoln.ac.nz

INTRODUCCIÓN

Existen en el mercado nacional al menos dos tipos de dispositivos para sincronizar celos en ovinos cuya eficiencia depende de varios factores entre los que se pueden mencionar la raza, la estacionalidad reproductiva, el peso vivo y la condición corporal entre otros. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la utilización de CIDR® en un programa de inseminación artificial, en la presentación de celos en plena estación reproductiva en ovejas de raza Merino en Magallanes y su relación con el peso vivo y la condición corporal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los meses de Mayo y Junio del 2006 en que se presenta el mayor número de ovejas en celo, (Latorre, 1977), se sincronizó un total de 323 ovejas de raza Merino que se inseminaron en INIA Kampenaike (52° 41' latitud sur y 70° 54' longitud oeste). La edad de las ovejas fue de 4 a 5 años y los dispositivos CIDR® (0.3 gr de progesterona) se pusieron intravaginalmente por un período de 12 días. Se controló peso vivo y condición corporal (en escala del 1 al 5). Los dispositivos se retiraron a las 8.00AM y el control de la presentación de celos se realizó a partir del día siguiente que se retiraron los dispositivos y durante tres días a las 8.00AM y 17.00PM utilizando carnerillos vasectomizados con el pecho pintado con una mezcla de aceite de comer y tierra de color. Los datos fueron analizados estadísticamente utilizando el test de chi cuadrado, ($P < 0.005$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 323 ovejas Merino sincronizadas un total de 254 ovejas presentan celo, (78,64%) y no lo evidencia 69 ovejas, (21,36%).

En la tabla 1 se encuentran los datos recopilados de las ovejas Merino que presentaron celo en un período de hasta 81 horas después del retiro de los dispositivos.

Tabla 1. Número de ovejas Merino que se identifican en celo en horas posteriores al retiro de los dispositivos y su condición corporal.

horas	Cond. Corporal						Total	Porcentaje
	2	2,5	3	3,5	4	4,5		
24		1	2	3	6		12	4,70%
33			9	13	10		32	12,60%
48		2	23	51	32	1	108	42,50%
57	1		8	24	18		51	20,10 %
72		1	8	15	9		33	13,00%
81			4	6	8		18	7,10%
Total	1	4	54	112	83	1	254	100%
Porcentaje	0,30%	1,50%	21,20%	44,10%	32,60%	0,30%	100%	

El análisis estadístico indica que no existen diferencias estadísticas $P > 0,005$ entre la condición corporal y la presentación de celos. Los celos se concentran entre la condición corporal 3 y 4, (97,9%) y la mayor respuesta es a las 72 horas, con un 92,9%.

Al introducir el peso corporal como covariable si se observa diferencia estadística significativa ($P > 0.005$) con la presentación de celos. (Tabla 2).

Tabla 2. Peso promedio de ovejas Merino

	Promedio kg	Desv est
Ovejas celo	57,82 ^a	6,60
Ovejas s/ celo	54,10 ^b	6,90

Se observa que en un período no mayor de 81 horas se manifiesta el celo en el 100% de las ovejas que responden a la sincronización con CIDR®, a diferencia de lo reportado con la utilización de esponjas impregnadas con progesterona, CRONO-GEST®, en que solo responde un 90% de las ovejas, (Latorre, 2005). El valor citado en el presente estudio es superior por lo señalado por Cueto y Gibbons (2002) quienes indican valores de 86% y 93% para esponjas intravaginales. Por otra parte las ovejas Merino en un 42,5% presenta celo a las 48 horas, horario que se señala para inseminar sin detección de celo, (Evans, 1952), cifras diferentes a lo encontrado por Latorre, 2005 en ovejas Corriedale y utilizando esponjas intravaginales en que un 33,5% manifiesta celo.

En el rango de condición corporal 3 a 4,0 se encuentra el 97,9 % de las ovejas que presentan celo en las categorías que se citan como las adecuadas para esperar un buen comportamiento reproductivo, (Geenty, 1998). En condición corporal 2 a 2,5 se observa entre un 0,0% a 1,9% de ovejas en celo dado por la asociación que existe entre la variable condición corporal y baja actividad ovárica y tasa ovulatoria, (McNeilly, 1987). En condición corporal 4,5 se observa sólo un 0,30% de actividad estral.

CONCLUSIONES

El empleo de CIDR® es una alternativa eficiente para sincronizar el celo de ovejas en plena estación reproductiva, en la XII Región con una respuesta a las 81 horas de retirar los dispositivos del 100% de las ovejas que manifiestan celo. Si bien no se encuentran diferencias estadísticas significativas entre la presentación de celos y la condición corporal la mayor concentración de celos se observa en los valores de 3 y 4,5. La presentación de celos y el peso corporal si presenta diferencias significativas ($P < 0,005$).

REFERENCIAS

- CUETO, M I.Y. GIBBONS, A.E. 2002. Eficiencia de la inseminación artificial con semen congelado en ovinos. CT-416 EEA Bariloche-Argentina.
- EVANS, G. 1952. Artificial insemination of sheep and goat. 194 pág. Utar Printery Pty Ltda. Australia.
- GEENTY K.G. 1988. Improved lambing percentage. 198 pág. Wools of New Zealand, Palmerston North, New Zealand.
- LATORRE, E. Y CVITANIC, S. 1977. Características de la estación reproductiva y ciclo sexual de borregos Corriedale en Magallanes. Agricultura Técnica (Chile). 37: 31-37.
- LATORRE, E.; GALLARDO, P., ELIZALDE, F.; SALES, F. y URIBE, H. 2005. Efecto de la utilización de esponjas impregnadas en progesterona en la presentación de celos en ovejas Corriedale en la XIIa. Región. SOCHIPA 2005. XXX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Libro Resúmenes, Volumen 30. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de la Frontera, Temuco. 19, 20 y 21 de Octubre. Pág. 3 – 4.

EVALUACIÓN DE AST, GGT, CALCIO, FÓSFORO Y UREA EN ALPACAS (*Lama pacos*) DE LAS ZONAS NORTE, CENTRO Y CENTRO SUR DE CHILE

Evaluation of AST, GGT, Calcium, Phosphorus and Urea in alpacas (*Lama pacos*) of north, center and south center zones of Chile

Claudio Muñoz, Ignacio Cabezas, Victoria Merino, Armando Islas.

Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción, Av. Vicente Méndez 595
claudiomunoz@udec.cl

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional existe escasa información sobre las características bioquímicas en alpacas (*Lama pacos*) en los sistemas productivos de camélidos sudamericanos (CSA) en diversas áreas agroecológicas de Chile, que permitan conocer su estado de normalidad biológica que cobra importancia por el alza sostenida de la demanda en mercados Nacionales e Internacionales, de contar con fibras meduladas de alta calidad. El objetivo de este estudio es evaluar diversos parámetros bioquímicos de alpacas en tres zonas agroecológicas y determinar si existen diferencias significativas entre ellas en distintas estaciones del año y establecer manejos de control y profilaxis con seguimientos objetivos a nivel de producción primaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los animales utilizados en el presente estudio son 45 alpacas hembras adultas (rango etario: 2 a 6 años de edad) de la raza Huacaya, distribuidos en tres predios comerciales, con un total de 15 hembras cada uno, ubicados en la zona Norte, Visviri (4.000 m.s.n.m), zona Centro Quenehuao (80 m.s.n.m) y zona Centro Sur Temuco (150 m.s.n.m) de Chile. A todos los animales se les realizó un examen clínico, un examen coproparasitario y de condición corporal rutinario asociado a cada muestreo. Los programas de alimentación se basaron en pastoreo directo, de acuerdo a las aptitudes de las zonas agroecológicas. Los manejos sanitarios fueron los existentes en el predio.

El muestreo se efectuó trimestralmente durante un año calendario. La obtención de muestras de sangre fue mediante venopunción yugular con tubos de 5 ml sin heparina para la obtención de suero. Los sueros fueron obtenidos por centrifugación a 3000 rpm durante 10 minutos y posteriormente congelados a -20°C hasta su análisis.

Se realizaron las determinaciones de las enzimas aspartato amino transferasa (AST) U/l y gamma glutamil tranpeptidasa (GGT) U/l. Calcio (Ca) mmol/l, fósforo (P) mmol/l y urea mmol/l utilizando reactivos comerciales mediante espectrofotometría.

Se obtuvo la media y desviación estándar de los parámetros analizados y se realizó un análisis de varianza de mediciones repetidas ($P < 0,05$) utilizando el paquete estadístico SYSTAT 5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico de los parámetros estudiados demuestra que existen diferencias significativas en las concentraciones de enzima AST entre los meses y las zonas en estudio. En el caso de la enzima GGT presenta diferencias significativas entre las zonas y entre los meses en cada predio. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Valores promedio y desviación estándar de los valores de AST, GGT, Calcio, fósforo y urea en *lama pacos* de tres zonas agroecológicas diferentes muestreadas trimestralmente.

Mayo 2005	AST	GGT	CALCIO	FÓSFORO	UREA
VISVIRI	157 ± 22 a	12 ± 6 A a	1,99 ± 0.12 A a	2,28 ± 0.56 A a	6,80 ± 3.33 A a
TEMUCO	104 ± 11 a	9 ± 4 B a	2,18 ± 0.25 B a	1,78 ± 0.51 B a	3,85 ± 0.66 B a
QUENEHUAO	120 ± 20 a	14 ± 5 C a	1,94 ± 0.12 C a	2,37 ± 0.33 C a	3,19 ± 0.98 C a
Septiembre 2005					
VISVIRI	132 ± 14 b	12 ± 5 A b	2.15 ± 0.10 A b	2.53 ± 0.25 A b	7.00 ± 1.99 A b
TEMUCO	122 ± 35 b	12 ± 3 B b	1.82 ± 0.17 B b	1.11 ± 0.63 B b	5.56 ± 0.53 B b
QUENEHUAO	147 ± 30 b	11 ± 3 C b	1.94 ± 0.11 C b	1.89 ± 0.24 C b	6.94 ± 1.34 C b
Diciembre 2005					
VISVIRI	132 ± 15 c	11 ± 6 A c	2.23 ± 0.17 A c	2.74 ± 0.59 A c	6.07 ± 2.32 A c
TEMUCO	133 ± 24 c	8 ± 4 B c	2.05 ± 0.14 B c	2.58 ± 0.51 B c	5.73 ± 1.31 B c
QUENEHUAO	130 ± 37 c	18 ± 4 C c	2.11 ± 0.08 C c	2.25 ± 0.26 C c	5.10 ± 1.12 C c
Marzo 2006					
VISVIRI	131 ± 16 d	13 ± 5 A d	2.17 ± 0.1 A d	2.40 ± 0.46 A d	10.94 ± 2.77 A d
TEMUCO	144 ± 40 d	10 ± 6 B d	2.04 ± 0.13 B d	2.43 ± 0.48 B d	5.91 ± 0.85 B d
QUENEHUAO	85 ± 25 d	20 ± 9 C d	2.03 ± 0.08 C d	1.94 ± 0.21 C d	3.95 ± 1.32 C c

- Letras mayúsculas diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas por efecto de la zona agroecológica ($p < 0,05$).
- Letras minúsculas en sentido vertical indican diferencias significativas entre los meses y cada zona.

Con respecto al calcio y el fósforo presenta variaciones estadísticamente significativas entre cada zona de estudio, entre las zonas y entre los meses estudiados de cada centro productivo.

La urea presenta variaciones significativas entre cada zona en estudio y entre los meses estudiados de cada predio.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la enzima AST no presenta diferencias significativas entre las zonas agroecológicas, sin embargo, presenta diferencias significativas entre los meses de cada zona.

La enzima GGT presenta diferencias significativas entre las zonas y entre los meses de cada zona.

Hay que destacar que las variaciones entre los predios para el calcio y el fósforo, podría estar relacionado con la calidad del suelo en las diferentes zonas.

La diferencia significativa de la urea estaría relacionada con la disponibilidad de forraje de cada zona.

REFERENCIAS

- DUNCAN, J. 2000. Bioquímica Clínica. In: Manual de Patología Clínica en pequeños animales. (J. Lumsden), Harcourt Barcelona, España. pp. 83-115.
- KRAMER, J. 1997. Clinical Enzymology. In: Kaneko, JJ. (Ed). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. (5ª Ed.) Academic Press. San Diego, U.S.A. pp. 303-323.

COMPARACIÓN GENOTÍPICA DE OVEROS COLORADOS PROVENIENTE DE DISTINTOS PREDIOS, EMPLEANDO MARCADORES MOLECULARES MICROSATÉLITES

Genotypic comparisons of Overo Colorado (Red and White) breed from different farms, using microsatellite markers.

Boris Sagredo, Carolina Folch, Sergio Iraira. Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI-Remehue, Casilla 24-0, Osorno (bsagredo@inia.cl)

INTRODUCCIÓN

La raza bovina Overo Colorado o Clavel Alemán fue introducida en nuestro país hace más de 150 años por colonos Alemanes. Productivamente es considerado un animal de doble propósito que sirve tanto para la producción de leche como carne. Su largo tiempo de adaptación a llevado a los overos colorados “Chilenos” ha fortalecer sus características genética, pudiendo adaptarse fácilmente a distintas condiciones geográficas y climáticas de nuestro país. Actualmente se reconoce como un recurso genético nacional de gran valor y es parte de la diversidad de la especie bovina a nivel mundial, por lo tanto se debe preservarse y manejar adecuadamente para evitar la erosión genética o perdida genes valiosos que este grupo único posee. Utilizando marcadores moleculares microsatélites, el objetivo de este estudio fue caracterizar genéticamente tres grupos de overos colorados de la X Región de Chile de distinto origen.

MATERIALES Y METODOS

Los animales incluidos en este análisis provienen de tres predios distintos de la X Región, INIA-Remehue, Tegualda y Maullin con 19, 21 y 23 individuos, respectivamente. Se extrajo ADN a partir de muestras de sangre o carne utilizando los protocolos de Miller y cols (1988) y Walsh, y col. (1991), respectivamente. Se utilizaron 10 marcadores SSR BM1824, INRA023, ETH225, ETH3, TGLA122, BM2113, TGLA227, TGLA126 y ETH10 recomendados por la FAO. Las reacciones de PCR se realizaron en un volumen total de 20 μ l, con 1X tampón PCR (10 mM Tris-HCl, 50 mM KCl), 1.5 mM $MgCl_2$, 0.2 mM de cada dNTP, 1 unidad de Taq y 2 μ l de ADN templado. La concentración de partidores utilizada varió desde 0.02 μ M hasta 0.30 μ M según el marcador SSR. Las muestras fueron amplificadas en un termociclador M.J Research PTC-200 bajo las siguientes condiciones: denaturación inicial del ADN por 5 minutos a 94°C, seguido de 38 ciclos con 1 minuto a 94 °C, 45 segundos a 56 °C (exceptuando ETH10 y BM2113 que se utilizó 63 °C) y 1 minuto a 72 °C, y una extensión final de 15 minutos a 72 °C. Los fragmentos fueron separados en geles de poliacrilamida al 6% y visualizados mediante tinción con plata (Sambrook y Russell, 2001). Los alelos de cada marcador SSR fueron escrutados para cada animal en forma visual. Los parámetros poblacionales se estimaron a través del software POPGENE versión 1.32 (1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los animales utilizados en este estudio correspondieron a novillos que fueron terminados y faenados en FRIGOSOR durante los años 2005/2006, representando overos colorados de tres rebaños distintos de la X Región de Chile. Los 10 marcadores SSR utilizados resultaron altamente polimorficos en la población con un número de alelos que van de un mínimo de 4 (BM1824 y SPS 115) a un máximo de 12 (TGLA122). Todos los marcadores presentaron un alto coeficiente de índice polimorfo (PIC), lo cual corrobora la utilidad de estos marcadores en identificación de animales y sus productos en sistemas de trazabilidad molecular. Los marcadores con menor y mayor PIC correspondieron a SPS115 y TGLA122, respectivamente. El análisis de similitud genética (Nei 1972) y agrupamiento (UPGMA) indican que los animales de los predios 1 y 3 son bastante similares con un 84.4% de similitud, diferenciándose del predio 2 con un 76% de similitud. Esta diferencia se ve reflejada en el índice de fijación (F_{st} statistic) F_{st} que tiene un valor de 0.057 que indicaría una diferenciación genética moderada entre estos grupos. Esto se explicaría por el distinto origen y constitución de los predios en estudio, los predios 1 y 3 pertenecen a rebaños de overo colorado que tienen una larga data y posiblemente estén emparentado entre ellos. Por otro lado los animales del predio 2 representan un grupo de overos colorados que se adquirieron en ferias, representando un espectro más amplio de la genética de esta raza.

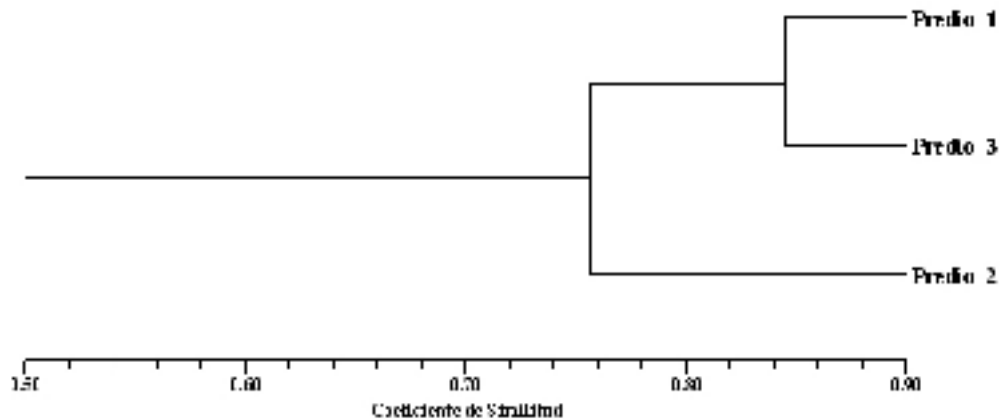


Figura 1. Similitud genética entre tres grupos de animales overos colorados de la X Región de Chile. En el análisis se utilizaron 19, 21 y 22 animales para los predios 1, 2 y 3 respectivamente, utilizando 10 marcadores SSRs, el índice similitud de Nei (1972) y el método de agrupamiento UPGMA

CONCLUSIÓN

Los SSR constituyen una formidable herramienta para caracterizar la genética de los rebaños de overos colorados, generando información valiosa para su preservación y adecuado manejo. Una expansión de este tipo de estudio que abarque a toda la población del overo colorado de Chile es necesaria para conocer la real situación genética en el país. Los estudios en curso de otras poblaciones de overo colorado y bovinos distribuidas en el mundo, utilizando los mismos SSR permitirá establecer el grado de diferenciación y particularidad de nuestra población.

BIBLIOGRAFÍA

MILLER, S.A., DYKES.D.D., & POLESKY, H.F. (1988). A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic Acids. Res.* 16:1215.

NEI, M. 1972. Genetic distance between populations. *Am. Nat.*, 106: 283-292.

WALSH, P.S., METZGER, D.A & HIGUCHI, R.(1991). Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *Biotechnology* 10, 506-513.

YEH, F.C. & BOYLE, T.J.B. 1997. Population genetic analysis of co-dominant and dominant markers and quantitative traits. *Belgian Journal of Botany* 129: 157.

SAMBROOK, J. & RUSSELL, D. (2001). *Mol. Cloning a laboratory manual*, 3rd Ed. CSHL. Press.

EFFECTO DEL TIPO DE PREÑEZ SOBRE LA VARIACIÓN DE PESO INVERNAL EN OVEJAS CORRIEDALE

The effect of pregnancy type on winter weight variation in Corriedale ewes

Francisco Sales Z.; Oscar Strauch B.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Kampenaike.

Angamos N° 1056, Punta Arenas, Chile. e-mail: fsales@inia.cl

INTRODUCCION

Las variaciones de peso de una oveja gestante, influyen directamente sobre el peso y la tasa de sobrevivencia del cordero al parto. Esta situación, en sistemas extensivos, como los de la Región de Magallanes, podría resultar de real importancia, dado que las condiciones existentes, no permiten cubrir en su totalidad las demandas nutricionales de las hembras. En el caso de hembras con gestación múltiple, esta condición se volvería aún más relevante, dado los mayores requerimientos a los que la hembra estaría expuesta. Este estudio busca describir el efecto del tipo de gestación sobre la variación de peso invernal en ovejas Corriedale, como una forma de aproximación a la situación local.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en CRI Kampenaike, ubicado a 60 Km al norte de la ciudad de Punta Arenas, en una zona correspondiente a un área de transición matorral-estepa con una pluviometría que no mayor a 400 mm/año. Se utilizaron 446 hembras de la raza Corriedale de diferentes edades, mantenidas en condiciones de pastoreo tradicional e identificadas mediante autocrotal. Previo al inicio del encaste, las hembras fueron pesadas y se determinó la condición corporal (CC), en una escala de 0 a 5. El encaste se realizó utilizando carneros Corriedale, comenzando el día 18 de Mayo, por un periodo de 48 días. Finalizado el encaste, se realizó el diagnóstico de gestación por vía transabdominal, mediante un ecógrafo Oviscan4 (BCF), esto 45 días después de haberse retirado los carneros. Se registró el tipo de gestación, identificándose animales sin gestación (secos), animales con gestación única y de gestación múltiple. Durante el mes de septiembre, se realizó el pesaje de los animales, como una forma de determinar la variación de este parámetro durante los meses de invierno. Se realizó control de parición de los animales, para estimar la edad gestacional y peso aproximado del feto al momento del último pesaje. De acuerdo a este valor, se estimó el peso del concepto para ambos grupos, con el objeto de establecer la variación del peso corporal de la hembra en el periodo en cuestión. Los datos obtenidos fueron analizados mediante GLM, utilizando el programa SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

El detalle de la variación de peso (kg) y de condición corporal, ordenados según tipo de diagnóstico a la ecografía, se presenta en el Cuadro 1. Al analizar la información, se establece que el peso al encaste, de hembras que presentaron una gestación múltiple, era superior a las hembras con gestación única ($P < 0.05$). Al observar el peso alcanzado en el mes de septiembre, se aprecia que ambos grupos llegan a pesos similares, no existiendo diferencia entre éstos ($P > 0.05$), con una pérdida en promedio de un 15.4% del peso, en relación al peso inicial, lo que corresponde a una disminución de 9.1 Kg para hembras únicas y 9.47 Kg., para hembras múltiples. Se evidencia diferencia significativa si se compara dentro de cada grupo ($P < 0.05$).

De acuerdo a Everitt (1964), en ovejas merino, una pérdida del 12% del peso vivo, generaría una disminución del 30% del peso de cotiledones y de un 10% en el peso del cordero al parto, lo que concuerda con otros estudios realizados en la raza Coopworth (Rattray et al, 1980).

	n	Pesos (Kg.)		Condición Corporal	
		Inicial	Final	Inicial	Final
Única	339	59.03 ^a	49.89 ^b	3.88 ^a	3.18 ^b
Melliza	107	61.35 ^c	51.88 ^d	4.04 ^c	3.14 ^b

Cuadro 1. Peso de hembras (kg) y Condición corporal a diferentes estados. Letras diferentes señalan diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

Estimando una edad gestacional promedio para ambos grupos, de 107 días (Cuadro 2), se estableció el peso promedio del útero grávido para cada animal (Geenty y Rattray, 2001), determinándose que la pérdida promedio de peso para ovejas con gestación única, fue de 12.84 Kg., lo que corresponde un 21.75% en relación al peso inicial. Por su parte, ovejas con gestación múltiple, bajaron en promedio 15.37 Kg., lo que corresponde a un 25.05% del peso al momento de inicio de encaste, esto se encuentra por sobre los rangos estimados como aceptables por Haugen (1993), para no afectar el desarrollo del feto. Estas pérdidas de peso, presentan diferencias significativas entre los dos grupos evaluados ($P \leq 0,05$). En relación a la condición corporal, existe una condición mayor en hembras con gestación doble ($P < 0,05$), estableciéndose una pérdida de un 18.3% de condición en hembras de preñez única y un 22.28% en hembras de gestación múltiple.

	n	Pesos (Kg.)	
		Inicial	Final-Feto
Única	339	59.03 ^a	46.19 ^b
Melliza	107	61.35 ^c	45.98 ^b

Cuadro 2. Comparación de peso de hembras (kg), según tipo de gestación, sin considerar el peso del concepto. Letras diferentes señalan diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

El tipo de gestación, en hembras Corriedale, en la región de Magallanes, manejadas bajo condiciones de pastoreo tradicional, afecta significativamente la variación de peso, durante los tres primeros meses de gestación, situación que se encuentra por sobre lo recomendado en literatura, lo que podría estar afectando el peso de los corderos al parto y su sobrevivencia, condición que se debería investigar a futuro.

REFERENCIAS

Everitt, G.C. 1964. Maternal undernutrition and retarded foetal development in Merino sheep. *Nature*, London 201, 1341-1342.

Haugen, R. 1993. Interruptions to a Healthy Pregnancy. En: <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/sheep/shepfact/interrupt.htm>

Rattray, P.V.; Trigg, T.E.; Ulrich, C.F. 1980. Energy exchanges in twin-pregnant ewes. En: *Energy Metabolism* (L.E. Mount, Ed.) pp.325-328. London, Butterworths

Geenty, K.G.; Rattray, P.V., 2001. The energy requirements of grazing sheep and cattle. En: *Livestock feeding on pasture*. New Zealand Society of Animal Production. Occasional publication No 10. Ed: A.M. Nicoll. Pág 39-54.

INDICE DE: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA EVALUAR EL ESTADO DE INFECCIÓN EN REBAÑOS INFECTADOS CON *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* (Map)

Severity Index: a new analytical tool to evaluate the infection status of herds infected with *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (Map)

Juan Pablo Soto¹, Miguel Salgado¹, Juan Kruze¹, Michael T. Collins²

¹Laboratorio de Paratuberculosis, Instituto de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Casilla 167, Valdivia, Chile (miguelsalgado@uach.cl); ²School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison, USA.

INTRODUCCIÓN

La paratuberculosis es una enfermedad crónica que produce cuantiosas pérdidas económicas, especialmente en rebaños lecheros, por menor producción, menor valor comercial de las canales y pérdida de valor genético por eliminación prematura de animales infectados. Las pruebas más utilizadas para el diagnóstico de la enfermedad son el cultivo fecal y la prueba de ELISA. Mientras el cultivo fecal es de alto costo, laborioso y lento para entregar un resultado (4 meses), la prueba de ELISA es rápida (12 h), más simple y de bajo costo, por lo que su uso está ampliamente difundido en todos los países. Sin embargo, en este caso, la prueba de ELISA se utiliza como una prueba de rebaño y la interpretación de los resultados está influenciada por la prevalencia individual de infección en los rebaños infectados, induciendo muchas veces a errores de interpretación. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer un nuevo parámetro -Índice de Severidad- para evaluar la severidad del estado de infección con Map en un rebaño. Este índice permite transformar los perfiles de la prueba de ELISA y las distribuciones de frecuencia de los resultados de todos los animales del rebaño a un parámetro simple que combina el porcentaje de animales con un determinado valor M/P (DO muestra problema/DO control positivo) de ELISA con un valor empírico que expresa la severidad del estado de infección de un rebaño (Salgado, 2005). En cuadro 1 se muestra un ejemplo del cálculo de este índice para uno de los rebaños incluidos en el estudio.

Cuadro 1. Cálculo del Índice de Severidad para un rebaño caprino infectado

ELISA Rango M/P	Ponderación clínica	No. Animales	% Animales	Índice
<0.00	0.00	1	2.4%	0.0
0.00 – 0.10	0.10	27	65.9%	6.59
0.11 – 0.25	0.25	4	9.8%	2.44
0.26 – 0.40	0.40	1	2.4%	0.98
0.41 – 1.00	1.00	3	7.3%	7.32
>1.00	10.00	5	12.2%	121.95
		Total	100.00%	139.27

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron dos poblaciones de animales con antecedentes de paratuberculosis determinado por cultivo fecal: una población bovina compuesta por 250 animales pertenecientes a 14 rebaños lecheros de la X Región (Soto *et al*, 2002a), y una población caprina compuesta por 383 animales provenientes de 8 rebaños lecheros de las regiones centro-sur del país con diferentes estatus de infección (Salgado, 2005). En ambas poblaciones se realizó diagnóstico bacteriológico y serológico simultáneamente. Para el diagnóstico bacteriológico se empleó el cultivo fecal de acuerdo con el procedimiento descrito por Stabel (1997), utilizando el medio de Herrold con yema de huevo y micobactina J, y posterior confirmación de los cultivos positivos mediante tecnología PCR utilizando partidores específicos para Map (P90 y P91) (Soto *et al*, 2002b). Para la detección de anticuerpos anti-Map se empleó la prueba de ELISA (IDEXX Laboratorios, Inc., USA), siguiendo los procedimientos e interpretación recomendados por el fabricante. Una vez obtenidos los valores M/P de la prueba de ELISA de cada muestra (densidad óptica de la muestra problema/densidad óptica del control positivo), se procedió a calcular el Índice de Severidad para cada rebaño de ambas poblaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los *Índices de Severidad* obtenidos para cada uno de los 14 rebaños bovinos y 8 rebaños caprinos, junto con el estatus de infección de cada rebaño de acuerdo a los resultados del cultivo fecal (aislamiento de *Map*), se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Índice de Severidad y estado de infección de 14 rebaños bovinos y 8 rebaños caprinos infectados con *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*

Rebaños Bovinos	Estado de infección	Índice de Severidad	Rebaños caprinos	Estado infección	Índice de Severidad
1	libre	11.1	1	infectado	139
2	libre	12.0	2	infectado	164
3	Infectado	78.0	3	infectado	238
4	libre	12.8	4	Libre	6
5	libre	9.1	5	Libre	2
6	infectado	65.3	6	Libre	2
7	libre	9.7	7	Libre	5
8	infectado	87.3	8	infectado	157
9	infectado	155.0			
10	infectado	70.0			
11	infectado	58.5			
12	infectado	56.8			
13	infectado	56.8			
14	libre	6.5			

El análisis de los resultados obtenidos permite comprobar una clara consistencia entre el valor del *Índice de Severidad* y el estatus de infección de cada rebaño. En efecto, todos los rebaños bovinos y caprinos en los cuales se aisló *Map* tuvieron un *Índice de Severidad* superior a 50.0; por el contrario, todos los rebaños en los cuales no se logró aislar *Map* tuvieron un valor inferior a 50.0

CONCLUSIONES

El *Índice de Severidad* se podría utilizar para mejorar la interpretación del nivel de reactividad de la prueba de ELISA a nivel de rebaño y se podría recomendar como un potencial predictor del nivel de infección con *Map*, estableciendo como puntos de corte un valor de 56.8 y 139 para rebaños bovinos y caprinos, respectivamente.

REFERENCIAS

- SALGADO, M. 2005. Estudio comparativo de una prueba de ELISA con muestras de leche y suero sanguíneo para el diagnóstico de paratuberculosis caprina en rebaños lecheros de EE.UU y Chile. Tesis, Magíster en Ciencias (Salud Animal), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. pp. 106.
- SOTO, J.P.; J.KRUZE; J.LEIVA. 2002a. Comparación de tres pruebas de diagnóstico de paratuberculosis bovina en rebaños lecheros infectados. *Archivos de Medicina Veterinaria* 34: 265-273.
- SOTO, J.P.; J.KRUZE; J.LEIVA. 2002b. Aislamiento de *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* de fecas en rebaños lecheros infectados mediante el método de Cornell modificado. *Archivos de Medicina Veterinaria* 2: 275-282.
- STABEL, J.R. 1997. An improved method for cultivation of *Mycobacterium paratuberculosis* from bovine fecal samples and comparison to three other methods. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 9: 375-380.

SECCIÓN CALIDAD DE PRODUCTOS Y BIENESTAR ANIMAL

EFFECTO DE UN TRANSPORTE TERRESTRE DE 12 HORAS SOBRE LAS CONCENTRACIONES SANGUÍNEAS DE ALGUNAS VARIABLES INDICADORAS DE ESTRÉS EN CORDEROS*

Effect of transport by road to 12 hours on some blood constituents indicator of stress in lambs

Alejandra Barrientos¹, Néstor Tadich B.¹ y Carmen Gallo St.²

¹Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, ² Inst. de Ciencia Animal y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

E-mail:ntadich@uach.cl

INTRODUCCION

Del total de la masa ovina del país, las mayores existencias se encuentran en la Zona Austral, sin embargo los centros de faenamiento y consumo no se encuentran exclusivamente en estas regiones, produciéndose el traslado en pie de un considerable número de animales. El transporte y ayuno producen estrés. Esto se manifiesta por el cambio en algunos constituyentes sanguíneos que se han utilizado como indicadores de estrés en rumiantes. En la mayoría de las investigaciones realizadas hasta ahora para evaluar el estrés de transporte, las muestras se han tomado por venopunción yugular, lo cual es una causa inevitable de estrés adicional. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de un transporte terrestre de 12 horas sobre algunos constituyentes sanguíneos, en corderos.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en Abril del 2006. Se utilizaron 10 corderos de la raza Corriedale de una edad de 150 días y 37 kg peso promedio, provenientes de un predio de Coyhaique. Los animales fueron canulados en la vena yugular utilizando cánulas heparinizadas de 14 G (CERTOFIX® B/Braun). Para el transporte se utilizó un camión de un piso y con una disponibilidad promedio de 0,2 m²/cordero. Los corderos fueron transportados vía terrestre durante 12 h con periodos de descanso para la toma de muestras. Las muestras fueron obtenidas en el momento 0 antes de cargarlos y a las 2, 4, 8 y 12 h, respectivamente. Durante el viaje los corderos no tuvieron acceso a agua ni comida. Las muestras fueron tomadas con una jeringa desde cada cánula y colocadas en tubos con Na F y heparina. Se determinaron los siguientes constituyentes sanguíneos: Hematocrito (VGA), Leucocitos, Glucosa, Lactato, β -Hidrohibutirato (β -HBA) y Creatinfosfoquinasa (CK). El Cortisol se determinó en el laboratorio de Fisiología y Endocrinología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción. El VGA se determinó con la técnica del microhematocrito (Wittwer y Böhmwald, 1983), los leucocitos con un contador hematológico Sysmex KX-21N; la concentración plasmática de glucosa según el procedimiento del método GOD-PAP, deshidrogenasa (HUMAN Art. 10260); el Lactato mediante la técnica basada en el test UV enzimático (Art. 17285 Sentinel®). El β -HBA se determinó en un espectrofotómetro HITACHI 4020 mediante la técnica enzimática que consiste en la oxidación de β -hidroxibutirato por medio del NAD⁺ (nicotinamida adenin dinucleótido) a acetoacetato. La actividad enzimática de la creatinfosfoquinasa se determinó mediante el método UV-cinético, a 340 nm y a 37°C, (HUMAN Art. 12015). Para las determinaciones de glucosa, lactato y CK se utilizó un espectrofotómetro Cobas Mira Plus (Roche®). Los datos fueron analizados en una planilla electrónica EXCEL y presentados como medias y EE. La comparación entre horas se obtuvo mediante un ANDEVA de medidas repetidas de una vía y en el caso de variables no paramétricas se realizó el test de Kruskal Wallis.

* Proyecto FONDECYT 105-04-92.

RESULTADOS Y DISCUSION

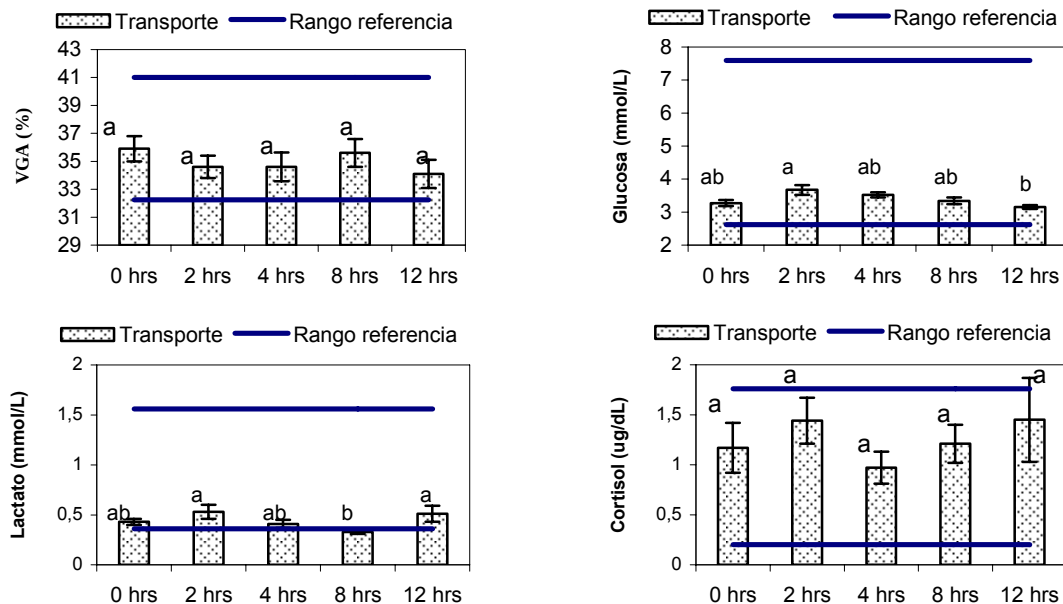


Figura. 1. Concentraciones plasmáticas promedio ($\pm$ EE) de VGA (%), glucosa (mmol/L), lactato (mmol/L), CK (UI/L) y cortisol (μ g/dL), en corderos transportados por 12 horas.

Letras diferentes indican diferencias significativas $P < 0,05$

Excepto por los valores de lactato que fueron menores a lo descrito para ovinos 1-1,3 mmol/L y los valores de CK que fueron mayores a los reportados por Wittwer y Böhmwald (1983) < 40 UI/L; los valores promedio de los constituyentes sanguíneos analizados estuvieron dentro del rango de referencia determinado en ovinos (Barrientos, 2006; Kaneko, 1997; Radostits y col., 2000). No se evidenció un efecto importante del transporte sobre las variables sanguíneas estudiadas.

CONCLUSIONES

La falta de efecto del transporte sobre los valores de los constituyentes sanguíneos podría deberse al acostumbamiento de estos animales al manejo previo y al hecho de que las muestras de sangre fueron obtenidas mediante cánulas, lo cual evita el estrés producido por la venopunción. El transporte de animales experimentales como los utilizados en este estudio no refleja las condiciones de transporte comercial al que es sometida, habitualmente, esta especie.

REFERENCIAS

- BARRIENTOS, AK. 2006. Determinación de algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en corderos en reposo. *Memoria de título en ejecución*, Fac. Cs. Vet., Universidad Austral de Chile.
- KANEKO, J. 1997. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5th Ed. Academic Press. San Diego. USA.
- RADOSTITS OM, CC GAY, DC BLOOD, KW HINCHCLIFF. 2000. *Veterinary Medicine. A textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. 9th Ed. Edit. W.B. Saunders.
- WITTWER F; H BÖHMWALD. 1983. *Manual de Patología Clínica Veterinaria*. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

DETERMINACIÓN DE ALGUNOS CONSTITUYENTES SANGUÍNEOS INDICADORES DE ESTRÉS EN CORDEROS EN REPOSO.*

Determination of some blood constituents indicators of stress in lambs during resting.

Alejandra Barrientos¹, Carmen Gallo St.², Néstor Tadich B.¹

¹Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, ² Inst. de Ciencia Animal y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

E-mail: ntadich@uach.cl.

INTRODUCCION

Del total de la masa ovina del país, las mayores existencias se encuentran en la Zona Austral, sin embargo los centros de faenamiento y consumo no se encuentran exclusivamente en estas regiones, produciéndose el traslado en pie de un considerable número de animales. El transporte y ayuno producen estrés, que se manifiesta por el cambio en algunos constituyentes sanguíneos en novillos (Tadich y col, 2003). Existe escasa información publicada de valores referenciales para corderos, la literatura nacional e internacional sólo hace alusión a animales adultos. Para poder evaluar la magnitud del cambio de los componentes sanguíneos producido por factores estresantes, como el transporte y ayuno, se consideró necesario determinar las concentraciones de algunas variables sanguíneas en corderos en condiciones de reposo.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en la ciudad de Valdivia, en Abril del 2006. Se utilizaron 10 corderos de la raza Corriedale de una edad de 150 días y 37 kg de peso promedio, provenientes de un mismo predio en Coyhaique. Posterior a un período de 15 días de estabulación y acostumbramiento al manejo, los animales fueron canulados en la vena yugular utilizando cánulas comerciales heparinizadas de 14 G (CERTOFIX® B/Braun), las que se mantuvieron en posición durante el estudio. Se obtuvieron muestras de sangre cada 8 horas, durante tres días, las que fueron colocadas en tubos con NaF y heparina; posteriormente se trasladaron al laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile, donde se determinaron los siguientes constituyentes sanguíneos: Hematocrito (VGA), Leucocitos, Glucosa, Lactato, β -Hidroxibutirato (β -HBA) y Creatinfosfoquinasa (CK). Para la determinación del hematocrito (VGA) se utilizó la técnica del microhematocrito (Wittwer y Böhmwald, 1983). El recuento de leucocitos se estableció con un contador hematológico Sysmex KX-21N. La concentración plasmática de glucosa se determinó según el procedimiento del método GOD-PAP, deshidrogenasa (HUMAN Art. 10260). El lactato se midió utilizando la técnica basada en el test UV enzimático (Art. 17285 Sentinel®). El β -HBA se determinó en un espectrofotómetro HITACHI 4020 mediante una técnica enzimática que consiste en la oxidación de β -hidroxibutirato por medio del NAD⁺ (nicotinamida adenin dinucleótido) a acetoacetato. La evaluación de la actividad enzimática de la creatinfosfoquinasa se realizó mediante el método UV-cinético, a 340 nm y a 37°C, (HUMAN Art. 12015). Para las determinaciones de glucosa, lactato y CK se utilizó un espectrofotómetro Cobas Mira Plus (Roche®). La determinación de la concentración plasmática de cortisol fue realizada en el laboratorio de Fisiología y Endocrinología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción. Los datos fueron analizados en una planilla electrónica EXCEL y presentados mediante estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para cada constituyente sanguíneo se presentan en el Cuadro 1.

* Proyecto FONDECYT 105-04-92.

Cuadro 1. Valores de algunos constituyentes sanguíneos de corderos Corriedale en reposo.

	VGA (%)	Leucocitos miles/μL	Glucosa mmol/L	Lactato mmol/L	β-HBA mmol/L	CK UI/L	Cortisol μg/dL
Promedio	36,6	9,5	3,9	0,7	0,3	180	0,9
Moda	38	7,2	3	0,4	0,27	158	1,5
Mediana	37	9,2	3,4	0,7	0,27	160	0,8
Rango	32-41	5,4-13,6	2,6-7,6	0,4-1,6	0,2-0,3	92-445	0,2-1,8
D.E.	2,2	2,1	1,4	0,3	0,11	76,5	0,4
Varianza	4,9	4,3	1,9	0,1	0,01		0,2

Los valores promedio de la mayoría de los constituyentes sanguíneos estuvieron dentro de los rangos de referencia para la especie, excepto para lactato donde fueron inferiores a 1-1,3 mmol/L (Kaneko, 1997; Radostits y col., 2000). Además, los valores de CK fueron mayores a los reportados por Wittwer y Böhmwald (1983) < 40 UI/L; no obstante concuerdan con los indicados por Bradford (2002) que señala un rango de 100-547 UI/L. Los valores de los diferentes constituyentes tuvieron una tendencia a disminuir al comparar los valores del primer día con respecto al tercer día. Además, hubieron leves modificaciones durante el día, al observar los valores promedios de las mañanas y de las tardes. Los valores de lactato y β -HBA presentaron variaciones durante el día siendo los valores más altos los correspondientes al muestreo de las 24 hrs. El cortisol tuvo una tendencia a aumentar durante las tardes.

CONCLUSIONES

Los valores obtenidos permiten establecer una base de comparación con respecto a los valores de estos constituyentes sanguíneos en animales de similares características, los cuales son sometidos a manejos que pueden producir estrés. Sin embargo, es importante señalar que para algunas de las variables, incluso en condiciones de reposo, se producen variaciones individuales importantes y que además, los valores iniciales pueden verse influenciados por el manejo de la postura de las cánulas.

REFERENCIAS

- BRADFORD, P. 2002. Large Animal. Internal Medicine. 3th Ed. Edit. Mosby.
- KANEKO, J. 1997. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5th Ed. Academic Press. San Diego. USA.
- RADOSTITS OM, CC GAY, DC BLOOD, KW HINCHCLIFF. 2000. Veterinary Medicine. A textbook of the Disies. 1th Ed. Edit. W.B. Saunders.
- TADICH, N; C GALLO; R ECHEVERRÍA; G van SCHAIK. 2003. Efecto del ayuno durante dos tiempos de confinamiento y de transporte terrestre sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en novillos. *Arch Med Vet*, 35: 171-185.
- WITTWER F; H BÖHMWALD. 1983. Manual de Patología Clínica Veterinaria. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

EFFECTO DEL DESTETE Y DE UN TRANSPORTE MARÍTIMO Y TERRESTRE SOBRE LAS CONCENTRACIONES SANGUÍNEAS DE CORTISOL Y HAPTOGLOBINA EN CORDEROS

Effect of weaning and transport by road and ferry on the blood concentrations of Cortisol and Haptoglobin in lambs.

M^a Lucia Brito¹, Carmen Gallo¹, Patricio Manriquez¹, Pablo Raty², Néstor Tadich¹.

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. ntadich@uach.cl. ² Estancia Río Cisnes, Coyhaique.

INTRODUCCION

El destete y el transporte son eventos poco familiares para los corderos, los cuales producen estrés y afectan el bienestar animal. Entre los efectos adversos producidos por estos manejos destacan las pérdidas de peso, daños físicos y a veces incluso la muerte. Los efectos del transporte y el eventual estrés sobre para el animal se pueden medir mediante indicadores fisiológicos y de comportamiento de los animales. El Cortisol ha sido utilizado como un indicador de estrés agudo; sin embargo, existe información que la Haptoglobina, una proteína de la fase aguda de la inflamación, podría ser utilizada como indicador de estrés. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del destete, seguido inmediatamente por un transporte prolongado terrestre y marítimo, sobre las concentraciones sanguíneas de Cortisol y Haptoglobina.

MATERIAL Y METODOS

El experimento se llevó a cabo durante el mes de Diciembre de 2005. **Material:** 50 corderos Corriedale de aproximadamente 70 días de edad y $29,3 \pm 2,5$ kg peso promedio, de la Estancia Río Cisnes (XI región). Dos camiones de tres pisos y con acoplado. **Método:** Los corderos fueron arreados desde los campos hacia los corrales junto con sus madres, para efectuar el destete y transporte simultáneo. Luego de un descanso de alrededor de 2 horas en corrales, se seleccionaron 25 corderos al azar, de los cuales se obtuvo una muestra de sangre por venopunción yugular, utilizando tubos al vacío con Heparina y NaF, y fueron identificados con un autocrotal plástico numerado correlativamente y pesados en forma individual. Los corderos seleccionados se distribuyeron aleatoriamente en los distintos compartimentos del camión, con una disponibilidad de espacio de 0,2 m² por cordero. Se realizaron dos viajes en distintas fechas, durante los cuales los corderos fueron transportados por carretera de ripio y asfalto hasta Puerto Chacabuco; luego el camión abordó una barcaza hasta Puerto Montt, desde donde continuó el trayecto por carretera asfaltada hasta la planta faenadora de carnes (PFC) en la ciudad de Valdivia. El tiempo total de transporte fue de 48 horas. A la llegada a la PFC e inmediatamente posterior a la descarga se obtuvo una 2^a muestra de sangre y los corderos fueron pesados individualmente; la 3^a muestra fue obtenida después del reposo en la PFC (aprox 10 h) y la 4^a muestra al momento de la sangría. **Análisis de los datos:** Los datos obtenidos para cada variable fueron ingresados a una planilla Excel y se procedió a obtener el promedio y error típico para cada una. Para determinar si existieron diferencias significativas entre las variables estudiadas para los distintos periodos de muestreo, se realizó un ANDEVA de medidas repetidas o Kruskal-Wallis en el caso de aquellas variables no paramétricas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las concentraciones sanguíneas de cortisol en los 4 periodos de muestreo estuvieron por sobre los valores promedios referenciales obtenidos en corderos en reposo (Barrientos 2006). Al comparar con los valores referenciales para la especie (1.4-3.1 µg/dL) (Radostits et al. 2000), todos excepto el segundo muestreo, estuvieron dentro de los rangos. Se observó el efecto del reposo, manifestado por una disminución significativa ($P < 0,05$) de los valores de Cortisol, para luego aumentar ($P > 0,05$) al momento de la sangría

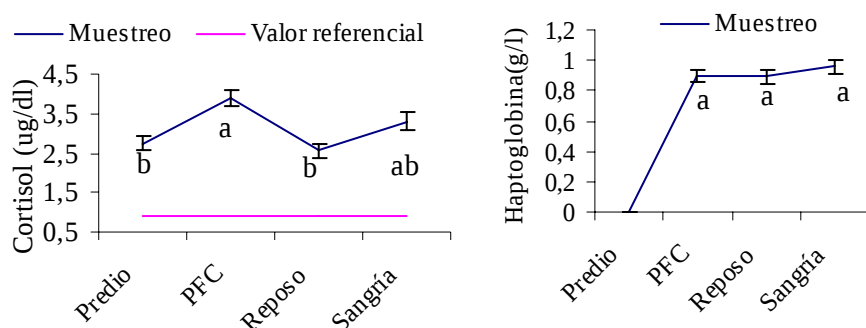


Figura 1. Concentraciones sanguíneas de Cortisol ($\mu\text{g/dL}$) y Haptoglobina (g/L) en corderos destetados y sometidos a un transporte prolongado terrestre-marítimo.

Las concentraciones sanguíneas de Haptoglobina aumentaron significativamente durante el transporte y se mantuvieron altas hasta el momento de la sangría, al compararlas con valores basales en corderos en reposo ($0-0,07 \text{ mg/ml}$) (Price y Nolan 2001). Luego del reposo y al momento de la sangría los valores promedios registrados no disminuyeron significativamente en relación a aquellos observados posterior al transporte.

CONCLUSIONES

En este estudio, realizado bajo condiciones de manejo comerciales, el estrés producido por el destete y el transporte, produjo cambios significativos en las concentraciones sanguíneas de Cortisol y Haptoglobina en los corderos.

La Haptoglobina es un indicador más estable de estrés por destete y transporte prolongado que el Cortisol, por lo que sería posible utilizarla para medir el estrés producido por estos manejos.

REFERENCIAS

BARRIENTOS A K. 2006. Determinación de algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en corderos en reposo. *Memoria de Título (en ejecución)*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile.

PRICE J, M. NOLAN. 2001. Analgesia of newborn lambs before castration and tail docking with rubber rings. *Vet. Rec.* 149:321-324.

RADOSTITS, O.M., C C GAY, D C BLOOD, K W HINCHCLIFF 2000. A textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. Ninth Edition, W. B. Saunders, London.

EFFECTO DEL DESTETE Y DE UN TRANSPORTE MARITIMO-TERRESTRE SOBRE LAS CONCENTRACIONES SANGUÍNEAS DE ALGUNAS VARIABLES INDICADORAS DE ESTRES EN CORDEROS

Effect of a weaning and a transport by road and ferry on some blood constituents indicators of stress in lambs.

M^a Lucia Brito¹, Carmen Gallo¹, Patricio Manríquez¹, Pablo Raty², Néstor Tadich¹.
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.
ntadich@uach.cl. ²Estancia Río Cisnes, Coyhaique.

INTRODUCCION

El destete y el transporte son eventos poco familiares para los corderos, los cuales producen estrés y afectan el bienestar animal. Los efectos del transporte y el eventual estrés para el animal se pueden medir mediante indicadores fisiológicos y de comportamiento de los animales. Existe escasa información sobre el efecto de estos manejos sobre los constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en ovinos. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del destete y un transporte prolongado terrestre-marítimo, sobre las concentraciones sanguíneas de glucosa, lactato, β -hidroxibutirato, recuento de leucocitos, valores de hematocrito (VGA) y actividad plasmática de cretinfosfoquinasa (CK).

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo durante el mes de Diciembre de 2005. **Material:** 50 corderos Corriedale de aproximadamente 70 días de edad y $29,3 \pm 2,5$ kg peso promedio de la Estancia Río Cisnes (XI región). Dos camiones de tres pisos y con acoplado. **Método:** Los corderos fueron arreados desde los campos hacia los corrales junto con sus madres, para efectuar el destete y transporte simultáneo. Luego de un descanso de alrededor de 2 horas en corrales, se seleccionaron 25 corderos al azar, de los cuales se obtuvo una muestra de sangre por venopunción yugular, utilizando tubos al vacío con Heparina y NaF, y fueron identificados con un autocrotal plástico numerado correlativamente y pesados en forma individual. Los corderos seleccionados se distribuyeron aleatoriamente en los distintos compartimentos del camión, con una disponibilidad de espacio de 0,2 m² por cordero. Se realizaron dos viajes en distintas fechas, durante los cuales los corderos fueron transportados por carretera de ripio y asfalto hasta Puerto Chacabuco; luego el camión abordó una barcaza hasta Puerto Montt, desde donde continuó el trayecto por carretera asfaltada hasta la planta faenadora de carnes (PFC) en la ciudad de Valdivia. El tiempo total de transporte fue de 48 horas. A la llegada a la PFC e inmediatamente posterior a la descarga se obtuvo una 2^a muestra de sangre y los corderos fueron pesados individualmente; la 3^a muestra fue obtenida después del reposo en la PFC (aprox 10 h) y la 4^a muestra al momento de la sangría. **Análisis de los datos:** Los datos obtenidos para cada variable fueron ingresados a una planilla Excel y se procedió a obtener el promedio y error típico para cada una. Para determinar si existieron diferencias significativas entre las variables estudiadas para los distintos periodos de muestreo, se realizó un ANDEVA de medidas repetidas o Kruskal-Wallis en el caso de aquellas variables no paramétricas.

RESULTADOS Y DISCUSION

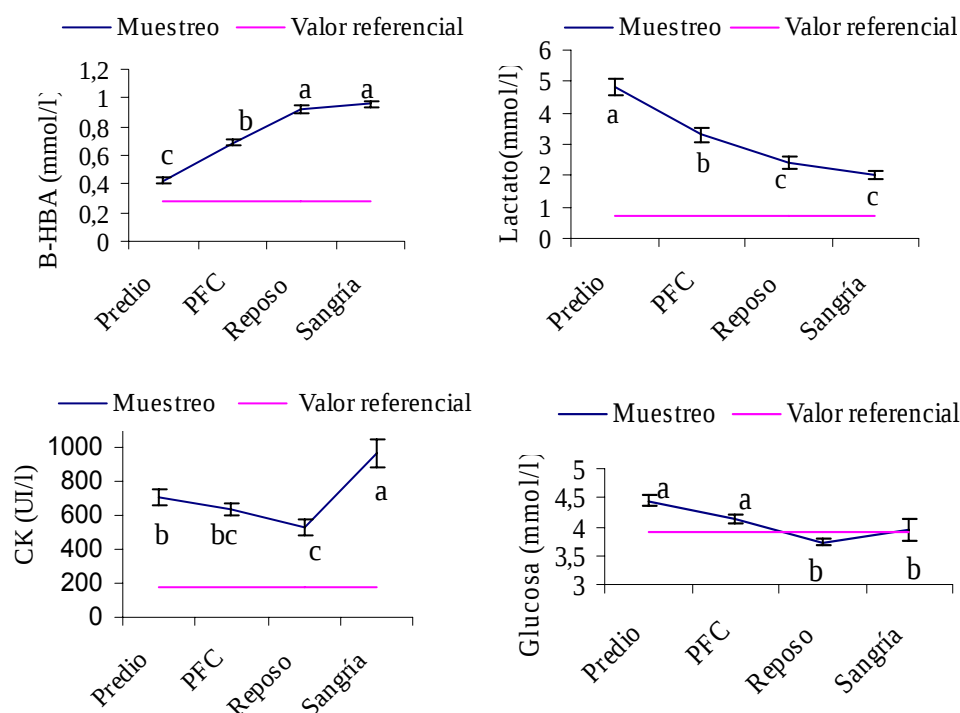


Figura 1. Valores sanguíneos de β -HBA (mmol/l), CK (U/L), glucosa (mmol/l) y lactato (mmol/l) en corderos destetados y sometidos a un transporte prolongado terrestre-marítimo.

Los valores promedios registrados en cada periodo para las variables estudiadas (a excepción de leucocitos), estuvieron por sobre los valores promedios referenciales obtenidos en corderos en reposo (Barrientos 2006). Las concentraciones sanguíneas de glucosa, lactato y actividad plasmática de CK obtenidas en el predio fueron superiores a las encontradas post-transporte. Las concentraciones sanguíneas de β -HBA presentaron un aumento significativo durante el estudio que estaría explicado por la movilización de las reservas energéticas producto del ayuno al que fueron sometidos los corderos hasta el momento de la sangría. El aumento significativo de la actividad plasmática de CK al momento de la sangría podría deberse al estrés generado por el noqueo y los manejos previos a este. En el caso de VGA no hubo diferencias significativas entre los periodos de muestreo.

CONCLUSIONES

Los manejos previos al transporte tales como, arreo, encierro, destete fueron más estresantes que el transporte mismo para las variables glucosa, lactato y actividad plasmática de CK. El transporte asociado a un ayuno prolongado produjo un aumento sostenido de la concentración sanguínea de β -HBA debido a la movilización de reservas energéticas.

REFERENCIAS

BARRIENTOS A K. 2006. Determinación de algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en corderos en reposo. *Memoria de título en ejecución*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile.

PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA

Control process of milk goats production

Patricio Azócar C.¹, Ramón Valderas O.², Cristian Tabilo M.³ y Cornelio Contreras S.⁴.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal¹, Departamento de Economía Agraria² y Escuela de Agronomía, Memoria de Título³. Correo electrónico: pazocar@uchile.cl. INIA, Centro Regional de Investigación Intihuasi⁴, La Serena.

INTRODUCCIÓN

El procedimiento de control del proceso productivo, principalmente en industrias, se usa para certificar calidad y factibilidad del negocio. El control se logra mediante registros de datos reales tomados en las diferentes etapas de éste. En cada etapa se identifican y se describen los problemas, se determinan las causas fundamentales de éstos y se analizan para entregar respuesta a dónde, cómo y porqué de ciertos acontecimientos particulares que ocurren en la línea productiva. En consideración a lo expuesto, este trabajo tiene como objetivo general adaptar la metodología descrita para su uso en explotaciones caprinas de leche. Los objetivos específicos son: a) identificar y seleccionar las variables relevantes que rigen el proceso de encaste, gestación, parición y lactancia y b) establecer el control de las variables en función del lapso interencaste.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Tecnológico Caprino del INIA Intihuasi, ubicado en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, Coquimbo, IV Región. Las temporadas de estudio fueron años 2002-2003 y 2003-2004. Se utilizaron 26 cabras Saanen en lactancia, las que se mantuvieron estabuladas de acuerdo a la etapa del ciclo de vida (encaste, gestación, parto y lactancia) y condición de parto (primerizas o adultas). Las dietas de alimentación se calcularon según las necesidades de manutención y producción de leche de las hembras. Se hicieron controles de peso vivo por animal una vez por mes y de leche una vez por semana, donde la producción de cada animal de ese día corresponde a 6 días de producción anterior. Con el propósito de alcanzar el primer objetivo específico se utilizaron las siguientes herramientas genéricas del control total de calidad de un proceso de producción: a) diagramas de flujo de procesos; b) uso de encuesta; c) análisis de Pareto; d) lluvia de ideas; e) diagramas de causa y efecto; f) diagramas de ejecución y diagramas de correlación. Con el propósito de alcanzar el segundo objetivo específico se ocuparon: a) diagrama de flujo de corrales; b) gráficos de control de medias (producción de leche y peso vivo); c) diagramas de ejecución y d) hojas de registros (pesos vivos y producción de leche).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La metodología utilizada para aplicar el procedimiento de control del proceso productivo, utilizado principalmente en procesos industriales, se adaptó satisfactoriamente al proceso de producción de leche de cabra. La alimentación fue el hito de mayor frecuencia modal en el ciclo de vida caprino con un valor 5 en la encuesta para todas las etapas (escala 1 a 5). Además, en la tormenta de ideas y análisis de Pareto, se ratificó su importancia como causa de los problemas de mayor relevancia de la explotación de leche de cabra. Los hitos factores ambientales, animal, operario y profesional obtuvieron valor 4. Se identificó y seleccionó la variable peso vivo del animal, la que debe realizarse a través de mediciones mensuales para las dos primeras etapas del ciclo de vida caprino, encaste y gestación. La producción de leche expresada en kilos fue la variable a controlar durante la lactancia, la que debe realizarse una vez por semana durante las primeras siete semanas y, posteriormente, cada dos semanas. El control de las variables en función del lapso interencaste fue dado por gráficos de control de medias para peso vivo y para lactancia y gráficos de control de medias de producción de leche. El control de peso vivo óptimo se obtuvo a través de gráficos elaborados con los datos de encaste y gestación agrupados de acuerdo al mes en que se encuentran y el corral que le corresponde, según la condición corporal de cada cabra. El control más adecuado para evaluar la lactancia se obtuvo a través de gráficos contruidos con datos de producción de leche por cabra día. No se encontró correlación con indicadores tales como peso vivo, condición corporal y número de crías en cabras primerizas o adultas (Cuadro 1).

Estimadores de producción de leche de cabras (r^2)				
Peso Vivo	Condición corporal	Edad de la cabra	Nº crías/ cabra primeriza	Nº crías/cabra adulta
-0,3546	0,2778	0,1809	-0,0127	0,1583

Se establecieron límites de control inferior (LCI) y superior (LCS) para peso vivo en cabras en período de encaste, gestación y lactancia. LCI corresponde a hembras cuya alimentación en cantidad y calidad ha sido baja o son hembras enfermas; LCS a las cabras más productivas del plantel y los datos que quedan entre LCS y LCI se refieren a hembras bajo control estadístico. Los datos de pesos vivos presentan una gran variación para hembras adultas, por lo que se recomienda establecer límites de control con desviaciones estándar menores o iguales a 4.

CONCLUSIONES

a) el procedimiento de control del proceso productivo es una herramienta de fácil adopción y uso para operarios y técnicos en explotaciones caprinas de leche; b) entrega posibles respuestas a los problemas que ocurren durante el proceso; c) reduce el tiempo en la búsqueda de problemas del proceso; d) presenta relativa simplicidad en la construcción de gráfico de control de medias; e) los gráficos de control entregan límites superiores e inferiores con los que se determina rápidamente si se cumplen los estándares de calidad y si hay tendencias anormales que deben investigarse; f) entrega las tendencias de los datos representados en diagramas de ejecución y se puede actuar en su corrección; h) mejora la seguridad de entrega de un proceso de calidad dentro de las condiciones especificadas de cada proceso e i) permite preparar manuales de operación que cumplan con las condiciones de certificación de las operaciones.

REFERENCIAS

- AZÓCAR, P. y SAAVEDRA, M. 1995. Desarrollo de la ganadería caprina de la IV Región de Coquimbo: Paquete tecnológico para mejorar producción y calidad de leche y del queso. Simiente, 65:31-43.
- JURAN, J.M. y GRYNNA, F.M. 1995. Análisis y planeación de la calidad. Del desarrollo del producto al uso. Mc Graw-Hill/Interamericana de México, S.A. 633 p.
- TABILO, C. A. 2005. Establecimiento de un control de proceso en una explotación de leche de cabra de la Cuarta Región. Memoria de Título Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Escuela de Agronomía. 86 p.

CONSUMO DE AGUA POR OVEJAS Y ALPACAS EN PASTOREO DE UN RASTROJO DE TRIGO DURANTE EL PERIODO SECO ESTIVAL

Water consumption by ewes and alpacas grazing wheat strubble during the dry season

Fernando Squella N.¹, Priscila Muñoz M.² y Giorgio Castellaro G.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche, ²7 Oriente 318, Dpto. 34, Viña del Mar y ³Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santa Rosa 11315, La Pintana.

INTRODUCCIÓN

En el secano Mediterráneo Central de Chile, la utilización de residuos de cultivos, en especial del trigo, por parte de rumiantes durante el periodo seco estival, es una práctica corriente del sistema tradicional de producción animal. Usualmente, estos rastrosos son el único recurso de alimentación animal disponible en el predio. Asimismo, es frecuente encontrar que los terrenos de cultivo no tienen habilitadas fuentes de provisión de agua para los animales. En consecuencia, estos deben ser conducidos a diario hacia otros sectores del predio e incluso fuera de este, para paliar los requerimientos de bebida. A pesar de ello, es muy posible que estas necesidades no siempre sean debidamente cubiertas y adicionalmente, el agua no reúna las condiciones de calidad deseadas. En consecuencia, esto afecta el comportamiento de los animales y se constituye en un factor limitante de la producción (Squella *et al.*, 2002). El objetivo de este estudio fue medir el consumo potencial de agua por parte de ovejas y alpacas, en orden a aportar información, para el correcto aprovisionamiento de agua para los animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental Hidango (INIA), localizado en el secano Mediterráneo subhúmedo de la VI Región (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.). El consumo se midió en un estudio de pastoreo continuo de ovejas, alpacas y mixto, con tres densidades de carga (niveles de utilización de 50, 70 y 90%), realizado en un rastrojo de trigo, entre el 12 de febrero y el 21 de mayo de 2004. Las ovejas correspondieron a la craza Border x Hidango (BH) y las alpacas a los tipos Huacaya y Suri. El peso vivo y la condición corporal promedio de los animales al inicio del estudio fue de 72,6±1,4 kg y 3,98±0,35 puntos y, 59,4±0,7 kg y 1,95±0,30 puntos, respectivamente. El residuo del cultivo presentó una disponibilidad inicial de fitomasa aérea de 7.203 kg MS ha⁻¹. La contribución específica de la vegetación estuvo dada en un 92,5% por el residuo del cultivo de trigo, 3,5% por poáceas anuales y 4,0% por latifoliadas de primavera-verano. En cada unidad de pastoreo, en que participaron 10 ovejas, 10 alpacas y, 5 ovejas y 5 alpacas, respectivamente; se dispuso de dos bebederos, con una capacidad promedio de 99,7±9,2 L (altura: 44,5±4,7 cm, diámetro superior: 56,9±1,4 cm e inferior: 50,3±3,2 cm). Las evaluaciones se realizaron en cinco oportunidades con una frecuencia de 21 días durante el periodo experimental (99 días), considerando en cada caso, cuatro días consecutivos de medición en cada una de ellas (23-26.02, 15-18.03, 05-08.04, 26-29.04 y 17-20.05). En cada ocasión y a partir de la 08:00 (hora UTC), los bebederos fueron provistos con agua de pozo, dejando una altura libre de agua de 4,5±0,9 cm. La medición propiamente tal, se verificaba a las 24 horas siguientes, con el enrasado a dicha altura, por medio del uso de una probeta de 1.000 mL graduada cada 10 mL. El volumen de agua así obtenido, fue corregido por la evaporación diaria ocurrida desde el espejo de agua correspondiente a cada bebedero en particular. Para tal efecto, se dispuso en un sector sin pastoreo, con bebederos de referencia con las mismas características y manejo que los empleados para cada situación en particular. El consumo propiamente tal se expresó en L/animal/día. Los resultados de cada momento de muestreo fueron sometidos a Análisis de Varianza usando un diseño de bloques completos al azar (4 bloques) con arreglo factorial de 3x3 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Consumo de agua por ovejas y alpacas durante el transcurso del estudio

Consumo de agua (L/animal) ¹						
Densidad	Muestreo (Nº)					
	1	2	3	4	5	Promedio
Baja	3,140 a	2,981 a	2,480 a	0,834 ab	0,979 b	2,083
Media	3,375 a	2,932 a	2,106 b	0,963 a	1,339 a	2,143
Alta	3,294 a	2,992 a	2,157 b	0,740 b	0,834 b	2,000
Especie						
Ovino	3,166 a	2,790 b	2,139 a	0,724 b	0,946 b	1,953
Alpaca	3,432 a	3,259 a	2,338 a	1,205 a	1,245 a	2,296
Mixto	3,211 a	2,857 b	2,266 a	0,608 b	0,962 b	1,981
Promedio	3,270	2,969	2,248	0,846	1,051	2,077

¹Medias con distinta letra dentro de cada columna son estadísticamente diferentes ($P \leq 0,05$), según prueba de t.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los factores más comunes que influyen sobre la cantidad de agua requerida por los animales son la especie y raza en particular, edad, estado fisiológico, contenido de proteína y energía de la dieta, la ingestión de sales y, las variables climáticas que condicionan la demanda atmosférica *per se* (Cseh, 2006). Los niveles de consumo de agua por los animales mostraron una tendencia a disminuir desde su inicio a mediados de verano hasta su término hacia mediados de otoño. El máximo consumo promedio fue de 3,270 L/animal/día, mientras tanto hacia inicios y mediados del otoño, el consumo individual disminuyó alcanzando valores de 0,846 y 1,051 L/día, respectivamente. El efecto de la especie animal se observa más claramente representado que la densidad de carga a través del transcurso del estudio. Las alpacas muestran un mayor consumo individual de agua que las ovejas. El promedio de consumo de agua en alpacas respecto a ovejas y pastoreo mixto fue significativamente mayor con 2,296 y, 1,953 y 1,981 L/día, respectivamente. Valores obtenidos en similares condiciones por Crempien y Rodríguez (1988), señalan para el caso de borregas, un consumo promedio de 1,47 L/animal/día.

CONCLUSIONES

En consideración a lo prolongado que es el periodo seco en el secano Mediterráneo subhúmedo, unos 6 meses a lo menos, se puede indicar que los requerimientos totales de agua por animal pueden alcanzar fácilmente a los 416 y 353 L, respectivamente.

REFERENCIAS

- CSEH, S. 2006. El agua y su importancia para los bovidos. INTA, Balcarce. Disponible en <http://www.exopol.com/general/circulares/153.html>. Leído el 23 de julio de 2006.
- CREMPIEN, C. y D. RODRÍGUEZ. 1988. Utilización con borregas de rastros de trigo sembrado asociado a trébol subterráneo y falaris. Agricultura Técnica (Chile) 48(1):3-7.
- SQUELLA, F., C. MUÑOZ, y J.F. FIGUEROA. 2002. Diagnóstico y propuesta predial para los recursos forrajeros. p. 48-241. In Proyecto Validación de Sistemas Productivos Sustentables Enfocados a la Gestión y Comercialización de Bienes en Fibra de Alpaca. FIA - INIA. Tejedoras del Secano S.A. Informe Técnico y de Gestión Final. Período Diciembre 2001 a Marzo 2002, Santiago, Chile.

PREDICCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POR OVEJAS Y ALPACAS EN PASTOREO DE UN RASTROJO DE TRIGO DURANTE EL PERIODO SECO ESTIVAL

Prediction of water consumption by ewes and alpacas grazing wheat strubble during the dry season

Fernando Squella N.¹, Priscila Muñoz M.² y Giorgio Castellaro G.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Casilla 3, Litueche, ²7 Oriente 318, Dpto. 34, Viña del Mar y ³Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santa Rosa 11315, La Pintana.

INTRODUCCIÓN

La inadecuada e inoportuna provisión de agua a los animales propios del territorio del secano Mediterráneo Central de Chile, puede ser un factor limitante para la producción animal, especialmente durante el periodo seco del año, que es cuando los animales están supeditados mayormente a la utilización de forrajes toscos, como residuos de cultivos o el pastizal natural, con muy bajos contenidos de agua. Adicionalmente, las condiciones ambientales se manifiestan de tal forma, que propician una mayor demanda atmosférica, y por ende, un aumento significativo de los requerimientos de agua por parte de los animales (Squella *et al.*, 2006). De acuerdo con Cseh (2006), los factores que más modifican el consumo de agua son la temperatura ambiente y el tipo de alimento. Una temperatura ambiente alta, aumenta entre un 30 y un 60% los requerimientos de agua en los animales. El objetivo de este estudio fue estudiar el efecto de variables climáticas en la predicción del consumo de agua por parte de ovejas y alpacas, en orden a aportar información, que facilite una adecuada programación del suministro de agua a los animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio utilizó los antecedentes de consumo de agua obtenidos de un ensayo de pastoreo que consideró tres densidades de carga (niveles de utilización de 50, 70 y 90%) con ovejas, alpacas y pastoreo mixto, realizado en un rastrojo de trigo en el Centro Experimental Hidango (INIA), entre 12 de febrero y el 21 de mayo de 2004 (Squella *et al.*, 2006). Las variables climáticas fueron obtenidas desde los registros provenientes de la estación Agrometeorológica, localizada aproximadamente a 500 m del sitio del estudio (34°06'42" L.S., 71°47'00" L.O., 296 m.s.n.m.). A través de un análisis de regresión simple y múltiple, se cotejaron los valores medidos de consumo de agua diarios (variable dependiente) para cada tratamiento en particular, como asimismo, para el promedio de las densidades de carga para cada tipo animal y el conjunto de ellas. Los registros climáticos (variables independientes) considerados fueron los proporcionados por los termómetros de cobertizo como son la temperatura del aire (°C): mínima y máxima, bulbo seco y húmedo por medio del psicrómetro August (08:00 y 14:00 hora UTM), y el porcentaje de humedad relativa (08:00 y 14:00 hora UTC) obtenido a través de cálculo de los datos provenientes de las lecturas de temperatura de bulbo. Asimismo, se consideraron la temperatura mínima y máxima de superficie del suelo (°C), registrada en termómetros localizados a 5 cm sobre el suelo y, temperaturas del suelo (°C), registradas por geotermómetros localizados a 5, 10, 20, 30, 50 y 100 de profundidad. Adicionalmente, se consideró el nivel de nubosidad estimada en base a octavos (08:00 y 14:00 hora UTC), horas de sol (Nº) a través del uso de un heliógrafo Campbell Stokes, radiación solar global obtenida del piranómetro (watt/m²), recorrido del viento calculado de los antecedentes proporcionados por el anemómetro totalizador (km/día) y la evaporación de agua obtenida desde el evapórimetro Clase A (mm).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis global de todos los resultados, las variables que presentaron los más altos coeficientes de correlación simple con el consumo de agua ($P < 0,01$), fueron la temperatura del bulbo húmedo 14 horas: TEBUHU14 (0,873); radiación solar: RASO (0,854); temperatura máxima de cobertizo: TEMACO (0,789); temperatura del bulbo seco 14 horas: TEBUSE14 (0,766), temperatura máxima de superficie: TEMASU (0,741); evaporación de bandeja: EVBA (0,736); horas de sol: HOSO (0,697) y, nubosidad 14 horas: NUBO14 (-0,679). Bajo esta consideración global, el modelo explicó en un 89,5% el consumo de agua por parte de los animales ($P < 0,01$). Las variables que conformaron este coeficiente de determinación (R^2) fueron TEBUHU14 (76,1%), HOSO (9,2%) y RASO (4,2%). En el caso particular de

las ovejas, el R^2 ($P<0,01$) predijo el 82,3% de la respuesta en consumo de agua, con valores parciales correspondientes a las mismas variables de 70,0, 8,3 y 4,0%, respectivamente. Por su parte en el caso de las alpacas, la respuesta fue explicada en un 92,7% ($P<0,01$) por las variables RASO (78,2%), TEBUHU14 (5,9%), HOSO (5,5%), NUBO14 (1,7%) y TEMASU (1,4%). En el pastoreo mixto, el porcentaje de ajuste alcanzó a un 77,4% ($P<0,01$) dado por una única variable (TEBUHU14). Al no considerar la variable TEBUHU14 en el cálculo, las respuestas se homogenizan, de tal manera que en todas las situaciones (global, ovejas, alpacas y mixto), las variables que en mayor medida explican la respuesta al consumo de agua son: RASO, TEMACO y HOSO. Los coeficientes de determinación alcanzaron valores de 88,1, 82,9, 88,2, 87,5%, respectivamente ($P<001$). La partición de la respuesta estuvo dada por RASO (72,9, 67,4, 78,2 y 68,2%), TEMACO (8,1, 9,1, 4,5 y 10,4%) y HOSO (7,1, 6,4, 5,5 y 8,9%), respectivamente. Las ecuaciones de regresión correspondientes a este último alcance se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Ecuaciones de regresión para las interrelaciones correspondientes a la predicción del consumo de agua (CA) por los animales

Situación	Ecuación de Regresión	R^2
Global	CA= -2,016 + 0,00081 RASO + 0,136 TEMACO – 0,326 HOSO	0,881**
Ovejas	CA= -2,296 + 0,00079 RASO + 0,150 TEMACO – 0,337 HOSO	0,829**
Alpacas	CA= -0,949 + 0,00094 RASO + 0,150 TEMACO – 0,551 HOSO	0,882**
Mixto	CA= -4,544 + 0,00076 RASO + 0,207 TEMACO – 0,324 HOSO	0,875**

**Valor significativo ($P<0,01$).

CONCLUSIONES

Las variables climáticas que mejor explican el consumo de agua de los animales son aquellas vinculadas a la temperatura ambiente como bulbo húmedo (14:00 hora UTC) y temperatura máxima de cobertizo y, la acumulación diaria de la radiación solar global y las horas de sol diaria.

REFERENCIAS

CSEH, S. 2006. El agua y su importancia para los bovidos. INTA, Balcarce. Disponible en <http://www.exopol.com/general/circulares/153.html>. Leído el 23 de julio de 2006.

SQUELLA, F., P. MUÑOZ, y G. CASTELLARO. 2006. Evaluación del consumo de agua por ovejas y alpacas en pastoreo de un rastrojo de trigo durante el periodo seco estival. In XXXI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 18-20 de octubre de 2006. Chillán, Chile.

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE ACIDO LINOLEICO CONJUGADO (CLA) EN LECHE Y PRODUCTOS DERIVADOS

Determination of the levels of conjugated linoleic acid (CLA) in milk and derivative products

Juan Pablo Avilez¹, Carolina Vilches Soto¹, Gabriela von Fabeck Schneeberger¹, Roberto Matamoros Pinel², Karen Villagran Andrade², Marcelo Alonzo³, Fernando García Gómez, Rodrigo Navarro Silva⁴, Paul Escobar Bahamondes¹.
jpavilez@uctemuco.cl

¹Escuela Medicina Veterinaria. Universidad Católica de Temuco

²Universidad Santo Tomas

³Nestle Osorno

⁴BTA. Biotecnología Agropecuaria

INTRODUCCION

El ácido graso insaturado Linoleico Conjugado (CLA) es sintetizado a nivel ruminal. Este grasa esta asociado a diferentes propiedades benéficas para la salud humana como ser anticancerígenos, reductor de aterosclerosis y reducción de grasa corporal (Abu-Ghazalek et al, 2001). También presenta efectos antioxidantes, antidiabéticos y efectos sobre el sistema inmune. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo determinación de los Niveles de CLA en silos de Nestle, en leche con distintos porcentajes de materia grasa de las plantas lecheras de Osorno y Los Ángeles y en productos como leche en polvo y leche condensada.

MATERIAL Y METODO

Se tomaron muestras de Silo de Leche en Osorno y en Los Angeles durante el año 2004. Además se analizaron bases de productos procedentes de la Empresa Nestlé ubicada en Llanquihue, X Región. Las bases de productos muestreadas correspondieron a leche entera y leche al 1% y 2% de materia grasa. Para leche condensada y leche en polvo se tomaron muestras durante el año 2003 y 2004 una cada mes. A cada muestra se les midió los isómeros de CLA: C18:2 *cis*-9, *trans*-11 y *cis*-11, el isómero *trans*-9; C18:2 *trans*-10, *cis*-12 y el isómero C18:2 *cis*-10, *cis*-12, mediante la técnica de cromatografía gaseosa. Este análisis se realizó en el laboratorio ANALACU de la Universidad Católica de Temuco.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Se observa que los productos lácteos presentan niveles muy variados en cuanto a sus contenidos de CLA (cuadro 1), esto concuerda con Fritsche y Steinhart (1998) que señalan que los productos lácteos son una de las mejores fuentes de CLA pero que lamentablemente se observa una amplia variación en cantidad. Kelly y col (1998) señalan que el contenido de CLA en la leche varía ampliamente debido a factores como: los sistemas de alimentación, período de lactancia, variación estacional, área geográfica, grado de mastitis, raza, rebaño, procesamiento de los productos y variación individual animal-animal. También se observa una tendencia al aumento en los niveles de CLA de la leche en polvo, desde el verano a otoño, alcanzando su mínimo valor en julio, para ascender lentamente hasta octubre, mes en el cual los niveles del CLA son los más altos. En cuanto a la leche condensada, presenta variaciones estacionales más marcadas que la leche en polvo, comienza a aumentar levemente a medida que pasa el otoño alcanzando los niveles más altos el mes de mayo y octubre. Esto esta asociado totalmente a la estacionalidad de la pradera, ya que esta es la fuente principal de CLA:

Cuadro 1. CLA total (%p/p) en la grasa.

PRODUCTOS LACTEOS	CLA TOTAL			
	S.D	promedio	MIN	MAX
Leche entera		0.555		
Leche descremada		0.630		
Leche descremada 1		1.650		
Leche descremada 2		1.770		
Leche precondensada		0.574		
Crema		0.570		
Crema 1		1.860		
Crema 2		1.940		
Leche mezcla 1%		0.620		
Leche mezcla 2 %		0.599		
Leche condensada 2003	0.237	1.033	0.730	1.460
Leche condensada 2004	0.491	1.493	1.140	2.200
Leche en polvo 2003	0.258	1.430	1.060	2.140
Leche en polvo 2004	0.369	1.967	1.610	2.590

Existe una clara diferencia en la concentración de CLA en los silos de Los Ángeles y de Osorno siendo mayor en este último, debido al sistema productivo que tienen para la producción de leche basada fundamentalmente en praderas (cuadro 2).

Cuadro 2. CLA total (%p/p) en la grasa

PRODUCTOS LACTEOS	CLA TOTAL			
	S.D	promedio	MIN	MAX
Silo de leche –Verano *	0.119	0.415	0.278	0.494
Silo de leche-Otoño *	0.085	0.823	0.740	0.910
Silo de leche- Invierno*	0.000	0.930	0.930	0.930
Silo de leche Verano **	0.014	0.608	0.595	0.623
Silo de leche-Otoño **	0.137	0.887	0.740	1.010
Silo de leche-Invierno **	1.207	1.720	0.550	2.960

*silo Los Ángeles **silo Osorno

CONCLUSIÓN

Los niveles de CLA encontrados tienen amplia variación dependiendo fundamentalmente de los manejos productivos que se presenten.

REFERENCIAS

Abu-Ghazaleh, A. A., D. J. Schingoethe, y A.R. Hippen. (2001) Conjugated linoleic acid and other beneficial fatty acids in milk fat from cows fed soybean meal, fish meal, or both. *J. Dairy Sci.* 84: 1845-1850

Fritsche, J.; H. Steinhart. 1998. Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods evaluation of daily intake. *Z. Lebensm Unters Forsh A.* 206: 77-82.

Kelly, M.L.; E.S. Kolver; D.E. Bauman; M.E. Van Amburgh; L.D. Muller. 1998. Effect on intake of pasture on concentrations of conjugated linoleic acid in milk of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 81: 1630-1636

EFFECTO DEL TIEMPO Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE DE MUESTRA DE LECHE CRUDA DE VACA, SOBRE RECuento DE CÉLULAS SOMÁTICAS (RCS).

Effects of Storage time and maintaining temperature over somatics cells counts on individual milk cow samples.

Paola Fajardo R.¹, Carlos Pedraza G.¹, Bernardita Peña A.¹ y Hugo Flores P.² ¹Universidad Mayor, Escuela de Medicina Veterinaria (paola.fajardo@umayor.cl). ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina.

INTRODUCCION

Para la evaluación del RCS, en nuestro país las plantas han optado por los servicios de laboratorios externos, ubicados en el Sur de Chile, los cuales desarrollan sus análisis por medio de métodos electrónicos. Las muestras de leche provenientes del Centro y Centro Sur de Chile, viajan almacenadas en cajas térmicas con ice – pack. Esta forma de embalaje, asegura una temperatura que puede variar entre 5°C y 18°C, dependiendo de la época del año. Por otro lado, el tiempo de almacenaje (traslado), es variable ya que depende fundamentalmente de cuanto demoren las muestras en llegar al laboratorio de control. Por tanto, el presente trabajo pretende determinar el efecto del tiempo y la temperatura de almacenaje (en el transporte), sobre el RCS en leche cruda de vaca.

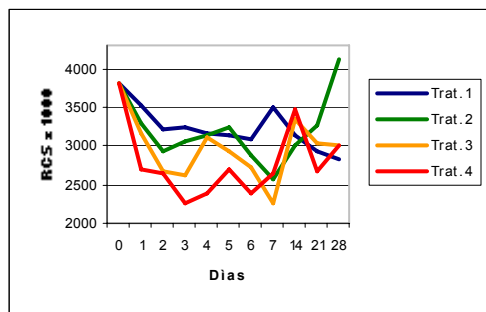
MATERIALES Y METODOS

De un predio de la Región Metropolitana, se obtuvieron 20 muestras de leche, las cuales con adición de Dicromato de Potasio fueron trasladadas a temperatura de refrigeración (4° C), hasta el Laboratorio de Calidad de Leche de la Universidad Mayor, donde se llevó a cabo las siguientes acciones: lectura del RCS inicial y subdivisión en volúmenes de 10 ml. a fin de conformar los tratamientos, según temperatura de almacenaje: T1, Temperatura de congelación; T2, 4°C; T3, 8°C y T4, Temperatura ambiente. Las lecturas de RCS se llevaron a cabo los días 1,2,3,4,5,6,7,14,21 y 28. El análisis estadístico, se llevó a cabo por medio de un Análisis de Varianza Completamente al Azar. Además, se establecieron Regresiones, destinadas a estudiar el efecto del tiempo y la temperatura sobre la variación del RCS.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de la temperatura. El RCS tuvo los siguientes comportamientos. *T1*: disminución significativa ($P<0,05$) hasta el día 6, aumento significativo ($P<0,05$) el día 7, disminución continua hasta el final del ensayo. *T2*: disminución significativa ($P<0,05$), entre el día 1 y el día 2, aumento significativo ($P<0,05$) hasta el día 5, disminución significativa ($P<0,05$) hasta el día 7, aumento ($P<0,05$) hasta el final del ensayo. *T3*: disminución significativa ($P<0,05$) hasta el día 3, aumento importante el día 4, disminución significativa ($P<0,05$) hasta el día 7 (valor más bajo del ensayo), aumento significativo ($P<0,05$) hasta el final del ensayo. *T4*:disminución significativa ($P<0,05$) hasta el día 3, día 5 aumento significativo, día 6 una baja, para continuar con un aumento significativo hasta el día 14, y una disminución significativa hasta el final de ensayo. Como se puede observar en el Gráfico N° 1.

Gráfico 1. Efecto del tiempo y temperatura de almacenamiento sobre el RCS.



Efecto del tiempo (Gráfico 1). El RCS presentó el siguiente comportamiento, según día de almacenamiento. D1: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1, T2 Y T4. D2: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1,T2 y T3. D3: diferencia significativa ($P<0,05$) entre todos los tratamientos. D4: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1, T2 y T4. D5: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1, T2 y T3. D6: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1, T2 y T4. D7: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1, T2 y T4. D14: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1 y T2. D21 y 28: diferencia significativa ($P<0,05$) entre T1, T3 y T4. El tratamiento T1, presentó una variación constante, que tiende a la disminución, como se aprecia en el Gráfico 2, con un r^2 de 0,5563 ($P<0,01$). En el tratamiento T2, presento una variación no constante, como se aprecia en el Gráfico 3, es así como se apreció una disminución de RCS hasta el día 10 y posteriormente un incremento por cada unidad de tiempo, con un r^2 de 0,8244 ($P<0,001$). (D = cada día).

Gráfico 2. Regresión Lineal de T1.

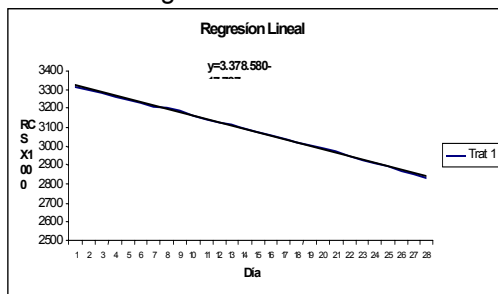
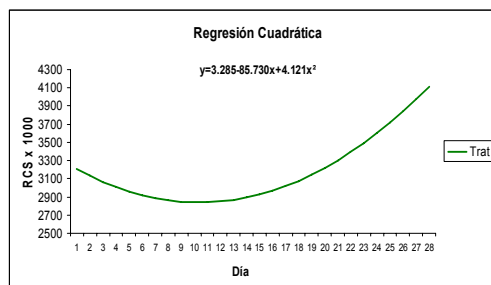


Gráfico 3. Regresión Cuadrática de T2.



CONCLUSIONES

El efecto de los factores tiempo y temperatura de almacenaje en conjunto generan diferencias significativas ($P<0,05$) sobre los RCS en leche cruda de vaca. Se apreció que frente a todas las temperaturas de almacenamiento, ocurrió una disminución significativa ($P<0,05$) en el RCS. El transcurso del tiempo afecta significativamente ($P<0,05$) el RCS en muestras almacenadas a distintas temperaturas.

REFERENCIAS

Gonzalo, C.; Martínez, J.R.; Carriedo, J.A.; San Primitivo, F. 2003. Fossomatic cell –counting on ewe milk; comparison with direct microscopy and study of variation factors. J. Dairy Sci.86: 138-145.

INFLUENCIA DEL SEXO, FENOTIPO, TIPIFICACIÓN Y CONFORMACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO DE CANALES BOVINAS, DETERMINADA A TRAVÉS DE UN ANÁLISIS DE VARIANZA.

Effect of the sex, fenotipe, meat quality clasification system and animal structure in the bovine carcasses performance determined by a variance analysis.

Jorge Campos¹, Ramón Novoa S¹, Marcelo Doussoulín¹ G. y Marcelo Tima P¹.

¹Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán. ranovoa@udec.cl

INTRODUCCIÓN

La apertura económica y la liberación de los mercados que se está dando en el mundo estimula la aparición de demandas, por alimentos, cada vez más diversificada y más exigente en calidad. En la producción de carne bovina, la situación no es diferente, la demanda potencial de carne bovina es cada vez mayor. A raíz de este aumento, las investigaciones se han centrado en establecer en el animal vivo como en la canal, métodos para estimar la cantidad y proporción de tejido muscular, adiposo y óseo (Godoy, 1981). Para ello la estadística es una herramienta que puede ser de gran apoyo en el análisis y estudio de registros e información. El modelo estadístico conocido como análisis de varianza es utilizado para determinar la influencia de determinadas variables sobre una característica de interés (Wayne, 1999). El objetivo del presente trabajo es determinar a través de un análisis de varianza que influencia tiene, el sexo, fenotipo, tipificación y conformación, en el rendimiento de canal de bovinos faenados en Carnes Ñuble S.A.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron los datos contenidos en el registro oficial de matanza correspondiente al año 2001 de la planta faenadora Carnes Ñuble S.A ubicada en la ciudad de Chillán. En aquel año Carnes Ñuble S.A., con el propósito de asegurar su aprovisionamiento de materia prima de calidad homogénea, evaluó 7300 bovinos faenados bajo el marco del programa de fomento P.D.P, de los cuales se evaluaron y registraron a través de una empresa certificadora externa 14 variables, que corresponden, entre otras, a sexo, fenotipo, tipificación, conformación, marmoreo, área de ojo del lomo y cobertura de grasa dorsal. La propia planta asignó un sistema de puntaje individual a estas cinco últimas variables propias de la canal, de modo de obtener un puntaje total de planta por canal, que considera la sumatoria de cada variable puntuable. De esta forma, las canales que superaron en sumatoria los 17 puntos fueron diferenciadas de las corrientes, como canal especial con la correspondiente bonificación al productor. Para determinar la influencia del sexo, fenotipo, tipificación, conformación, marmoreo y área de ojo del lomo sobre los rendimientos de canal se utilizó el modelo de análisis de varianza (ANDEVA) con el software infostat versión 2004 y actualizaciones. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan con un nivel de significancia de 5%. Para que la aplicación de las pruebas de significancia en análisis de varianza sea válida, se exige que los errores experimentales se distribuyan normal e independiente con una varianza común.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de analizar los datos correspondientes a los registros de 7300 animales faenados, los resultados obtenidos con el programa estadístico INFOSTAT fueron los siguientes. Todas las variables (propias del animal y su canal) analizadas tuvieron un efecto estadísticamente significativo ($P < 0.05$) sobre el peso promedio de la canal caliente, salvo la variable fenotipo para la categoría de tipificación "A" presente en el cuadro 1, en el cual se observa que el fenotipo separado por tipificación solo tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre el rendimiento de canal en la categoría "V" donde la raza Angus obtuvo el mayor peso promedio de canal caliente con 234.22 kg, por el contrario, el menor peso promedio de canal lo obtuvo la raza Hereford con 217.32 kg. En la categoría "A" los pesos promedios de canal fueron similares entre sí, no detectándose diferencias significativas.

Cuadro 1. Peso promedio de la canal caliente en kilogramos para efecto del fenotipo separados por tipificación.

Fenotipos / Tipificación	V		A	
	Peso Promedio kg	N° obs	Peso Promedio kg	N° obs
Hereford	217.32 A	1266	243.13 A	52
Híbridos de Carne	225.98 B	2519	242.02 A	123
Doble Propósito	227.61 B	1981	242.36 A	128
Holando Americano	231.43 C	773	239.84 A	50
Aberdeen Angus	234.22 D	393	244.13 A	15

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$). Según Duncan.

En el cuadro 2 se aprecia que el efecto de la conformación separada por sexos, tuvo una influencia estadísticamente significativa sobre el peso de las canales, de acuerdo a lo que se observa en el cuadro 2, en novillos se determinó que la canal caliente menos pesada perteneció al tipo de conformación mala con 216.28 kg y la más pesada perteneció al tipo de conformación buena con 245.19 kg. En vaquillas se observó que la canal más liviana perteneció al tipo de conformación mala con 175.49 kg y la más pesada correspondió al tipo de conformación buena con 206.16 kg.

Cuadro 2. Peso promedio de la canal caliente en kilogramos para efecto de la conformación separados por sexos.

Conformación/Sexos	Novillos		Vaquillas	
	Peso Promedio kg	N° obs	Peso Promedio kg	N° obs
Mala	216.28 A	116	175.49 A	37
Regular	234.73 B	2942	195.84 B	1393
Buena	245.19 C	2065	206.16 C	747

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$). Según Duncan.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que en la medida que aumenta el área de ojo del lomo y el grado de marmoreo, y mejora la conformación, aumenta el peso de la canal caliente, existiendo una clara influencia de las variables en estudio sobre los rendimientos de canal.

REFERENCIAS

GODOY, M.; HERVÉ, M. y A. MORALES. 1981. Estimación de la Composición Porcentual de los Tejidos Adiposos, Muscular y Óseo en Canales Bovinas. Archivos de Medicina Veterinaria. 13(1):26-29. Valdivia, Chile.

WAYNE, D. 1999. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Editorial Limusa. México D.F., México.

TRAZABILIDAD MOLECULAR DE LA CARNE BOVINA. ETAPA II: PRUEBAS DE REPRODUCIBILIDAD INTERLABORATORIO.

Molecular traceability of bovine meat. Stage II: Interlaboratory reproducibility tests.

Lorena Parra¹, Ricardo Felmer¹, Horacio Floody¹, Adrián Catrileo¹, Boris Sagredo², Sergio Iraira², Carolina Folch², Manuel Ortiz³ y Jorge Oltra³

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca, Casilla 58-D, Temuco. ²Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Remehue, Casilla 24-0, Osorno. ³Laboratorio de Marcadores Moleculares, Centro de Inseminación Artificial-UACH, Casilla 567, Valdivia. (rfelmer@inia.cl)

INTRODUCCION

La trazabilidad es el seguimiento de un alimento desde su origen hasta que llega al consumidor. En el caso de la carne, esto significa seguir el producto en toda la cadena desde el nacimiento del animal, pasando por la crianza y prácticas ganaderas en el predio, transporte, faenamiento, hasta su puesta a la venta al detalle. Los sistemas convencionales de trazabilidad, tales como los implementados recientemente en Chile (crotales, chips electrónicos y otros), tienen la ventaja de ser fáciles de leer, durables e inocuos. Sin embargo, la mayoría de estos sistemas son removidos del producto final, la carne, durante la matanza, pudiendo inducir a errores en la identificación o ser intencionalmente adulterados. Para evitar este inconveniente, este trabajo describe los resultados de la implementación de un sistema de trazabilidad molecular y su validación mediante pruebas interlaboratorio, que permite certificar la trazabilidad de un animal y sus cortes durante toda la cadena de producción.

MATERIALES Y METODOS

Muestras biológicas: Se obtuvieron muestras de pelo (con folículo piloso) correspondientes a 15 novillos cuya carne estaba destinada al mercado de la unión Europea (predio PABCO A), las que fueron mantenidas a 4°C en bolsas de papel hasta su procesamiento. Una vez que estos animales llegaron a la etapa de faenamiento (24 meses aproximadamente), se muestrearon su respectivas canales directamente en la línea de proceso del frigorífico (5 gr.), manteniendo estas muestras hasta su procesamiento en tubos Eppendorf de 1,5 ml conteniendo alcohol absoluto.

Distribución de las muestras y purificación de ADN: Las muestras de pelo y carne fueron rotuladas al azar, manteniéndose la identidad en absoluto resguardo hasta la obtención de los resultados definitivos y enviadas a 3 laboratorios para su análisis genético mediante marcadores microsatélites (Laboratorio de INIA-Carillanca, INIA-Remehue y CIA-UACH). Todas las muestras fueron procesadas de acuerdo a los métodos convencionales implementados por cada laboratorio y que en general consistieron de modificaciones de procedimientos clásicos que incluyen la lisis celular mediante tampón conteniendo detergente (SDS) y proteinasa K.

Análisis de microsatélites: El análisis de microsatélites se realizó en un equipo de secuenciación automática empleando un kit comercial de filiación de bovinos de Applied Biosystems (Laboratorio CIA-UACH) o utilizando un panel de 10 microsatélites marcados con fluoróforos agrupados en 3 múltiplex (Laboratorio de INIA-Carillanca), o mediante la utilización de los mismos microsatélites sin marcar y su visualización en geles de poliacrilamida (Laboratorio INIA-Remehue). En todos los casos, las muestras fueron previamente amplificadas mediante PCR de acuerdo a las condiciones implementadas por cada laboratorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el fin de establecer si el sistema de trazabilidad es reproducible en distintos laboratorios y bajo distintos esquemas de trabajo, se realizó una prueba interlaboratorio donde se analizó la correspondencia de 15 parejas de muestras de pelo y carne distribuidas en forma aleatoria a 3 laboratorios participantes. El laboratorio de INIA-Carillanca pudo identificar el 100% de las parejas (15/15), el laboratorio de INIA-Remehue el 93% (14/15), mientras que el laboratorio del CIA-UACH el 87% (13/15). En los casos en que no se logró la correspondencia de las parejas, el problema detectado se debió principalmente al método

de extracción de ADN desde folículo piloso. En estas muestras se obtiene una baja cantidad de ADN que no permite su cuantificación por métodos convencionales, por lo que en aquellos casos donde se obtiene una mala señal de amplificación, se sugiere emplear una mayor cantidad de pelos antes de realizar la extracción de ADN. Es pertinente destacar la buena concordancia encontrada en la mayoría de las muestras, lo que queda mejor reflejado en el caso del laboratorio de INIA-Carillanca y del CIA-UACH, donde los resultados cuantitativos obtenidos, esto es número y tamaño de alelos, son prácticamente idénticos, pese a las diferencias en las metodologías empleadas para la amplificación de los microsatélites (dato no mostrado). En el caso de INIA-Remehue, sus análisis se basan en la detección de microsatélites mediante geles de poliacrilamida, técnica donde la comparación de tamaños no es posible, lo que sin embargo no imposibilita su aplicación en un esquema de trazabilidad. La Figura 1 muestra los electroferogramas obtenidos desde dos muestras desconocidas confrontadas para establecer su relación genética, confirmándose en este ejemplo que ambas muestras correspondían al mismo individuo en estudio.

A) Análisis de microsatélites en muestras de pelo

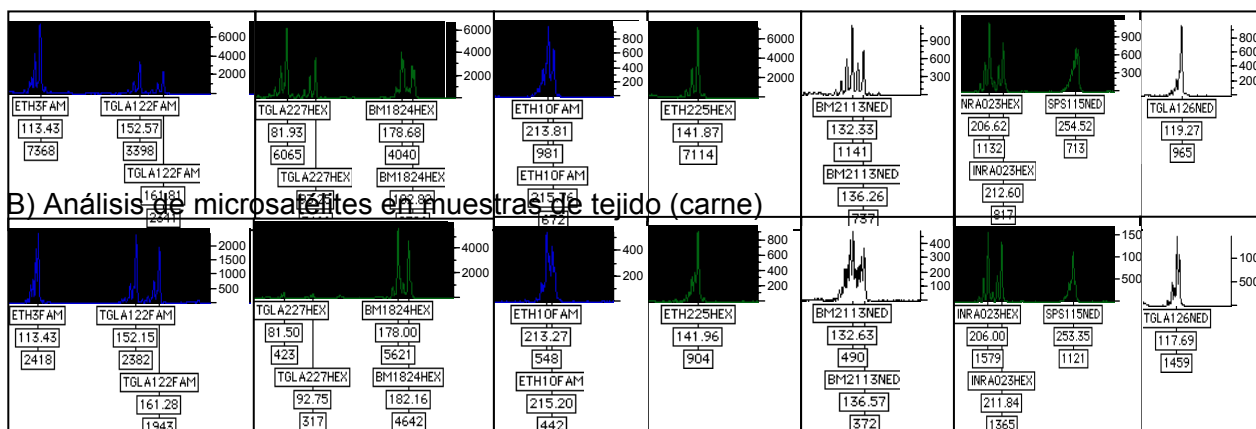


Figura 1. Comparación de perfiles de microsatélites obtenidos desde una muestra de pelo (A) y una muestra de carne (B) desconocidas. Se empleó un set de 10 microsatélites específicos del bovino, los que fueron amplificados por PCR en 3 grupos de múltiplex. Los productos obtenidos fueron analizados en un secuenciador automático (ABI PRISM 310), de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

CONCLUSIONES

El sistema de trazabilidad molecular implementado es capaz de demostrar si una pareja de muestras (muestra inicial y contramuestra) corresponden o no al mismo animal, independiente del tipo de muestra empleado e independiente del método de laboratorio utilizado. Las pruebas de reproducibilidad interlaboratorio tienen un alto porcentaje de reproducibilidad entre sí, lo cual es un avance para mostrar la validez de la metodología desarrollada y su aplicación como sistema de certificación de la trazabilidad en la cadena de producción de carne bovina.

EVALUACION DEL BIENESTAR ANIMAL DE BOVINOS DURANTE EL MANEJO ANTE MORTEM EN SEIS PLANTAS FAENADORAS EN CHILE.

Animal welfare assessment during the handling of cattle before slaughter in six meat plants in Chile.

Mario Cárvaves H.¹, Carmen Gallo S.¹, Ana Strappini A.¹, Lorena Aguayo U.¹, Alejandra Barrientos A.¹, Rodrigo Allende V.², Fernando Chacón C.³, Ignacio Briones A.⁴

¹Instituto de Ciencia Animal y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile. ²Ganadería Carnes Ñuble S.A. ³Asociación Gremial de Plantas Faenadoras y Frigoríficas de Carnes de Chile. ⁴Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. mcaraves@hotmail.com
Proyecto FIA-PI-C-2005-1-P-010

INTRODUCCIÓN

En Chile se beneficiaron 864.300 bovinos en el año 2005, principalmente en plantas faenadoras de las regiones Metropolitana, VIII, IX y X, las cuales faenan el 68,4 % nacional (Anon 2006). Según Grandin (1996) el estrés durante el manejo *ante mortem* es negativo para la calidad de la carne y el bienestar animal. Para evitar lo anterior se requiere tener, entre otros aspectos, personal entrenado en el manejo de los animales y usar métodos de insensibilización adecuados que permitan reducir el sufrimiento de los animales al sacrificarlos (Humane Slaughter Association, 1998). Grandin (1998) señala que el bienestar animal en las plantas faenadoras se puede medir utilizando indicadores específicos y este sistema es el aplicado en las auditorías del American Meat Institute en Estados Unidos. El objetivo de este estudio fue evaluar el bienestar animal en la faena de bovinos durante el arreo desde los corrales al cajón de noqueo y determinar la eficacia de los sistemas de insensibilización utilizando dichos indicadores en las principales plantas faenadoras del país.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se llevó a cabo durante los meses de Julio y Agosto del año 2006 en seis de las principales plantas faenadoras de carne de bovino del país, en donde se evaluaron un total de 684 bovinos. La metodología utilizada fue básicamente la indicada por Grandin (1998), quien señala que se debe muestrear un mínimo de 100 animales en plantas grandes, usando todos los bovinos de la faena habitual del día. Los indicadores para evaluar el arreo desde corrales a cajón de noqueo son: número de animales que son picaneados, número de animales que resbalan y/o caen y número de animales que vocalizan (mugir). Se agregan además los indicadores para evaluar los sistemas de insensibilización, que para el caso de la pistola de proyectil retenido usada en todas las plantas evaluadas son: n° de intentos de disparo hasta la caída del animal en el cajón de noqueo, presencia de signos indicadores de retorno a la sensibilidad posteriores al disparo, tales como respiración rítmica, reflejo corneal y movimiento ocular, elevación de la cabeza y cuello, intento de incorporarse y vocalización. De igual manera se cronometró el tiempo transcurrido entre el disparo y el momento en que se insertó el cuchillo para la sangría.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro 1 muestra los resultados obtenidos durante el arreo desde corrales a cajón de noqueo. Se observa que en un alto porcentaje de bovinos se utilizó picana eléctrica, encontrando una cifra muy superior al 25%, que es el máximo aceptable para pasar la auditoría del American Meat Institute (Grandin 1998). El porcentaje de bovinos que resbalaron y el porcentaje de animales que vocalizaron se encuentran lejos del máximo permitido, que no debe sobrepasar el 3% para ser considerado aceptable. En cuanto al porcentaje de animales que cayó al primer tiro, si se toma como base la pauta señalada por Grandin (1998), no habría plantas en el rango de excelente, con 99% a 100% de animales que caen al primer tiro, tres estarían en el rango de aceptable, que es 95% a 98%, una como no aceptable de 90% a 94% y dos con un problema serio, ya que menos del 90% cayó al primer tiro. En cuanto a la presencia de signos indicadores de retorno a la sensibilidad, éstos se encontraron en porcentajes variables (Cuadro 2). Si bien la presencia de cada signo por si solo no es concluyente respecto a la existencia de sensibilidad, la presencia de varios de ellos refleja una baja eficiencia en cuanto al logro de la inconsciencia en los animales (Blackmore y Delany 1998), existiendo un serio compromiso del bienestar de éstos. Al analizar

el intervalo (minutos) entre primer disparo y sangría, se evidencia un problema de coordinación entre el noqueador y el sangrador, dado que sólo un 36,8% de los bovinos fue sangrado antes de un minuto. Según la H.S.A. (1998) el intervalo entre disparo y sangría debe mantenerse al mínimo (menos de 30 segundos), dado que así se evita la posibilidad de un retorno a la sensibilidad, dolor y sufrimiento innecesario.

CONCLUSIONES

Del presente estudio se concluye que, si bien a nivel país se observan mejoras sustanciales con respecto a estudios similares realizados en algunas de las mismas plantas faenadoras anteriormente (Gallo y col 2003) aún no se cumple en general con los estándares mínimos aceptables de las auditorías que realiza el American Meat Institute (Grandin 1998). En opinión de los autores, las falencias encontradas pueden ser superadas mediante mejoras en la infraestructura en algunos casos, pero especialmente capacitando al personal.

REFERENCIAS

- Anon 2006. Instituto Nacional de Estadísticas. Departamento de Estadísticas Agropecuarias.
- Blackmore D, M. Delany 1988. Slaughter of stock. Veterinary Continuing Education, Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- Grandin T. 1996. Factors that impede animal movement at slaughter plants. *JAVMA* 209: 757-759.
- Grandin T. 1998. Objective scoring of animal handling and stunning practices at slaughter plants. *JAVMA* 212: 36-39.
- Gallo C, C. Teuber, M. Cartes, H. Uribe, T. Grandin. 2003. Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación al personal. *Arch. med. vet.* Vol. 35, Nº 2 Pp. 159-170.
- H.S.A (Humane Slaughter Association). 1998. Captive Bolt Stunning of Livestock. 2º edition. Pp. 2-16.

Cuadro 1. Porcentaje de bovinos en que se usó picana eléctrica, que resbalaron, que cayeron o que vocalizaron durante el arreo desde los corrales al cajón de noqueo (n = 684).

Indicador de bienestar animal usado	Total plantas %
USO DE PICANA ELÉCTRICA	
Bovinos en que se utilizó picana eléctrica	41,8 (17,9 – 72,3)
RESBALONES Y CAÍDAS	
Bovinos que resbalaron	16,7 (11,0 – 22,3)
Bovinos que cayeron	0,4 (0- 1,8)
VOCALIZACIÓN	
Bovinos que vocalizaron	12,6 (4,6 – 29,5)

Cuadro 2. Porcentaje de bovinos que registró presencia de signos indicadores de sensibilidad una vez efectuado el disparo de insensibilización (n = 648).

SIGNOS DE RETORNO A LA SENSIBILIDAD	Total plantas %
Respiración rítmica	4,1 (1,1 – 9,2)
Movimientos Oculares	2,6 (0 – 4,6)
Reflejo Corneal	1,2 (0 – 2,7)
Elevación de la Cabeza	21,6 (12,5 – 29,5)
Intento de Incorporarse	0,1 (0 – 0,9)
Vocalización	0,1 (0 – 0,7)

PREDICCIÓN DE ÍNDICE DE CALIDAD EN LA CANAL BOVINA, MEDIANTE MODELACIÓN MATEMÁTICA.

Prediction of the index of quality of bovine carcasses by a mathematical model

Jorge Campos¹, Paulina González P¹, Marcelo Doussoulín G¹. y Marcelo Tima P¹.

¹Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán. pauligon@udec.cl

INTRODUCCIÓN

La tendencia actual a la globalización en todas las áreas de los negocios no ha dejado de lado al sector agropecuario, por lo que se debe disponer de diferentes herramientas para poder enfrentar de manera exitosa la competencia con ellas. Una de éstas son los modelos matemáticos que permiten la estimación de una variable dependiente sobre la base de los valores que tomen las variables independientes. El Programa de Desarrollo de Proveedores que implementó Carnes Ñuble, logró introducir una marca propia conocida como Pampaverde, generando productos homogéneos y de calidad, agregándole valor y diferenciación de sus productos frente a la competencia (Ávila, 2002). En el presente trabajo se analizó la información extraída de Carnes Ñuble S.A. y generada de la faena de bovinos provenientes de miembros del PDP año 2001, con el objetivo generar y validar modelos matemáticos que permitan predecir el índice de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en base a los registros oficiales del año 2001 de la Planta Faenadora Carnes Ñuble S.A. de la ciudad de Chillán, correspondientes a 7.300 bovinos pertenecientes a miembros del PDP Carnes Ñuble S.A.

Las variables que se utilizaron para el estudio (12) fueron generadas por la propia planta según requerimientos y obtenidas de las planillas oficiales de registro, las cuales fueron medidas por certificadores externos a la planta y corresponden, entre otras, a tipificación, conformación, marmoreo, área del ojo del lomo y cobertura de grasa dorsal, de donde se genera el puntaje de planta, el cual es utilizado por la Empresa como un índice de calidad, ya que separa la canal bovina en corriente y especial, siendo esta última la encargada de abastecer a la marca Pampaverde.

Se confeccionó la matriz de correlación entre todas las variables, la cual permitió medir el grado de asociación de ellas frente al puntaje de planta. Con las variables que presentaron una mejor correlación con el puntaje de planta se elaboró un modelo predictivo mediante regresión múltiple.

Para realizar el análisis de correlación se utilizó el coeficiente de rangos de Spearman (Webster, 2000) y la validación del modelo se hizo a través de la prueba de exactitud de Freese (1960), utilizando una muestra de cien datos elegidos al azar de los registros del año 2002 de la Planta Faenadora. En los análisis se utilizó el Software InfoStat, versión 2004 y actualizaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante la matriz de correlación se determinó que las mayores correlaciones frente al puntaje de planta fueron marmoreo (MAR), área del ojo del lomo (AOL) y cobertura de grasa (CG), presentando un *r* de 0,69; 0,68 y 0,53 respectivamente, las cuales fueron utilizadas para la formulación del modelo:

$$PP = 4,83 + 1,01 \text{ MAR} + 1,07 \text{ AOL} + 1,03 \text{ CG}$$

obteniendo un R^2 de 0,98 y un R^2 ajustado de 0,98, indicando el buen ajuste que presenta el modelo frente a los datos, cumpliendo además con todos los supuestos para un modelo generado mediante un análisis de regresión múltiple.

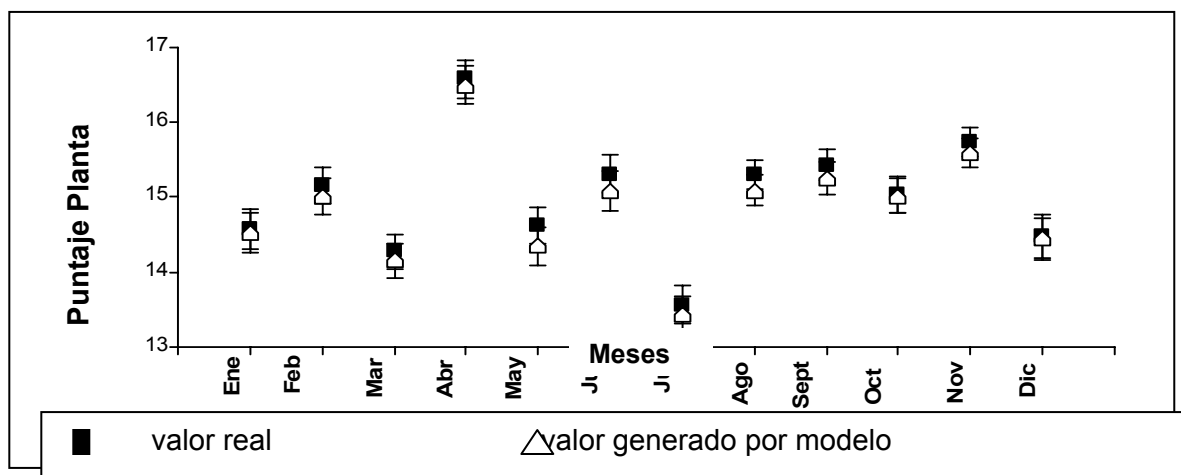


Figura 1. Comparación entre valores reales y valores generados por el modelo del índice de calidad de carne bovina utilizado por Carnes Nuble.

La prueba de Freese arrojó un valor de 56,2, el cual al compararlo con el valor tabular de Chi-cuadrado para 100 grados de libertad con un 95% de significancia (77,9) permite inferir que el modelo es capaz de predecir el índice de calidad de manera confiable.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que es posible la construcción de modelos matemáticos que permiten predecir el índice de calidad de la canal bovina, mediante el empleo de sólo tres variables.

REFERENCIAS

- Ávila, J.I. 2002. Diseño e implementación del programa de desarrollo de proveedores Carnes Nuble S.A. Memoria de título, Ing. Agron. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía. Chillán, Chile.
- Freese, F. 1960. Testing accuracy. For. Sci. 6:139-145.
- Steel, R, y J. Torrie. 1995. Bioestadística, principios y procedimientos (2^{da} ed.). Mc. Graw-Hill. México.
- Webster, A. 2000. Estadística aplicada a los negocios y la economía. (3a ed.). Editorial McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.

RELEVAMIENTO PRELIMINAR DEL TRANSPORTE DE GANADO BOVINO EN CHILE: VEHÍCULOS Y MANEJO DE LOS ANIMALES DURANTE LA DESCARGA

Preliminary survey of the beef cattle transport in Chile: vehicles and animal handling during unloading

Ana Strappini¹, Carmen Gallo¹, Mario Cárvanes¹, Grisel Navarro¹, Alejandra Barrientos¹, Fernando Chacón², Ignacio Briones³ y Rodrigo Allende⁴

Proyecto FIA-PI-C-2005-1-P--010

¹Instituto de Ciencia Animal y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile.

²Asociación Gremial de Plantas Faenadoras y Frigoríficas de Carnes de Chile.

³Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio de Agricultura de Chile.

⁴Carnes Ñuble, km 3 norte, Chillán

e-mail: anastrappini@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Tanto el transporte, como la carga y la descarga de los animales pueden ser causas de contusiones y otras lesiones afectando el bienestar animal y la calidad de la carne (Knowles, 1999). Si bien en Chile existe un Reglamento General de Transporte de Ganado Bovino (CHILE, 2005), es escasa la información disponible con respecto al cumplimiento de esta normativa (Gallo y col, 2005). El presente estudio tuvo como objetivo la evaluación de los vehículos utilizados en Chile para el transporte de ganado vacuno hacia las principales plantas faenadoras, considerando la legislación vigente. El manejo y comportamiento de los animales durante la descarga en el matadero también fue analizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El relevamiento se llevó a cabo en seis plantas faenadoras de carnes localizadas en las regiones VIII, IX, X y RM. Durante el período Junio-Agosto 2006, fueron evaluados 60 compartimentos (camión o carro) sobre un total de 39 vehículos. Cada compartimento fue definido como la unidad de estudio registrándose para cada caso: tipo de vehículo, modelo, tipo de suspensión, usos del vehículo, superficie de carga disponible de cada compartimento, características de las paredes, puerta posterior, tipo de piso, presencia y tipo de cama, tipo de bovinos transportados, cantidad y procedencia. La densidad de carga (kg/m^2) se calculó en base al cociente entre el peso total de los animales de cada carga y la superficie total disponible en cada compartimento. Durante la descarga se observó el comportamiento de 1103 bovinos en cuanto a porcentaje de animales que resbalan, caen, vocalizan, retroceden, son agresivos con otros, montan, se detienen y/o defecan, y los procedimientos operativos tales como: apertura total o parcial de puertas, uso y abuso de dispositivos de ayuda y ascenso del operario al vehículo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 39 vehículos relevados correspondieron 43,5% a camiones simples, 53,8% a camiones dobles (carro y camión) y un 2,56% a camionetas. En cuanto a la antigüedad de los vehículos, cerca del 62% pertenece a modelos del año 1989 en adelante. La totalidad de los camiones presenta una puerta trasera con dos hojas, la que muchas veces resulta ineficiente al momento de la apertura en la planta faenadora, debido a la diferencia en ancho entre descargadero y vehículo, provocando golpes y resbalones. El 89,5% de los vehículos tiene paredes de 1,77m de alto cumpliendo con la normativa vigente que establece una altura mínima de 1,70m (Chile, 2005).

La densidad de carga promedio registrada en este estudio fue de $461 \pm 49 \text{ kg/m}^2$ que resulta relativamente alta considerando que estos datos fueron registrados después del transporte. Durante el 100 % de los viajes los animales no tuvieron acceso a comida y/o agua lo cual representa un problema para el bienestar animal, si consideramos que sobre un total de 40 viajes analizados, un 33% correspondió a recorridos de más de 300km de distancia. De los 1103 vacunos observados, 30,77% de los animales provenían de feria y 69,23% directamente de predios.

En cuanto al manejo de los animales durante la descarga, en el 48 % de los casos se usó la voz, silbidos y gritos para posibilitar el descenso y movilización de los animales hacia la romana. El uso correcto de banderines correspondió al 13,33%; 8,33% al uso inapropiado de picanas, y sólo 1,66% al uso de picana eléctrica. A pesar de que las instalaciones para la descarga estaban en general en buenas condiciones, se observó un 3,72% de los animales resbalando y un 2,45% vocalizando debido a lo expedito de la operación y al personal no capacitado impaciente por finalizar la tarea.

CONCLUSIÓN

Uno de los puntos críticos a considerar es el número de animales que se golpean contra las puertas del vehículo y/o las instalaciones resbalando durante la descarga ya que esto podría dar origen a contusiones.

La densidad de carga promedio encontrada está dentro de los límites establecidos por la reglamentación chilena, sin embargo, y a pesar de haber sido tomada después del transporte, excedería el área recomendada por el Farm Animal Welfare Council (FAWC) de 360 kg/m² para ganado adulto.

Otro punto a considerar es la capacitación de los operarios a cargo de los animales ya que un buen manejo puede mejorar la rentabilidad, la calidad de la carne evitando pérdidas. Futuros trabajos incorporarán correlaciones entre calidad final de producto y bienestar animal a nivel de los eslabones de la cadena: predio- transporte y faena.

REFERENCIAS

- CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2005. Reglamento General de Transporte de Ganado Bovino y de Carnes. Decreto Supremo N° 5.
- FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (FAWC) 1991. Report on the European Commission Proposal on the Transport of Animals. London, MAFF Publications
- GALLO, C., P. WARRIS, T. KNOWLES, R. NEGRÓN, A. VALDÉS, I. MENCARINI. 2005. Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile. Arch. Med. Vet. 37, N° 2 Valdivia.
- KOWLES, T. G. 1999. A review of the road transport of cattle. Veterinary Record 144, 197-201

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3 (EPA Y DHA) EN LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE CERDO.

Effect of the fatty acid incorporation omega 3 (EPA and DHA) in characteristics organoleptics of the pig meat.

Marcelo Doussoulin G., Guillermo Wells M., Fernando Bórquez L., Rita Astudillo N.

Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537. Chillán . mdoussou@udec.cl

INTRODUCCIÓN

El ácido docosahexaenoico (DHA) es de gran importancia para el desarrollo del cerebro y ojos del feto, por lo que la suplementación maternal prenatal permite una mayor incorporación de DHA en los segmentos cerebrales de fetos y crías, favoreciendo el aprendizaje discriminatorio y una menor aparición de enfermedades inflamatorias. El ácido eicosapentaenoico (EPA) se asocia con la protección cardiovascular al reducir los niveles sanguíneos de triglicéridos y colesterol, junto a efectos antitrombóticos e hipotensores, recomendándose su consumo en adultos con mayor riesgo de contraer este tipo de enfermedades (Valenzuela, 1999, Sanhueza, 2004). Estos ácidos grasos serían de gran beneficio para la población si pudieran ser incorporados en alimentos de consumo masivo como la carne de cerdo, ya que se incorporarían en mayores cantidades y frecuencia al organismo humano. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del enriquecimiento con aceite de pescado en carne de cerdo sobre sus características organolépticas.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó una evaluación sensorial con un panel de 12 jueces entrenados pertenecientes al INTA, de 16 muestras de carne de lomo y pierna de cerdos machos y hembras, enriquecidas con diferentes niveles de EPA y DHA, obtenidos de cuatro tratamientos en que se suplementó la dieta de cerdos con 1,5% de aceite de pescado desodorizado y estabilizado durante 0 días, los últimos 36 días, los últimos 76 días y durante todo el ensayo (116 días). Las muestras fueron sometidas a cocción en olla a presión por un tiempo estandarizado con un volumen mínimo y definido de agua y una concentración de sal del 1 %. Se realizaron ocho sesiones de evaluación de calidad sensorial en las muestras seleccionadas al azar. Se evaluó apariencia, aroma, sabor, textura, presencia de sabores y olores extraños. Para la identificación de sabores y olores extraños se empleó una escala no estructurada con un rango de 5 puntos. La cual va desde "ninguno" a "intenso", en presencia de sabores o aromas extraños. El test usado fue el de valoración-descriptivo, con escala de Karlsruhe en amplitud de 9 puntos (1: parámetro muy disminuido y 9: óptimo para el producto). Este test permite calificar las muestras en distintos grados de calidad: calidad grado 1: el producto cumple con las características típicas (notas entre 9, 8 y 7), calidad grado 2: deterioro es tolerable (notas entre 6, 5 y 4), calidad grado 3: deterioro es indeseable (nota entre 3, 2 y 1). Para el cálculo del grado de calidad del producto se ponderó en un 20% apariencia; 30% aroma; 30% sabor y 20% textura. Se hizo un análisis de varianza (Programa Statgraphics 5.1) y se utilizó un test de rango múltiple para detectar diferencia entre muestras.

RESULTADOS

La apariencia y aroma en cortes de lomo y pierna de cerdos machos y hembras no presenta diferencias significativas ($P>0,05$) entre tratamientos, obteniendo una evaluación "Excelente", "Características típicas y uniformes". El sabor del corte de lomo no presentó diferencias significativas ($P>0,05$) entre sexo, evaluación que varió en el corte de pierna, donde se presentó "Características típicas" en todos los tratamientos de cerdos machos, mientras que el corte de pierna de hembras del tratamiento de 76 últimos días de inclusión de aceite de pescado y 116 días fue evaluados con "Deterioro tolerable", por lo tanto el parámetro sabor se altera por el corte analizado y por el sexo del animal. La textura de la carne presenta diferencias significativas ($P\leq 0,05$) dependiendo del tratamiento cuando se comparan los cortes y los sexos, aunque la evaluación se mantuvo como "Buena, típica y en general tierna", pero siempre al límite del "Deterioro tolerable" (Cuadro 8). La determinación de la calidad sensorial, de muestras de lomo y pierna de cerdo, tanto machos como hembras, presentaron calidad grado 1, lo que significa que el producto cumple con las características sensoriales típicas.

Cuadro 8. Test de valoración de calidad sensorial de cortes de pierna de cerdos según los días de inclusión de aceite de pescado en la dieta.

Parámetro Evaluado	Cortes de Pierna							
	Macho				Hembra			
	Días de inclusión de aceite de pescado							
	0 día	36 días	76 días	116 días	0 día	36 días	76 días	116 días
Apariencia	7,7 a	7,6 a	7,3 a	7,2 a	7,6 a	7,2 a	7,8 a	7,8 a
Aroma	7,4 a	7,5 a	7,2 a	7,1 a	7,5 a	7,2 a	6,7 a	6,9 a
Sabor	7,4 a	7,1 a	7,0 a	7,1 a	7,3 b	7,2 b	6,3 ab	6,0 a
Textura	7,3 a	5,9 a	7,1 a	7,0 a	6,8 a	6,2 a	5,9 a	6,5 a
Sabor extr.(1)	1,1 a	1,1 a	1,1 a	1,1 a	1,2 a	1,4 a	1,4 a	1,5 a
Olores extr.(2)	1,0 a	1,0 a	1,1 a	1,1 a	1,0 a	1,3 a	1,4 a	1,2 a

(*) Letras distintas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre tratamientos. (1) Sabores extraños
(2) Olores extraños

CONCLUSIÓN

La inclusión de aceite de pescado desodorizado y estabilizado en la dieta de cerdos en diferentes tiempos no afecta la calidad organoléptica de la carne.

REFERENCIAS

Sanhueza J. 2004. Ácido docosahexaenoico (DHA), desarrollo cerebral, memoria y aprendizaje: la importancia de la suplementación perinatal. Rev. Chil. Nutr., 2004. 31(2):84-89.

Valenzuela A., J. Sanhueza y A. Garrido. 1999. Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga n-3: Cuando y por qué es necesario la suplementación con estos ácidos grasos. Aceites y Grasas. Junio 1999. 294-299.

INDICE DE AUTORES

Aguayo, Lorena	179	Doussoulín, Marcelo	83, 87, 175, 181, 185
Aguilar, Claudio	101, 103, 105	Dumont, Juan	125
Alfaro, Marta	27, 29, 31, 33, 35	Escobar, Paul	171
Allende, Rodrigo	57, 179, 183	Fajardo, Paola	173
Almonacid, Patricio	45	Felmer, Ricardo	139, 143, 177
Alomar, Daniel	69	Fernández, Fernando	49, 51, 57
Alonzo, Marcelo	171	Fernández, Manuel	111
Angulo, Luis	41	Fernández, Tatiana	13
Anrique, René	17	Flaño, Andrea	93
Anwandter, Vicente	15, 17	Floody, Horacio	139, 177
Aravena, Teresa	51	Flores, Hugo	173
Arias, María Elena	139	Folch, Carolina	141, 143, 149, 177
Astudillo, Rita	87, 185	Follert, Silvana	77
Avilez, Juan Pablo	171	Fuentes, Paulina	111
Azócar, Patricio	165	Gallo, Carmen	157, 159, 161, 163, 179, 183
Badilla, Ximena	133	García, Fernando	171
Balocchi, Oscar	15, 17, 37, 39, 69	González, Fernando	93
Barrientos, Alejandra	157, 159, 179, 183	González, Lidia	107, 109
Barrientos, S.,	137	González, María Inés	121
Berland, Marco	139	González, Paulina	181
Bintrup, Ignacio	37	Guajardo, Christian	83
Boettcher, Rodrigo	69	Hargreaves, Antonio	89
Bórquez, Fernando	87, 185	Hazard, Sergio	139
Briones, Ignacio	57, 179, 183	Hermida, F.	137
Briones, Mario	117, 129, 135	Hernaíz, Viviana	121
Brito, M ^a Lucia	161, 163	Hervé, Marcelo	113
Burgos, Oriana	119	Hirzel, Juan	121
Caballero, M.	137	Hott, Cristóbal	17
Cabezas, Ignacio	147	Iraira, Sergio	27, 29, 31, 33, 35, 141, 143, 149, 177
Calderini, Daniel	21, 23	Islas, Armando	147
Calvi, M.	137	Jahn, Ernesto	71, 73
Campos, Jorge	175, 181	Klee, Germán	119
Canales, Cristian	3	Knopel, Alex	5
Canseco, Carlos	3, 7, 9, 11, 13, 19, 75	Kruze, Juan	133, 153
Cantero, Edith	75	Lanuza, Francisco	41
Cáraves, Mario	179, 183	Latorre, E.	145
Caro, Waldo	97	Leichtle, Lorena	113
Cash, Dennis	25, 63	Lenssen, Andrew	25, 63
Castellaro, Giorgio	101, 167, 169	Levío, Juan	43
Castillo, M.	137	Lira, Raúl	85
Castillo, Rodrigo	135	Lisperguer, Camilo	61
Catrileo, Adrián	103, 105, 143, 177	Loguercio, J.	137
Cerda, Dina	97	López, Cristian	59
Cerda, Raúl	111	López, Ignacio	15, 21, 23, 113
Chacón, Fernando	179, 183	Lozano, Uca	99
Chamblás, Marcelo	107, 109	Madariaga, Ricardo	73
Chavarría, Jorge	47	Malcolm, V.	137
Cisternas, Ernesto	41	Manríquez, Patricio	161, 163
Cofré, Pedro	127	Manterola, Héctor	97, 99
Collins, Michael	153	Marchant, Ricardo	115
Contreras, Cornelio	165	Mardonez, Pablo	139
Contreras, Inger	55	Marmolejo, L.	137
Covacevich, Nilo	59	Martins, Elías	53
Deck, Francisco	5	Matamoros, Roberto	171
Del Pozo, Alejandro	49, 121	Medina, M.	137
Demagnet, Rolando	3, 5, 7, 9, 11, 13, 19, 75		
Ditterline, Ray	25, 63		

Mella, Armin	133	Soto, Patricio	71, 73
Meneses, Raúl	53, 123	Squella, Fernando	107, 109, 167, 169
Merino, Victoria	147	Strappini, Ana	179, 183
Montenegro, V.	137	Strauch, Oscar	25, 63, 81, 151
Mora, Freddy	53, 123	Tabilo, Cristian	165
Mora, María de la Luz	11, 19	Tadich, Néstor	157, 159, 161, 163
Muller, Jorge	93	Teuber, Nolberto	27, 29, 31, 33, 35
Muñoz, Claudio	147	Teuber, Osvaldo	45
Muñoz, Gastón	139	Tima, Marcelo	83, 175, 181
Muñoz, Priscila	167, 169	Toledo, Teresa	129
Navarro, Grisel	183	Toro, Paula	103, 105
Navarro, Paulina	107	Torres, Alfredo	41
Navarro, Rodrigo	171	Troncoso, Daniel	57
Novoa, Ramón	175	Troncoso, Loreto	57
Olivares, Alfredo	65	Ulloa, Amarilis	117, 129
Olson, Kenneth	85	Uribe, H.	145
Oltra, Jorge	177	Uslar, Dieter	69
Orellana, Patricio	77	Valderas, Ramón	165
Ormazabal, Karla	65	Valdés, Orietta	105
Ortega, Fernando	43, 61	Valenzuela, Rodrigo	107, 109
Ortiz, Cristian	15	Velásquez, Alejandro	91
Ortiz, Manuel	177	Velásquez, Victoria	117
Ovalle, Carlos	47, 49, 51, 57, 121	Vera, Raúl	101
Pacheco, C.	137	Vilches, Carolina	171
Panarace, M.	137	Vidal, Ricardo	113
Parilo, José	111	Villagra, Marcelo	41
Parra, Lorena	139, 143, 177	Villagran, Karen	171
Pedinian, Haik	89	Villarroel, Dagoberto	27, 29, 31, 33, 35
Pedraza, Carlos	173	Villenas, Sergio	125
Peña, Bernardita	173	Von Fabeck, Gabriela	171
Perret, Sandra	53	Wells, Guillermo	87, 185
Pinochet, Dante	21, 23, 37, 39	Zambrano, Carolina	81
Pulido, Rubén	77, 79	Zavala, Alejandra	135
Quiroz, Andrés	61		
Quiroz, Paulina	93		
Ramírez, Gerardo	17		
Ramírez, Luis	27, 29, 31, 33, 35		
Raty, Pablo	161, 163		
Recabal, M.	137		
Reyes, Antonella	5, 75		
Reyes, Camila	21, 23		
Reyes, S.	145		
Richard, Gastón	91		
Riquelme, Carlos	79		
Rodríguez, Karen	117		
Rojas, Claudio	43, 55		
Romero, Oriella	55		
Sagredo, Boris	141, 143, 149, 177.		
Salas, Leonardo	5		
Salazar, Francisco	27, 29, 31, 33, 35, 125		
Sales, Francisco	81, 151		
Salgado, Miguel	133, 153		
Salvo, Ricardo	39		
Santos, Alexandre	123		
Scapim, Carlos	53		
Seguel, Ivette	43		
Silva, Mauricio	139		
Soto, Hugo	5		
Soto, Juan Pablo	153		