

FIA - FP- V- 2005 -1- P-057 IT

**Fundación para la Innovación Agraria
PROGRAMA DE CAPTURA Y DIFUSION TECNOLÓGICA**

**PROPUESTA
BECAS PARA ASISTIR A EVENTOS TECNICOS O FERIAS TECNOLÓGICAS
VENTANILLA ABIERTA 2005**

Nombre de la Propuesta:

**ASISTENCIA A CONGRESO INTERNACIONAL
Horizons in Livestock Sciences
Redesigning Animal Agricultura**

Gold Coast – Queensland – Australia

Coordinador de la Propuesta:

**Christian Hepp Kuschel
Ing. Agr. Mphil PhD
INIA Tamelaiké**

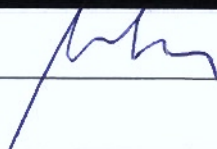
Coyhaique, Diciembre de 2005



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	26 Dic. 2005
Hora	8:30
Nº Ingreso	5404

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

Fecha de entrega del Informe
22 de diciembre de 2005
Nombre del coordinador de la ejecución
Christian Hepp Kuschel
Firma del Coordinador de la Ejecución


1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA
Nombre de la propuesta
ASISTENCIA A CONGRESO INTERNACIONAL: <i>Horizons in Livestock Sciences – Redesigning Animal Agriculture – Queensland – Australia.</i>
Código
FIA-CD-V-2005-1- P- 093 / FIA FP-V-2003-1-P-057
Entidad responsable
Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Tamelaike
Coordinador(a)
Christian Hepp Kuschel
Tipo de Iniciativa(s)
☐ Gira ☐ Beca ☒ Evento ☐ Consultores ☐ Documentos



Fecha de realización (inicio y término)

30 de septiembre al 11 de octubre 2005

2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

EVENTOS

La propuesta correspondió a la asistencia a la III conferencia *Horizons in Livestock Sciences*, organizada por la filial CSIRO-Livestock Industries, institución australiana de investigación y de creación, desarrollo y comercialización de tecnologías ligadas al área de la producción animal. Se desarrolló entre el 2 y 5 de octubre de 2005 en Gold Coast, Queensland, Australia. Entre el 7 y 11 de octubre se viajó a Palmerston North, Nueva Zelanda, donde se realizó un seminario en Massey University sobre las posibilidades de interacción científica-tecnológica en los ecosistemas patagónicos.

La conferencia es la tercera en la serie "*Horizons in Livestock Sciences*", que se desarrolló en torno a temáticas específicas, con el objetivo de tratar en profundidad tópicos relacionados con el presente y futuro de la producción animal en el mundo. En ella se realizan ponencias por expertos de nivel mundial, en los temas seleccionados por el comité organizador.

En el congreso se exploraron las aplicaciones innovativas disponibles para los sistemas productivos de los próximos años. El tema es "*Redesigning animal agriculture*" (*rediseñando la agricultura animal*). El programa incluyó tópicos de cómo los sistemas productivos animales del futuro van a responder a la creciente densidad de demanda global por alimentos. En esa área se analizaron los nuevos desafíos para la ciencia animal, en temas que son prioritarios para los países desarrollados, como son el bienestar animal, el impacto sobre el medio ambiente, la generación de gases de efecto invernadero y el impacto de la transgenia. Todas estas áreas representan nuevos desafíos para la ciencia animal en las próximas dos décadas. Todo ello estará ligado a las presiones de la sociedad para la provisión de nuevas opciones en sistemas pecuarios.

La conferencia se dividió en ocho secciones:

1. *The challenges for redesigning animal agriculture*: Trata el rol de la ciencia en dar soporte a la expansión rápida y cambiante del sector pecuario global.
2. *The social imperative for change*: Se refiere a la forma de mantener comunidades rurales activas y vibrantes; y de experiencias de mejoramiento de la salud humana y animal desde el trabajo con los predios productivos.
3. *Ethical and responsible livestock production systems*: Está referido a los desafíos filosóficos y éticos en bienestar animal; también del futuro "bioingenieril" de los humanos como omnívoros.
4. Panel de debates.
5. *Balancing environment & production goals*: Trata, entre otros, de la reducción de emisión de gases desde sistemas pecuarios, como metano; de las estrategias de mejoramiento genético en un mundo tan cambiante, entre otros.

6. *Can we make animals work better?*: Se refiere a formas de hacer más sana la alimentación animal a partir de productos animales; del trabajo con células germinales, de transgenia y reprogramación epigenética para rediseñar animales.

7. *Managing and understanding complex systems*: abarca temas como el mejoramiento de la salud animal y sus efectos sobre la salud humana; herramientas matemáticas y estadísticas para entender sistemas complejos; además de efectos de sistemas de pastoreo sobre el ambiente: estudio de caso.

8. *Developing sustainable farming systems*: Considera los desafíos de restauración ecológica de aguas afectadas por sistemas pecuarios en Europa; en cómo cumplir con los roles sociales, ambientales y económicos de la producción animal (y si eso es posible!).

Chile está enfrentando está incursionando con éxito en mercados de exportación de productos pecuarios y se está viendo enfrentado a todos estos factores anteriores. Fue muy interesante y motivante conocer las experiencias de países más avanzados y cómo se ve el futuro próximo y tendencias para los sistemas pecuarios en el mundo.

En Massey University (Nueva Zelanda), se realizó una actividad de seminario, en que se presentó una ponencia respecto de las características del nuevo Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), de cómo el INIA Tamelaike está involucrado en éste en la coordinación del área de ciencias terrestres y de las posibilidades de interacción y cooperación entre Nueva Zelanda y la Patagonia en este ámbito.

3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA GLOBAL

Problema a resolver, justificación y objetivos planteado inicialmente en la propuesta

Problema y justificación:

La globalización en la que Chile ha estado incursionando, con éxito en mercados de exportación de productos pecuarios, está imponiendo cada vez nuevos desafíos al país. Es importante conocer cuáles han sido las experiencias de países más avanzados y cómo se ve el futuro próximo para los sistemas pecuarios. En el mundo actual, la información se genera con velocidad vertiginosa y es necesario conocerla, procesarla y adaptarla a la realidad nacional. Los congresos científicos o conferencias internacionales son excelentes oportunidades para obtener dichas visiones en forma completa, por expertos calificados y reconocidos. Asimismo, el establecimiento de vínculos personales es cada vez más relevante en el establecimiento de redes internacionales, de las que se debe nutrir un sistema científico-tecnológico moderno, y estos eventos son muy adecuados para ello.

Objetivo general:

Conocer de primera fuente las visiones que existen a nivel mundial, sobre los sistemas pecuarios del futuro y la forma como éstos responderán a la creciente diversidad de la



demanda por productos animales.

Objetivos específicos:

- a. Profundizar el conocimiento de las tecnologías emergentes relacionadas con la producción animal, sus interrelaciones con factores sociales, y su efecto sobre los sistemas productivos pecuarios del futuro.
- b. Conocer las experiencias de otros países en cuanto a su inserción en el mundo globalizado y cómo están enfrentando los diversos desafíos que implica hoy e implicará en el futuro el posicionamiento de exportaciones de productos animales.
- c. Establecer contactos con investigadores y académicos de instituciones de investigación y desarrollo de otros países.
- d. Acceder a información de las tendencias de ciencia y tecnología en producción animal en el mundo.
- e. Difundir la información obtenida a diferentes niveles: sectorial técnico-científico y público general.

Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

Se considera que los objetivos planteados fueron logrados adecuadamente.

El congreso permitió obtener una visión general y particular de las nuevas tendencias y problemáticas que serán centrales en la investigación y ciencias animales y de sus impactos potenciales sobre los sistemas de producción animal en el mundo. Diferentes expertos de renombre mundial presentaron interesantes temas que cubrieron los aspectos más centrales que se discuten, sobre todo en relación a los países desarrollados.

En lo específico:

- a. Se profundizó el conocimiento en cuanto a temáticas candentes en las ciencias animales en países desarrollados. El componente social ha adquirido especial relevancia y debe ser considerado necesariamente por los investigadores por su impacto en los consumidores.
- b. Se observó y aprendió sobre las tendencias de problemas como el bienestar animal, impacto ambiental y transgenia, entre otros, y de cómo estos temas están siendo abordados por los países desarrollados.
- c. Se estableció contacto y se realizaron conversaciones con científicos y gestores de investigación de Australia y Nueva Zelandia.
- d. Se accedió a nueva información en las temáticas mencionadas.
- e. Se realizaron los esfuerzos para una buena difusión de la actividad por diferentes

medios.

Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

Resultados esperados:

- a. Haber adquirido una visión global de los principales impactos de la investigación científico-tecnológica reciente sobre el ámbito pecuario.
- b. Tener conocimiento de las tecnologías que se prevén con mayor impacto sobre el desarrollo de los sistemas pecuarios del futuro y sus implicancias sobre éstos.
- c. Tener las bases para poder establecer paralelos entre lo observado en este ámbito a nivel de países más desarrollados y conocer la brecha existente con respecto a la situación chilena.
- d. Haber profundizado la red de contactos internacionales que permita mantener intercambios de información a futuro, en la temática de la investigación e innovación tecnológica, relativa a los sistemas pecuarios.

Impactos esperados:

- a. Socializar las visiones que tiene el mundo desarrollado de lo que serán los sistemas pecuarios del futuro cercano.
- b. Dar a conocer la relevancia de la investigación e innovación tecnológica sobre los resultados de los sistemas pecuarios.
- c. Aportar a la discusión nacional relativa a los principales *cuellos de botella* que enfrenta y enfrentarán los sectores exportadores de productos de origen animal en Chile.
- d. Disponibilidad de información actualizada respecto a innovación tecnológica en producción animal.
- e. Aporte a entes directivos y profesionales en contacto con los productores ganaderos, para transmitir algunos de los puntos claves detectados.

Resultados obtenidos

Organización del congreso

El congreso titulado *Horizons in Livestock Sciences: redesigning animal agriculture* fue organizado, como en ocasiones anteriores, por la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) de Australia. La CSIRO es una de las mayores y más diversas organizaciones de investigación científica del mundo y su accionar toca todos los aspectos de la vida en Australia, como indica su slogan: "desde la molécula que construye la vida hasta las moléculas en el espacio".

Temática

Este congreso mundial se ha diseñado para la presentación y discusión de problemáticas ligadas al horizonte de las ciencias animales y fue atendido especialmente por científicos del mundo desarrollado. En esta oportunidad, el congreso versó sobre el estado en que se encuentra la ciencia animal para dar respuesta a los desafíos de la ganadería mundial en las próximas dos décadas.

El congreso se dividió en ocho sesiones:

- Los desafíos de rediseño de la ganadería
- El imperativo social par el cambio
- Sistemas de producción animal éticos y responsables
- Debate (Panel)
- Rediseño de sistemas animales: Balance de Ambiente & Producción
- Rediseño de sistemas animales: Es posible mejorar el desempeño animal?
- Manejo y comprensión de sistemas complejos
- Desarrollo de sistemas sustentables

Las presentaciones versaron sobre diferentes temas, los que se pueden agrupar en cuatro categorías principales:

- a. Cambios en los mercados de alimentos pecuarios. Escenarios futuros para la ganadería mundial, en términos de las grandes tendencias que se observan por ejemplo en los mercados de la leche y la carne en las próximas dos décadas.
- b. Efectos del bienestar animal sobre las orientaciones y prioridades de la investigación científica y tecnológica. Sus componentes éticos y filosóficos.
- c. Efectos de la priorización de temas medioambientales en las agendas de países desarrollados, especialmente europeos, y su relación con el desarrollo de los sistemas pecuarios y de la ciencia animal asociada.
- d. Efectos de la aplicación del protocolo de Kioto, particularmente en relación a las emisiones de metano por parte de la ganadería de rumiantes.
- e. Efectos de las aplicaciones de la genómica, particularmente de la transgenia, y las razones de la percepción generalmente negativa que la acompaña a nivel social.

A continuación se trata cada punto en particular, procurando recoger lo más relevante de cada presentación.

La ganadería en el mundo: nuevas tendencias

El desarrollo de la ganadería del mundo está en la actualidad supeditado más allá de la optimización de los animales domésticos, o de la maximización de la productividad de los sistemas pecuarios. En la actualidad, especialmente a nivel de los países desarrollados, existen imperativos de tipo social, paradigmas éticos y efectos sobre el medio ambiente que deben considerarse.

Asimismo, el balance de los mercados de productos pecuarios está cambiando y nuevos países emergentes pasarán a dominar el escenario comercial del futuro cercano.

2005-2025: Cambios en los mercados mundiales de productos pecuarios

Según cifras del Banco Mundial, en el mundo hay más de 3.000 millones de personas que viven con menos de dos dólares diarios, cantidad que se estima alcanza a llenar solamente requerimientos de calorías. Sobre dicha cifra, entre 2 y 9 dólares por día, la población empieza a consumir proteínas animales en mayores proporciones, lo que impactaría sobre los mercados de carne y leche. Al sobrepasarse un ingreso de diez dólares diarios, se deriva más bien a productos suntuarios y alimentos procesados y empacados, de mayor valor unitario. De esta forma, el aumento de consumo de productos animales estará principalmente definido por la cantidad de habitantes en el mundo, que salgan de la extrema pobreza, dado por ese segmento de ingresos intermedios que puede acceder a *commodities* como la leche y la carne.

Obviamente, fuera del ingreso diario *per cápita*, existen otros factores que afectarán la demanda por productos animales, como es el caso del crecimiento de las zonas urbanas, el aumento poblacional general del mundo, la disminución de precios en algunos productos pecuarios (lo que tiene un efecto de sustitución de otros, como el caso de la carne de ave que presiona sobre el consumo de otras carnes), entre otros. Mención aparte tiene el componente de bioseguridad, en el sentido que puede causar efectos puntuales, aunque a veces devastadores para mercados particulares. Es el caso de ocurrencias de enfermedades zoonóticas, como se experimentó con la BSE en bovinos y más recientemente el caso de la gripe aviar, especialmente en los países asiáticos.

Se espera que la demanda por productos animales se duplique en los próximos 20 años. Ello está sustentado en las proyecciones de diversificación y mejoramiento de la dieta de cientos de millones de habitantes de países en desarrollo, particularmente de Asia y de las zonas de concentración urbana en el mundo. Estos aumentos de demanda dinamizarán el comercio internacional de productos pecuarios y en el futuro cercano pueden en parte remunerar los mayores costos que implican los crecientes requerimientos que imponen muchos países compradores, en términos de calidad de producto y bioseguridad.

La carne de ave y cerdo producida en los países en desarrollo explica casi tres cuartas partes (75%) de los aumentos de producción en los últimos 20 años. Se espera que estas dos especies expliquen dos tercios del aumento en los próximos 20 años.

La ganadería de monogástricos experimenta aumentos importantes, sin embargo, al estar asociada principalmente a centros poblados cercanos, tendrá crecientes problemas por su impacto sobre polución ambiental y zoonosis.

Asimismo, los aumentos de producción animal (especialmente monogástricos en Asia) tendrán un impacto sobre el consumo de granos en el mundo, previéndose un aumento de precios de granos en los próximos años. Existen proyecciones de que el consumo mundial de cereales para uso animal se duplicará en los países en desarrollo para el 2020.

En este sentido, también se prevé un aumento en el consumo de carnes de rumiantes en los países asiáticos, debido a que estos pueden en gran medida independizarse del consumo de granos, con mayores retornos potenciales, especialmente en zonas menos favorecidas.

No obstante, las proyecciones siempre están sujetas a los efectos que puedan tener los factores no previsibles, como el caso de la influenza o gripe aviar en Asia, que ha puesto una interrogante en el desarrollo de este rubro incluso en el mundo entero.

Hay cinco países asiáticos que hacen casi la mitad de la población mundial: China, India, Indonesia, Bangladesh y Pakistán. En ellos se encuentran más de 1.800 millones de personas bajo la línea de la extrema pobreza. El mejoramiento de las condiciones de vida en las economías emergentes de Asia como el caso de China, sin duda que tendrá un efecto sobre el consumo de productos animales, con lo que este continente es lejos aquel que gobernará los cambios en las décadas siguientes. La globalización está cambiando la estructura de los mercados de leche y carne en el mundo. La producción de carnes y leche entre 1998 (52 y 38% de la producción total, respectivamente) y 2020 (63 y 50% de la producción total, respectivamente) se concentrará en los países en desarrollo y países como China (31%) e India (19%) serán líderes en cuanto a volúmenes el año 2020, respectivamente. En el año 2003, el 57% de la carne y el 45% de la leche producida en el mundo, se consumió en países en desarrollo, los que concentran cerca del 80% de la población (Faostat). Dos décadas antes, en 1983, las cifras eran de 36% de la carne y 24% de la leche. Las tasas de aumento en el consumo de carne en países en desarrollo se acercan al 3% anual, y se comparan con sólo un 0,8% en países desarrollados. La consecuencia será que la diversificación de la dieta humana en países en desarrollo gobierne los cambios futuros en los mercados de productos animales.

Puede decirse que la globalización de los mercados en el mundo está cambiando la estructura de los negocios pecuarios. Mientras en décadas recientes la mayoría de la población mundial no podía acceder en cantidad y calidad al consumo de productos de origen animal, en las próximas décadas ello irá cambiando, con un fuerte impacto sobre la producción, el consumo y consiguientemente, los precios.

Cuatro temas acaparan las prioridades futuras de la ciencia animal

Existen cuatro grandes temas que están ocupando lugares prioritarios en las agendas pecuarias de los países desarrollados y que sin duda impactarán sobre las tendencias de la investigación e innovación tecnológica en la ciencia animal:

El bienestar animal

Cada vez más, la postura de los países desarrollados parece indicar que acepta algunas premisas respecto al manejo de animales domésticos relacionadas con su bienestar.

Existe en general consenso de que los animales deben ser criados en condiciones que aseguren que no sufrirán de sed, hambre o malnutrición. Que tendrán un ambiente confortable, libre de dolor, daño o enfermedad. Además, que estarán en condiciones de expresar su comportamiento normal, además de no sufrir condiciones de stress.

El tratamiento del bienestar animal requiere de una postura ética y de un enfoque filosófico. Existen diferentes corrientes de pensamiento al respecto. En ambos extremos se puede mencionar a los que piensan que los animales domésticos tienen un impacto sobre la salud y bienestar *humano*, y por ello se requiere considerar el bienestar animal en cuanto a los efectos que tendría sobre el ser humano. Es decir, sería necesario incorporar los factores de bienestar de los animales en el análisis costo-beneficio del sistema productivo. Esta visión está centrada en los efectos sobre el ser humano (utilitarismo).

Por otro lado, existe la corriente que indica que los animales tienen *derechos*, que poseen una individualidad (una personalidad), y que por tanto debe respetarse dicha identidad subjetiva y considerarla en las medidas de manejo (legalismo). Otras tendencias consideran más bien los aspectos éticos, es decir están centrados en que el bienestar del animal es relevante por motivos relacionados con el actuar virtuoso. Este movimiento no se centra ni en el ser humano ni en el animal, sino en la ética relacionada con el actuar (virtuosismo). Así, existen múltiples posturas frente a este tema, y en el congreso fue tratado incluso con la participación de filósofos especializados en el área animal.

Los factores que afectan el bienestar animal se ubican en tres grandes grupos:

- Aquellos relacionados con la salud animal
- Aquellos relativos a sus necesidades naturales
- Aquellos referidos a su comportamiento y hábitos

En los sistemas pecuarios tradicionales, era habitual centrarse en aspectos de factibilidad técnica, de viabilidad económica, de aceptación política, de necesidad social y de racionalidad instrumental. En el futuro, cada vez más se deberán agregar componentes tales como: responsabilidad ecológica, justificación ética, sensibilidad estética, atingencia cultural, e incluso sensibilidad espiritual.

Sin embargo, pareciera ser que la tendencia lleva a trabajar con *estándares negociados*, es decir abrir el tema a discusión en forma pública y deliberativa. Se debe aportar información científica e incorporar la base ética. Es necesario re-pensar la interrelación hombre-animal. Sin embargo, el consumidor en casi todo el mundo aún se inclina mayoritariamente por alimento más barato. Con ello, queda una pregunta flotando: ¿en qué lugar queda la ética?

El impacto sobre el medio ambiente

Las prioridades relacionadas con la importancia o influencia de los sistemas de producción animal tradicionalmente han estado centradas en tres grandes áreas, las que en orden de importancia son:

- Los efectos sobre la economía nacional
- Los efectos sociales (empleo, vida rural, etc.)
- Los efectos sobre el medio ambiente

En la actualidad, especialmente en la Unión Europea, las prioridades y los componentes, han cambiado profundamente, y en grado de importancia son:

- Los efectos sobre el medio ambiente (muy fuerte)
- Los efectos sociales (paisaje, recreación, tradiciones, etc.)
- Los efectos sobre la economía nacional (secundario)

El impacto de los sistemas pecuarios sobre el medio ambiente está muy alto en la agenda de los países desarrollados. En dichos países, es ya claro que lo que los ganaderos hacen con su tierra tiene consecuencias para el futuro y, en ese sentido, es un bien social sobre el cual la sociedad tiene mucho que decir. El impacto de los sistemas pecuarios puede ir mucho más allá de los límites de predios individuales. Se está incorporando el enfoque de cuencas hidrográficas y las regulaciones se piensan e implementan con esa óptica.

Por otra parte, las economías de escala que están aún muy vigentes en muchas partes del mundo, en Europa parecen ya no ser tan válidas. Ello debido a que aumentan otros riesgos más relevantes para estos países, como son los impactos ambientales y el riesgo social. Ésta y otras situaciones están llevando a justificar que la actividad agropecuaria en general, al tener un fuerte vínculo social (relacionada con los intereses de la sociedad) pudiera ser parcialmente soportada (subsidiada) con el aporte de ésta.

Por ejemplo, en la Unión Europea se está avanzando desde 2004 en la caracterización del *status ecológico* de todos los cuerpos de agua. Todos los cuerpos de agua naturales (arroyos, esteros, ríos, lagos, costas marinas) que hayan tenido calidad "alta" y "buena" el 2004, deberán manejarse de forma tal que se asegure la mantención de dicho nivel. La normativa está dirigida a que todos los cuerpos de agua tengan status de "bueno" hacia 2027, lo que implica una intervención muy relevante en las cuencas hidrográficas. Ello significa cambios muy profundos en los sistemas productivos, llegando incluso en muchos casos a plantear la alternativa del retiro definitivo de la producción animal en sectores más sensibles. Entre otros, se relaciona también con la regulación de usos de fertilizantes, la instauración obligatoria de balances nutritivos prediales, el uso restringido de purines, la reducción de cargas animales, la eliminación de fuentes de descarga, entre otros. Todo ello con el objetivo de disminuir sustancialmente la carga de nutrientes sobre el suelo y los sistemas de agua asociados.

Algunas medidas que se deberán tomar para el control de la polución de aguas y mejoramiento de su calidad ecológica son:

- Mejoramiento de la eficiencia productiva (desde punto de vista de fisiología digestiva, eficiencia de conversión de alimento a producto, etc.)
- Regulación del uso de fertilizantes (ajuste y control en el uso excesivo de fósforo y nitratos especialmente)
- Uso general de balances nutricionales a nivel predial (Ingresos y salidas de nutrientes en el sistema general)

- Control del contenido nutricional de alimentos y su regulación (Ingredientes)
- Modificación de dosis, frecuencia y métodos de aplicación de purines.
- Reducción de la carga animal.
- Eliminación de fuentes de descarga predial (eliminación de desagües a cursos de agua, reciclaje interno, eliminación de drenes, recuperación de humedales, etc.).
- Reducción de población animal general en zonas críticas.

Así, los desafíos para la ciencia animal y sus disciplinas asociadas son enormes en cada una de estas temáticas. En el futuro cercano, será fundamental que se pueda tener sistemas pecuarios sustentables y aceptados socialmente.

Los sistemas animales en la UE encaran una realidad nueva en la próxima década. En ese contexto será necesario re-pensar los sistemas animales, con predios formando parte de un entorno socio-económico más amplio, asociado a un nuevo concepto medioambiental. Está claro que algunas áreas no serán capaces de sustentar la producción animal y la reducción de la producción general de productos animales en la UE es una consecuencia inevitable

Los gases de efecto invernadero

El efecto invernadero es un fenómeno natural que permite la vida sobre el planeta tierra. El principal gas de efecto invernadero en el planeta es el vapor de agua, seguido por el anhídrido carbónico.

El problema asociado a este fenómeno natural y necesario, es que la relación de gases atmosféricos ha ido cambiando en los últimos dos siglos por actividad humana, y la proliferación más reciente de gases como el metano y óxido nítrico, además del aumento de anhídrido carbónico, han incidido en lo que muchos denominan el "calentamiento global". Este proceso se ha intensificado desde 1950 en adelante. El contenido de CO₂ en la atmósfera es actualmente 30% mayor que hace 200 años y se estima que podría duplicarse hacia 2035.

En la actualidad, como consecuencia de los compromisos dentro del *Protocolo de Kioto*, hay actividades que están siendo cuestionadas por su contribución a este fenómeno. La ganadería de rumiantes, especialmente mayores, está en el grupo de rubros en conflicto, debido al metano que en forma natural producen estos animales en su proceso digestivo. El *metano* (CH₄) se ha colocado en el centro del debate por ser un gas de mayor capacidad en la inducción de calentamiento global (23 veces más que el CO₂) y además por ser más factible su control. El metano además se produce en otras actividades, como la actividad industrial, los terrenos agrícolas mal drenados, humedales y pantanos naturales. En este sentido, la producción de arroz en el mundo es responsable de una cantidad de metano levemente inferior a la producida por la ganadería.

En relación a la producción animal, los países que tienen altas poblaciones de bovinos y ovinos se verán enfrentados en el futuro cercano a medidas de mitigación. Este es otro desafío de la ciencia animal en la actualidad. Los países desarrollados que se encuentran en esta categoría (alta población de rumiantes), especialmente Nueva Zelanda, están estudiando el tema con mucha seriedad desde hace algunos años y están abogando para que al implementarse los protocolos de mitigación, las líneas de base se calculen en

forma objetiva y justa, y las comparaciones y transformaciones a equivalentes CO₂ se hagan en forma correcta.

Es así como se indica que es necesario realizar un análisis sistémico. No sólo interesa medir la cantidad de metano (o equivalente CO₂) que emite un animal en particular o un predio determinado, sino que considerar el CO₂ que se liberó en el proceso completo, considerando los requerimientos de maquinaria, efectos en el suelo al labrar, CO₂ en la fabricación de alimentos concentrados, etc. Al considerar estos elementos en el cálculo, se aprecia que los sistemas pastoriles adecuadamente manejados y con animales de alta eficiencia productiva generan menos metano por unidad de producto que aquellos sistemas de confinamiento, con alto uso de granos y alta mecanización, por ejemplo.

En este sentido, se está trabajando en la optimización de los sistemas animales y en lograr que parte del metano que se está liberando a la atmósfera se derive a mayor producción de leche y/o carne. El tener animales más productivos y eficientes significa asimismo una menor cantidad de metano por unidad producida (g metano por kg de leche, por ejemplo), que es la forma en que se piensa debiera evaluarse. Estudios recientes indican que la producción de metano depende de múltiples factores, como la raza, el nivel de consumo, la digestión, y que incluso hay variaciones individuales que son heredables.

Entre las diferencias raciales, se indica por ejemplo que una vaca lechera NZ Friesian emite 15% más metano que una vaca Holstein Friesian del hemisferio norte (por kilogramo de consumo) e independiente de la dieta. Asimismo, al analizar diferentes individuos en una misma raza y sistema productivo, algunos presentan emisiones de metano muy inferiores que otros. Asimismo, los animales que reciben dietas que favorecen un paso más rápido por el rumen, generan menos metano que aquellos con dietas demasiado fibrosas y procesos digestivos más largos. Es decir, es un problema complejo. Además hay factores de heredabilidad de la emisión de metano. Sin embargo, ¿al empezarse a seleccionar por baja emisión, cómo se afectarán las características productivas?

El camino más sensato pareciera ser la selección de animales con alta producción y alta eficiencia de conversión, balancear las raciones para optimizar la respuesta animal, mejorar la calidad de los forrajes (también en cuanto a especies y variedades) y la incorporación eventual de elementos que pudieran hacer efectos de bypass ruminal (taninos, lípidos). Se está también trabajando en la incorporación de elementos de inhibición de la metanogénesis ruminal, defaunación del rumen, uso de cloroformo, etc. Es un capítulo abierto y que se verá intensificado en los próximos años.

Las aplicaciones de la genómica y la percepción pública

Los GMO (genetically modified organisms) es un tema que ha tenido grandes avances en la última década. Sin embargo, la falta de información y, ocasionalmente, falta de transparencia, han redundado en que exista una opinión pública poco fundada, con una percepción, en general, negativa. Por otra parte, existe la indicación de que difícilmente se pueda enfrentar la alimentación del mundo, en el mediano plazo, sin las herramientas biotecnológicas. Un factor preocupante, sin duda, es el hecho de que cada vez más, los avances científicos ligados a este sector no son de dominio público y, por lo tanto, no llegan con facilidad a los países más pobres. No obstante, algunos países en desarrollo

han aumentado sus capacidades y se espera que el 2015, China sea el líder mundial en biotecnología en el mundo.

Un hito importante es el término del proyecto *Genoma Bovino* a fines de 2005, que implica la secuenciación de más de 10.000 genes y desarrollo de marcadores moleculares. El conocimiento del "genoma de la vaca" abre múltiples oportunidades para la investigación aplicada a partir de 2006. Pareciera ser que las prioridades desde el punto de vista productivo, serían la ubicación de secuencias genéticas que determinen características como: eficiencia de conversión de alimento, resistencia a enfermedades, factores de stress y bienestar, composición de leche, calidad de carne, entre otros.

El conocimiento del genoma bovino permitirá, entre otros, profundizar en aspectos ligados a temas como:

- Verificación de padres
- Trazabilidad
- Determinación de diversidad genética
- Mapeo genético
- Relaciones de parentesco en poblaciones de pedigree
- Caracterización de la estructura del genoma bovino
- Relaciones entre razas
- Aumentar la velocidad del mejoramiento bovino
- Aplicaciones para la salud humana

Con algunas excepciones, parece ser que se está tendiendo a una postura pragmática frente a los GMO. Estamos en un mundo que proyecta 9.000 millones de habitantes para el 2025 y la tendencia es a vidas más largas y menores tasas de mortalidad infantil. Por otra parte, existe presión de no incorporar nuevas superficies a la producción agropecuaria, por lo que el aumento de la eficiencia de producción será vital. Es aquí donde la transgenia tiene un espacio indiscutido. Punto aparte merecen las aplicaciones médicas de la transgenia animal, como es el impacto sobre la generación de vacunas, insulina, nutraceuticos y otros.

La incorporación masiva de transgenia en Chile debiera abrirse a debate. ¿Cuáles son las verdaderas ganancias y las verdaderas pérdidas? ¿Existen riesgos y cuáles son? ¿Son aceptables dichos riesgos? ¿Hay zonas del país que convenga cerrar a los productos transgénicos? Son todas preguntas que deben aclararse y socializarse.

Resultados adicionales

Un resultado adicional a lo originalmente contemplado en la propuesta, fue la presentación realizada en un seminario en Massey University, Palmerston North, Nueva Zelanda, el día 7 de octubre de 2005. Esta asistencia fue aprobada en consulta con la Dirección Ejecutiva de FIA, y permitió organizar en dicha universidad un encuentro con científicos neocelandeses del área de los recursos naturales y los sistemas pastoriles.

La presentación realizada en dicho evento, estaba dirigida a presentar las oportunidades de interacción en el campo científico-tecnológico entre investigadores de Chile y Nueva

Zelandia, en torno a la problemática de los ecosistemas patagónicos.

En la Región de Aysén, se ha iniciado recientemente el desarrollo del proyecto de conformación del Centro de Investigación de Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), que está enmarcado dentro del Programa Bicentenario, con financiamiento del Conicyt y del Gobierno Regional de Aysén. Es un proyecto a cinco años plazo, que busca consolidar un núcleo de investigación de alto nivel en la región, que trabaje en investigación básica y aplicada, centrada en la problemática de la Patagonia, especialmente en cuanto a sus recursos naturales terrestres y acuáticos. En este proyecto participan como fundadores, además de los entes mencionados anteriormente, la Universidad Austral, la Universidad de Concepción y el INIA (a través de INIA Tamelike). Se integran también otras instituciones tanto nacionales como extranjeras, como es el caso de las universidades de Montana (USA) y Siena (Italia). La ampliación de esta red de cobertura es de interés, por lo que se ha estimado extender las relaciones hacia el Reino Unido, Francia, España, Canadá, Suecia, y más recientemente, hacia Oceanía. En el marco de esta estrategia se organiza la asistencia del suscrito a Nueva Zelandia, de modo de explicar el interés existente, además de mostrar la oportunidad de interacción y cooperación mutua.

La presentación se adjunta, y como puede verse, se divide en tres partes:

- a. Presentación de características generales de la Patagonia occidental
- b. La actividad del INIA en la Patagonia
- c. El sistema de financiamiento de investigación en Chile (cambios)
- d. El Centro de Investigación de Ecosistemas Patagónicos (CIEP).

Durante la estadía en Massey University se realizaron las siguientes actividades:

- a. Reunión con el Jefe de la sección de praderas y cultivos del Instituto de Recursos Naturales (INR) de la Universidad de Massey, Assoc. Prof. Peter Kemp y el Prof. John Hodgson, para explicar los objetivos de la visita y discutir estrategias de presentación. El Prof. Hodgson tiene un amplio conocimiento de Chile, en su calidad de evaluador de proyectos de la Iniciativa Millenium.
- b. Presentación en el seminario, según la pauta anterior. Se presentó cada una de las temáticas consideradas y luego se respondieron preguntas de los asistentes y se discutieron algunos aspectos puntuales. Se aprecia interés de poder participar, en la medida que se pueda subsanar el aspecto financiero. Es obvio que las instituciones universitarias podrán comprometerse en la medida que haya un sustento presupuestario y un plan de trabajo generado en forma conjunta. Existen áreas en que la universidad tiene gran experiencia y capacidades que aportar, y que son de gran relevancia para el sur de Chile: manejo de praderas, evaluación de impacto de sistemas intensivos sobre los ecosistemas, desarrollo de tecnologías, analítica, sistemas de información geográfica, manejo de zonas montañosas, etc.
- c. Reunión con el Director del Instituto de Recursos Naturales de Massey University, Prof. Russ Tillman. Se discutieron aspectos de la presentación, aunque la

conversación se centró en las formas de materializar la cooperación entre los dos países. En este sentido se acordó trabajar para la concreción de una reunión técnico-científica en la Patagonia (Coyhaique), en forma deseable dentro del primer cuatrimestre del año 2006 (fecha tentativa abril 2006). Se conversaron algunos requerimientos y formas de cofinanciamiento. Se establecieron varios requisitos y compromisos:

- Se invitará a participar de las discusiones al menos a otros dos institutos de gran relevancia, como son Agresearch (el mayor instituto de investigación de Nueva Zelanda) y Landcare (encargado de los temas medioambientales). En este sentido, el suscrito ha tomado contacto con el Director de Agresearch, solicitándole pueda nominarse a una persona de enlace con Massey University. Ello ha ocurrido y se nominó a la Dra. Lizz Wedderburn en dicha tarea. La universidad está estableciendo contacto con Landcare y eventualmente con la Universidad de Lincoln (Isla Sur).
- El coordinador de la iniciativa en Massey será el Dr. Peter Kemp, con el cual se mantiene contacto periódico.
- Massey en principio estaría preparada para financiar una parte del primer encuentro de 2006. El suscrito quedó con el compromiso de buscar posibles apoyos para esta iniciativa desde Chile. Al respecto, se han realizado algunas consultas a FIA, donde esta iniciativa podría calzar con los instrumentos disponibles.
- Se espera organizar un simposio en torno a este encuentro (si se logra financiamiento requerido), en que se estima podrían asistir al menos cuatro investigadores destacados desde Nueva Zelanda. Sería deseable incorporar asimismo uno o dos personas de Australia.
- Existe un memorando de acuerdo en redacción entre Massey University y el INIA Tamelaike, de modo de oficializar esta relación y darle un marco de trabajo.

Aplicabilidad

Las temáticas tratadas en el congreso son de gran actualidad para los diferentes productos pecuarios que Chile está colocando o espera colocar en cantidades más significativas en los mercados mundiales.

La evolución que se ha observado en los países desarrollados, especialmente los de la Unión Europea, indica que dichos mercados tendrán un descenso significativo en su producción interna de productos pecuarios, lo que los transformará en importadores netos. Chile posee una estrategia de suplir nichos de productos de calidad, privilegiando ésta en vez de la cantidad o volumen. Lo anterior, significará necesariamente dirigir una parte significativa de los productos (al menos los de mayor valor) a mercados de Europa o Estados Unidos, u otros países desarrollados. Por este motivo, las exigencias que ellos impongan tendrán que ser cumplidas por los exportadores chilenos, y por ende por los productores. Es decir, aspectos de bienestar animal, medio ambiente y política sobre

transgénicos, será una temática que muy pronto deberá estar en la agenda central de la política pecuaria nacional.

En cuanto a la integración de investigadores e instituciones de Oceanía en la Patagonia, especialmente el caso de Nueva Zelandia, ello se vislumbra con un gran potencial, debido a las grandes similitudes que presenta este país con el sur de Chile, con similares problemáticas en cuanto al manejo de los recursos naturales. Asimismo, lo parecido de los sistemas económicos, de países pequeños abiertos a la influencia de la globalización, sitúa a Chile en una posición que puede aprovechar la experiencia neocelandesa, en cuanto a su forma de enfrentar los desafíos actuales, especialmente en referencia a los sistemas pecuarios. La incorporación real de redes de trabajo internacional es de gran relevancia para el desarrollo del sector de ciencia y tecnología del país y estos aspectos debieran ser estimulados y apoyados. La mera generación de cartas de acuerdo o protocolos de entendimiento entre instituciones muchas veces no dan frutos y son las interacciones entre investigadores, ligada a proyectos y actividades específicas, de mutuo interés, las que más dividendos retribuyen.

En lo particular, para consolidar esta interacción será necesario contar con recursos para las primeras etapas, de juntar a los investigadores con el objetivo de conocerse, conocer los ecosistemas y de ser capaces de generar en conjunto uno o más proyectos para ser concursados en fuentes de financiamiento nacional y/o internacional.

Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

En el contexto de los efectos que tienen y tendrán las problemáticas de bienestar animal, efectos sobre el medioambiente (incluyendo la generación de metano) y la aplicación de biotecnologías como la transgenia, es necesario iniciar debates más profundos. Ello con el fin de informar al público y, en particular a los productores ganaderos. Estas exigencias tarde o temprano van a ser incorporadas para los productos de exportación animal, y el sector debe prepararse con tiempo para ello. Puede ser interesante iniciar un ciclo de talleres regionales al respecto, con el fin de sensibilizar a los interesados (y/o afectados).

En el contexto de formalizar una interacción científico-tecnológica con Nueva Zelandia y, eventualmente, Australia, podría plantearse un proyecto de cooperación, que en principio podría centrarse en la Patagonia (por los contactos existentes) y luego irradiarse al resto del sur de Chile. Este podría centrarse en torno a la problemática de producción animal basada en sistemas pastoriles y los efectos de estos sobre las cuencas hidrográficas y los ecosistemas asociados. Esta iniciativa puede representar una gran oportunidad para potenciar esta zona, consolidar un programa de cooperación y materializar los acuerdos en el ámbito científico-tecnológico que se han suscrito con Nueva Zelandia. El FIA puede ser un iniciador de esta tarea, para lo cual será necesario presentar un proyecto *ad hoc*.

4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa Actividades Realizadas

Nº	Fecha	Actividad	Iniciativa
1	2 al 5 Oct. 2005	Asistencia al congreso	Australia
2	7 y 8 Oct 2005	Seminario Massey University	N.Zelandia
3	30 Nov 2005	Presentación en Coyhaique	Difusión-Chile
4	5 Dic 2005	Presentación en Osorno	Difusión-Chile
5	2 Dic 2005	Programa radial	Difusión-Chile
6	Dic 2005	Artículo revista	Difusión-Chile
7	Dic 2005	Artículo revista	Difusión-Chile
8	Oct 2005	Sitio WEB	Difusión-Chile
9	Varias	Apariciones en medios diversos	Difusión-Chile

Detallar las actividades realizadas en cada una de las Iniciativas.

EVENTOS

En el extranjero:

Actividad N° 1:

Consistió en la asistencia al congreso mismo, entre el 2 y el 5 de octubre, en la localidad de Surfer's Paradise, Gold Coast, en el estado de Queensland, Australia. El congreso contó con alrededor de 200 asistentes de diferentes países del mundo, especialmente de Australia, Nueva Zelandia, Reino Unido y USA. El suscrito fue el único asistente de un país latinoamericano. La organización estuvo a cargo de la CSIRO, siendo inaugurado por su Director.

Sobre contenidos se ha informado extensivamente en los puntos anteriores.

Actividad N° 2:

Se refiere a la asistencia a la Universidad de Massey, Palmerston North, Nueva Zelandia. Allí se realizó una presentación y seminario de discusión, como se ha informado anteriormente. Durante los días 7 y 8 de octubre se realizó la actividad anterior, además de las reuniones señaladas y conversaciones personales. El regreso a Chile, por combinación de vuelos se realizó el día lunes 11 de octubre.



Contactos Establecidos

Los contactos más relevantes son:

Institución Empresa Organización	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Meat & Livestock Australia	Sr. Chris Hudson	Director	61 2 9463 9123	Level 1 Walker Street North Sydney NSW 2060 Australia	hudsonch@ bigpond.com
Charles Sturt University	Dr. Michael Friend	Profesor Producción Animal	61 2 6933 2812	Boorooma Street Locked Bag 588 Wagga Wagga NSW 2678 Australia	mfriend@ csu.edu.au
James Cook University	Prof. Phil Summers	Prof. Biomedical Sciences	61 7 4781 4758	Townsville QLD 4811 Australia	Phillip.summers@ Jcu.edu.au
CSIRO	Dr. Ian Purvis	Cooperative Research Centres Executive	61 2 6776 1333	New England Highway NSW 2350 Australia	Ian.Purvis@ csiro.au
CSIRO	Prof. Iain Gordon	Grazing Lands Projects	61 7 4753 8600	Private Mail Bag PO Aitkenvale QLD 4814 Australia	Iain.gordon@ csiro.au
Massey University	Prof. Russ Tillman	Head Institute of Natural Resources	64 6 350 5680	Private Bag 11 222 Palmerston North New Zealand	R.Tillman@ massey.ac.nz
Massey University	Prof. John Hodgson	Prof. Institute of Natural Resources	64 6 350 5680	Private Bag 11 222 Palmerston North New Zealand	J.Hodgson@ massey.ac.nz
Massey University	Assoc. Prof. Peter Kemp	Head Pastures and Crops Group	64 6 350 5680	Private Bag 11 222 Palmerston North New Zealand	P.Kemp@ massey.ac.nz

Material elaborado y/o recopilado

Elaborado

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Presentación ppt	Horizons in Livestock Sciences	Christian Hepp	1
Artículo revista	¿Puede la ciencia animal responder a los requerimientos	Christian Hepp	1

	futuros del mundo?		
Artículo revista	Nueva tecnología de subdivisión para sistemas extensivos	Christian Hepp	1
Presentación ppt	Ecosystems in Patagonia (Chile): a challenge for internacional integration and cooperation.	Christian Hepp	1

Recopilado

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Acta		Handbook y abstract de presentaciones del congreso.
Artículo		
Foto		
Libro		
Diapositiva		
CD		El CD con las presentaciones <i>in extenso</i> será enviado por los organizadores durante enero 2006, según lo indicado.

Programa de difusión de la actividad

Actividad N° 3:

Presentación pública (Coyhaique)

Se realizó el día 30 de Noviembre de 2005, en la sala de presentaciones de Canal 4 de televisión. Se realizó la presentación de los principales resultados del congreso (presentación adjunta en anexos). Se discutió en torno a las implicancias para la ganadería nacional y los efectos sobre la rentabilidad del sector. La actividad finalizó con un cocktail.

Actividad N° 4:

Presentación pública (Osorno)

Se viajó a Osorno el día 5 de Diciembre de 2005 para repetir la presentación realizada en Coyhaique, esta vez en el Centro Regional de Investigación INIA Remehue. Al evento se invitó en forma extensiva a potenciales interesados, además de los investigadores del centro. Se discutió en términos similares a los acontecidos en Coyhaique. Llamó especial atención la tecnología presentada en relación a los *cercos virtuales direccionales*. La

actividad terminó con un café compartido.

Actividad N° 5:

Programa radial y TV (Coyhaique)

El 9 de diciembre se participó como invitado especial a un programa radial emitido a toda la Patagonia por Radio Santa María (CB 840 MHz) y especialmente orientado hacia los productores ganaderos. El programa, de una hora de duración, versó sobre los principales resultados de la asistencia al congreso. En términos más simples se explicaron las principales tendencias y se reforzó la importancia que pueden tener para los productores en el corto y mediano plazo.

Asimismo, en canal 4 de TV regional, durante varios días se estuvo haciendo promoción para la presentación que se realizó en sus instalaciones.

Actividad N° 6:

Artículo revista

Se preparó un artículo titulado "¿Puede la Ciencia Animal Responder a los Requerimientos Futuros del Mundo?", el cual ha sido enviado a la revista *Tierra Adentro*. La edición de la revista ha indicado que está programado para su publicación en la revista correspondiente a Marzo-Abril de 2006 (publicada en marzo). Ello debido a que los artículos están programados con varios meses de anticipación, debido a los plazos de edición e impresión de la revista. Se adjunta el artículo *in extenso* en anexos.

Actividad N° 7:

Artículo revista

Se preparó un artículo titulado "Cercos Virtuales Direccionales: Nueva Tecnología de Subdivisión para Sistemas Extensivos", el cual ha sido enviado a la revista *Tierra Adentro*. La edición de la revista ha indicado que está programado para su publicación en la revista correspondiente a Marzo-Abril de 2006 (publicada en marzo). Ello debido a que los artículos están programados con varios meses de anticipación, debido a los plazos de edición e impresión de la revista. Se adjunta el artículo *in extenso* en anexos. Este tema ha sido considerado de especial interés por su impacto potencial en el manejo de millones de hectáreas de ecosistemas extensivos en el país y el mundo.

Actividad N° 8:

Sitio WEB

Se ha entregado información de la asistencia al congreso a través de noticias WEB del INIA.

Actividad N° 9:

Otras actividades menores de difusión (varias)

Durante los meses pasados se ha difundido en varios medios la asistencia al congreso. Se adjuntan antecedentes en anexo.

5. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

Nombre	Christian
Apellido Paterno	Hepp
Apellido Materno	Kuschel
RUT Personal	7.901.329-3
Dirección, Comuna y Región	Las Lenguas 1450, Coyhaique (Patagonia), XI
Fono y Fax	56 67- 23 33 66 23 32 70 23 77 54
E-mail	chepp@inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Tamelaike
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	61.312.000-9
Cargo o actividad que desarrolla	Director – Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Sistemas pastoriles – praderas – bovinos carne

Participantes en actividades de difusión

Los participantes en las actividades de difusión N° 3 y N° 4 se incluyen en el listado adjunto (ANEXOS)

6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Evaluación de la actividad para cada INICIATIVA

En esta sección se debe evaluar la actividad en cuanto a los siguientes ítems:

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

Presentaciones de Coyhaique y Osorno:

Se contó con bastante apoyo institucional (INIA) para la realización de ambas sesiones de presentación. Los esfuerzos de convocatoria a las presentaciones fueron amplios, procediéndose a utilizar diversos medios, como avisos de prensa, invitaciones personales, reconfirmaciones telefónicas, e incluso e-mail en los casos factibles. La asistencia fue moderada, inferior a otras presentaciones anteriores, aunque adecuada en cuanto a la calidad e interés de los participantes.

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

La asistencia demostró interés en los aspectos tratados, generándose interesantes discusiones en torno a los nuevos factores que pueden incidir sobre la producción animal en el futuro cercano. Existió especial interés en poder conocer si la autoridad en Chile (específicamente SAG) ya tiene contemplada la implementación de alguna de estas normativas. Es importante que se vaya formando conciencia en los diferentes niveles de la cadena productiva y de comercialización. Llamó mucho la atención un aspecto puntual, referido al desarrollo de los cercos virtuales, debido a la aplicación que puedan tener a futuro en sistemas extensivos de la Patagonia y del sur de Chile.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

No se realizó evaluación posterior a las presentaciones. De acuerdo a los comentarios recibidos y conversaciones posteriores, se estima que se creó inquietud y se aportó información relevante para los profesionales y personas en general que asistieron.

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

En general, debiera verse la forma de lograr una mayor cobertura de difusión, a través del incentivo de muchos productores o profesionales que no asisten con regularidad a muchos eventos de capacitación que se ofrecen a través del año. Ello es cierto en todas las regiones del país.

Aspectos relacionados con la postulación al programa de Captura y Difusión

a) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

☒ amplia y detallada ☐ aceptable ☐ deficiente

Justificar:

Se contó con buena información del programa aplicable y los mecanismos de postulación fueron claros y expeditos.

b) Sistema de postulación al Programa de Formación o Promoción (según corresponda)

☒ adecuado ☐ aceptable ☐ deficiente

Justificar:

No hubo problemas de postulación. Las reglas fueron claras y los procesos bastante rápidos.

c) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje internacionales (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

☒ bueno ☐ regular ☐ malo

Justificar:

El apoyo al viaje internacional, en la fase de reservas y compras de pasajes fue bien coordinado y eficiente, sobre todo considerando que se es postulante de zonas apartadas.

d) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

Me parece que los procedimientos están bastante maduros. Hubo muy buena recepción a eventuales cambios de programa, convenidos con anterioridad a la fecha de viaje.

7. Conclusiones Finales de la Propuesta Completa

Asistencia al congreso:

La velocidad de avance de la tecnología y la vertiginosidad de la información que existe hoy en el mundo hace imposible que un profesional pueda mantenerse al día en forma aislada e individual. Existe un *bombardeo* diario de antecedentes por diversos medios, que muchas veces no son considerados, simplemente porque el tiempo no lo permite. De esta forma, la mejor forma de evitar la obsolescencia y de evitar la omisión de información relevante es adoptar una rutina de actualización permanente, a través de la interacción con terceros. Los congresos y conferencias cumplen el rol fundamental de juntar durante un período corto de tiempo a muchos expertos y gente ligada al tema. Las presentaciones resumen el estado del arte de la información y permiten discutir en torno a estas nuevas problemáticas. Este congreso ha cumplido con dicho objetivo, en el sentido de entregar antecedentes de las nuevas orientaciones que se vislumbran para las ciencias animales y los nuevos desafíos que se presentan. Al respecto, los temas que ocuparán una parte importante de los esfuerzos de investigación en los próximos 20 años estarán relacionados con: bienestar animal, efectos medioambientales, problemática particular de la mitigación de efectos del metano y de las posturas frente a los productos transgénicos animales. Un aspecto de gran relevancia ha sido el inminente término del proyecto de genoma bovino, que ha permitido disponer de toda la secuenciación de genes de esta especie, con una gran cantidad de aplicaciones potenciales.

El mundo desarrollado toma la seguridad de abastecimiento de alimentos como una verdad absoluta, lo que hace que temas como los anteriores sean incorporados en las agendas de discusión a diferentes niveles, además de estar muy de actualidad en la sociedad. Cada día más, el ciudadano urbano en los países desarrollados está definiendo los requerimientos de productos e influyendo sobre el ámbito político y comercial.

La ganadería está en el centro de la discusión, ya que es una de las actividades que usa probablemente la mayor proporción de superficie alterada por el hombre en el mundo. Especialmente en los países europeos se observa un decrecimiento sustancial en la producción pecuaria y la instauración de cada vez más regulaciones. Queda la interrogante si los países europeos, al transformarse en importadores netos, ¿no estarán traspasando a los países exportadores de productos animales toda la problemática ligada con el sector? Países como Chile, que dependen de los mercados de exportación tendrán que considerar las normativas que exigirán los países compradores. Ello es especialmente cierto si los destinos de los productos pecuarios chilenos serán prioritariamente nichos de alta calidad y precio, como el caso de la Unión Europea. La discusión de nuevas tecnologías, como aplicaciones biotecnológicas, es central para una adopción informada de ésta, evaluando los impactos sobre diferentes rubros y sus mercados

Seminario en Nueva Zelanda

La organización del seminario en Massey University, realización de una presentación y discusiones iniciadas, se estima que han sido un esfuerzo importante, que debe ser en lo posible adecuadamente seguido. Existe una oportunidad de entablar un programa de integración entre investigadores de Chile y Nueva Zelanda (y eventualmente Australia), que interesa implementar. El marco del Centro de Investigación de Ecosistemas de la

Patagonia (CIEP), del cual el INIA Tamelaike es miembro fundador, presenta un muy buen ambiente para iniciar esta cooperación, para luego extenderla a otras zonas del país. Será un desafío para 2006 el materializar los esfuerzos para lograr este objetivo. La Fundación para la Innovación Agraria puede ser un socio estratégico en este esfuerzo, el que está enmarcado por lo demás en las políticas de desarrollo científico y tecnológico del país.

Finalmente, se quiere agradecer sinceramente a la Fundación para la Innovación Agraria FIA por el apoyo recibido.

A N E X O S

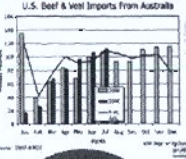


INIA
TAMEL AIKE

ASISTENCIA A
CONFERENCIA
INTERNACIONAL



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA



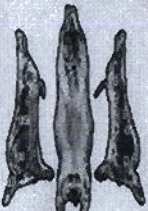
U.S. Beef & Veal Imports from Australia



Horizontes de la Ciencia Animal

"Rediseño de la Ganadería ?"

2-5 Octubre 2005





Christian Hepp
Ing Agr. MPhil PhD

El organizador...



CSIRO

Welcome to the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation



Una de las mayores y más diversas organizaciones de investigación científica del mundo
Su acción toca todos los aspectos de la vida en Australia.

... "desde la molécula que construye la vida hasta las moléculas en el espacio" ...

Está organizado en áreas:

Agribusiness Salud Recursos mineros	Energía y transporte Manufactura	Recursos naturales y medio ambiente Información, comunicación y servicios
---	-------------------------------------	--

La problemática de la ciencia animal

Las prioridades cambian...

- **Imperativos sociales** para el cambio
- **Paradigmas éticos** que están involucrados
- Efectos sobre el **medio ambiente**
- **Optimización** de los animales domésticos
- Cómo hacer funcionar mejor los **sistemas de producción**

PAISES DESARROLLADOS

- Seguridad alimentaria: países desarrollados lo toman como una **verdad absoluta**. No temen desabastecimiento.
- Concepto de agricultura para uso **recreacional**.
- Estándares de producción, manejo ambiental y bienestar animal son típicos de una sociedad que **no tiene limitaciones** de abastecimiento de alimentos.
- Esto cambiaría si la **seguridad** de abastecimiento y/o los **precios** del alimento ofrecieran amenazas.
- La **seguridad alimentaria** es un factor aún muy importante en países pobres!

Otras consideraciones iniciales...

- El **impacto relativo de la ganadería** en comparación con otras actividades humanas: superficie que abarca.
- **Urbano vs rural** (magnitud uso y consumo de energía).
- En los países más ricos se está **traspasando el problema** del impacto de la ganadería a los países productores de alimento (al ser ellos mismos importadores).
- Los humanos son entes biológicos y **deben comer**. La ganadería produce esos alimentos que **gustan** al ser humano (carne, leche).
- Para proteger la biodiversidad y al mismo tiempo alimentar a 9 billones de bocas deberá recurrirse masivamente a la **biotecnología** (para no aumentar superficie).

La gran pregunta para la producción animal:

¿Los sistemas actuales pueden sustentar los requerimientos?

... y para ello:

¿Hay que rediseñar la producción animal en el mundo?

Tópicos presentación:

1. Mercados mundiales para productos pecuarios
2. El bienestar animal
3. El medio ambiente (agua, metano)
4. Los GMO

MERCADOS MUNDIALES

Diversificación de la dieta humana

- Casi la mitad de la población humana (3.000 millones) viven con menos de 2 dólares diarios.
- Con **US\$ 2/ día** se llenan los requerimientos de **calorías**.
- Entre **US\$ 2 – US\$ 9/día** la población aumenta consumo de **proteína animal** (impacto sobre carne y leche)
- Sobre **US\$ 10/día** aumenta consumo de **productos procesados**, empacados, productos de lujo y suntuarios. (no hay impacto sobre productos tipo *commodities*).
- Por ello: la cantidad de habitantes que salgan de la **extrema pobreza** en el mundo serán los que más impactarán los mercados de leche y carne en el mundo.
- Otros factores que actúan sobre la **demanda de productos animales** son:
 - Crecimiento de zonas urbanas
 - Aumento de la población del mundo
 - Disminución de precios (influye en sustitución entre carnes)
 - Percepción de seguridad alimentaria

MERCADOS MUNDIALES

La Revolución Pecuaria

- La demanda por productos animales se **duplicará** en los próximos 20 años.
- **Diversificación y mejoramiento de la dieta** de cientos de millones en países en desarrollo, particularmente de Asia y de zonas urbanas.
- Continúa en el futuro cercano y pudiera remunerar mayores costos en calidad / seguridad alimentaria
- Carne de **ave y cerdo** de países en desarrollo explica **75%** de aumentos en últimos 20 años. Esto mismo explicará **dos tercios** del aumento en los próximos 20 años.
- Crecimiento de **monogástricos** asociado a centros poblados
- Efectos negativos: **polución ambiental** y zoonosis
- Demanda de Asia significará aumentos en precios de **granos** de consumo animal
- Consumo mundial de cereales para uso **animal** se duplicará en países en desarrollo el 2020
- Aumento en uso de **carnes de rumiantes en Asia**: mayores retornos, independencia de granos.
- **Incertidumbre**: expansión de la influenza aviar , costos de polución en monogástricos.

La mayoría de la población asiática aún no puede darse el lujo de comer carne y tomar leche...

País	Población 2004 (millones)	% bajo US\$ 2 /día	Millones bajo US\$ 2 /día
India	1.065	80	852
China	1.299	47	610
Indonesia	239	52	124
Bangladesh	141	83	117
Pakistan	159	66	105

FUENTE: BANCO MUNDIAL

La globalización está cambiando la estructura de los mercados en el mundo

Aumento anual de consumo de carnes a nivel global (%/año)

	Países desarrollados	Países en desarrollo
Total carnes	0,8%	3,0%
Bovino	0,5%	2,9%
Cerdo	0,4%	2,4%
Ave	1,5%	3,9%

FUENTE: IFPRI 2002

La globalización está cambiando la estructura de los mercados en el mundo

Producción mundial de carnes y leche en países en desarrollo (% del total)

	1998	2020
CARNE: países en desarrollo	52%	63%
De ellos China:	25%	31%
LECHE: Países en desarrollo	38%	50%
De ellos: India	13%	19%

FUENTE: IFPRI 2002

La globalización está cambiando la estructura de los mercados en el mundo

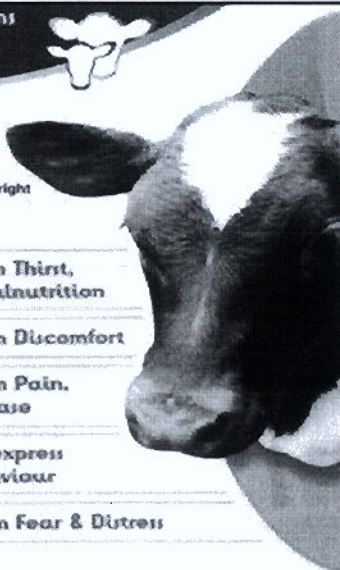
Consumo de carnes y leche en países en desarrollo (% del total)

	1983	2003
CARNE	36%	57%
LECHE	24%	45%
Población	79%	80%

FUENTE: FAOSTAT

Los países en desarrollo son los que gobernarán
los grandes cambios en los mercados de carne y
leche en las próximas décadas.

Rearing systems



Each animal has the right
to those 5 freedoms:

- Freedom from Thirst,
Hunger & Malnutrition**
- Freedom from Discomfort**
- Freedom from Pain,
Injury & Disease**
- Freedom to express
normal behaviour**
- Freedom from Fear & Distress**

Volac

**BIENESTAR
ANIMAL**

**Un tema
Candente...**

Bienestar animal – enfoque filosófico

Corrientes de pensamiento:

Utilitarismo:

Los animales impactan nuestra salud y bienestar general
Es necesario incorporar los animales en análisis de costo-beneficio
Centrado en los **efectos sobre el ser humano**

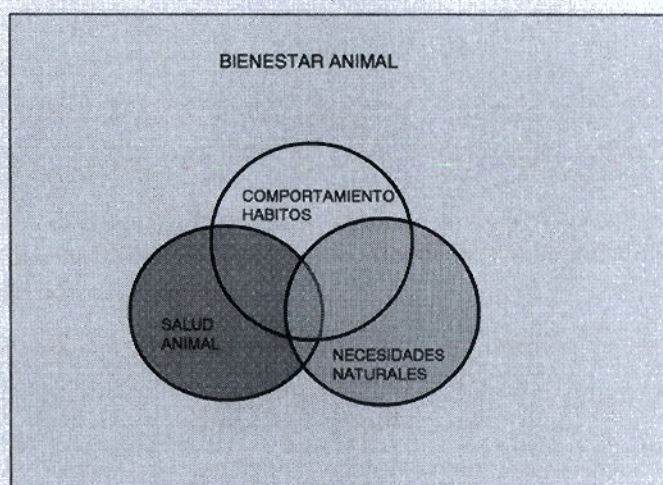
Legalismo:

Los animales tienen derechos.
Como los humanos, cada animal tiene su individualidad
Tienen una identidad subjetiva (tiene una personalidad)
Debe respetarse su derecho a dicha individualidad y obrar en consecuencia.
Centrado en el **animal**.

Modelo "virtuoso" o sea un pensamiento como:

"Esta no es la forma como actuaría una persona virtuosa"

Este enfoque no está centrado en los efectos sobre el animal sino en la **ética**



Trilogía de factores que afectan el bienestar animal

Una reflexión: *El problema de la "gallina ciega"*

"Se ha demostrado que las gallinas ciegas no se afectan con el hacinamiento, lo cual facilita grandemente el manejo..."

Por ello:

Debiéramos usar sólo pollos ciegos?

Que pasa si "fabricamos" animales que no sientan dolor?

De qué forma afecta esto los argumentos filosóficos que hay?

- No hay dolor ni stress
- No se limita el individualismo

¿?



Sin embargo, la mayoría aceptará que "*aquí hay algo malo....*" (no es ético)

Ética animal: un tema complejo

Como proceder en relación a la ética animal?

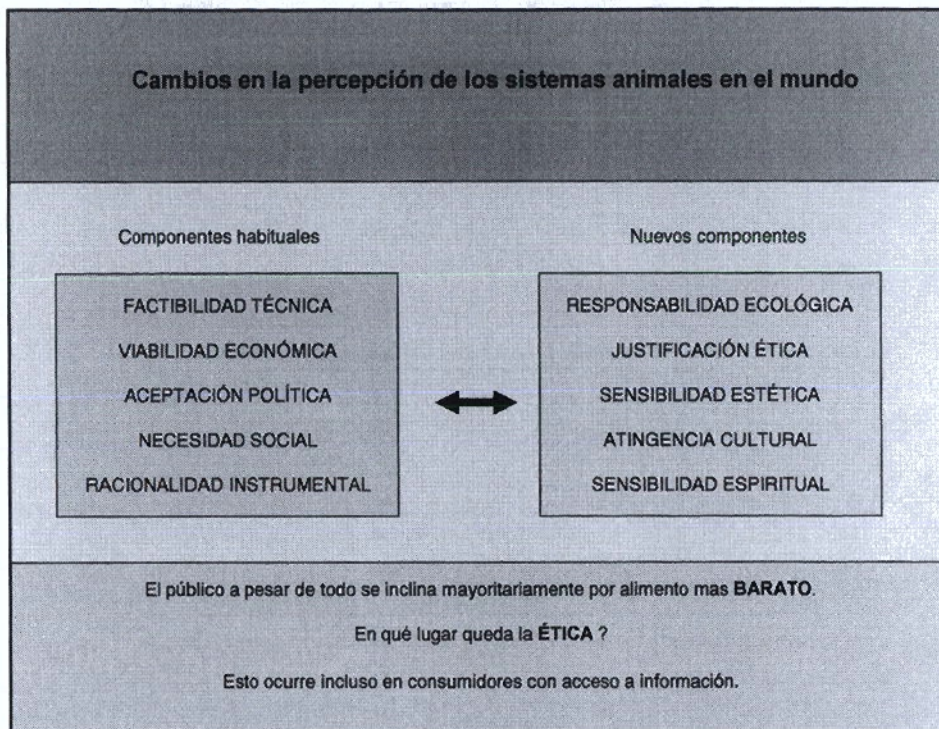
Trabajar con estándares negociados:

- Discusión abierta, pública, deliberativa
- Con información científica
- Con base ética

Hay que re-pensar la interrelación humana-animal.

Pregunta que queda flotando...

¿ Es el bienestar animal un problema? ...o estamos mas bien reaccionando porque otros piensan que lo que hacemos no está bien y que ello afectará nuestro negocio ?

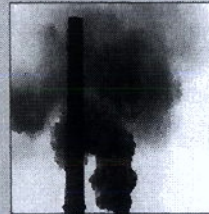


Problemas medioambientales:

..." existe fe en que la ciencia y tecnología es capaz de rescatar a la humanidad de este tipo de problemas y responder dichas preguntas..."

En los registros paleontológicos hay cinco eventos de extinción masiva inducidas por **cambio climático**:

Período	Era	millones años
Cretácico	(Mesozoico)	65-146
Triásico	(Mesozoico)	245-208
Permiano	(Paleozoico)	286-245
Devónico	(Paleozoico)	360-410
Ordovícico	(Paleozoico)	500-440



Podemos estar a puertas de un sexto evento, potenciado por el uso de la tierra, deforestación y muchos otros factores que provocan cambio climático.

Históricamente la producción animal constituía (y en muchos países aún constituye) un aporte a:

- La economía nacional
- El medio ambiente a través de su impacto sobre el paisaje
- La Sociedad, influyendo sobre cultura y comunidades rurales.

En la actualidad, en Europa los balances han cambiado a:

- La economía nacional

- **El medio ambiente**

- La Sociedad

Existe el reconocimiento que:

- Lo que los productores hacen con su tierra tiene consecuencias para el futuro.

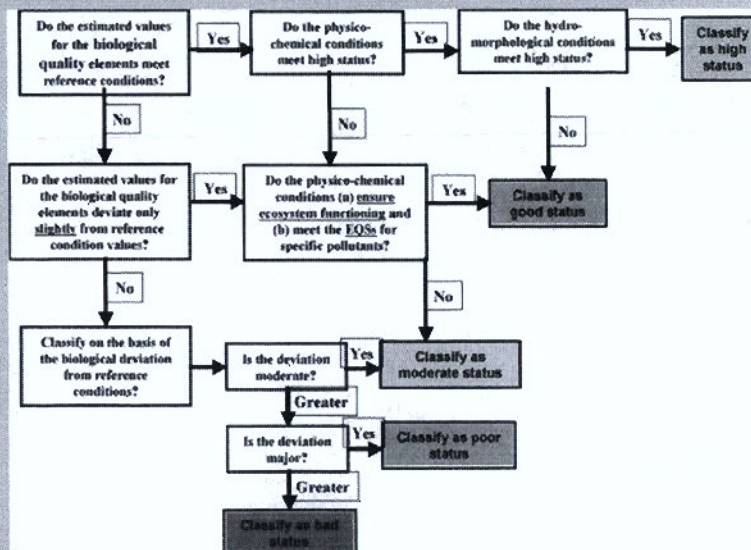
- El público tiene *derecho* a decidir cómo quiere que su paisaje se vea en el futuro.

O sea que:

- El impacto de los sistemas pecuarios puede ir mucho más allá de los límites del predio
- Las economías de escala pueden ya no ser válidas al aumentar otros riesgos (de tipo social - ambiental)

Estas situaciones están llevando a justificar que la actividad agropecuaria, al tener un fuerte **vínculo social** y, al estar **relacionada con los intereses de la sociedad** pudiera ser **parcialmente soportada** por ésta.

Sistema de clasificación de status ecológico de cuerpos de agua en la UE



El AGUA en la Unión Europea: un recurso en la mira

- Clasificación de agua según "Status ecológico"
- Se están caracterizando desde 2004 todos los cuerpos de agua
- Todos los cuerpos naturales en calidad "alta" y "buena" en 2004 deberán manejarse de tal manera que se mantengan en dicho nivel.
- Todos los cuerpos naturales que estén en menor clasificación ecológica en 2004 deben llegar a nivel "bueno" el 2027.
- Trabajo en base a cuencas hidrográficas, más que países o regiones.
- Cambio en sistemas productivos vs. Retiro de superficie agropecuaria ??

Algunas medidas para control de polución de aguas y mejoramiento de calidad ecológica:

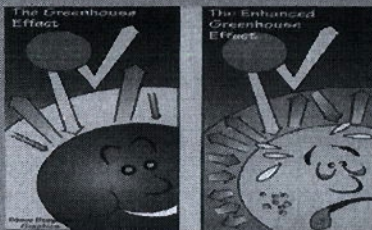
- Mejoramiento de **eficiencia productiva** (fisiología digestiva, p. ej)
- **Regulación uso de fertilizantes**: fósforo, nitratos (dosis máximas permitidas)
- Trabajar en base a **balances nutricionales prediales**
- Control del **contenido nutricional de alimentos** y su regulación
- Modificación de la dosis, frecuencia y método de aplicación de **purines**
- Reducción de **cargas animales**
- Eliminación de **fuentes de descarga** (eliminación de drenes, desagües, etc)
- Reducción de **población animal** general en zonas más críticas

Todos estos puntos son desafíos para la investigación científico - tecnológica en sistemas pecuarios.

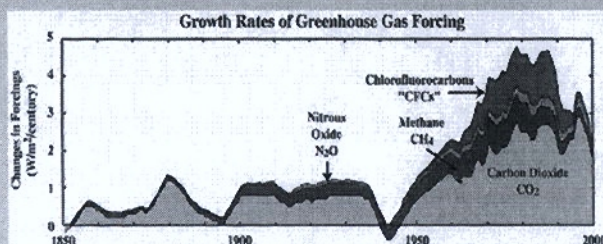
La realidad de los sistemas animales en la UE ...

- Se debe **re-pensar** los sistemas animales
- Predios forman parte de un **entorno más amplio** socio-económico y de un sistema medioambiental asociado
- Algunas áreas no son capaces de **sustentar** la ganadería
- **Reducción** de producción animal es inevitable
- Desafío es lograr permanecer con sistemas sustentables y **aceptados socialmente**

Los gases de efecto invernadero – un tema MUY vigente



Un fenómeno natural que permite la vida en la tierra...



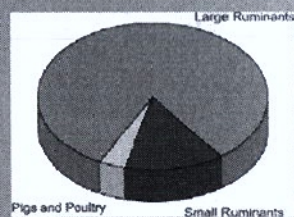
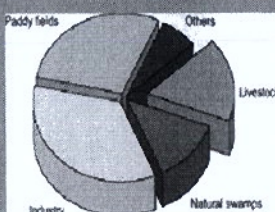
...no obstante el ser humano ha intervenido...

Efecto invernadero: el gas METANO

- **Vapor de agua:** principal gas invernadero
- Efecto invernadero es necesario para la vida en la tierra
- Cambio climático inducido por actividad humana → generación adicional gases
- **Anhídrido carbónico** principal aporte a calentamiento global (64%)
- Contenido de CO₂ en atmósfera es 30% superior a la de hace 200 años atrás
- Podría duplicarse hacia 2035
- **Metano** es segundo gas de mayor efecto invernadero (20% del total)
- En últimos 200 años ha aumentado en 145%
- Reducción de emisiones está en agenda de mediano plazo (KIOTO)

Gas	GWP ₁₀₀
CO ₂	1
CH ₄	23
N ₂ O	296
HFC 134a	1 300
PFCs (CF ₄)	5 600
SF ₆	22 200

Global warming potential (GWP)



Dónde se produce el metano?

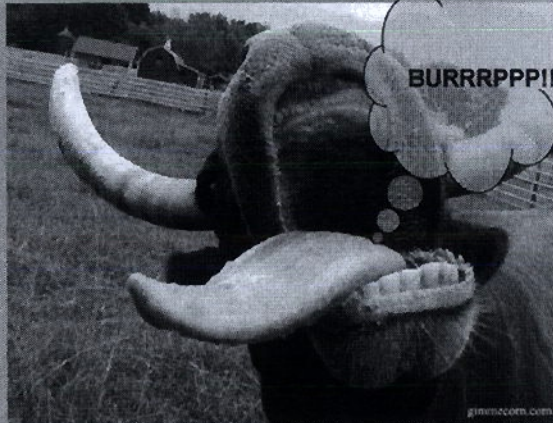
ANTHROPOGENIC SOURCES OF ATMOSPHERIC METHANE*

Sources	Estimate	Range
Coal Mining, Natural Gas, Petrol. Indust.	100	70-120
Rice Farming	60	20-150
Domesticated Livestock	80	65-100
Livestock Manure	25	10-20
Wastewater Treatment	25	20-25
Landfills	30	20-70
Biomass Burn.	40	20-80
Total	360	400-610**

*Tg CH₄-C per year

**Based on atm. conc., not sum of sources

Los animales rumiantes son una gran fuente de METANO (CH₄) en el mundo



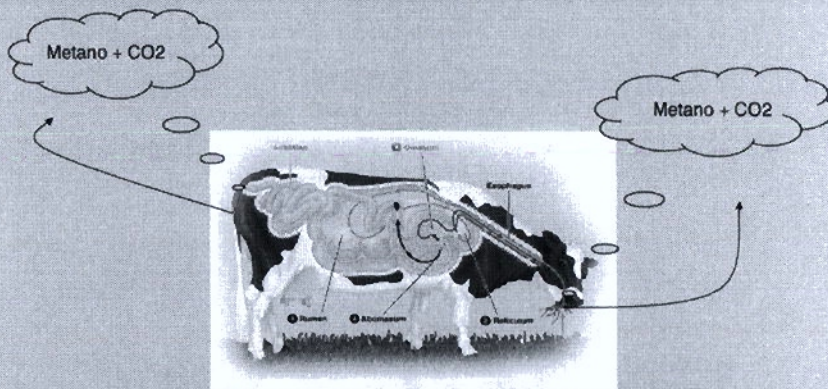
Vaca lactando:

produce:

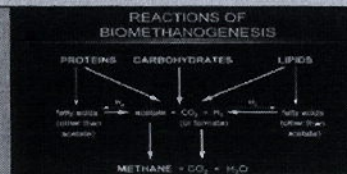
250 – 500 g/día
80 a 130 kg/año
700 litros/día

de metano

La vaca es una "fábrica" de gases...



Metanogénesis en el rumen



El metano producido por una vaca en el año podría hacer funcionar este auto por unos 1.000 km



BURRRPPP!!

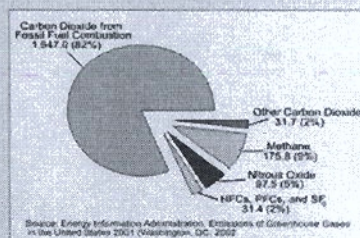
Mitigación de emisión de metano

Por qué el metano?

- Relevancia (1g CH₄ eq. 23 g CO₂)
- Más fácil de controlar

Para una mitigación exitosa: debe ser **rentable**

- Producción de metano es responsable de **8-10% de la energía de la dieta**
- Parte de esta energía se podría dirigir a **aumentos de producción**
- Reducir la producción de metano a la mitad significaría aumentar **6-8% la producción de leche** y al mismo tiempo reducir los gases de efecto invernadero.



Upsss!!

El sistema productivo afecta la producción de metano?

Producción de metano con dos raciones (vaca)

	Pradera	Ración mixta completa
Producción de leche (kg/vaca/año)	3.650	7.300
Metano (kg/vaca/año)	90	142
Metano (g/kg leche)	24,6	19,5
Metano como equivalente CO2 (g/kg leche)	520	410

Es una comparación justa ...?

... La mitigación de un gas no debiera ser realizada a expensas de un aumento en otro. Se requiere *análisis sistémico*.

Metano y CO2 en vacas sometidas a dos dietas
(en equivalentes g CO2/ kg de leche)

	Pradera	Ración mixta completa
Metano en equivalente CO2	520	410
CO2 de "proceso productivo": combustibles, fertilizantes, CO2 del suelo, etc.	300	1090
Total CH4 y CO2	820	1.500

Cuál es el camino a tomar en la mitigación de metano en los sistemas animales?

- Hay diferencias **raciales**: Vaca lechera NZ Friesian emite 15% más metano que una vaca Holstein del hemisferio norte (por kilo de consumo), independiente de la dieta.
- Hay variaciones **individuales** importantes tanto en bovinos como ovinos (hay individuos con menor "emisión" de gases)
- Se afecta con nivel de **consumo** y velocidad de **pasaje**
- La emisión de metano es probablemente **heredable**.

Es un problema complejo!

Medidas de manejo para mitigación

- Seleccionar animales con **alta producción** y **alta eficiencia de conversión**
- Balancear raciones para optimizar respuesta animal
- Mejor calidad de forraje – especies y variedades
- Uso de lípidos/taninos para by-pass ruminal

Otros en estudio:

- Inhibir organismos metanogénicos del rumen (protozoos)
- De-faunación del rumen (tóxico...)
- Bajadas dosis de cloroformo

Animales más productivos emiten proporcionalmente menos metano

Digestibilidad de la dieta, ganancia de peso y emisión de metano en corderos

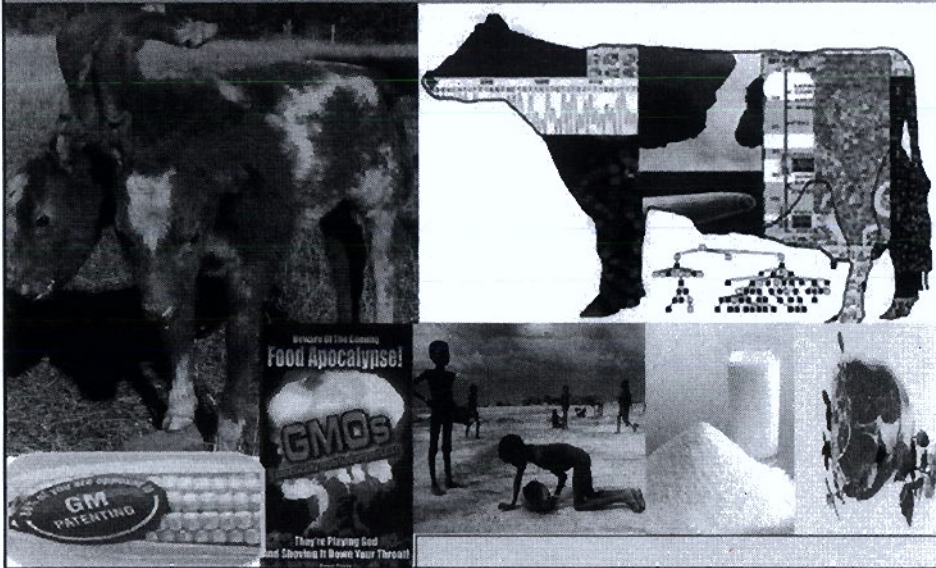
Digestibilidad	Ganancia peso g/día	Metano g/kg consumido	Metano g/kg ganado
55%	5	23	4.900
65%	57	23	600
75%	162	20	200

Mayor calidad de forraje implica menos emisión proporcional

Tipo de dieta, ganancia de peso y emisión de metano en corderos

Fuente	Energía MJ/kg MS	Ganancia de peso g/día	Metano g/kg consumido	Metano g/kg ganado
Pradera	10	100	24	330
Pradera	11	150	22	210
Pradera	12	200	21	160
Alfalfa	11,5	250	20	135
Lotería	12	250	12	80
Trébol Blanco	12	300	16	100

GMO (OGM) sigue la controversia....



Genómica y productos genéticamente modificados GMO:

- La ciencia ha avanzado mucho
- La **percepción pública** es, en general, negativa
- Falta **transparencia**
- Falta **información**
- Falta **opinión fundada**
- Por ello hay posturas múltiples y contrapuestas

FAO: Conocimiento actual, sin GMO, permite alimentar al mundo en la próxima década.

FAO: Area más interesante de aplicación de los GMO es en el área de vacunas, mejoramiento de calidad de productos, nutraceúticos, etc.

FAO preocupada que cada vez más los avances científicos no son de dominio público y así no llegan a los más pobres.

2005: El genoma bovino

Proyecto internacional a completarse en 2006
Secuenciación de 10.000 genes
Desarrollo de marcadores moleculares

Permitirá entre otras cosas:

- Verificación de padres
- Trazabilidad
- Determinación de diversidad genética
- Mapeo genético
- Relaciones de parentesco en poblaciones sin pedigree
- Caracterización de la estructura del genoma bovino
- Relaciones entre razas
- Aumentar velocidad de mejoramiento genético
- Aplicaciones para la salud humana

Rediseño de la vaca?

Ubicación de secuencias genéticas que determinan características como:

- Eficiencia de conversión de alimento en producto
- Factores de salud (resistencias, etc)
- Factores de stress y bienestar
- Composición de leche
- Calidad de carne: tipo y relación de ácidos grasos



La irracionalidad anti-transgénica

... los alimentos transgénicos (genéticamente modificados) se han convertido en los villanos para aquellos que piensan que la ciencia y tecnología moderna nos está matando. Pero si es así, por qué estamos viviendo vidas más largas y sanas?... Thomas R. DeGregori, 2005

- Casi todo lo que comemos ha sido genéticamente modificado (en forma natural o inducida)
 - Mejoramiento genético tradicional conlleva muchos cruzamientos no controlados
 - Plantas son "fábricas químicas" que producen muchas toxinas para protegerse.
 - Los productos orgánicos podrían en realidad ser más peligrosos por acumulación de toxinas
 - Muchos productos vegetales que se consumen son resultado de algún tipo de mutación
- Conclusión es que el **uso responsable de la genómica** será central en el desarrollo de la agricultura y ganadería del futuro próximo.
- Se ha **masificado** en muchos países. China será líder mundial en biotecnología el 2015.

Postura pragmática que está imperando

Polución = 0 es óptima ??

No necesariamente.

Debe haber un "riesgo aceptable" que se contraste con los beneficios.

- La población del mundo sigue creciendo y hay que alimentarla
- **9.000 millones en 2025** (50% más que hoy)
- Menores tasas de natalidad, pero:
 - Vidas más largas
 - Menores tasas de mortalidad infantil
- Debe mejorarse **eficiencia de producción**:
- **Transgenia** tiene un espacio aquí
- Menor presión al medio ambiente
- Vacunas – Insulina, etc.



... un aporte novedoso...

Directional Virtual Fencing (DVF) - "El pastor invisible"

CERCOS VIRTUALES DIRECCIONALES

- Nueva metodología de control de animales: en desarrollo por USDA Agriculture Research Services
- Controla la **posición** del animal y su **dirección** de movimiento (COLLAR)
- Utiliza tecnología satelital (GPS, GIS)
- Determina posición de animal vía GPS
- Redireccionamiento del animal a sitios determinados por información GIS



"Pastor convencional"



"Pastor del futuro"

- Determinación de límite virtual

- Límite virtual activa serie de señales programadas (suaves a severas):

- Señal suave = sonora
- Señal severa = golpe eléctrico (shock)

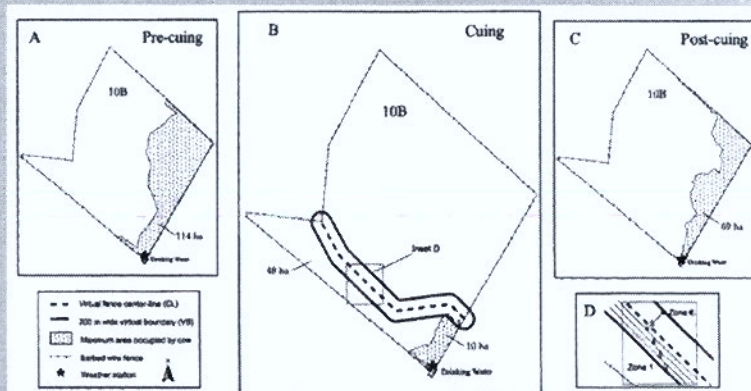
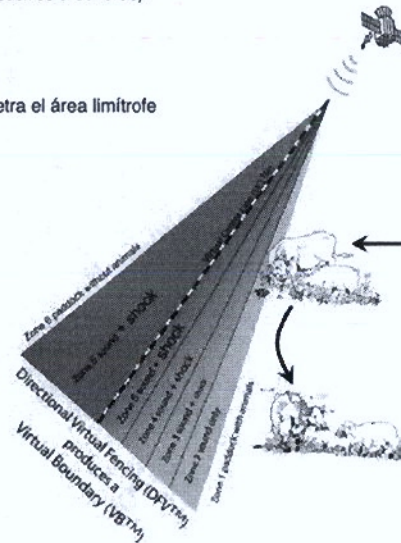
- Direccional = derecho o izquierdo

- Dirección depende del ángulo en que el animal penetra el área limítrofe

- Señales de estímulos: no causan daño al animal

- Utiliza información de comportamiento animal

- Sólo algunos animales deben llevar collares

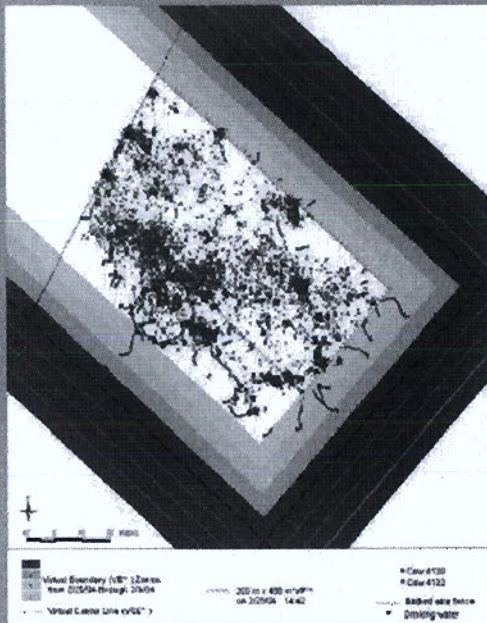


Sin DVF
"antes"

Con DVF
2 días

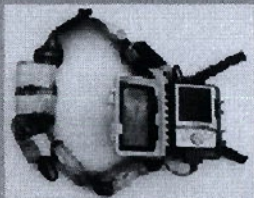
Sin DVF
3 días después

Efectividad del control de animales a pastoreo usando sistema DVF



- Cerco virtual puede irse "moviendo" en forma programada
- Manejo de pastoreo en potreros muy grandes
- Pastoreo "rotativo"
- Evita sobreutilización y subutilización

Desafíos



- Miniaturización
- Independencia energética
- Pruebas en diferentes condiciones
- Masificación a valores "comerciales"

... "La meta es optimizar los beneficios económicos y ecológicos que ofrece el pastoreo rotativo sin las limitaciones que presentan los cercos convencionales"...



AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

FUNDACION PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA (F.I.A)

Financiado por:

**Programa de Formación para la Innovación
2005**



Ecosystems in Patagonia - CHILE

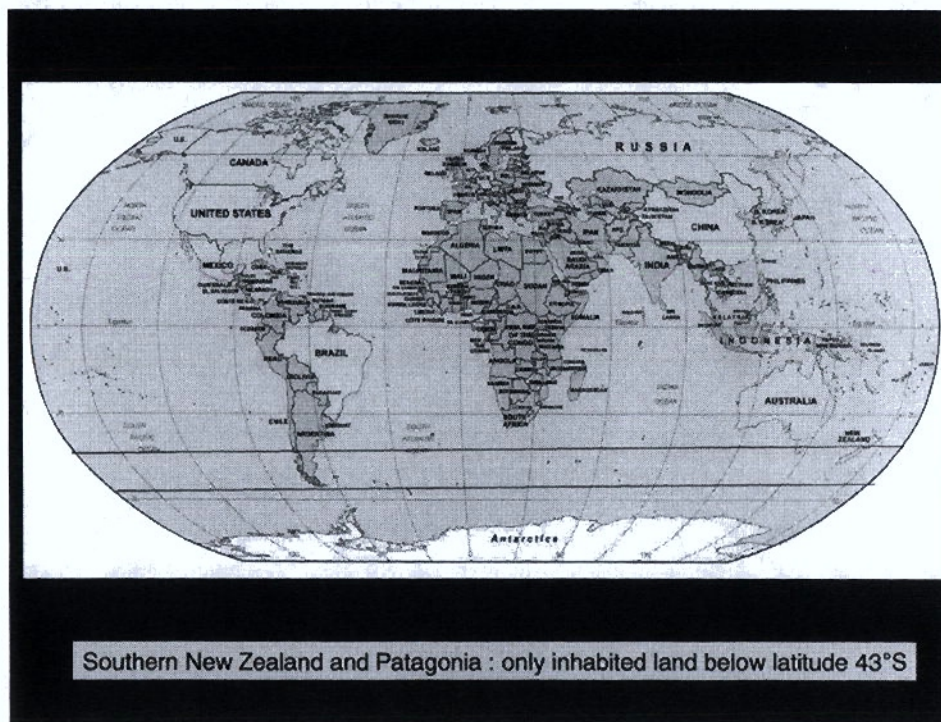
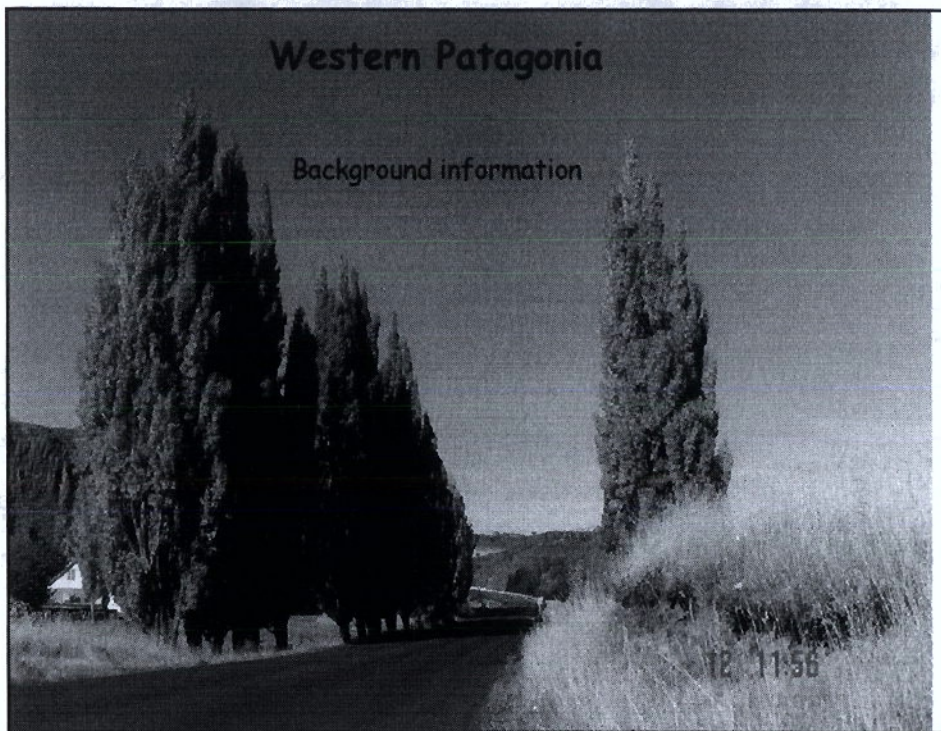
A challenge for international research
integration and cooperation

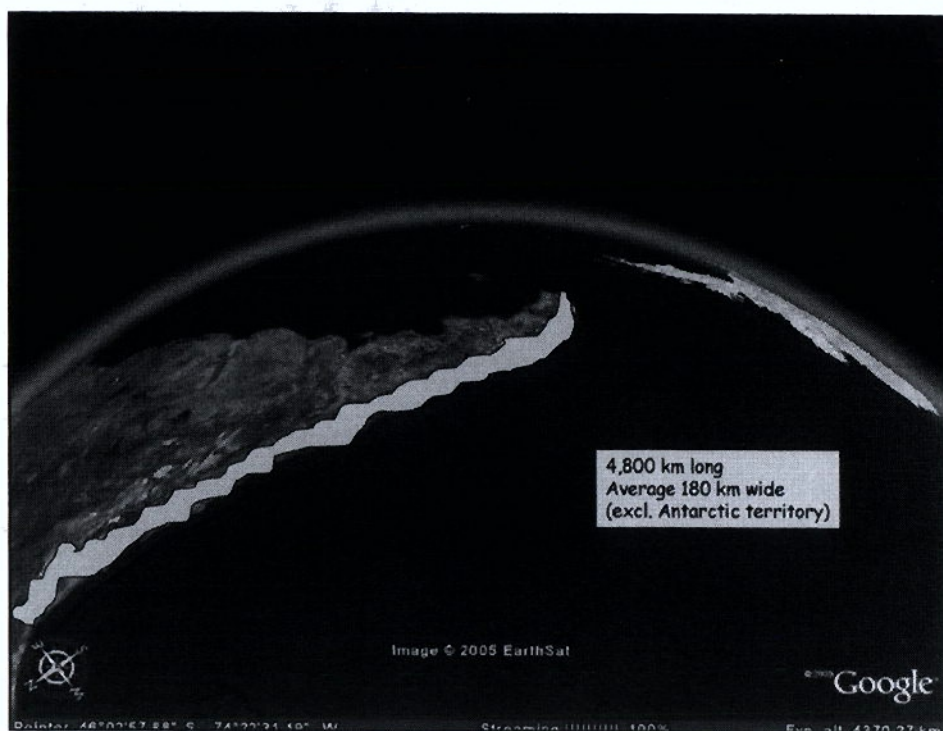
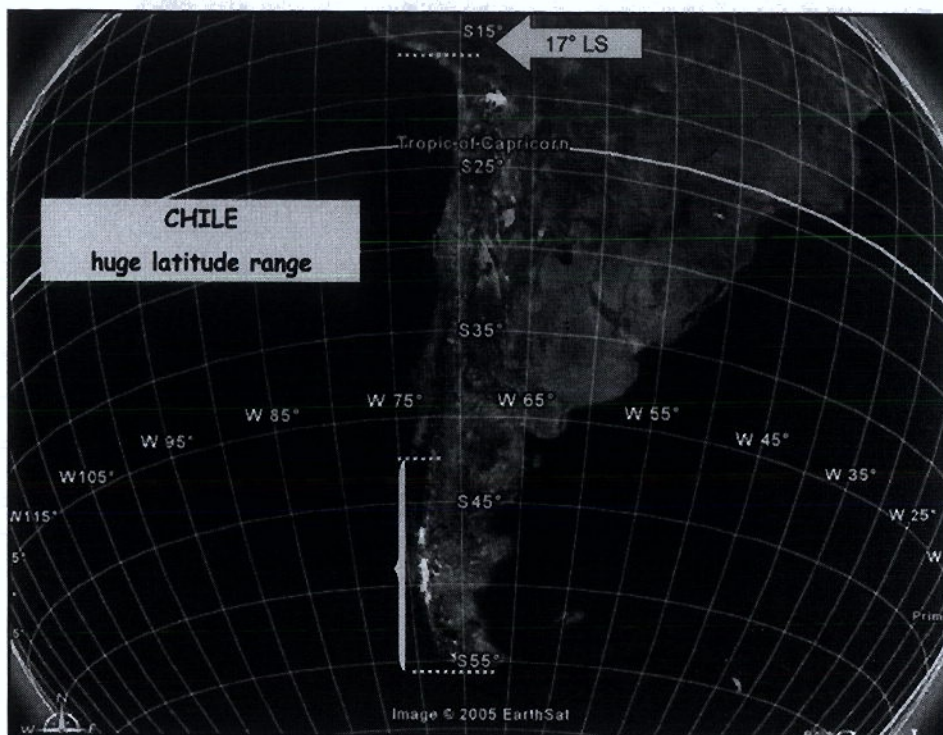
Christian Hepp (INIA)

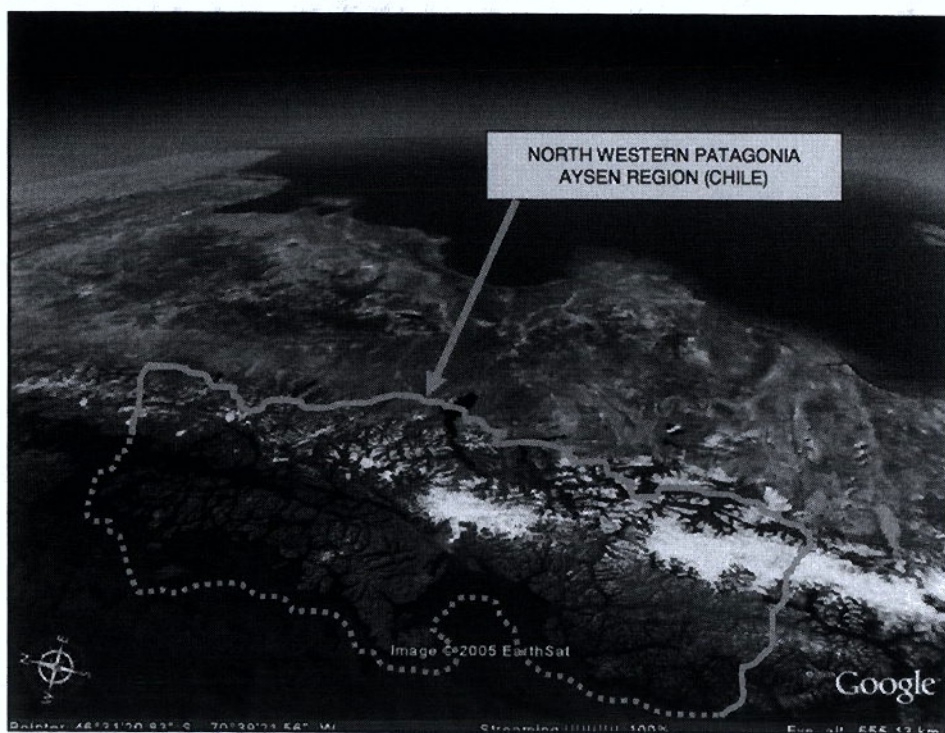
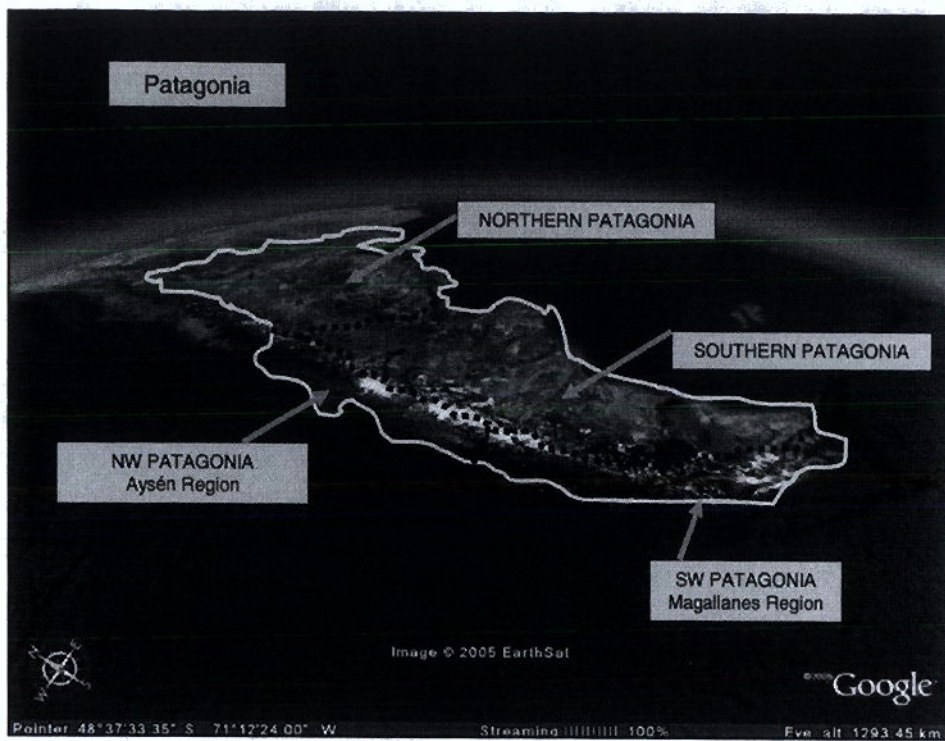
Ing. Agr. MPhil PhD

Presentation structure

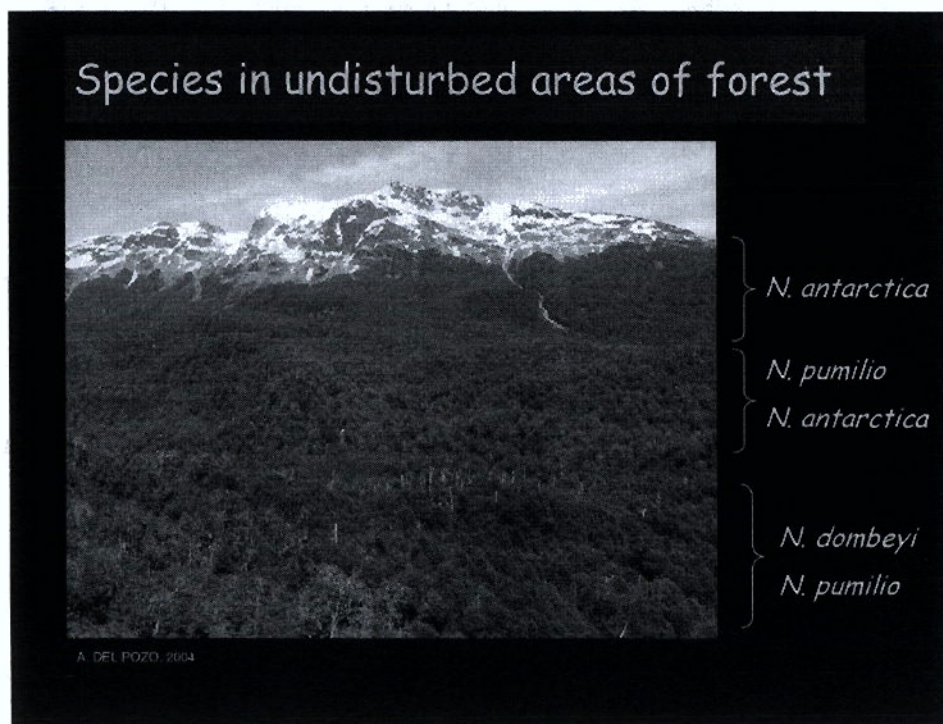
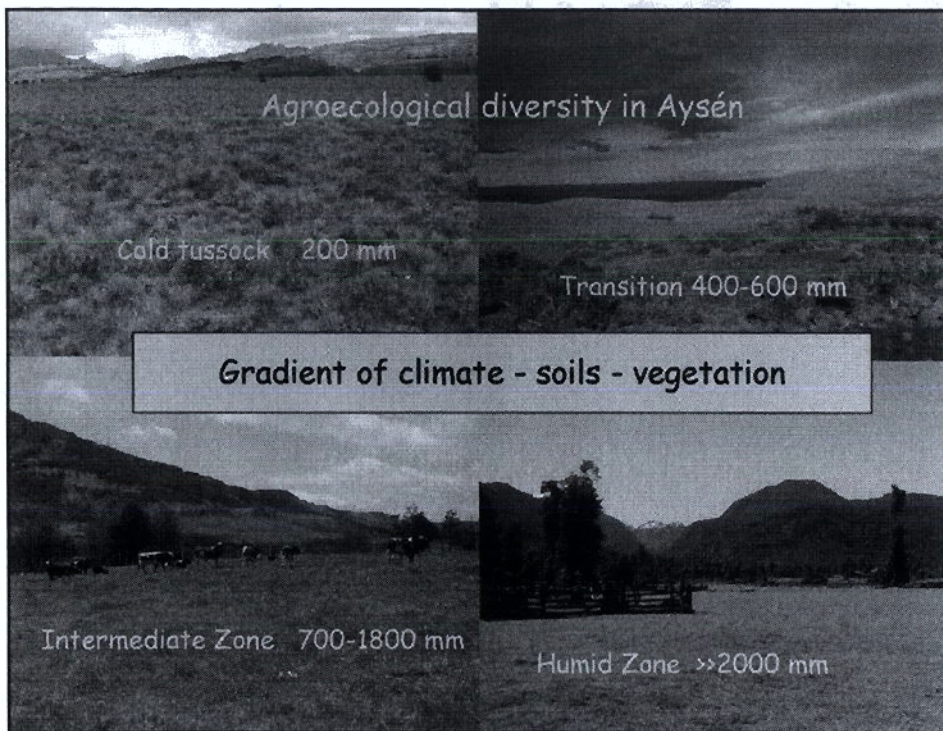
- Western Patagonia - background information
- Institute of Agricultural and Livestock Research
- Changes to research funding in Chile
- Patagonic ecosystems research centre











Human intervention XX century

*Aprox. 3 million ha have been transformed from forest to pastoral land (partially) in the last century, as a consequence of human-set fires.

* Today there is a great landscape heterogeneity, from pristine areas to highly intervened by human activity.



A. DEL POZO, 2004



The degradation of the vegetation and soil are the most serious environmental problems and have produced profound changes in the structure and functioning of these ecosystems.



A. DEL POZO, 2004

DEGRADED PASTURE

CURRENT STATUS:

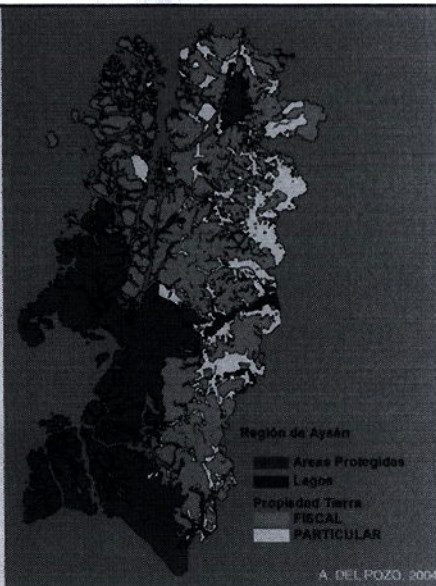
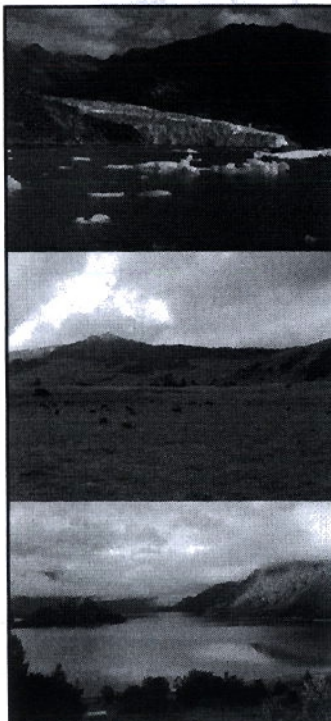
- Landscape covered with dead trees
- Low soil fertility: S and P (N)
- Irregular microrelief
- Low production: <2000 kg DM/ha
- Low nutritive value

→ LOW STOCKING RATE

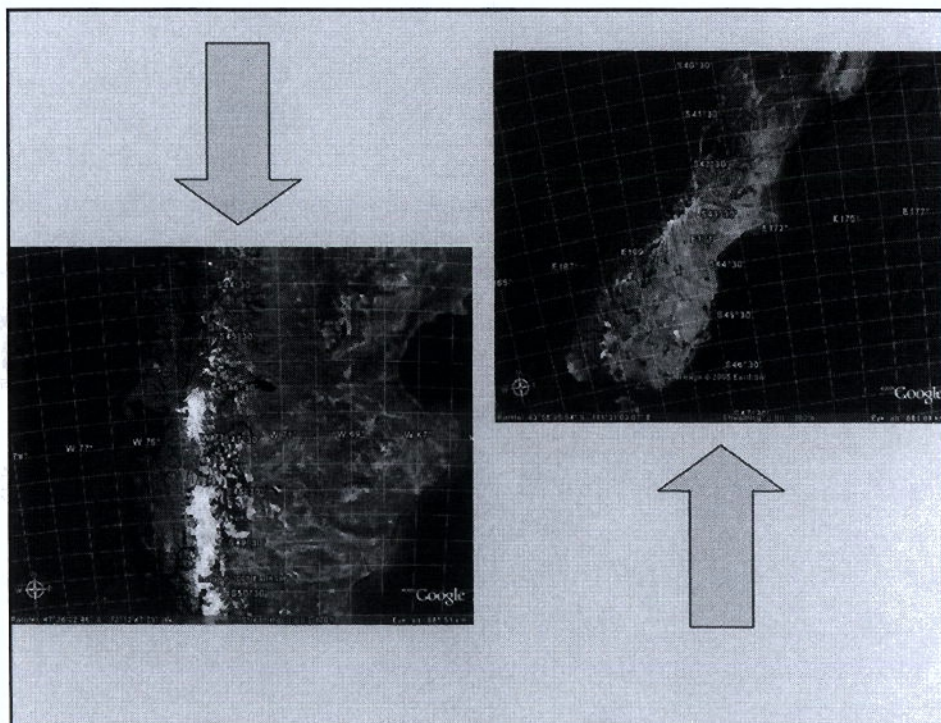
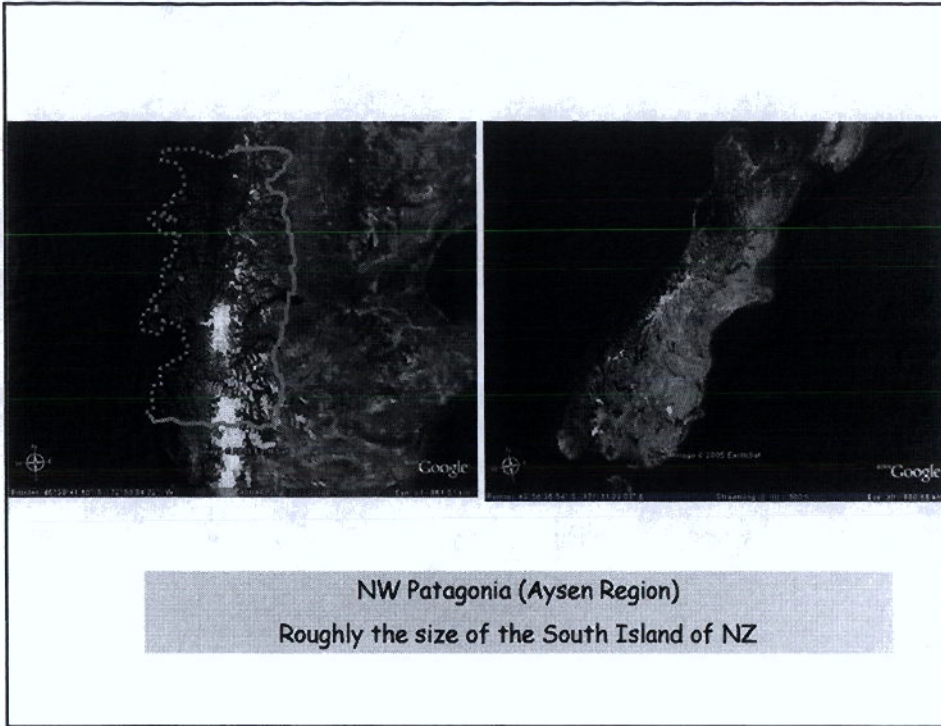
The new pastoral ecosystem



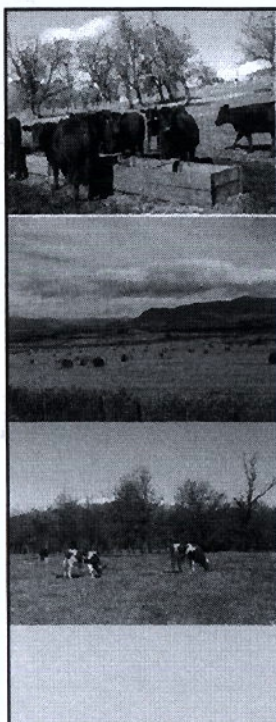
The herbaceous
vegetation is composed
of forest in wetter
mostly by introduced
species. The native
was possible for
were colonized by native
artificial pasture
Paspalum spp
Dactyloctenium
Holcus spp
Agrostis spp
Trifolium spp
Taraxacum spp
Plantago spp



Over 50% of surface under
National Park/Reserve system

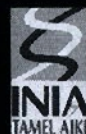


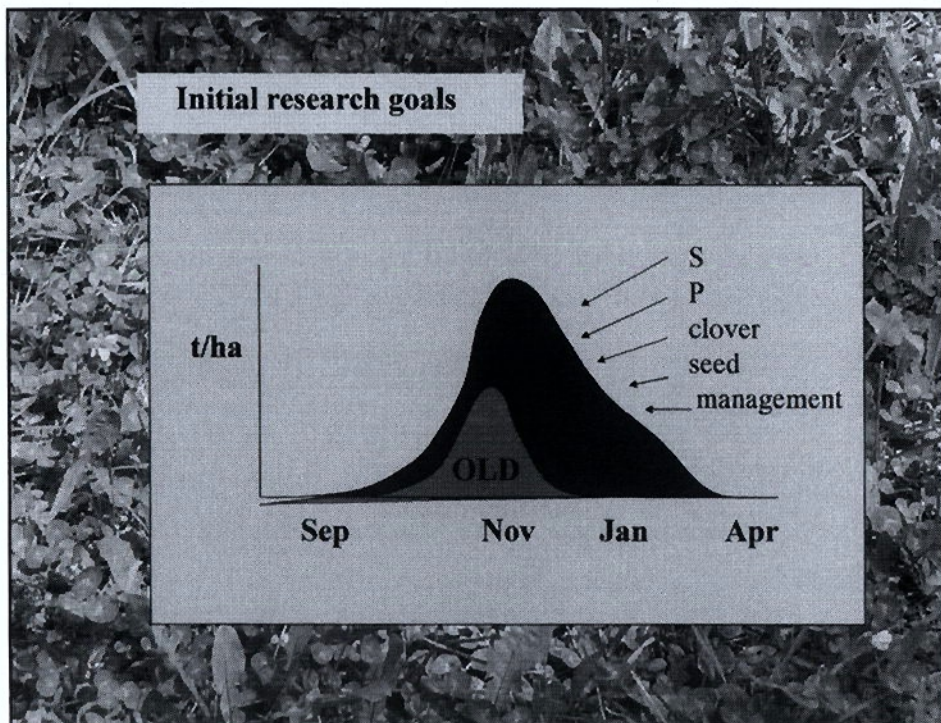
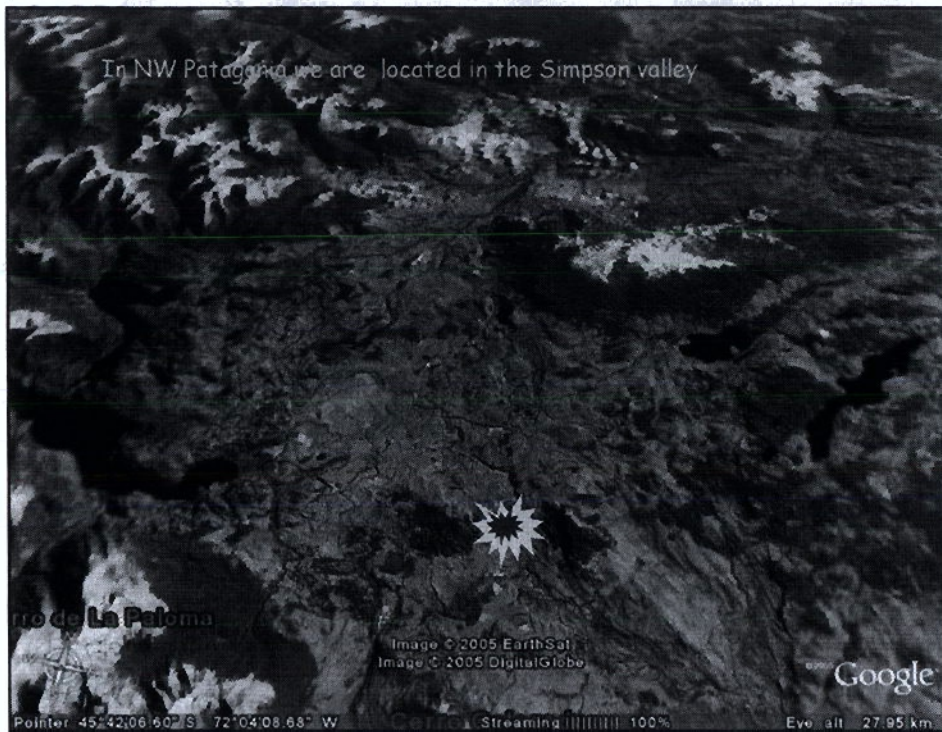
Institute of Agricultural and Livestock Research (I.N.I.A.)

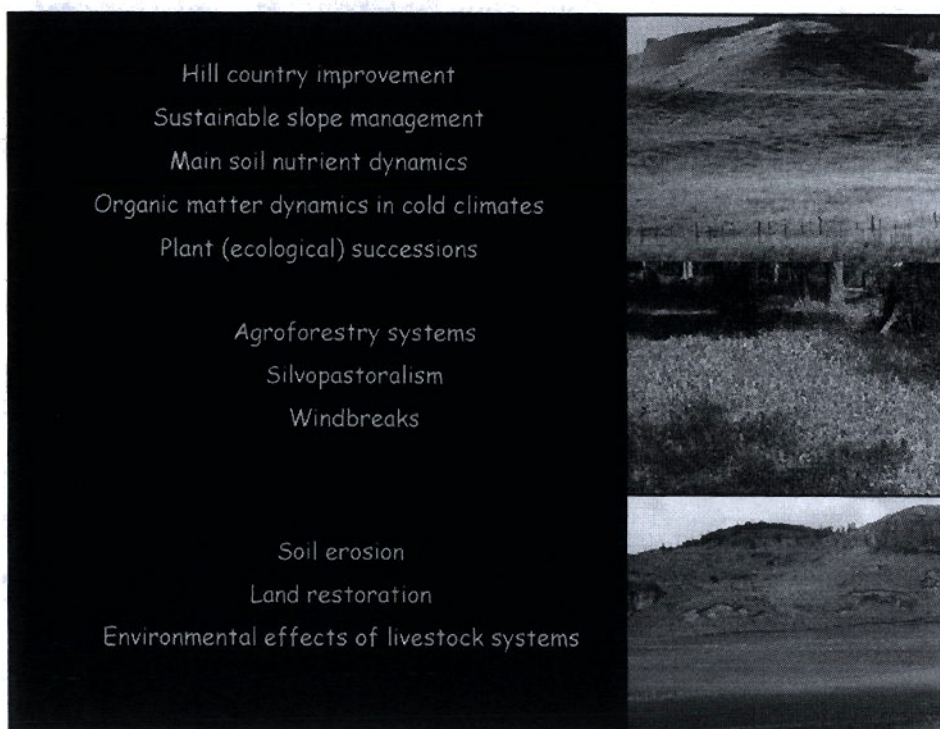
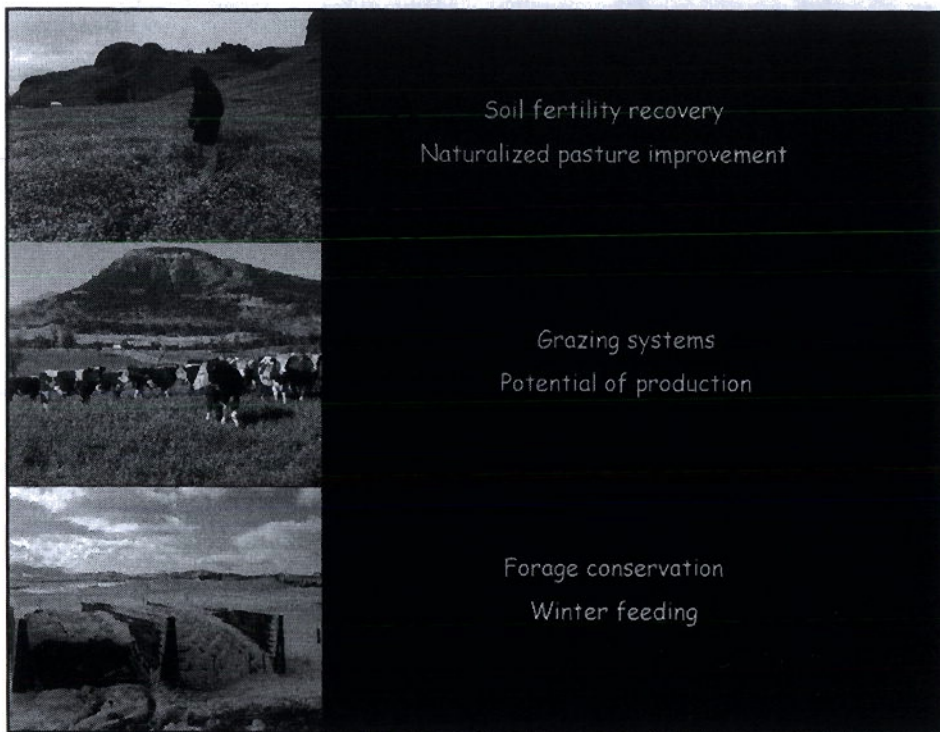


What is I.N.I.A. ?

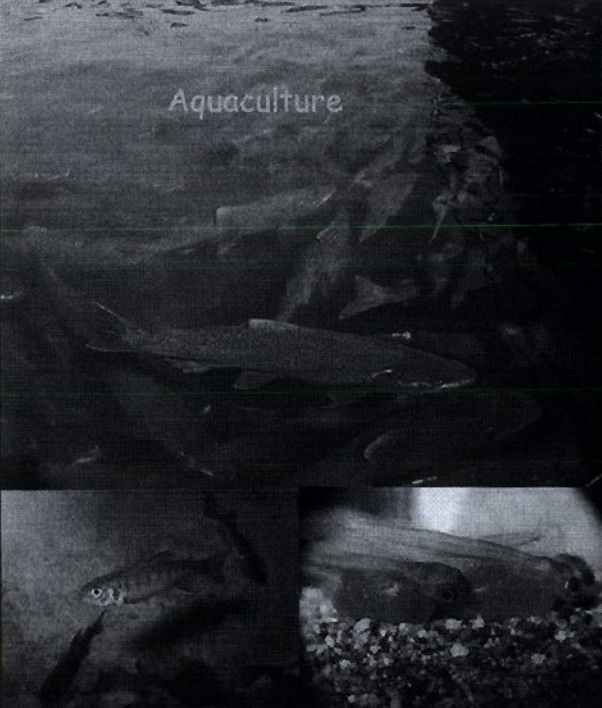
- Main agricultural research institution in Chile
- Has national coverage
- 40% direct state-financed
- 60% via projects-services
- 289 scientific staff
 - 78 PhDs
 - 85 MSc
 - 126 BSc (Ing. Agr., M. Vet., Biochem., etc)
- 10 research centres (Regions III to XII)
- 18 multiple-purpose research farms
- 2 stations in Patagonia (1 in Aysén)
- Range of laboratory facilities (some centralized)
 - Biotechnology - soil fertility - soil physics
 - Contamination - Plant nutrition - etc.







Aquaculture

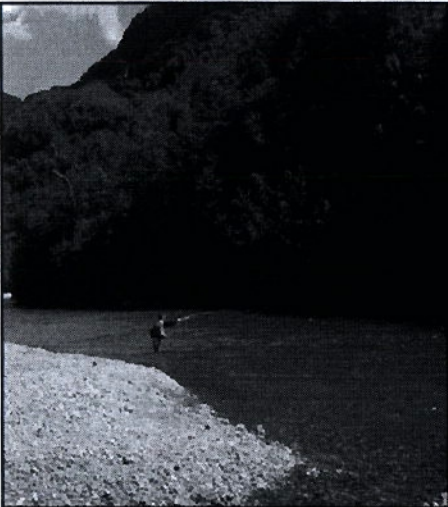


Chile and Norway: main salmon exporters in the world.

Fast growing sector in NW Patagonia

Main economic sector

- New impacts
- New challenges
- New viewpoints
- New interactions



Recent changes to
research funding
in Chile

National R&D system

Main actors:

- "Traditional" (government supported) Universities (basic research)
- Institutes for Science and Technology (mostly applied research)

Secondary actors:

- Private Universities (less relevant in research)
- Other agencies (governmental and non-governmental)

R&D Funding

- Direct resource transfer to "traditional" universities (annually) - but most funding goes to general administrative support.
- Direct resource transfer to technological institutes (annually) - but most funding goes to wages.
- Operational ("fresh") money comes through competitive application to government funds, administrated by different agencies.
 - Superior Council for Scientific and Technological Research (basic research)
 - Innova-Chile, Foundation for Agrarian Innovation, etc.
 - Other: e.g. Millenium Initiative (World Bank), Fontagro, International (EU, etc.)
- Very competitive scenario - huge efforts/time in project preparation

Change of Scenario (1)

General

- Chile's economy is export orientated
- 2004: over US\$ 30 billion.
- Agricultural exports (incl. forestry): around 7 billion US\$ (and increasing)
- Boosted by new FTA's with many economies (EU, USA, Canada, Mexico, Korea, Mercosur, etc.)
- China, Japan, India, NZ,, Singapore: in progress
- Exports expected to rise to US\$ 35 billion in 2005
- Chile has extremely good macro-economic indicators
- Average GPD per capita about half of New Zealand

Change of Scenario (2)

Issues

• BUT... two main issues pending:

- **Income distribution** (richest 10% v.s. poorest 10%):
NZ: approx 8 times, Chile approx. 17 times)
- **Investment in R & D**
Chile about 0.3 - 0.4 compared to NZ - too low!

Change of Scenario (3)

Needs

- Need for increase of private co-funding in R & D
- Need to urgently increase overall R & D spending
- Need for focusing of applied research efforts
- Need for the creation of high level regional R&D capabilities (descentralization)
- Need to integrate R & D actors (cooperation)
- Need to involucrate private enterprise in R&D decisions

Change of Scenario (4)

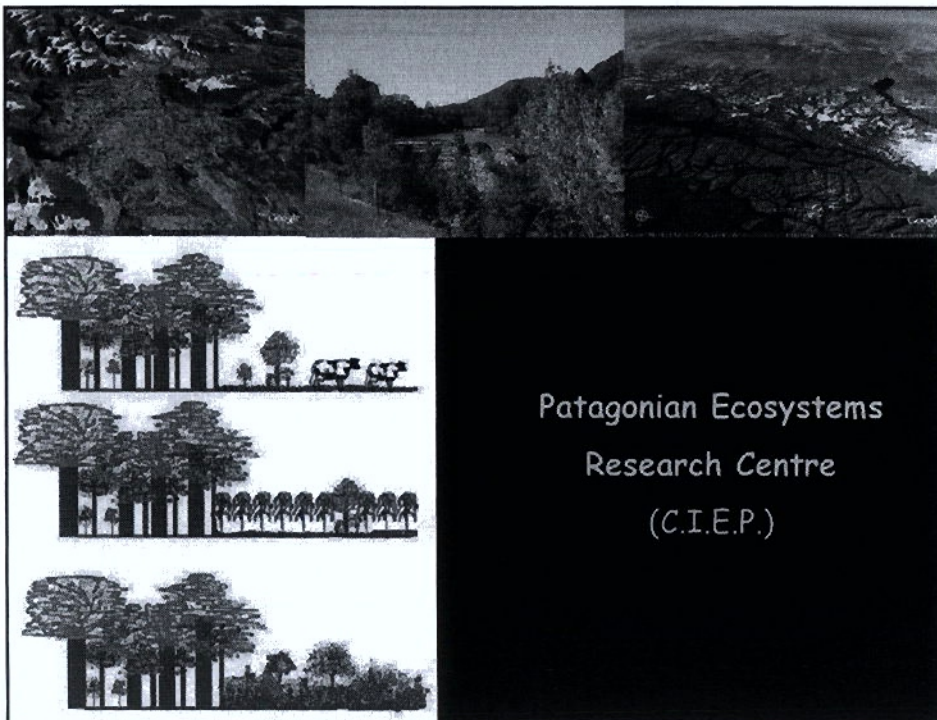
Actions

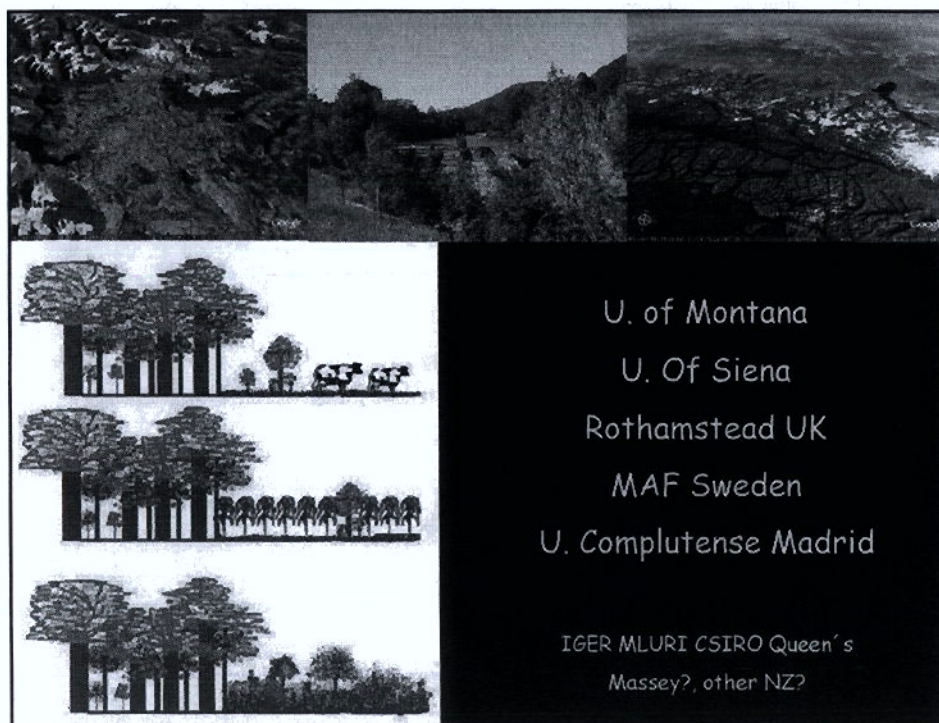
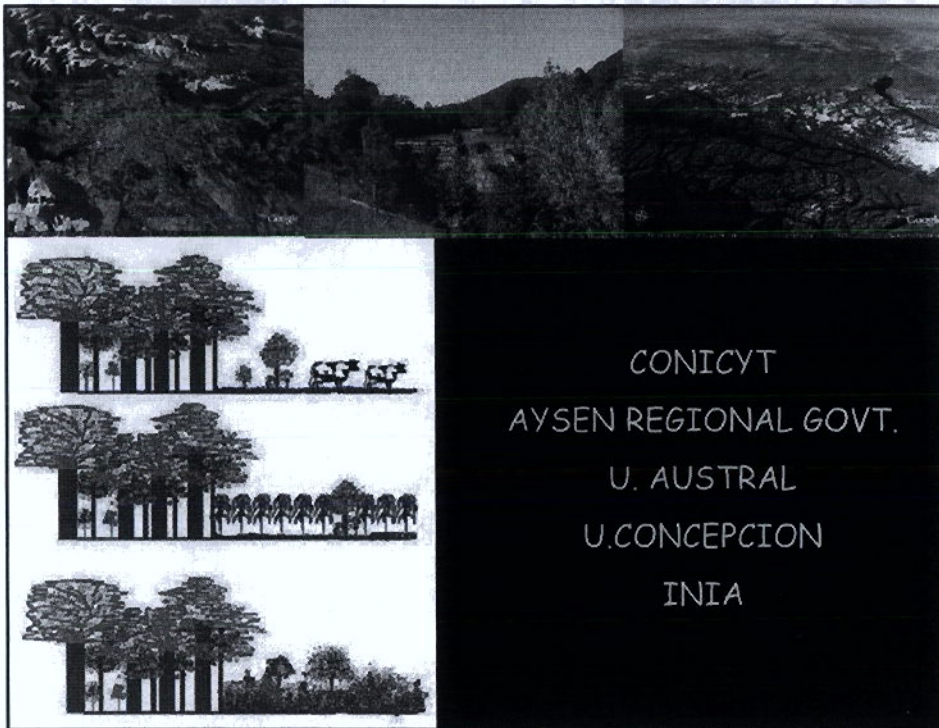
1. Amalgamation and/or coordination of funding agencies
 - Joint calls - improved communication
2. New resources: 2005 new *mining royalty Act* (100% to R&D by law)
 - 2006 : extra US\$ 140 million for R&D available
3. Descentralization: Creation of regional centres focused on specific prioritized themes of regional development. Strengthening of regional R&D capabilities (basic and applied research; formation of consortium)
4. Creation of Cooperative Research Centres (CRC' s) (in progress) following the Australian model. In agricultural area: Milk CRC (started Sept 05), Fruit CRC (Aug 05); Wine CRC (Aug 05). In preparation: Sheep CRC, Beef CRC, amongst others. (Applied research; public-private co-funding, formation of consortium)

Change of Scenario (5)

Consequences

1. New resources will be allocated mainly to CRC's or regional centres, although individual direct application will also be possible.
2. Longer term projects will be more feasible, as CRC and centre funding is on a 5-year, re-evaluable basis.
3. Private sector cooperation will be essential (more than ever)
4. Cooperation and coordination with other R&D actors (universities, institutes) also essential.
5. Larger scale projects of regional and inter-regional influence desirable.
6. National and international networking and cooperation highly important.
7. CRC and regional centres: Threat or opportunity for existing R&D structures?







BACKGROUND

Government initiative

- Scientific research of excellence orientated to identify the structure, processes and interactions within terrestrial ecosystems and their relationship with fresh and sea water systems (channels and fjords systems) in Patagonia.
- Patagonia has 95 % of chilean coastlines
- Complex and pristine hydrographic systems
- Very low human intervention

FUNDING



5 YEAR TERM (renewable subject to results)

- 10 million US\$ (app. US\$ 27 year)
- 16 new researchers (PhD level) based in Patagonia
- Infrastructure project in progress

AIMS



Attract national and international research capabilities

- Which, and of what magnitude are the factors controlling function and structure of both terrestrial and aquatic ecosystems in Patagonia, submitted to human activity?
- Which, and of what magnitude are the processes of energy transfer and nutrients within intervened and not intervened patagonic ecosystems?
- Which, and of what magnitude has climate change affected Patagonia, and how this will affect resources and regional economy?



OBJECTIVES

Optimize research capabilities. Formation/contract of new researchers at PhD level (core resident scientists)

- Promote scientific and technological research in Patagonia to address questions stated. Includes joint and cooperative work (national and international)
- Promote sustainable development of productive activities
- Become national and international centre of excellence on patagonic ecosystems
- Facilitate tertiary educational development in the region



RESEARCH LINES

Interaction between atmospheric, terrestrial and aquatic systems

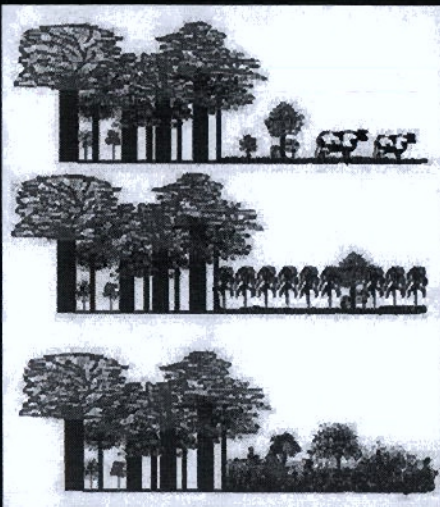
- Biota-soil-water interactions in hydrographic basins
- Aquatic populations and communities
- Biodiversity evaluation and conservation
- Human-ecosystem interactions: conditions and consequences
- Environment and cultural history of Patagonia

Opportunities for interaction

Areas of joint(?) interest

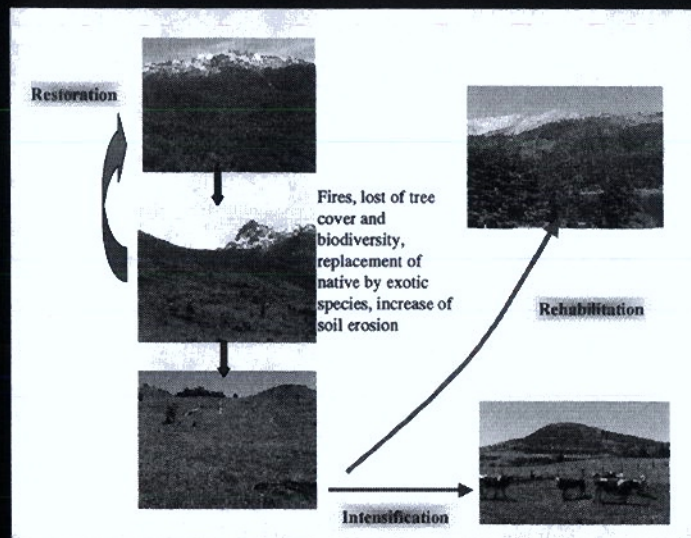
- In the frame of the CRCs
- In the frame of CIEP

Between the forest (usually located at upper part of the hill) and the pasture (at the medium and lower part of the hill) "subsystems" there is a **contact zone** of active interactions of energy (carbon, biomass), information (seeds), mineral nutrients and water.



Lopez-Barrera, 2004

- How is the vegetation dynamic at the forest-pasture edges?
- To what extent the exclusion of large herbivores or pasture fertilization increases the regeneration of trees at the forest-pasture edges?
- How is the water and nutrient dynamic at the forest-pasture edges?



Unique aspects of study system/ Introduction:

Geomorphology (abundance of steep slopes)

Policy of economic intensification in the area

Historic ecological catastrophes (large scale fires)

Ozone/ climate change impacts

Invasive/naturalized species (white clover and wholesale grassland plant community introductions)

Volcanic soils (allophanic clays)

Climate (cold temperate)

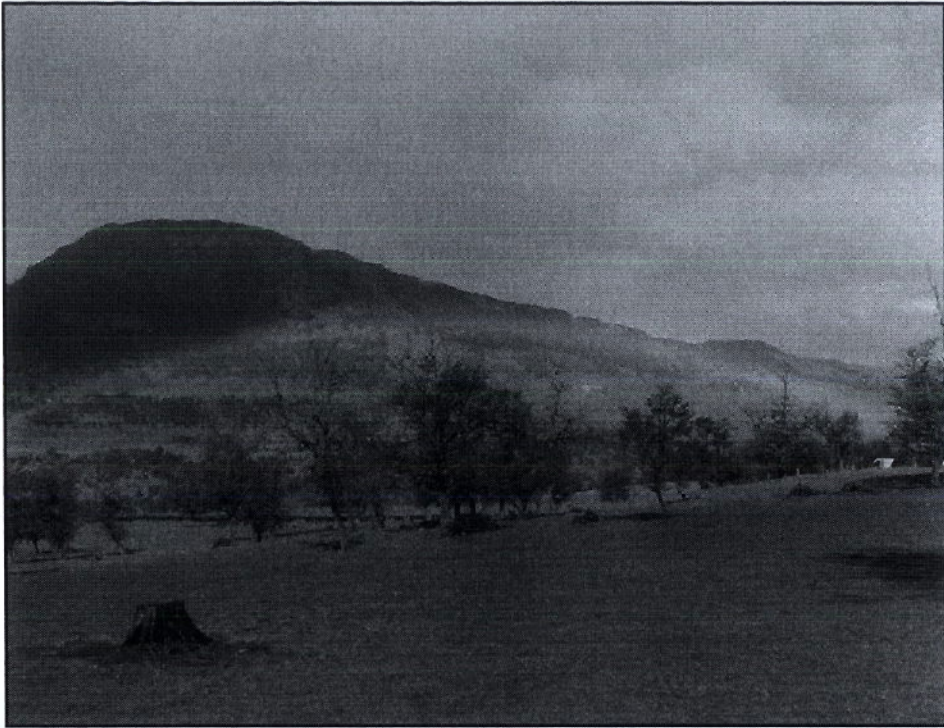
New human settlement of region since 1920s (not a long history of human intervention)

Experimental design

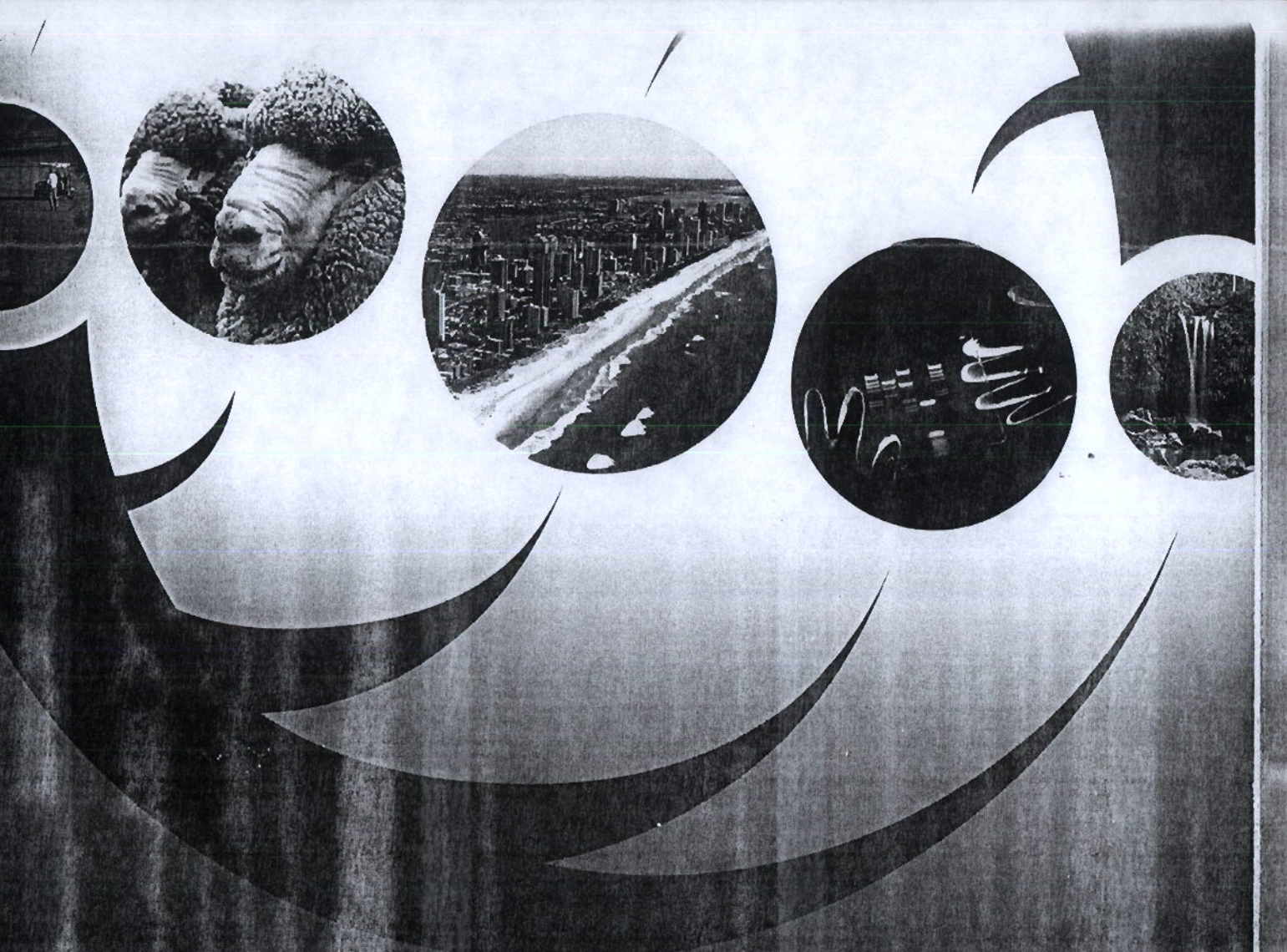
Importance of using same parent material in observational studies (i.e. volcanic and glacial)

Approach: intensification gradient in two different soil types, broadly representing the ecozones (same rainfall, temperature)

Crossing ecozones and intensification gradients







Handbook and Abstracts

2 – 5 October 2005

Gold Coast International Hotel, Queensland, Australia



Horizons in Livestock Sciences

Redesigning Animal Agriculture

Hosted by



Principal Sponsors



• australian wool
innovation
• limited

Supporters

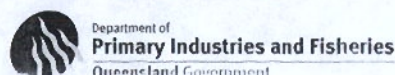


Table of Contents

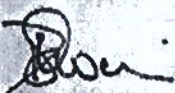
Welcome	1
Host Organisation	1
Organising Committee	1
Conference Sponsors.....	2
General Information	2
Social Events.....	3
Program.....	4
Posters.....	6
Trade Display	7
Invited Speaker Abstracts	11
Poster Abstracts	23
Presenting Author Index	33

Welcome

On behalf of the Conference Organising Committee, I take pleasure in welcoming you to the third Horizons in Livestock Sciences Conference. The theme of the conference is "Redesigning Animal Agriculture"; it will provide a forum for eminent international speakers, leading Australian researchers and participants to explore innovative applications for future livestock production systems. The program includes an exciting panel discussion to debate some of the contentious issues facing the "Redesigning of Animal Agriculture" and a poster presentation is available for viewing throughout the conference. We also hope you take the time to network with colleagues old and new at the various social events happening over the 4 days.

We would like to thank our sponsors for their generous support, in particular MLA and AWI who have been partners in the event series since its inception.

We hope you find the Conference to be both informative and stimulating.



Dr Dave Swain
Conference Chair

Host Organisation



CSIRO

Livestock Industries

As Australia's internationally-recognised livestock research enterprise, CSIRO Livestock Industries provides research solutions to enable livestock and allied industries to be globally competitive.

Organising Committee

Dr Tim Doran	Research Scientist, CSIRO Livestock Industries
Ms Annie Grace	Executive Assistant, CSIRO Livestock Industries
Dr Dave Henry	Research Scientist, CSIRO Livestock Industries
Dr David Miron	Research Scientist, CSIRO Livestock Industries
Dr Hayley Norman	Research Scientist, CSIRO Livestock Industries
Ms Margaret Puls	Communication Adviser, CSIRO Livestock Industries
Dr Dave Swain	Research Scientist, CSIRO Livestock Industries
Ms Anne Tuppack	Executive Officer, CSIRO Livestock Industries
Mr Phil White	Laboratory Manager, CSIRO Livestock Industries

Conference Sponsors

Principal Sponsors



Meat and Livestock Australia (MLA) invests in marketing Research and Development Programs that benefit all red-meat and livestock industry participants.

MLA is working with industry to redesign animal agriculture through;

- Research and development of integrated plant and animal solutions to sustainable land use;
- Investment in basic research in animal and plant genomics; and
- Post graduate training.

MLA welcomes new ideas for investment or to work in partnership with you to commercialise ideas that have value for the red-meat industry.

• australian wool innovation • limited

Australian Wool Innovation Limited (AWI) initiates, commissions and delivers research and development (R&D) to Australian woolgrowers. AWI works through alliances and contracts and, where possible, commercialises R&D outcomes. AWI's primary aim is the adoption of technology – on farm and along the global wool pipeline.

AWI's mission is to drive research, development and innovation that will increase the long-term profitability of Australian woolgrowers.

AWI also provides trade development and market intelligence services on behalf of Australian woolgrowers. Part of AWI's role is to provide government with economic and social data to support Australian representations to other nations.

Supporters



General Information

Accommodation

Please ensure the balance of your accommodation (if applicable) is paid directly to the hotel on departure as well as any incidentals you may incur.

Business Centre

Please go to Reception in the hotel to arrange various business services including photocopying, printing, faxing, telephone and secretarial services. Please note, fees apply.

Conference Manager

OzAccom Conference Services
PO Box 104 RBH Post Office QLD 4029 AUSTRALIA
Ph + 61 (0)7 3854 1611
Fax + 61 (0)7 3854 1507
lh2005@ozaccom.com.au

Dress

Dress for all conference sessions and social events is smart casual.

Messages

A message board will be located near the Registration Desk. Please advise potential callers to contact the Gold Coast International Hotel on tel +61 7 5584 1200 or fax +61 7 5584 1280 and mark attention Horizons in Livestock Sciences. Delegates are asked to check the board regularly throughout the conference.

Name Badges

Delegates are requested to wear name badges at all times whilst in attendance at the conference.

Parking

There is complimentary parking at the Gold Coast International Hotel for delegates.

Photography

An official Conference Photographer has been appointed, who will be taking photographs throughout the Conference. If you have any queries, or do not wish your photograph to be utilised or displayed for promotional purposes, please see staff at the Registration Desk.

Registration Desk

The Registration Desk is located in the Ballroom Foyer of the Gold Coast International Hotel.

Sunday 2 October	3.00pm – 7.30pm
Monday 3 October	7.30am – 5.00pm
Tuesday 4 October	8.00am – 2.00pm
Wednesday 5 October	8.00am – 2.00pm

Speaker Preparation Room

Speakers are required to check in your presentations with audiovisual staff at least 2 sessions prior to your presentation time.

Venue

Gold Coast International Hotel
Cnr Gold Coast Highway and Staghorn Avenue
Surfers Paradise 4217 QLD AUSTRALIA
Ph + 61 (0)7 5584 1200
Fax +61 (0)7 5584 1280

Disclaimer

All information enclosed in the conference handbook is correct at time of printing. The Organising Committee reserves the right to alter the

Social Events

Welcome Reception

Sunday 2 October

6pm – 7.30pm

Trade Display, Ballroom Foyer, Gold Coast International Hotel

The Welcome Reception is the ideal opportunity to consider the concepts raised in the Opening Address and socialise with friends and colleagues. Attendance is included for fulltime registrants.

Additional Tickets: \$45 per person.

Aussie Beach BBQ

Monday 3 October

7.00pm – 10.30pm

The Surf Club Kurrawa

Join us for a fabulous Aussie BBQ at the Surf Club Kurrawa, which overlooks the water at Broadbeach. Bus transfers will depart the hotel at 6.30pm. Attendance is included for fulltime registrants. Ticket includes transfers, a welcome drink and a barbecue dinner – a cash bar will also be available. Additional Tickets: \$45 per person.

Conference Dinner

Tuesday 4 October

7.00pm – 11.00pm

Grand Ballroom, Gold Coast International Hotel

The Horizons in Livestock Sciences Conference Dinner is always a highlight and this year will be no exception. While enjoying a delicious three-course meal and standard beverages, listen to a presentation from Dr Nthoana Tau-Mzame, President & CEO of the South African Agricultural Research Council and be entertained by the Ashley Lewis Band. Attendance is included for fulltime registrants.

Additional Tickets: \$95 per person

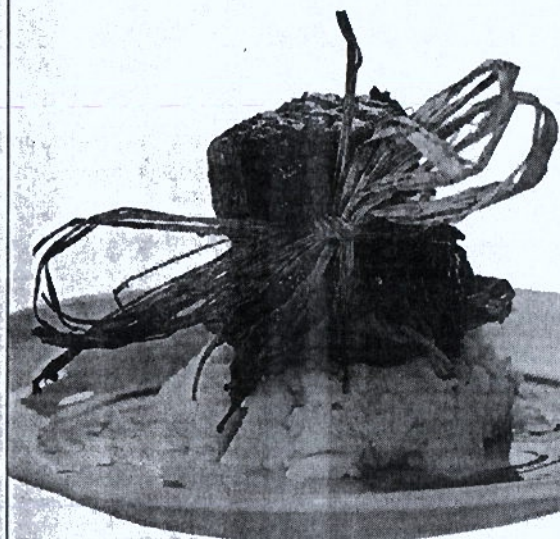
Optional Activities

There is free time during the afternoon of Tuesday 4 October. A range of activities may be booked through hotel concierge. A few suggestions include golf, a spa experience, themed attraction, shopping or a beach activity. Hinterland rainforest and wine trails are also accessible within an easy afternoon circuit.



Queensland the Smart State

World first for meat



In a world first for meat science, Australian beef consumers are able to choose the ideal cut for any occasion.

Our researchers have been involved in identifying exactly how to create the perfect steak. And a precise grading system lets you choose the right beef every time.

So whether it's a barbecue with mates, a family night in or an extravagant night out—you taste the benefits.

For more information call 13 25 23
or visit www.dpi.qld.gov.au



Queensland Government
Department of Primary Industries and Fisheries

Conference Program *Please note that program is subject to change

SUNDAY 2 OCTOBER 2005

3.00pm Registration Opens

OPENING SESSION

CHAIR: Greg Harper

5.00pm Conference Opening Address - Making Sense of Animal Agriculture in a Climate of Challenge and Controversy: More of the Same or Need to Redesign? **Shaun Coffey** Chief, CSIRO Livestock Industries, Australia

5.50pm Sponsor Presentation **Australian Wool Innovation**

5.55pm Housekeeping **Dave Swain** Chair, Conference Organising Committee & Research Scientist - Livestock Environment, CSIRO Livestock Industries, Australia

6.00pm Welcome Reception Trade Display, Gold Coast International Hotel

MONDAY 3 OCTOBER 2005

7.30am Registration Opens

SESSION 1: The Challenges for Redesigning Animal Agriculture

CHAIR: Marion Andrew

8.30am The Role of Science in Advising the Rapidly Expanding and Evolving Global Livestock Sector **Louise Fresco** Assistant Director-General, Agriculture Department, Food and Agriculture Organisation, Italy

9.10am Livestock Sciences: A Systemic Perspective **Richard Bawden** Visiting Distinguished University Professor, Michigan State University, USA

9.50am Challenges to Livestock Product Supply Chains in Asia Posed by Changing Consumer Demand and Trade Policy **Chris Delgado** Director - ILRI - IFPRI Joint Program on Livestock Market Opportunities, International Food Policy Research Institute, USA

10.30am Coffee Break

SESSION 2: The Social Imperative for Change

CHAIR: Caroline Kerr

10.55am Sponsor Presentation **Meat and Livestock Australia**

11.00am Maintaining Vibrant Rural Communities **Margaret Alston** Professor and Centre Director, Centre for Rural Social Research, Charles Sturt University, Australia

11.40am Improving Animal and Human Health in Tanzania through Working with Livestock Keepers **Julie Fitzpatrick** Scientific Director and Chief Executive, Moredun Research Institute, Scotland

12.20pm Promotion for Horizons in Livestock Sciences 2006

12.30pm Lunch

SESSION 3: Ethical and Responsible Livestock Production Systems

CHAIR: Alan Brownlee

1.30pm Livestock Welfare: Philosophical and Ethical Challenges **Paul Thompson** W.K. Kellogg Chair in Agricultural, Food and Community Ethics, Michigan State University, USA

2.15pm The All-Natural Bioengineered Future of Humans as Omnivores: The Past as Prologue **Thomas DeGregori** Professor of Economics, University of Houston, USA

3.00pm Coffee Break

SESSION 4: Panel Debate

FACILITATOR: Peter Lewis

3.30pm Our panel of experts will be answering your questions on the challenges and issues surrounding 'Redesigning Animal Agriculture'

Margaret Alston Professor and Centre Director, Centre for Rural Social Research, Charles Sturt University, Australia

Thomas DeGregori Professor of Economics, University of Houston, USA

Chris Delgado Director - ILRI - IFPRI Joint Program on Livestock Market Opportunities, International Food Policy Research Institute, USA

Louise Fresco Assistant Director-General, Agriculture Department, Food and Agriculture Organisation, Italy

Maggie Gill Chief Executive & Director of Research, Macaulay Institute, Scotland

Paul Thompson W.K. Kellogg Chair in Agricultural, Food and Community Ethics, Michigan State University, USA

5.00pm Sessions Close

6.30pm Aussie Beach BBQ The Surf Club Kurrawa

TUESDAY 4 OCTOBER 2005

SESSION 5: Redesigning Animal Systems (I) - Balancing Environment & Production Goals

CHAIR: Geoff Johnston

PROUDLY SPONSORED BY THE QUEENSLAND DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES AND FISHERIES

8.30am Use of the Bovine Genome Sequence to Develop Tomorrow's Cow **Steven Kappes** Deputy Administrator, US Department of Agriculture, USA

9.10am Animal Breeding Strategies in a Dynamic Environment **Johan van Arendonk** Professor/Chair of Animal Breeding & Genetics Group, Wageningen University, The Netherlands

9.50am Reducing Ruminant Methane Emissions - Opportunities for Selection and Management **Garry Waghorn** Senior Research Scientist, Dexcel Limited, New Zealand

10.30am Coffee Break

SESSION 6: Redesigning Animal Systems (II) - Can we make Animals Work Better?

CHAIR: Jon Hill

11.00am Green Eggs and Ham. Step One: Avian Influenza Virus Resistant Transgenic Chickens **Laurence Tiley** Lecturer in Molecular Virology, University of Cambridge, United Kingdom

11.40am Germ Cell Transplantation - A Novel Approach to 'Designer Animals'? **Ina Dobrinski** Assoc Professor of Large Animal Reproduction, University of Pennsylvania, USA

12.20pm Epigenetic Reprogramming and Transgenesis to Redesign Livestock **David Wells** *Scientist, AgResearch, New Zealand*

1.00pm Lunch

2.00pm Free Afternoon

6.00pm **Pre-Dinner Drinks & Official Poster Viewing Session** *Poster Display, Gold Coast International Hotel*

7.00pm **Conference Dinner** *Grand Ballroom, Gold Coast International Hotel*
Dr Nthoana Tau-Mzamane, President & CEO, South African Agriculture Research Council, South Africa

WEDNESDAY 5 OCTOBER 2005

SESSION 7: Managing and Understanding Complex Systems

CHAIR: Sandra Eady

8.30am Improvement of Animal Health and Welfare or Public Health by Veterinary Vaccines **Paul-Pierre Pastoret** *Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), UK*

9.10am Is Win-Win Possible for the Grazing Lands of the Great Barrier Reef Catchments? **Iain Gordon** *Group Leader, Rangelands & Savannas Program, Sustainable Ecosystems, CSIRO, Australia*

9.50am Mathematical & Statistical Techniques for Understanding Complex Systems **Glenn Marion** *Senior Bio-mathematician, Biomathematics and Statistics Scotland, Scotland*

10.30am Coffee Break

SESSION 8: Developing Sustainable Farming Systems

CHAIR: Dave Henry

11.00am Meeting Ecological Restoration Targets in European Waters: A Challenge for Animal Agriculture **Penny Johnes** *Professor of Freshwater Science, University of Reading, United Kingdom*

11.45am Livestock - Fulfilling Social, Environmental and Economic Roles - Is it Possible? **Maggie Gill** *Chief Executive & Director of Research, Macaulay Institute, Scotland*

12.30pm **Conference Summary Remarks** **Andrew West** *Chief Executive, AgResearch, New Zealand*

12.50pm **Conference Close** **Dave Swain** *Chair, Conference Organising Committee & Research Scientist - Livestock Environment, CSIRO Livestock Industries, Australia*

1.00pm Lunch

-2.00pm



BlueSky • 
TELEMETRY

Providing global tracking solutions

AGTRAX  Collar programmed using short range wireless link the lab. The data is stored in onboard memory (1MB) and downloaded when the animal is recaptured. Ideal for agricultural research.

WILDTRAX  As for AgTraX but with integrated UHF two way radio modem. Wireless link over distances up to 2000m. Data can be downloaded in the field so no need to recapture the animal. Ideal for both agricultural and wildlife research.

CELLTRAX  As for WildTraX but with added functionality of a GSM phone engine enabling the user to setup and extract data from the collar using a data call from a PC from almost anywhere in the world. Ideal for both agricultural and wildlife research.

www.blueskytelemetry.com

BlueSky Telemetry™ Ltd
PO Box 7500
Aberfeldy
Scotland
PH15 2YG
Telephone: +44 (0) 1887 820616
Fax: +44 (0) 1887 820979

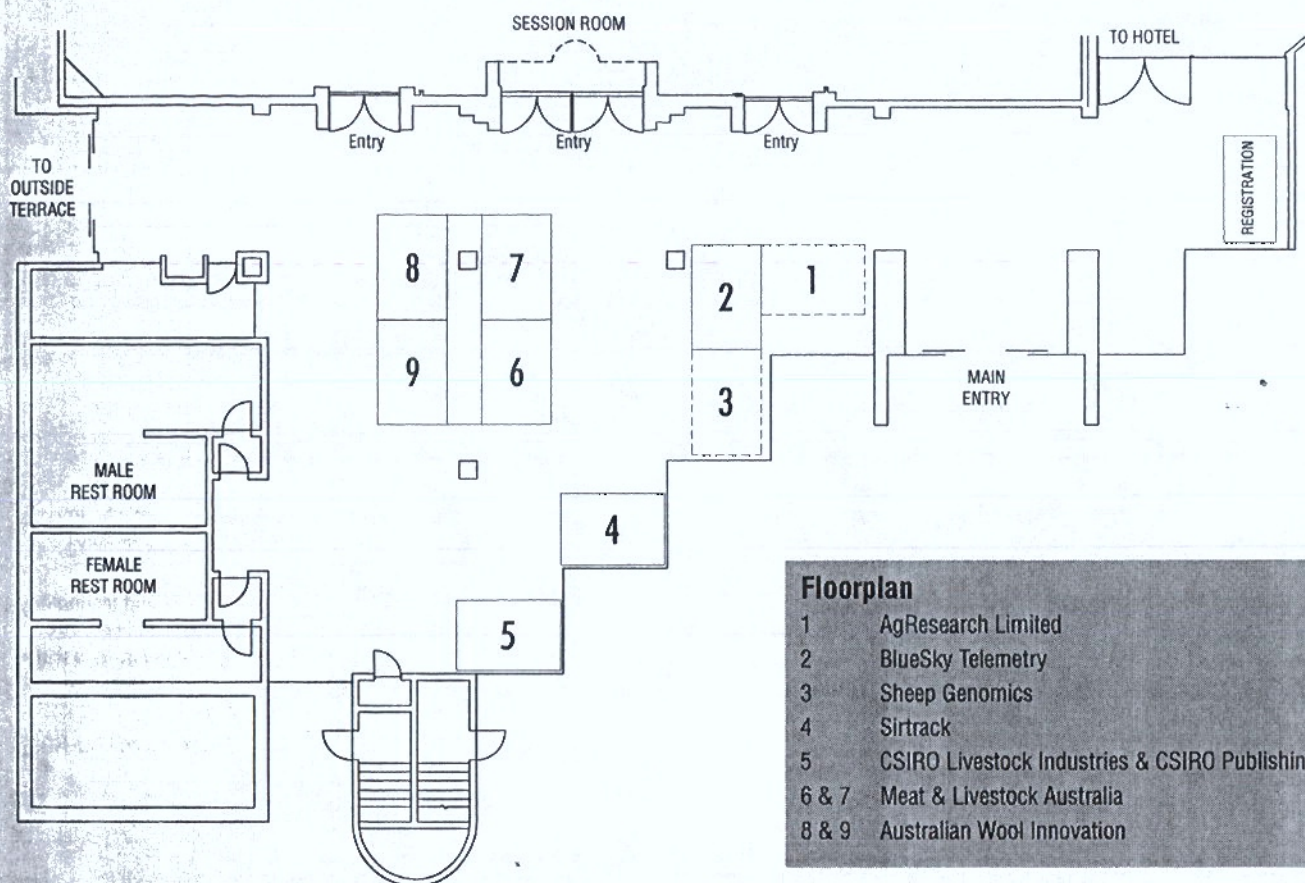
Posters

Posters will be displayed for the duration of the conference, with formal poster viewing scheduled from 6 – 7pm on Tuesday 4 October (prior to the conference dinner).

Poster Title and Presenter	Poster Board No.
<i>Using Animal Behavior and Electronics to Control Free-Ranging Animal Groups</i> Directional Virtual Fencing (DVF) - Proof-of-Concept Dean Anderson USDA/ARS, Jornada Experimental Range, USA	1
<i>Understanding Interactions between Autonomous Animal Control and Temperament when Cattle are Subjected to Virtual Fencing Applications</i> Greg Bishop-Hurley CSIRO Livestock Industries, Australia	2
<i>Counter-measures to Combat Food-borne Pathogens in Livestock using Combinatorial Phage-displayed Peptides</i> Sharon Bishop-Hurley CSIRO Livestock Industries, Australia	3
<i>Producer Perspectives on the Management of Cattle Health and Disease</i> Toni Cantarella Murdoch University, Australia	4
<i>Identification of Bovine Testicular Cells</i> Muren Herrid CSIRO Livestock Industries, Australia	5
<i>Controlling Acidosis in Ruminants with Essential Oils from Australian Native Plants</i> Peter Hutton University of Western Australia, Australia	6
<i>Salinity Solutions = Global Warming?</i> Dianne Mayberry University of Western Australia, Australia	7
<i>Predicting the Cow for an Extended Lactation System</i> Monique Melsen Department of Primary Industries, Australia	8
<i>A Potential Roadworthiness / Warrant-of-Fitness Test for Animals using Serum Amyloid Proteins</i> Adrian Molenaar AgResearch, New Zealand	9
<i>Sustainable Grazing on Saline Lands: Profitable and Sustainable Grazing Systems for Livestock Producers with Saline Land in Southern Australia</i> Hayley Norman CSIRO Livestock Industries, Australia	10
<i>The Successful Use of Chemotherapy and Irradiation to Deplete Stem Cells in Ram Testes</i> Jeanette Olejnik CSIRO Livestock Industries, Australia	11
<i>Proteomic Strategies for Biomarker Discovery and its Application to Annual Ryegrass Toxicity</i> Megan Retallick CSIRO Livestock Industries, Australia	12
<i>Proteomic Analysis of Conceptus Fluids from First Trimester Bovine Pregnancies</i> George Riding CSIRO Livestock Industries, Australia	13
<i>The Use of Stable Carbon Isotopes to Measure Diet Selection in Sheep Grazing Saltland Pastures</i> Dean Thomas CSIRO, Australia	14
<i>Biotelemetry for Cattle. Determining the Transmitter Power Read Range Relationship for Contact Loggers to Measure Animal Behaviour</i> Nigel Tomkins CSIRO Livestock Industries, Australia	15
<i>Direct Addition of Anti-Methanogen Antibodies to the Rumen did not Reduce Methane Output in Sheep</i> Yvette Williams CSIRO Livestock Industries, Australia	16
<i>Understanding Methane Output in Sheep</i> Yvette Williams CSIRO Livestock Industries, Australia	17
<i>EverGraze - More Livestock from Perennial</i> Michael Friend Charles Sturt University, Australia	18
<i>Application of Feed Processing Technology to Improve Locally Available Crop Residues and Agro-Industrial Byproducts for Ruminant Livestock in the Pacific</i> Martin Aregheore The University of the South Pacific, Western Samoa	19



Trade Display



Floorplan

- 1 AgResearch Limited
- 2 BlueSky Telemetry
- 3 Sheep Genomics
- 4 Sirtrack
- 5 CSIRO Livestock Industries & CSIRO Publishing
- 6 & 7 Meat & Livestock Australia
- 8 & 9 Australian Wool Innovation

PROXIMITY LOGGERS

Designed to log interactions between individuals in a population of animals

measure how often individual animals pass fixed points

monitor reproductive parameters

monitor inter and intra-species contact particularly with reference to disease

measure presence or absence of animals at nest sites, dens etc

Contact us today for more information or other enquiries at

Telephone +64 6 877 7736
 Fax +64 6 877 5422
 Email sirtrack@sirtrack.com
 Website www.sirtrack.com



SIRTRACK
 WILDLIFE TRACKING SOLUTIONS

Exhibitors

AgResearch Limited

www.agresearch.co.nz

AgResearch is New Zealand's largest Crown Research Institute (CRI) with acknowledged expertise in biological science, and plays a key role to play in boosting the productivity of New Zealand's bio-dependent economy. AgResearch is owned by the people of New Zealand, working for the benefit of New Zealand. The Organisation's aim is to create wealth for New Zealand, value for its customers and health and well-being for consumers through science-based discovery, product development and commercialisation. AgResearch's mission is focused around three objectives:

1. To underpin the New Zealand pastoral sector's sustainability and profitability
2. To establish a range of biotechnologies and systems in New Zealand
3. To export AgResearch biotechnologies and systems where appropriate.

Booth 1

Booths 8 & 9

Australian Wool Innovation

www.woolinnovation.com.au

Australian Wool Innovation Limited (AWI) initiates, commissions and delivers research and development (R&D) to Australian woolgrowers. AWI works through alliances and contracts and, where possible, commercialises R&D outcomes. AWI's primary aim is the adoption of technology – on farm and along the global wool pipeline.

AWI's mission is to drive research, development and innovation that will increase the long-term profitability of Australian woolgrowers.

AWI also provides trade development and market intelligence services on behalf of Australian woolgrowers. Part of AWI's role is to provide government with economic and social data to support Australian representations to other nations.

BlueSky Telemetry

www.blueskytelemetry.com

BlueSky Telemetry designs and manufactures specialist and highly innovative wildlife telemetry GPS (Global Positioning System) collars and associated accessories to track wild and semi-domesticated mammals >10kg body mass. Combined with UHF radio modem technologies, GSM mobile phone technologies and remote drop off units, data stored on the GPS collars can be recovered either physically or remotely from virtually anywhere in the world.

Ease of use for field applications and cost effective solutions have driven collar design. All collars combine innovative solutions with state of the art materials and technologies to overcome many of the problems and associated weaknesses of traditional collar manufacture.

Booth 2

CSIRO Livestock Industries & CSIRO Publishing

www.csiro.au

CSIRO Livestock Industries provides research solutions to enable Australia's livestock and allied industries to be globally competitive. They create, develop and commercialise technologies for novel products, new production options, improved production efficiency, disease control and product quality throughout the livestock industry value chain.

CSIRO Livestock Industries aims to:

- Develop, adapt and integrate knowledge and technology for farm and business systems
- Improve the management of risks posed by animal diseases both to trade and production
- Increase the value of livestock by improving the inherent capacity of animals to deliver current and new products
- Develop approaches to increase the beneficial environmental impacts of livestock production and anticipate and address community concerns about livestock and livestock products.

CSIRO Publishing operates as an independent science and technology publisher with a global reputation for quality products and services. Their internationally recognised publishing programme covers a wide range of scientific disciplines, including agriculture, the plant and animal sciences, and environmental management.

Their product range includes journals, books, magazines and CD-ROMs.

Booth 5

Meat and Livestock Australia

www.mla.com.au

Meat and Livestock Australia (MLA) invests in Research and Development Programs that create opportunities for benefit to all red-meat industry participants.

MLA is strengthening the industry science base through:

- investment in basic research in animal and plant genomics,
- partnership programs to commercialise outcomes, and
- post graduate training.

MLA welcomes new ideas for investment or to work in partnership with you to commercialise ideas that have value for the red-meat industry.

Booths 6 & 7

Sheep Genomics

SheepGenomics is a joint initiative of Australian Wool Innovation Limited and Meat & Livestock Australia together with ten leading research organisations from Australia and New Zealand.

The five-year, \$30 million initiative will assist sheep producers to use advanced genetics to fine tune their flocks for specific needs, whether they are for improved fibre, more muscle, increased fertility, or a better ability to cope with parasites.

SheepGenomics will also increase the knowledge and skills base of sheep research, signalling a more productive future for the industry and all its players. It is the largest initiative of its kind in the world, dedicated to advancing the rate of genetic change in the sheep industry.

Contact:

Dr Rob Forage
Program Director, SheepGenomics
Tel: +61 (0)2 9463 9169
Email: rforage@sheepgenomics.com

Booth 3

Sirtrack

www.sirtrack.com

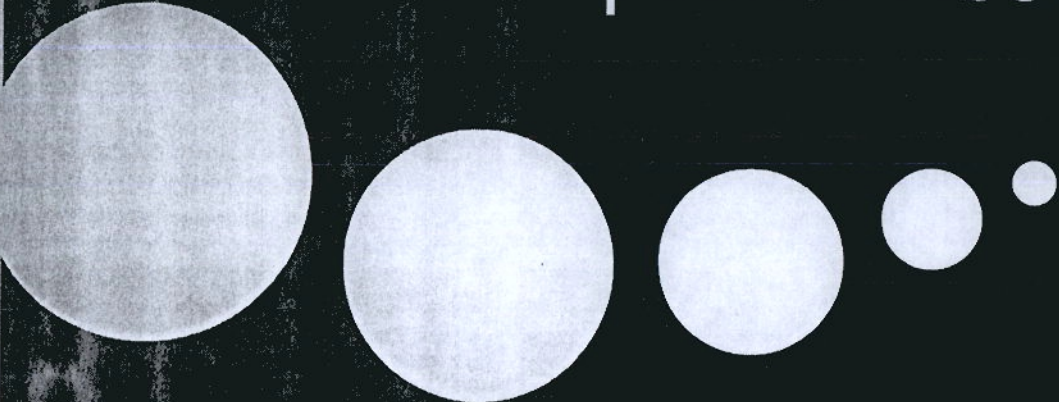
Sirtrack specialise in custom design and manufacture of wildlife tracking equipment to suit the customers' requests and study requirements. To date Sirtrack are proud to have manufactured telemetry equipment for research on more than 460 species of wildlife in over 70 countries globally including VHF, satellite and GPS.

Booth 4





Invited Speaker Abstracts



Making Sense of Animal Agriculture in a Climate of Challenge and Controversy: More of the Same or Need to Redesign

Coffey S

CSIRO Livestock Industries, Brisbane, Queensland, Australia

Animal agriculture contributes over half of the agricultural production in developed economies, and makes ever increasing contributions in developing countries. Demand for animal products is expected to more than double over the next 20 years.

Significant challenges, however, face the sector, including:

- widespread community concern over the impact of biotechnology in general;
- concerns over food safety exacerbated by the incidence and poor management of new hazards like BSE;
- questioning of the appropriateness of production systems from an animal welfare perspective; and
- emergence of the environment as a focus of resource use conflicts.

Increasingly the problems needed to be solved assume the characteristics of major complexity, demanding the application of new ways to investigate them and to find research solutions.

A developing suite of technologies, and the new fields of science in the post-genomics era, offer considerable opportunity for productivity gains. Animal science, however, cannot rely on simple models of technology development and application to achieve improvement in industry performance. Nor can development advance without addressing the unintended consequences of change.

A fundamental question arises about the role and place of animal agriculture in contemporary society. There is, also a need to consider the nature of research that is required to allow that role to be explored and developed.

The Role of Science in Advising the Rapidly Expanding and Evolving Global Livestock Sector

Fresco L

Food and Agriculture Organization, Rome, Italy

The livestock sector is the only part of global agriculture that keeps pace with overall economic growth. This growth, both in developed and rapidly growing developing countries, is achieved through a transformation of the sector which entails its industrialization and the increasing separation of the animals from supporting land for feed supply. Livestock are, on the other hand, also important for many land-rich, poor and/or semi-arid countries. Livestock provide critical livelihood support to 40 percent of the world's poor. The sector occupies close to 30 percent of the earth's terrestrial surface, either as permanent pasture or as feed crop areas, with significant environmental consequences. Livestock are, in addition, important hosts and transmitters of diseases, many of them threatening human health, food security and trade. These challenges to the livestock sector go much beyond its importance in mere value terms. Their largely trans-boundary nature demands effective policies and international coordination in risk management. Science is expected to provide the necessary knowledge, methods and tools for the strengthening of the international public goods at stake in this process, i.e. (veterinary) public health, social equity and environmental sustainability, and this both in the context of rapid sector transformation and in the absence of overall economic growth. Of particular concern is that the sanitary and efficiency trends in the sector tend to lead to smallholder exclusion which constitutes a significant challenge for policy makers in many countries.

⇒ We need to be able to ask better questions.

NOTES

Hunting-gathering

Domestication of animals/plants.

Steam power/fossil fuels

Intensification < Production 1945-70
Productivity (average food from 1970)

Sustainable dist. intensification as difficult

Productivity - Efficiency:

environmental degradation
obesity
diabetes
animal poverty
urbanisation
inequality
hidden costs of "cheap" food

Cheap food and impact of antibiotics

Gene technology < food safety loss of biodiversity
"uncertainty"

Product is safe or unsafe not the technology: biotechnology

Abolition vs. risk management

Risk communication is important!

Risk management is possible and measurable

bawden@msu.edu

Livestock Sciences – A Systemic Perspective

Bawden R

Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA

Both livestock agriculture, and the sciences that support it, are challenged by increasingly complex contexts: Concerns about food security and safety, animal welfare, ecological and socio-cultural impacts, and so on, are matters that now also command the attention of researchers. These issues are characterized by complex inter-relationships within and between the observed bio-physical and socio-cultural worlds, as well as between those worlds and those doing the observing – in all of their own complexity as knowing and caring beings. Systemics, as the art and science of inter-relationships, has something to offer to researchers under these multi-faceted circumstances. However, even systemics have their own complex character and dynamics which are rarely articulated by those who are passionate in their call for 'systems approaches' to livestock research. Since their formalization, some fifty years ago, systems theories and practices have undergone a series of transformations which reflect periodic shifts in the focus of the 'systemicity'. Two such transformations will be described and their implications for livestock research – and indeed for livestock science itself – discussed. In the first instance the 'systemicity' is shifted from a focus on 'livestock systems' on to the 'inquiring systems' of research processes. The subsequent shift moves the focus on to the 'cognitive systems' of the researchers themselves.

Challenges to Livestock Product Supply Chains in Asia Posed by Changing Consumer Demand and Trade Policy

Delgado CL

International Livestock Research Institute (ILRI) – International Food Policy Research Institute (IFPRI), Joint Program on Livestock Market Opportunities
Nairobi, Kenya and Washington, District of Columbia, USA

Developing countries, led by Asia, are in the midst of a 'Livestock Revolution' driven by consumer demand changes that in money terms greatly surpass those of the historical Green Revolution in cereals. Meat and milk consumption in developing countries has grown three times as fast as in developed countries over the past 30 years. Since 1990, the number of people effectively participating in world markets has approximately doubled, with most of the increments being in Asia. By 2020, developing countries will consume 72 million metric tons (mmt) more meat and 152 mmt more milk compared to 2002/3, dwarfing developed-country increases of 9 mmt for meat and 18 mmt for milk. Ruminant livestock will account for 27% of the increase in global meat consumption between 2003 and 2020, up from 23% over the previous two decades. Livestock product supply chains in Asia will become longer, larger, more anonymous, and more demanding in terms of safety and quality. Animal disease concerns will dampen world meat price rises, and looming Asian demand for feed grains and greater enforcement of anti-pollution regulations are likely to squeeze profit margins for grain-fed livestock, ending a long period of abnormally favourable conditions for expansion. Probable trade liberalization and agricultural policy reforms in the developed countries in the longer run are also likely to further raise the price of feed grains, milk and beef relative to poultry products and pork. Finally, new horizons in vaccine technology are also likely to greatly increase and diversify world trade in meat.

NOTES

SESSION 2: THE SOCIAL IMPERATIVE FOR CHANGE

Maintaining Vibrant Rural Communities

Alston M

Centre for Rural Social Research, Charles Sturt University, Wagga Wagga, NSW, Australia

For much of the new century Australian agricultural production has been under pressure from commodity price fluctuations, globalising forces and a devastating and lengthy drought. However ensuring sustainability for agriculture requires more than attention to market and climatic conditions. Of critical importance to agricultural viability is attention to the social relations of agriculture. Family farming has been, and continues to be, the dominant mode of agricultural production. Families need access to sustainable rural communities – communities that provide schools, health and welfare services and the much needed jobs to supplement farm income. This paper will outline rural social indicators that suggest that rural community sustainability is under threat. Evidence will also be presented to show the way farm families have responded to changes in agricultural and community sustainability. The paper notes the future viability of agriculture is dependent on attention to rural communities.

Improving Animal and Human Health in Tanzania through Working with Livestock Keepers

Fitzpatrick JL

Moredun Research Institute, Pentlands Science Park, Bush Loan, Penicuik, Scotland

Undertaking research and knowledge transfer on animal health in developing countries requires interaction with many different communities, including livestock keepers, scientists, government employees and consumers of livestock products. All have important roles in the design of appropriate research studies and ensuring maximum impact of emerging results. Qualitative approaches to assessing awareness of animal health issues in Tanzania, including rapid rural appraisal and socio-economic case studies, resulted in useful background information, although differing results were obtained depending on the methods used. Data collection and collation on infectious diseases of livestock and humans involves multiple approaches including preliminary sero-surveys, cross-sectional, longitudinal, case-control and intervention studies, all of which create significant challenges in ethics, logistics and data quality. Conducting intervention trials in developing countries requires special consideration of ethics, avoidance of contamination of interventions, long term compliance of the communities involved, and the potential for sustainable uptake of research findings. Transfer of knowledge is essential throughout research projects and this should be a two-way process between scientists and stakeholders. In the early stages, the aims and objectives of the work should be clearly defined and agreed, while new knowledge generated by the project must be disseminated back to the communities involved in conducting the research, and beyond. Quantification of the success of different methods of transferring knowledge to livestock keepers on improving animal health through disease prevention, in both the short and longer term, is possible. Optimisation of knowledge transfer mechanisms should help to increase the impact of new research outputs to the benefit of all those in developing countries.

NOTES

SESSION 3: ETHICAL AND RESPONSIBLE LIVESTOCK PRODUCTION SYSTEMS

Livestock Welfare: Philosophical and Ethical Challenges

Thompson PB

Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA

Improvements in livestock welfare will require the integration of science and ethics. One set of philosophical problems involve the resolution of multiple and sometimes conflicting welfare criteria reflecting affective states, biological function and the comparison to 'natural' behavior. There may be trade-offs between herd and individual welfare, for example, as well as approaches that improve one dimension of welfare while reducing another. A second set of questions arise in connection with defining limits that should be placed on animal transformation as we move deeper into the era of biotechnology. Responsibilities to address the welfare of livestock may conflict with the need to be accountable to the broader public. Both types of questions can be addressed in an ethically responsible manner by institutionalizing the ethics of livestock welfare within ongoing, deliberative practices of consideration, debate and review. As such, the immediate ethical challenges in the animal sciences may have less to do with animal welfare as such, and more to do with developing the capacity for ethical self-criticism and practical deliberative review within the organizations that govern and support animal production. But ethics understood in this sense is not one person's responsibility. It requires organization and group participation. One obstacle in the animal sciences is lingering positivism, while bureaucratization is another. The goal should be to envision ethical deliberation as an integral and potentially rewarding component of being a professional for animal producers, veterinarians and animal scientists alike.

The All-Natural Bioengineered Future of Humans as Omnivores: The Past as Prologue

DeGregori T

University of Houston, Texas, USA

Humans are inherently meat eating. We evolved with meat being an essential part of our diet to provide the energy necessary for our energetically expensive brain to function. We developed cravings for fats and sweets (as a proxy for fruit) because our diet was deficient in them. This means that expanding cattle and other animal products production is essential to accommodate a growing world population. An untold story of the Green Revolution is the enormous increase in the consumption of animal products even exceeding the much better known increase grain in the human diet which was a vital component in the complex of technological changes that have led to extraordinary increases in life expectancies around the world and increases in average height from generation to generation. Historically, expansion in human population was accommodated by increasing land under cultivation or in husbandry with yield increases mainly providing modest improvements in diet. Since 1960, a doubling of world population with dramatic increases in per capita food consumption was overwhelmingly the result of yield increases with extremely modest increases in cultivated land. The same is true for animal production as yield increases in grain production and greater efficiencies in feeding have meant that the amount of land necessary to produce my steak in the US has been decreasing 2.2% a year. The gains of the last five decades have to be repeated over the next half century but they can only be accomplished with the 21st century science and technologies such as biotechnology.

NOTES

SESSION 5: REDESIGNING ANIMAL SYSTEMS (I) – BALANCING ENVIRONMENT & PRODUCTION GOALS

Use of the Bovine Genome Sequence to Develop Tomorrow's Cow

Kappes S

United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service, Beltsville, Maryland, USA

The international cattle research community worked with the Baylor Genome Sequencing Center and other organizations to fund an international project to sequence the cow genome. The results of this project are soon to be realized with the release of a 6X draft sequence this fall and the project completed in mid 2006. This project will also generate full length sequence of 10,000 genes. A related project was started to develop a large number of DNA markers that will change cattle genomic research. The purpose of sequencing the bovine genome was to 1) improve the rate and decrease the cost of identifying genes that affect production traits, 2) identify genes for traits not commonly selected in the industry, 3) improve the collaboration with biomedical research and better leverage agricultural research funds and resources, and 4) make the bovine genome sequence information publicly available to maximize its usefulness. A wealth of information is getting unlocked by the sequencing of the bovine genome and now we have the arduous task of deciphering and understanding the code. There are many basic science questions to be answered but we also have the challenge of using the information to provide solutions for agriculture. The availability of the genome sequence and related research tools will benefit research on feed efficiency and animal health traits, which affect profitability and have environmental and human health implications. Genomic information will also be used to better understand and exploit heterosis.

Animal Breeding Strategies in a Dynamic Environment

Van Arendonk JAM

Animal Breeding and Genetics Group, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands

Breeding organisations are dynamically searching for ways to create genetic improvement. The challenges to food research are to advance food products beyond the success of taste, convenience, safety and provision of essential nutrients, and to build the knowledge base necessary to develop foods that deliver documented health benefits for humans. Genetic variation within and between populations provides the basis for genetic improvement of the population. Little is known about the extent of or the basis of genetic variation in milk-quality and meat-quality traits. The release of the genome sequence of important farm animal species opens new opportunities to uncover more information about individual genes and their effect on quality traits. This information is being used to identify genes that contribute to natural genetic variation in milk-quality traits, in particular in milk-fat and milk-protein composition. Present methods for genetic evaluation of livestock are largely based on phenotypic information and pedigree registration. Genomics offers the opportunity to exploit information on individual genes which affects genetic evaluations as well as selection strategies. Use of genomic information to improve milk quality through breeding and for dairy product innovation (specialized milk, specialized dairy products and production of dairy components with proven health effects for incorporation in functional foods) are two key issues that are expected to drive change in dairying in the coming decades.

NOTES

SESSION 6: REDESIGNING ANIMAL SYSTEMS (II) – CAN WE MAKE ANIMALS WORK BETTER?

Reducing Ruminant Methane Emissions – Opportunities for Selection and Management

Waghorn GC

Dexcel Limited, Hamilton, New Zealand

There are few practical ways for livestock producers to mitigate ruminant methane production, especially under extensive grazing. Most research has focussed on in vitro and microbial technologies and intensive production systems, with little consideration given to application under extensive farming. However, an improved understanding of digestive physiology and farm management may achieve a moderate (10-15%) reduction in greenhouse gas (GHG) emissions from ruminant systems. There are good opportunities to exploit characteristics of individual animals that differ in their methane production, and select those that have low emissions. Selection will be associated with regulation of their rumen microflora, which forms the basis of dietary energy losses to methane. Differences in methanogenesis appear to be heritable, and are probably a consequence of eating behaviour, salivation, rumen residence time, digestion rate and digestibility. The contribution of individual digestion parameters should be evaluated to determine their impact on performance as well as methane production, under contrasting feeding systems. Short-term mitigation is more easily achieved through improved animal production efficiency and expression of methane per unit of product (eg g methane/kg carcass gain). Changes in management to increase live-weight gain or milk production will 'dilute' the methane costs associated with maintenance and should be complemented by selection for efficient feed utilisation, good reproductive efficiency and longevity. Mitigation must not increase emissions of other GHG, and a whole systems approach will provide the best outcomes. Successful implementation will depend on farmer acceptance of a cost-effective technology.

Green Eggs and Ham. Step One: Avian Influenza Virus Resistant Transgenic Chickens

Tiley LS^{*1}, Lyall J¹, Lillico S² and Sang H²

1. Centre for Veterinary Science, University of Cambridge, England, United Kingdom

2. Roslin Institute, Roslin, Midlothian, United Kingdom

Recent advances in avian transgenic methodologies have greatly increased the efficiency of generating genetically engineered chickens. There is considerable scope for exploiting this ability. One of the most exciting is the opportunity for developing chickens that are resistant to infectious diseases such as avian influenza and Marek's disease. Genetically modified animals intended for human consumption are of course hugely controversial and it is essential that the benefits are plain for all to see. Avian influenza is a particularly appealing target as it can be justified on three fronts: human health, animal production and animal welfare. It is now apparent that chickens can act as a bridging host for the transmission of avian influenza viruses to humans, facilitating the emergence of new strains with pandemic potential. Eliminating this bridge would reduce the likelihood of such events occurring in the future. The slaughter of over 100 million chickens in the so far unsuccessful attempt to control the widespread epidemic of H5N1 avian influenza in S.E. Asia is clear testament to the economic and welfare impact this disease can inflict on the poultry industry. Three distinct strategies are being investigated to determine the most effective transgenic approach to inhibiting influenza virus replication: 1. Restoration of expression of the naturally antiviral Mx protein; 2. Targeted destruction of viral mRNAs using expressed microRNAs; and 3. Inhibition of influenza RNA polymerase using RNA decoys. This proof of principle research is only a first step on the long road towards livestock improvement through transgenesis.

NOTES

Germ Cell Transplantation – A Novel Approach to ‘Designer Animals’?

Dobrinski I

Center for Animal Transgenesis and Germ Cell Research, University of Pennsylvania, Kennett Square, Pennsylvania, USA

Genetic improvement of livestock has traditionally relied on selective breeding. While this led to impressive improvements, selection for specific criteria can narrow the gene pool and the overall progress is slow. Targeted introduction or disruption of genes will allow for specific improvements of production traits or disease resistance in a single generation. Current technology to generate transgenic livestock is limited to direct injection of the DNA of interest into a fertilized egg, or cloning by somatic cell nuclear transfer from transgenic donor cells. While these techniques have been used to create transgenic sheep, goats, pigs and cattle, they are fraught with low efficiency and developmental abnormalities in the few resulting offspring. Therefore, we are developing an approach to introduce transgenesis through transplantation of genetically modified male germ cells. Modified germ cells colonize the recipient testis and lead to production of transgenic sperm for natural or assisted fertilization. Introduction of a genetic modification prior to fertilization will circumvent problems associated with gamete or embryo manipulation and developmental abnormalities associated with nuclear reprogramming. Manipulation of male germ line stem cells may also provide an approach to produce unisex sperm by introducing a sex-linked mutation that selectively prevents the formation of sperm carrying either an X or a Y chromosome. Production of all male or all female offspring is of economic interest to different production systems. While some technical aspects of the approach are still under investigation, it is expected that germ cell transplantation will provide a viable alternative to generate ‘designer’ animals.

Epigenetic Reprogramming and Transgenesis to Redesign Livestock

Wells DN¹* & Laible G¹

¹ Reproductive Technologies, AgResearch Ruakura, Hamilton, New Zealand

Farmers have been modifying the genetic composition of animals using selective breeding for millennia; altering the frequency of many genes in an often unregulated manner. The new technologies of nuclear cloning and cell-mediated transgenesis, with site-specific integration, have the potential to more precisely redesign animals for specific purposes. In conjunction with the identification of genes and regulatory elements influencing livestock production traits, this will provide new agricultural, food and human health opportunities. However, considerable research is still required to further develop and comprehensively evaluate these technologies before their potential is fully realised. This is especially because of the complex epigenetic effects and high mortality rates that arise following nuclear cloning, and the interactions that simple gene addition might have in altering phenotype in transgenic animals. Correct epigenetic reprogramming of the donor nucleus is presumably required to restore totipotency following nuclear transfer and both donor cell type and cell cycle stage affect this. Importantly, initial evidence suggests that there are no obvious deleterious recessive genetic or epigenetic traits transmitted by clones to sexually-produced progeny. Whilst providing confidence for those applications that aim to breed from clones, more detailed molecular analyses are required since trans-generation epigenetic inheritance in mammals can indeed occur. The developmental plasticity evidenced following nuclear cloning further supports the prospect of beneficial manipulation of the epigenotype during critical stages of embryogenesis by environmental factors, used to alter gene expression patterns during development and to harness productivity gain in livestock.

NOTES

SESSION 7: MANAGING AND UNDERSTANDING COMPLEX SYSTEMS

Improvement of Animal Health and Welfare or Public Health by Veterinary Vaccines

Pastoret P-P

Institute for Animal Health (IAH), Biotechnology and Biological Sciences Research Council, United Kingdom

Vaccination is without doubt the most useful single measure to prevent animal infectious diseases. It is the only available mean to prevent and sometimes cure, viral animal infections in the absence of broad spectrum antivirals and avoid the alternative of mass slaughtering of livestock. Antibiotic or anthelmintic resistances, and the occurrence of pharmaceutical residues in food producing animals, promote the use of vaccines rather than chemotherapy. Vaccines are environmentally friendly and improve animal welfare by preventing suffering from disease and from treatment for a cure. For the management of livestock health, vaccines are the best tool to achieve sustainability. Veterinary vaccines can not only be used to protect animal health, but also human health from zoonotic infections, through animal vaccination as exemplified by wildlife vaccination against rabies. Nowadays veterinary vaccines should be designed to prevent infection rather than clinical signs of disease and should, whenever possible, produce sterile immunity and be accompanied by a diagnostic test allowing to differentiate vaccination from infection.

Is Win-Win Possible for the Grazing Lands of the Great Barrier Reef Catchments?

Gordon IJ

CSIRO - Davies Laboratory, Aitkenvale, Queensland, Australia

Extensive beef production is one of the major land uses of the Great Barrier Reef (GBR) catchment, and brings in over \$1000M to the national economy annually and employs nearly 9000 people, many of them in rural communities. As well as being the major industry supporting economic activities and urban centres in remote rural Queensland over 80% of terrestrial sediments and nutrients deposited in the GBR World Heritage Area affecting the health of vulnerable reef ecosystems originate from the extensive grazing lands of Queensland's interior. Recent research indicates that the quantity of sediments and nutrients lost from these grazing lands is strongly dependent upon grazing management practices which lead to degradation of soil and water resources, reduced infiltration and vegetation production. This has led to a growing concern amongst the Australian public about the environmental performance of the beef industry and increasing pressures on graziers to change their management practices to decrease the off-property impacts. There is now an opportunity to use scientific knowledge to assess the opportunities, and provide guidance for the implementation of on-property actions that would allow an increase in profit from the adoption of sustainable grazing practices at the same time as reducing the off-property impacts of sediment and nutrient loss from the property. I will argue that improvements in water quality draining into the GBR Lagoon can best be achieved by demonstrating the productivity and economic benefits of science-based improved grazing management practices for graziers, leading to 'Win-Win' outcomes for all concerned.

NOTES

SESSION 8: DEVELOPING SUSTAINABLE FARMING SYSTEMS

Mathematical & Statistical Techniques for Understanding Complex Systems

Marion G

Biomathematics and Statistics Scotland, Edinburgh, Scotland

The immense complexity of many biological systems makes even the observation, recording and cataloguing of such phenomena a formidable task, and such problems are compounded when one seeks to understand, predict and manipulate the dynamic processes underlying this observed complexity. Mathematical and statistical modelling currently plays an important role in developing scientific understanding of complex biological processes. However, the gathering pace of data acquisition and consequent advances in knowledge require the continuing development of both mathematical methods, to cope with increasing complexity, and statistical methods, to fully integrate data and models. As time permits I will discuss a range of examples of applications driven, at least in part, by novel sources of data. These may include the study of foraging behaviour in spatially heterogeneous environments (Global positioning and tracking data), the epidemiology of animal disease (animal trading data), and large-scale environmental risk assessment (GIS databases and species atlases).

Increasing computing power enables the development of ever more complex models. However, a commonly encountered problem is the explosion of model complexity, leading to poorly understood behaviour and low predictive ability. In this talk I will focus on parsimonious stochastic approaches that aim to capture key elements of the system whilst modelling spatial and temporal heterogeneity. Active areas of methodological research include mathematical analysis and approximation, and the development of statistically correct inference for these spatio-temporal stochastic processes. Existing statistical approaches must also be further developed to account for factors such as, often considerable, reporting biases and spatial auto-correlation in species atlases.

Meeting Ecological Restoration Targets in European Waters: A Challenge for Animal Agriculture

Johnes PJ

Aquatic Environments Research Centre, School of Human and Environmental Sciences, University of Reading, Whiteknights, Reading, United Kingdom

On 22 December 2000 the EU Water Framework Directive, establishing a framework for Community action in the field of water policy, entered into force in all EU states. The biggest single piece of environmental legislation yet to be agreed in Europe, it defines the quality in all rivers, lakes, estuaries and coastal waters under EU jurisdiction, and prescribes a mandatory timetable for the restoration of water quality. Unlike previous legislation, it specifically requires that water quality is defined in terms of the ecological status of the water body and not in terms of threshold exceedance for a selection of chemical indicators. It is also requires that ecological status is determined as a function of the extent to which the present ecology of a water body deviates from its probable state in the absence of human impact. Waters in 'High' (no deviation) or 'Good' (slight deviation) ecological status must be protected from future degradation. 'Moderate', 'Poor' or 'Bad' waters must be restored to 'Good' ecological status by 2026. In the UK, given the extent of diffuse nutrient pollution from agriculture, this poses a major challenge. Here the scale of changes in nutrient export from UK agricultural sources over the past century are presented, together with evidence of impacts in terms long-term monitoring records for a selection of waterbodies. Exports from animal agriculture are set within this context. The scale of reduction required in nutrient export from animal agriculture is explored and the range of possible solutions is discussed.

NOTES

Livestock – Fulfilling Social, Environmental and Economic Roles – Is it Possible?

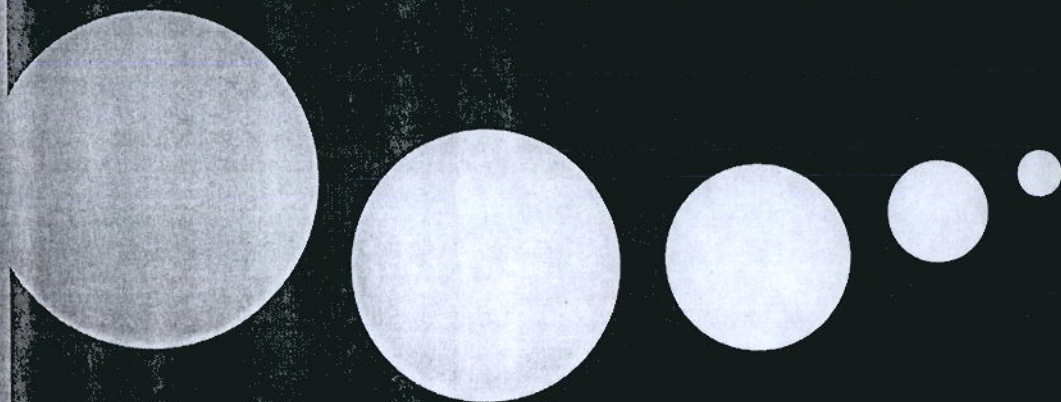
Gill M

Macaulay Institute, Aberdeen, Scotland

The three pillars of sustainability are benefits in social, environmental and economic terms. Livestock, in the last two decades, have had a 'bad press' from some sections of the global community who consider that a world without livestock is the only way to achieve sustainability both for society and the environment. The paper will start by examining some case studies of negative impacts which have led to this perspective, drawing on both developing and developed world examples. It will then consider what constitutes a 'system' in this changing world, addressing the issue of who is perceived to be responsible for ensuring sustainable use of natural resources at different scales, from field to global and who in reality is driving the process. Examples of recent research on livestock 'systems' will be used to explore how different disciplines can be combined with livestock science to provide an evidence base for policy makers responsible for food and environmental issues, to enable them to ensure that society's demands for livestock products can be met in a sustainable manner.

NOTES

Poster Abstracts



1. Using Animal Behavior and Electronics to Control Free-Ranging Animal Groups: Directional Virtual Fencing (DVF) – Proof-of-concept

Anderson DM^{1*}, Hale CS², Nolen B¹ and Havstad KM¹

1. USDA-ARS Jornada Experimental Range, Las Cruces, New Mexico, USA

2. Future Segue, Las Cruces, New Mexico, USA

Improved animal distribution promotes ecologically sound landscape utilization. Diverse utilization patterns require active management of timing and duration of foraging. After 30 years of research, a patented methodology to reintroduce the art of low-stress herding husbandry using 21st century science awaits commercialization. Directional Virtual Fencing (DVF™) melds cutting edge electronics with innate animal behaviors to control free-ranging animals without visible fences. The system compares an animal's location using Global Positioning System (GPS) technology to a Virtual Center Line (VCL™) after the VCL™ location has been programmed into the device's Geographic Information System (GIS). A magnetometer in the DVF™ device determines the animal's angle of approach to the nearest VCL™. Bilateral ramped audio and electric stimulation cues increase in irritation intensity as an animal approaches the VCL™ within a Virtual Boundary (VB™). Cuing stops immediately once the animal turns away from the VCL™. The type of cue, length of cuing and the side of the animal to which the cue is applied are all programmable. This flexibility offers the DVF™ user many options to implement Prescription Stocking (RxS™). The first autonomous field test of DVF™ occurred on April 2, 2001. Since then, our team has determined that DVF™ can control animal groups behind static as well as moving VBs™. Current research is focused on developing power efficient hardware with a small footprint coupled to wireless data transmission capabilities in a potentially patentable solar powered head mounted device. With DVF™ the art of animal husbandry is integrated with cutting edge technology.

2. Understanding Interactions Between Autonomous Animal Control and Temperament when Cattle are Subjected to Virtual Fencing Applications

Bishop-Hurley GJ^{1*}, Swain DL¹, Anderson DM², Corke P³, Sikka P³ and Crossman C³

1. CSIRO Livestock Industries, JM Rendel Laboratory, North Rockhampton, Queensland, Australia

2. USDA-ARS Jornada Experimental Range, Las Cruces, New Mexico, Australia

3. CSIRO ICT Centre, QCAT, Pullenvale, Queensland, Australia

Virtual fencing has the potential to control grazing livestock. Understanding and refining the cues that can alter behaviour is an integral part of autonomous animal control. A series of tests have been completed to explore the relationship between temperament and control. Prior to exposure to virtual fencing control the animals were scored for temperament using flight speed and a sociability index using contact logging devices. The behavioural response of 30, Belmont Red steers were observed for behavioural changes when presented with cues prior to receiving an electrical stimulation. A control and four treatments designed to interrupt the animal's movement down an alley were tested. The treatments consisted of sound plus electrical stimulation, vibration plus electrical stimulation, a visual cue plus electrical stimulation and electrical stimulation by itself. The treatments were randomly applied to each animal over five consecutive trials. A control treatment in which no cues were applied was used to establish a basal behavioural pattern. A trial was considered completed after each animal had been retained behind the cue barrier for at least 60 sec. All cues and electrical stimulation were manually applied from a laptop located on a portable 3.5 m tower located immediately outside the alley. The electric stimulation consisted of 1.0 Kv of electricity. Electric stimulation, sound and vibration along with the Global Position System (GPS) hardware to autonomously record the animal's path within the alley were recorded every second. Key words: Animal behaviour, grazing cattle, sound, electric shock, vibration, sensory stimuli, fencing

NOTES

3. Counter-measures to Combat Food-borne Pathogens in Livestock using Combinatorial Phage-displayed Peptides

Bishop-Hurley SL^{1*} and McSweeney CS²

1. CSIRO Livestock Industries, Rockhampton, Queensland, Australia

2. CSIRO Livestock Industries, Queensland Bioscience Precinct, Brisbane, Queensland, Australia

Microbial pathogens such as *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., enterohaemorrhagic *Escherichia coli* and *Cryptosporidium parvum* are a leading cause of food- and water-borne zoonotic pathogens in humans. Animals such as chickens, cattle and pigs are the principal source of these pathogens and most infections in humans arise from meat that has been contaminated in the food production chain. Receptors on the outer surface of these pathogens play an essential role in the persistence and virulence of these organisms in the gastrointestinal tract and if targeted with specially tailored therapeutics, would constitute a pre-slaughter method for improving food safety. Currently, the lack of functional genomic information makes it difficult to target these 'unknown' receptors, despite the fact that many of these microorganisms have been sequenced. We have developed and used a peptide phage-display method for targeting the receptors of many pathogens, without prior knowledge of what these receptors may be. This combinatorial-based approach relies on selecting peptide ligands that bind to the cell surface of the targeted microorganism. Previous results have shown that peptides isolated in this way usually bind to the active site of cell surface receptors/ epitopes of the microorganism and that they usually bind with high affinity and specificity. We have also demonstrated that selected peptides disrupt the pathogenicity of the targeted organism in a species-specific manner. We believe that this targeted approach when applied to food-borne pathogens will have value in providing therapeutics that reduce the incidence of these pathogens in food animals.

4. Producer Perspectives on the Management of Cattle Health and Disease

Cantarella T

Murdoch University, Perth, Western Australia, Australia

Meat and meat products are a significant proportion of Australia's economic export market, with 85% of all meat produced sold for export. Australia's market edge is achieved through an international reputation of being relatively disease free. Accurate disease reporting by producers is the first link in the animal bio-security chain that achieves this disease free status. Around seven years ago, veterinarians in Western Australia began noticing a declining trend of producers reporting sick and dead animals. This trend was recognized as a pattern for concern by veterinary epidemiologists from the WA Department of Agriculture. An investigative study is being undertaken to understand why this trend is occurring. Although there is a large body of written work on associated topics such as rural society and decision-making, there is very little specifically on producers' attitudes to disease reporting in Australia. This poster maps out the vital role of the cattle producer as the first link in the disease reporting chain, and makes clear how disastrous a weak link could be to human and animal health and welfare, rural communities, and producer and national ongoing economic growth. With so much at stake, a timely answer will not only fill a gap in academic knowledge, but should lead to extension work to redress the problem. Answers are being sought through a sociological study of producers' attitudes and values, the culture they live in, and their relationships and associations; each of which will be examined to understand how they impinge on a producers' decisions to report – or not – a disease incident in their cattle.

NOTES

5. Identification of Bovine Testicular Cells

Herriid M^{1*}, Davey R¹, Vignatajan S¹, Hutton K¹, Hill RJ¹

1. CSIRO Livestock Industries, Armidale, Australia

The identification and purification of spermatogonial stem cells has been difficult due to the lack of specific markers and the small proportion of these cells in the testis. In this experiment, we used commercially available antibodies in bovine testis sections and isolated cells to identify cell types. This will allow us to quantify cell types prior to use in testicular stem cell transplantation.

Testicular germ cells were isolated from 3-5 months old calves by enzymic digestion then plated out overnight at 37°C. Smears were made from cells in suspension and incubated with the following antibodies. The results were visualized using the DAB system. Leydig cells were assessed by staining for 3 β -hydroxysteroid dehydrogenase (3 β -HSD).

Table 1. The percentage of cell types in testicular germ cell isolation

Antibody	Expression by	Percentage
DBA lectin	Type A spermatogonia	11% $\pm$ 4.1
PGP-9.5	Spermatogonia	32% $\pm$ 6.7
Leptin	Spermatogonia	35% $\pm$ 5.1
C-Kit	Differentiated Spermatogonia	40% $\pm$ 5.6
GATA-4	Sertoli cells	41% $\pm$ 6.4
3 β -HSD	Leydig cells	1% $\pm$ 0.9
Alkaline Phosphate (AP)	Myoid cells	15.3% $\pm$ 6.7

There are two type spermatogonia: type A and type B. Type A is subdivided into A single (As), A-paired (Apr), A-aliened (Aal) and A₁-A₂ differentiating spermatogonia. In bulls, As and Apr spermatogonia are thought to have stem cell properties, while other type of spermatogonia are committed to differentiation.

In summary, distinguishing bovine testicular cells enables us to analyze the efficiency of different purification or enrichment methods of spermatogonial stem cells. This would provide standard criteria for bovine testicular germ cell identification.

6. Controlling Acidosis in Ruminants with Essential Oils from Australian Native Plants

Hutton P^{1,2*}, Vercoe PE¹, White C², Durmic Z¹, Riley T³

1. School of Animal Biology, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, The University of Western Australia, Perth, Western Australia, Australia

2. CSIRO Livestock Industries, Perth, Western Australia, Australia

3. School of Biomedical, Biomolecular and Chemical Sciences, The University of Western Australia, Perth, Western Australia, Australia

Abstract withdrawn
at author's request

NOTES

Mayberry D

Saltbush pastures provide a potentially high-quality green feed to livestock on saline soils. Despite its high nutritive value, sheep grazing saltbush lose weight and condition before feed becomes limiting, possibly due to the effects of saltbush on ruminal microbe populations. We hypothesized that ruminal microbe activity would be reduced when sheep were fed saltbush. Fistulated sheep were fed air-dried old man saltbush (SB), a standard diet (S), or a low-quality diet (LQ) for three weeks. Four 50 ml replicates of rumen fluid from each sheep were incubated in 100 ml serum bottles flushed with CO₂ in a shaking water bath at 39 °C for 48 hours. Gas and volatile fatty acid (VFA) production were measured as indicators of microbial activity. The total volume of gas and proportion of methane produced were higher in the SB rumen fluid compared to either the S or LQ rumen fluid. The total volume of VFA produced was highest in the S rumen fluid and lowest in the LQ rumen fluid. The acetate to propionate ratio was highest in the LQ rumen fluid and lowest in the S rumen fluid. Results indicate that saltbush does not reduce ruminal microbe activity, and the hypothesis is rejected. Instead, saltbush appears to promote the fermentation of methane rather than VFA. VFA are a major source of energy for ruminants, and methane a loss of energy, so these results may still help to explain the poor production of sheep grazing saltbush.

Melsen M¹*, Auldrist M², Wells M¹ and McMillan KL³

2. Department of Primary Industries, Ellinbank, Victoria, Australia

Victoria's dairy industry faces many challenges including low cow reproductive performance and difficulty maintaining a 12 month calving interval. Extending lactation beyond 300 days could address these challenges. Currently, extended lactation is used as a way of 'carrying over' cows failing to conceive for a seasonal system. A need for information exists which allows farmers to implement extended lactation strategies in a controlled and profitable fashion. This study aims to predict cow ability to sustain extended lactation using blood concentrations of the hormone insulin-like growth factor-1 (IGF-1). IGF-1 has dietary and genetic influences. Low blood IGF-1 indicates negative energy balance, high milk yield plus solids and low reproductive performance. Thus, low IGF-1 profiles should be suited to an extended lactation system. 96 cows were assigned to four treatment groups. The control is being offered improved pasture and grain concentrates (160 MJ metabolisable energy (ME)/cow/d), over two 300d lactations. Three treatments are being managed for a 670d lactation with pasture and concentrate intake at moderate (160 MJ ME/cow/d), high (180 MJ ME/cow/d) or very high total mixed ration (>180 MJ ME/cow/d). Daily yield and monthly milk composition, condition score, weight, feed intake and composition are recorded. Blood IGF-1 is being measured on selected intervals throughout lactation. Results show a positive correlation (R^2 0.92) between nutrition and blood IGF-1. Future measurements of IGF-1 in extended lactation will determine if IGF-1 can predict cow ability to sustain extended lactation. This information will allow farmers to make strategic management choices for individual cows within herds.

NOTES

9. A Potential Roadworthiness / Warrant-of-fitness Test for Animals using Serum Amyloid Proteins

Molenaar A^{1*}, Eckersall D², Mathews L¹, Walshe K³, Adamski F⁴, Davis S⁵ and Stelwagen K¹

1. Dairy Science and Technology, AgResearch, Ruakura Research Centre, Hamilton, New Zealand

2. Department of Veterinary Clinical Studies, University of Glasgow Veterinary School, Glasgow

3. Tridelta Development LTD, Maynooth Business Campus, Dublin, Co.Kildare, Ireland

4. Dexcel LTD, Newstead, Hamilton, New Zealand

5. ViaLactia Biosciences (NZ) Ltd. c/o Livestock Improvement, Hamilton, New Zealand

Serum amyloid proteins are acute phase proteins (APPs) and are elevated in response to infection, trauma or physical stress, when their blood level can increase 1000 fold.

We identified a transcript, homologous to serum amyloid A3 (SAA3), which was elevated in bovine milk-producing cells during pregnancy, after weaning, and during mastitis. Milk APP measurements offer an alternative mastitis detection method. A commercial SAA ELISA (Tridelta Ireland) is being evaluated in the United Kingdom, Europe and New Zealand as a veterinary diagnostic tool.

Research suggests that tests for SAAs and other APPs have applications including:

- Markers for a wide range of clinical and sub-clinical diseases.
- Targeted use of antibiotics based on the identification of diseased animals.
- Vaccination efficacy.
- Assurance of animal wellness and welfare.
- Animal side monitoring of treatment progress including post surgery recovery.
- Pre-screening prior to sale or slaughter.
- Easier identification of the presence of infections and hidden pathological lesions at slaughter.

There is increasing awareness of APP tests in the Europe. One major UK retail outlet is trialling these tests as assurance tools for animal health and in other areas of commercial/practical applications. The EU food safety authority is considering the application of these proteins in animal welfare and food safety if changes in APPs are shown to be reliably associated with welfare status. To ensure that market testing requirements are relevant to Australasian producers, research is required to determine the usefulness of APPs for quantifying health and welfare of livestock under our conditions.

NOTES

10. Sustainable Grazing on Saline Lands: Profitable and Sustainable Grazing Systems for Livestock Producers with Saline Land in Southern Australia

Edwards NJ¹, Norman HC^{2*}, Barrett-Lennard EG³, Hebart ML¹, McCaskill MR⁴, King WM⁵ and Mason W⁶

1. South Australian Research and Development Institute, Struan Agricultural Centre, Naracoorte, South Australia, Australia

2. CSIRO Livestock Industries, Wembley, Western Australia, Australia

3. Department of Agriculture, South Perth, Western Australia, Australia

4. Department of Primary Industries, Hamilton, Victoria, Australia

5. Dept of Primary Industries, Orange Agricultural Institute, Orange, New South Wales, Australia

6. SGSL Coordinator, RPC Solutions, Orange, New South Wales, Australia

Dryland salinity affects over 2 million ha of agricultural land in Australia, largely in the mixed grain, sheep and beef production zones. The prognosis is for considerable expansion of the area affected by salinity and waterlogging because groundwater levels continue to rise and only small-scale land management programs have been implemented. It is expected that individual farms could have up to 30% of land become saline. In addition, many waterways, especially in the Murray Darling Basin and Western Australia, are threatened. Sustainable Grazing on Saline Land (SGSL) research is an initiative that addresses the need to make productive use of this saline land and water resources by identifying best-bet grazing management options. It operates at 12 sites across Western Australia, South Australia, Victoria and New South Wales and consists of coordinated activities that have regional relevance but that also make a national contribution to salinity processes and solutions. This ambitious project is developing and testing profitable and sustainable grazing systems on saline land that have positive environmental and social benefits. Work is focusing on the use of saltbush (*Atriplex* spp.), puccinellia (*Puccinellia ciliata*), balansa clover (*Trifolium michelianum*), tall wheat grass (*Thinopyrum ponticum*), annual clovers and *Melilotus* species as the best of the available pasture options. A significant component of this national network of projects and sites is its links with, and the participation of, producers through the research being located on commercial farms, the involvement of local advisory groups and formal and informal links with a national network of producer initiated and run small-scale projects. Outcomes from this work will boost the confidence of landholders to incorporate more saline land into their whole-farm management plans for triple bottom line outcomes.

11. The Successful Use of Chemotherapy and Irradiation to Deplete Stem Cells in Ram Testes

Olejnik J^{1*}, Herrid M¹, Davey R¹, Hutton K¹, Vignarajan S¹, Jackson M³, Suchowerska N³, Hinch G² and Hill J¹

1. CSIRO Livestock Industries, Reproductive Technology Centre, Chiswick, New South Wales, Australia

2. School of Rural Science and Agriculture, University of New England, Armidale, New South Wales, Australia

3. Royal Prince Alfred Hospital Radiation and Oncology Department, Camperdown, New South Wales, Australia

Our research is aimed at using germ cell transfer techniques for use in livestock industries. This technique involves transferring isolated testis germ cells from one animal into the testes of another. To increase the efficiency of this technique, the recipient testes must be depleted of endogenous stem cells. Four depletion methods were investigated; heat, cold, chemotherapy and irradiation.

Direct cooling (0°C) and heating (45°C) of the testes of 4-6 week old ram lambs did not reduce stem cell numbers.

Chemotherapy using busulfan, which preferentially kills testis stem cells, was systemically injected to 4 month old ram lambs. The most effective dose to reduce testis stem cells, while minimizing side effects was found to be 4mg/kg. This dose is suitable for future trials as higher doses are lethal to the survival of the animal.

The average number of stem cells/tubule for each dose rate.

	Control (n)	4 mg/kg (n)	8 mg/kg (n)	16 mg/kg (n)
Pre Stem Cell	3.8 (1) ^a	1.6 (1) ^b	1.8 (2) ^{bc}	2.0 (1) ^{bc}
Stem Cell	4.7 (3) ^a	2.9 (3) ^b	4.2 (1) ^a	0.7 (1) ^c

(n=numbers of animals)

(Values with different superscripts, within rows, are different at P<0.05)

In current work, direct irradiation on the testes of 6-8 month old ram lambs has reduced stem cell numbers, however these results have not yet been quantified.

12. Proteomic Strategies for Biomarker Discovery and its Application to Annual Ryegrass Toxicity

Retallick MAS^{1,2*}, Bacic A², Colegate SM¹ and Michalski WP¹

1. CSIRO Livestock Industries, Australian Animal Health Laboratory, Geelong, Victoria, Australia

2. Plant Cell Biology Research Centre, School of Botany, The University of Melbourne, Parkville, Victoria, Australia

Annual ryegrass toxicity (ARGT) is a severe and often fatal hepatocerebral disease of grazing livestock caused by the consumption of corynetoxins. In the field, corynetoxins are synthesised by *Rathayibacter toxicus* upon the co-colonisation and domination of *Anguina funesta* nematode galls in the seed heads of *Lolium rigidum* (annual ryegrass). The principal biochemical effects of ARGT are associated with the toxins' inhibition of the enzyme N-acetylglucosamine-1-phosphate transferase (GPT). GPT is involved in the assembly of N-linked glycans prior to their attachment to nascent proteins in the endoplasmic reticulum. Due to the highly conserved nature of this mammalian enzyme, it is understood that corynetoxins could also inhibit human GPT in the event of contamination of the human food supply. Presently, there are no diagnostic tests available to screen large numbers of animals or humans for indicators of acute or chronic corynetoxins-exposure. We are using a proteomic strategy - referred to as toxicoproteomics - to facilitate a greater understanding of how the tunicamyluracil family of toxins, which includes the corynetoxins and tunicamycins, affect the serum protein profiles of long-term low-level-exposed rats. A number of changes in the proteomes have been identified using two-dimensional electrophoresis. Many of these changes appear to be related to protein glycosylation, whilst others may not be directly associated with the inhibition of N-linked glycan biosynthesis. Characterisation of these proteins using differential staining techniques in association with mass spectrometry will provide further insight into the disease process and may lead to the identification of potential biomarkers of corynetoxins-exposure.

NOTES

13. Proteomic Analysis of Conceptus Fluids from First Trimester Bovine Pregnancies

Riding GA^{1,4*}, Lehnert SA^{1,4}, French AJ^{2,4} and Hill JR^{3,4}

1. CSIRO Livestock Industries, Queensland Bioscience Precinct, Brisbane, Queensland, Australia

2. Centre for Reproduction and Development, Monash Institute of Medical Research, Monash University, Clayton, Victoria, Australia

3. CSIRO Livestock Industries, FD McMaster Laboratory, "Chiswick", Armidale, New South Wales, Australia

4. CRC for Innovative Dairy Products, Melbourne, Victoria, Australia

The use of assisted reproductive technologies (ART) as an effective tool for the dissemination of elite female genotypes in livestock production systems has yet to reach its full potential. Impeding the utilisation of these technologies, in particular in vitro fertilisation (IVF) and somatic cell nuclear transfer (SCNT), is the overall inefficiency and significant costs resulting from excessive embryo wastage during early pregnancy. In addition with ART derived pregnancies, the occurrence of foetal developmental abnormalities, placental irregularities, late term losses and large offspring syndrome, remain a problem. Effective molecular communication between the conceptus and its mother during early pregnancy is of utmost importance for the continued development, growth and viability of the foetus. We are using a proteomics approach to determine the protein profile (proteome) of the conceptus fluids (amniotic and allantoic) during the first trimester of normal, IVF and SCNT pregnancies. Proteomic analysis and comparison of conceptus fluid proteomes from these pregnancies, may lead to the discovery of novel biomarkers which indicate foetal viability status. Conceptus fluids from abattoir collections of first trimester 'normal' pregnancies were characterised with respect to volume and total protein and subjected to various fractionation procedures. Enrichment of the low-abundance and low molecular weight proteins has been achieved by ultrafiltration under denaturing and reducing conditions. Protein fingerprints of conceptus fluid fractions have been generated by two-dimensional gel electrophoresis and the identity of proteins determined by mass spectrometry and protein database searches using Mascot software. Using a proteomics approach, we were able to establish the identity of the majority of high-abundance proteins and a significant proportion of low-abundance proteins in conceptus fluids from normal bovine pregnancies.

NOTES

14. The Use of Stable Carbon Isotopes to Measure Diet Selection in Sheep Grazing Saltland Pastures

Thomas DT^{1*}, Norman HC¹, Rintoul AJ¹, Wilmot MG¹, Masters DG¹

1. CSIRO Livestock Industries, Centre for Environment and Life Sciences and Cooperative Research Centre for Plant-based Management of Dryland Salinity, Wembley, Western Australia, Australia

Sheep grazing saltland pastures select a diet containing both saltbush and understorey. By selecting a combination of feeds that limit feed intake differently (i.e. high salt and low digestibility) sheep can increase their total digestible organic matter intake. Saltbush, which has a C4 photosynthetic pathway and understorey species (C3) have different stable carbon isotope profiles and therefore it is possible to use d13C ratios to develop a method to measure diet selection in saltland pastures. Through measuring diet selection the interpretation of feed selection and utilisation in extensive grazing systems can be improved. Plant and faecal samples (n=22 for each rotation) were collected off the ground from sheep rotated through each of 3 saltbush/senesced understorey mixed pastures from early March to early April 2005. Samples were analysed for d13C in a 20/20 Mass Spectrometer and Anca-SI preparation system, manufactured by Europa PDZ, UK. The proportion of saltbush eaten was calculated assuming equal digestibility of C3 and C4 species. Saltbush and mixed understorey species had distinctly different d13C ratios (-15 v -27‰). The d13C ratio for sheep grazing the three mixed pastures was -24.7±0.12, -23.7±0.25 and -22.0±0.32‰, respectively, indicating successive increases in saltbush intake. The estimated proportion of saltbush eaten by the sheep was 23±1.0, 31±2.0 and 45±2.6%, respectively. The increase in the proportion of saltbush eaten in successive rotations may have resulted from a decrease in the quality of the senesced understorey because of the rain that fell after the first grazing period. These results suggest that d13C analyses can be used in developing a precise method to estimate diet selection from saltland pastures. Acknowledgements This project is part of the national Sustainable Grazing on Saline Lands project supported by Land, Water and Wool, the CRC for Plant-based Management of Dryland Salinity, CSIRO and the Department of Agriculture, Western Australia.

15. Biotelemetry for Cattle. Determining the Transmitter Power Read Range Relationship for Contact Loggers to Measure Animal Behaviour

Tomkins NW¹*, O'Neill CJ¹

¹ CSIRO Livestock Industries, JM Rendel Laboratory, Rockhampton, Queensland, Australia

Behavioural observations of grazing animals are important to our understanding of livestock systems. Advances in biotelemetry make it possible to measure objectively grazing animal behaviour remotely and in real time. The SIRTRACK archival-type contact loggers, which transmit and receive UHF radio waves, are designed to log interactions between individuals in a population and provide an enhanced opportunity for studying animal behaviour. These devices require off-animal validation before they can be used in the grazing environment and parameter settings of these units can be changed to modify their functionality. An estimate of the read range between pairs of contact loggers was made using eight devices at a constant power setting in the absence of the animal. It was found that individual devices do not operate within a fixed range at a constant power setting, and variation exists in the transmitter power-read range response. Contact loggers are able to quantify contacts between animals or fixed points with reliability once the power-read range relationship of these devices is validated. When paired, these devices were found to have unique and repeatable read ranges that could be classified as short (<0.5 m) or long (approx 7.0 m). In unison with other devices, namely global positioning systems (GPS), animal interactions and spatial distribution of grazing patterns across the landscape can be measured. This paper describes one type of archival logger and its potential use in experiments investigating animal behaviour in extensive beef production systems.

16. Direct Addition of Anti-methanogen Antibodies to the Rumen did not Reduce Methane Output in Sheep

Williams YJ¹*, Popovski S¹ and Wright ADG¹

¹ CSIRO Livestock Industries, Floreat, Western Australia, Australia

Reduction in methane output of sheep by vaccination against rumen methanogens has been inconsistent between experiments and the reasons for this are unclear. To gain a better understanding of the effectiveness of the vaccine approach an experiment was undertaken to increase the rumen fluid anti-methanogen IgG titre by infusion to a concentration not usually seen in vaccinated sheep under standard conditions. This passive immunity method bypassed the systemic generation of the immune response and delivery of the antibodies to the rumen via saliva. The hypothesis was that sheep infused with crude IgG containing some specific anti-methanogen antibodies would have reduced methane output compared with sheep dosed with crude IgG containing no specific anti-methanogen antibodies. In a completely randomized design, 200 mL of purified antibody extract was infused into the rumen of four sheep once daily for two days. IgG antibodies were purified by ammonium sulphate precipitation from plasma of sheep previously vaccinated with an anti-methanogen vaccine or a control formulation. Sheep were infused 1.5 h prior to feeding and the methane output of the animals was measured for two days prior to infusion and then for 22 hrs after each infusion using open-system methane chambers. Methane output was not different between sheep infused with antibodies purified from anti-methanogen vaccinated sheep compared with antibodies from control-vaccinated sheep (Figure 1). The rumen fluid IgG specific titre was 2233 one hour after infusion with anti-methanogen antibodies and was 0, 23 hours later. It is not clear why animals have large fluctuations in methane output between days when intake and diet is constant. The action of antibodies in the rumen is complex and also not fully understood. More understanding of the biology behind methane production and of antibody-microbe interactions in the rumen is required to design abatement strategies based around vaccine technologies.

NOTES

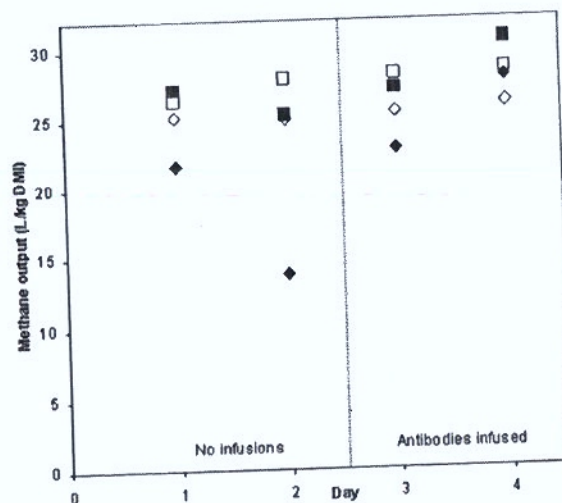


Figure 1. Daily methane output of individual sheep two days prior to and on two days of infusion with crude plasma IgG.

17. Understanding Methane Output in Sheep

Williams YJ^{1*}, Wright ADG¹

1. CSIRO Livestock Industries, Floreat, Western Australia, Australia

There is much interest in reducing methane output from ruminant livestock, but knowledge of the biology behind methane production is limited. Methane output of sheep has been measured in several experiments using our open-system methane chambers and gas chromatography. The sheep were individually housed and the diets offered varied between experiments, but were forage only or forage-based. A collation of these results shows that although the main driver of methane output in sheep is dry matter intake (Figure 1), there can be large differences between animals in their output of methane at a given intake. We recorded a four-fold difference in methane output between different animals when they consumed the same diet and amount of dry matter (Figure 2). It is not clear what causes these large differences in methane output between individual sheep, but it is likely that populations of microorganisms in the rumen, genetic factors and diet all play a part. A greater understanding of the influence and interaction of these factors on methane production is needed to design abatement strategies. Selection and study of animals with extreme output levels may provide a tool for the greater understanding of methane output in sheep. To enable this the ability to quickly and accurately screen large numbers of animals for methane production is required. Although methane chambers provide an accurate output estimation they do not provide a large or rapid throughput. We have previously used the sulphur-hexafluoride tracer technique to measure large numbers of animals, but have found it to be less accurate. Alternative methodologies that may be useful and adaptable to widespread screening are measurement of blood and breath methane concentrations.

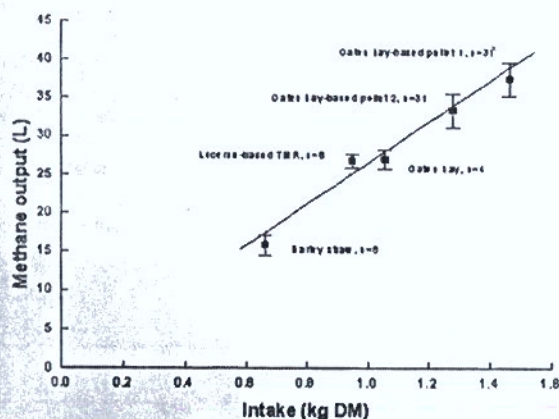


Figure 1. Relationship between DM intake and methane output in sheep fed various forage-based diets.

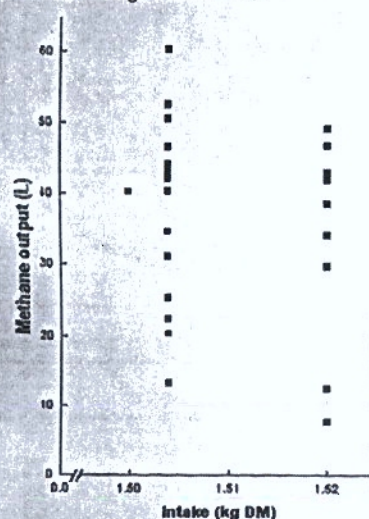


Figure 2. Methane output of individual sheep fed an oats hay-based pellet

18. EverGraze – More Livestock from Perennial\$

**Friend MA^{1,2}*, Avery AL^{1,3}, Masters DM^{1,4}, Saul GR^{1,5},
Sanford P^{1,6} and Allan C⁷**

1. CRC for Plant-Based Management of Dryland Salinity, Crawley, Western Australia, Australia

2. Charles Sturt University, Wagga Wagga, New South Wales, Australia

3. *Primary Industries Research Victoria, Rutherglen, Victoria, Australia*

4. CSIRO Livestock Industries, Wembley, Western Australia, Australia

5. *Primary Industries Research Victoria*. Hamilton, Victoria, Australia

6. Department of Agriculture Western Australia, Albany, Western Australia, Australia

7. Meat And Livestock Australia, North Sydney, New South Wales, Australia

The high rainfall (>600mm) zones of southern Australia contribute substantially to groundwater recharge and dryland salinity. There is potential within these zones for greater use of deep-rooted perennial plants to address salinity, given their greater water usage. However, for substantial land use change to occur, alternative systems need to be more profitable than current options. EverGraze is a national project which seeks to improve the profitability of livestock systems by 50% and reduce groundwater recharge by 50% in these high rainfall zones. EverGraze is supported by Meat and Livestock Australia and the CRC for Plant-based Management of Dryland Salinity, and includes a multidisciplinary team of researchers from 5 institutions. EverGraze has involved 3 phases. Phase 1 included consultation with catchment management groups and others to identify catchments which have potential to use more summer-active perennials to reduce recharge and improve livestock system profitability. Three pilot catchments were chosen: Glenelg-Hopkins/Corangamite (Victoria), Murrumbidgee (NSW) and South Coast (WA). Phase 2 included integrated bioeconomic and hydrological modelling to develop new grazing options to meet the recharge and profit targets. Modelling identified the need to include summer-active perennials (and shrubs in some catchments) to meet recharge targets, and the potential to achieve increased profit from this altered feedbase by generating more meat from high-performance Merino systems with high weaning percentages. Phase 3, the on-ground research activity, is now underway, and includes complementary systems and component research on-farm, as well as modelling in these catchments. Key research outcomes will include demonstration of the capacity to meet dual profit and recharge objectives, the role of summer-active perennials in improving reproductive performance and finishing, as well as the potential for shrubs to provide shelter and use water. EverGraze offers the potential to change farming systems in high rainfall zones and improve sustainability through more profitable livestock systems.

NOTES

19. Application of Feed Processing Technology to Improve Locally Available Crop Residues and Agro-industrial Byproducts for Ruminant Livestock in the Pacific

Aregheore EM

The University of the South Pacific, School of Agriculture, Department of Animal Science, Alafua Campus Apia, Samoa

Ruminant livestock play an important role in the small island countries of the Pacific. Ruminant livestock populations currently comprises about 713,050 cattle (beef/dairy); 264,400 goats and 10,700 sheep. This sub-sector is a crank-handle of both sustainable and intensified agricultural production at the small holder level. Ruminant livestock [cattle (beef and dairy), goats and sheep] are used as food security, help in poverty alleviation, satisfy social obligation and also assist natural resources management. Feed availability is a major constraint to productivity. Due to lack of technical know-how, available crop residues and agro-industrial byproducts are haphazardly used. Therefore for most part of the year ruminant livestock are sustained on native pasture and roughages which are nutritional low in quality as feed. Nutritional intervention through the development of local feed resources can improve their productivity. Strategic research aimed at developing and improving local feed resources includes supplementation with foliage of legumes and multipurpose trees. This supplementation has positive effects on digestion, reduces particle size and increases microbial protein synthesis and the rate at which solid and liquid phases of digesta pass out of the rumen. Some simple feed processing technologies that have been used to improve local feed resources for ruminant production in the Pacific are (i) Drying of highly fermentative/perishable crop residues and agro-industrial by products (ii) grinding of crop residues and agro-industrial byproducts for complete diets; (iii) urea-ammoniation of stover/spraying with molasses and (iv) Use of *Yucca schidigera* saponin to improve the nutritive value of roughages and legume supplementation.

NOTES

Presenting Author Index

Alston, Margaret	15	Kappes, Steven	17
Anderson, Dean	25	Marion, Glenn	21
Aregheore, Martin	34	Mayberry, Dianne	28
Bawden, Richard	14	Melsen, Monique	28
Bishop-Hurley, Sharon	26	Molenaar, Adrian	29
Bishop-Hurley, Greg	25	Norman, Hayley	29
Cantarella, Toni	26	Olejnuk, Jeanette	30
Coffey, Shaun	13	Pastoret, Paul-Pierre	20
DeGregori, Thomas	16	Retallick, Megan	30
Delgado, Chris	14	Riding, George	31
Dobrinski, Ina	19	Thomas, Dean	31
Fitzpatrick, Julie	15	Thompson, Paul	16
Fresco, Louise	13	Tiley, Laurence	18
Friend, Michael	33	Tomkins, Nigel	32
Gill, Margaret	22	Van Arendonk, Johan	17
Gordon, Iain	20	Waghorn, Garry	18
Herrid, Muren	27	Wells, David	19
Hutton, Peter	27	Williams, Yvette	32,33
Johnes, Penny	21		



¿PUEDE LA CIENCIA ANIMAL RESPONDER A LOS REQUERIMIENTOS FUTUROS DEL MUNDO ?

CHRISTIAN HEPP K.
ING. Agr. MPhil PhD
INIA TAMELAIKE
AYSÉN - PATAGONIA

Por tercer año consecutivo, la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) de Australia, ha organizado un congreso mundial para la presentación y discusión de problemáticas ligadas al horizonte de las ciencias animales. En esta oportunidad, el congreso versó sobre el estado en que se encuentra la ciencia animal para dar respuesta a los desafíos de la ganadería mundial en las próximas dos décadas.

NUEVOS ESCENARIOS EN LA GANADERÍA MUNDIAL

El desarrollo de la ganadería del mundo está en la actualidad supeditado más allá de la optimización de los animales domésticos, o de la maximización de la productividad de los sistemas pecuarios. En la actualidad, especialmente a nivel de los países desarrollados, existen imperativos de tipo social, paradigmas éticos y efectos sobre el medio ambiente que deben considerarse.

Asimismo, el balance de los mercados de productos pecuarios está cambiando y nuevos países emergentes pasarán a dominar el escenario comercial del futuro cercano.

CAMBIOS EN LOS MERCADOS DE ALIMENTOS PECUARIOS

Según cifras del Banco Mundial, en el mundo hay más de 3.000 millones de personas que viven con menos de dos dólares diarios, cantidad que se estima alcanza a llenar solamente requerimientos de calorías. Sobre dicha cifra, la población empieza a consumir proteínas animales en mayores proporciones, lo que impactaría sobre los mercados de carne y leche. Al sobrepasarse un ingreso de diez dólares diarios, se deriva más bien a productos suntuarios y alimentos procesados y empacados, de mayor valor unitario. De esta forma, el aumento de consumo de productos animales estará principalmente definido por la cantidad de habitantes en el mundo, que salgan de la extrema pobreza, dado por ese segmento de ingresos intermedios que puede acceder a *commodities* como la leche y la carne.

El cuadro 1 muestra los cinco países asiáticos que hacen casi la mitad de la población mundial. En ellos se encuentran más de 1.800 millones de personas bajo la línea de la extrema pobreza. El mejoramiento de las condiciones de vida en las economías emergentes de Asia como el caso de China, sin duda que tendrá un efecto sobre el consumo de productos animales, con lo que este continente es lejos aquel que gobernará los cambios en las décadas siguientes. La globalización está cambiando la estructura de los mercados de leche y carne en el mundo. Como se aprecia en el cuadro 2, la producción de carnes y leche entre 1998 y 2020 se concentrará en los países en desarrollo y países como China e India serán líderes en cuanto a volúmenes. En el año 2003, el 57% de la carne y el 45% de la leche producida en el mundo, se consumió en países en desarrollo, los que concentran cerca del 80% de la población (Faostat). Dos

décadas antes, en 1983, las cifras eran de 36% de la carne y 24% de la leche. Las tasas de aumento en el consumo de carne en países en desarrollo se acercan al 3% anual, y se comparan con sólo un 0,8% en países desarrollados. La consecuencia será que la diversificación de la dieta humana en países en desarrollo gobierne los cambios futuros en los mercados de productos animales.

NUEVOS TEMAS – NUEVAS PRIORIDADES

Existen cuatro grandes temas que están ocupando lugares prioritarios en las agendas pecuarias de los países desarrollados y que sin duda impactarán sobre las tendencias de la investigación e innovación tecnológica en la ciencia animal:

Bienestar Animal – un tema candente

El tratamiento del bienestar animal requiere de una postura ética y de un enfoque filosófico. Existen diferentes corrientes de pensamiento al respecto. En ambos extremos se puede mencionar a los que piensan que los animales domésticos tienen un impacto sobre la salud y bienestar humano, y por ello se requiere considerar el bienestar animal en cuanto a los efectos que tendría sobre el ser humano (utilitarismo). Por otro lado, existe la corriente que indica que los animales tienen *derechos*, que poseen una individualidad, y que por tanto debe respetarse dicha identidad subjetiva y considerarla en las medidas de manejo (legalismo). Otras tendencias consideran más bien los aspectos éticos.

La figura 1 resume los factores que afectan el bienestar animal. En los sistemas pecuarios tradicionales, era habitual centrarse en aspectos de factibilidad técnica, de viabilidad económica, de aceptación política, de necesidad social y de racionalidad instrumental. En el futuro, cada vez más se deberán agregar componentes tales como: responsabilidad ecológica, justificación ética, sensibilidad estética, atingencia cultural, e incluso sensibilidad espiritual.

Sin embargo, pareciera ser que la tendencia lleva a trabajar con *estándares negociados*, es decir abrir el tema a discusión en forma pública y deliberativa. Se debe aportar información científica e incorporar la base ética. Es necesario re-pensar la interrelación hombre-animal. Sin embargo, el consumidor en casi todo el mundo aún se inclina mayoritariamente por alimento más barato. Con ello, queda una pregunta flotando: ¿en qué lugar queda la ética?

Impacto sobre el medio ambiente

El impacto de los sistemas pecuarios sobre el medio ambiente está muy alto en la agenda de los países desarrollados. En dichos países, es ya claro que lo que los ganaderos hacen con su tierra tiene consecuencias para el futuro y, en ese sentido, es un bien social sobre el cual la sociedad tiene mucho que decir.

Por ejemplo, en la Unión Europea se está avanzando desde 2004 en la caracterización del *status ecológico* de todos los cuerpos de agua. La normativa está dirigida a que todos los cuerpos de agua tengan status de “bueno” hacia 2027, lo que implica una intervención muy relevante en las cuencas hidrográficas. Ello significa cambios muy profundos en los sistemas productivos, llegando incluso en muchos casos a plantear la alternativa del retiro definitivo de la producción animal en sectores más sensibles. Entre otros, se

relaciona también con la regulación de usos de fertilizantes, la instauración obligatoria de balances nutritivos prediales, el uso restringido de purines, la reducción de cargas animales, la eliminación de fuentes de descarga, entre otros. Todo ello con el objetivo de disminuir sustancialmente la carga de nutrientes sobre el suelo y los sistemas de agua asociados.

Los desafíos para la ciencia animal y sus disciplinas asociadas son enormes en cada una de estas temáticas. En el futuro cercano, será fundamental que se pueda tener sistemas pecuarios sustentables y aceptados socialmente.

Gases de efecto invernadero

El efecto invernadero es un fenómeno natural que permite la vida sobre el planeta tierra. El problema asociado es que la relación de gases atmosféricos ha ido cambiando en los últimos dos siglos por actividad humana, y la proliferación más reciente de gases como el metano y óxido nitroso, además del aumento de anhídrido carbónico, han incidido en lo que muchos denominan el "calentamiento global". Este proceso se ha intensificado desde 1950 en adelante.

En la actualidad, como consecuencia de los compromisos dentro del *Protocolo de Kioto*, hay actividades que están siendo cuestionadas por su contribución a este fenómeno. La ganadería de rumiantes, especialmente mayores, está en el grupo de rubros en conflicto, debido al metano que en forma natural producen estos animales en su proceso digestivo. El metano se ha colocado en el centro del debate por ser un gas de mayor capacidad en la inducción de calentamiento global (23 veces más que el CO₂) y además por ser más factible su control. De esta forma, los países que tienen altas poblaciones de bovinos y ovinos se verán enfrentados en el futuro cercano a medidas de mitigación. Este es otro desafío de la ciencia animal en la actualidad.

En este sentido, se está trabajando en la optimización de los sistemas animales y en lograr que parte del metano que se está liberando a la atmósfera se derive a mayor producción de leche y/o carne. El tener animales más productivos y eficientes significa asimismo una menor cantidad de metano por unidad producida (g metano por kg de leche, por ejemplo), que es la forma en que se piensa debiera evaluarse. Estudios recientes indican que la producción de metano depende de múltiples factores, como la raza, el nivel de consumo, la digestión, y que incluso hay variaciones individuales que son heredables.

Transgenia (GMO)

Los GMO (genetically modified organisms) es un tema que ha tenido grandes avances en la última década. Sin embargo, la falta de información y, ocasionalmente, falta de transparencia, han redundado en que exista una opinión pública poco fundada, con una percepción, en general, negativa. Por otra parte, existe la indicación de que difícilmente se pueda enfrentar la alimentación del mundo, en el mediano plazo, sin las herramientas biotecnológicas. Un factor preocupante, sin duda, es el hecho de que cada vez más, los avances científicos ligados a este sector no son de dominio público y, por lo tanto, no llegan con facilidad a los países más pobres. No obstante, algunos países en desarrollo han aumentado sus capacidades y se espera que el 2015, China sea el líder mundial en biotecnología en el mundo.

Un hito importante es el término del proyecto *Genoma Bovino* a fines de 2005, que implica la secuenciación de más de 10.000 genes y desarrollo de marcadores moleculares. El conocimiento del "genoma de la vaca" abre múltiples oportunidades para la investigación aplicada a partir de 2006. Pareciera ser que las prioridades desde el punto de vista productivo, serían la ubicación de secuencias genéticas que determinen características como: eficiencia de conversión de alimento, resistencia a enfermedades, factores de stress y bienestar, composición de leche, calidad de carne, entre otros.

Con algunas excepciones, parece ser que se está tendiendo a una postura pragmática frente a los GMO. Estamos en un mundo que proyecta 9.000 millones de habitantes para el 2025 y la tendencia es a vidas más largas y menores tasas de mortalidad infantil. Por otra parte, existe presión de no incorporar nuevas superficies a la producción agropecuaria, por lo que el aumento de la eficiencia de producción será vital. Es aquí donde la transgenia tiene un espacio indiscutido. Punto aparte merecen las aplicaciones médicas de la transgenia animal, como es el impacto sobre la generación de vacunas, insulina, nutraceuticos y otros.

La incorporación masiva de transgenia en Chile debiera abrirse a debate. ¿Cuáles son las verdaderas ganancias y las verdaderas pérdidas? ¿Existen riesgos y cuáles son? ¿Son aceptables dichos riesgos? ¿Hay zonas del país que convenga cerrar a los productos transgénicos? Son todas preguntas que deben aclararse y socializarse.

COMENTARIOS

El mundo desarrollado toma la seguridad de abastecimiento de alimentos como una verdad absoluta, lo que hace que temas como los anteriores sean incorporados en las agendas de discusión a diferentes niveles, además de estar muy de actualidad en la sociedad. Cada día más, el ciudadano urbano en los países desarrollados está definiendo los requerimientos de productos e influyendo sobre el ámbito político y comercial.

La ganadería está en el centro de la discusión, ya que es una de las actividades que usa probablemente la mayor proporción de superficie alterada por el hombre en el mundo. Especialmente en los países europeos se observa un decrecimiento sustancial en la producción pecuaria y la instauración de cada vez más regulaciones. Queda la interrogante si los países europeos, al transformarse en importadores netos, ¿no estarán traspasando a los países exportadores de productos animales toda la problemática ligada con el sector? Países como Chile, que dependen de los mercados de exportación tendrán que considerar las normativas que exigirán los países compradores. Ello es especialmente cierto si los destinos de los productos pecuarios chilenos serán prioritariamente nichos de alta calidad y precio, como el caso de la Unión Europea. La discusión de nuevas tecnologías, como aplicaciones biotecnológicas, es central para una adopción informada de ésta, evaluando los impactos sobre diferentes rubros y sus mercados.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer sinceramente a la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) por el cofinanciamiento aportado para la asistencia al congreso.

Cuadro 1. Población y extrema pobreza en grandes países asiáticos

País	Población total millones (2004)	% bajo US\$ 2	Población (millones) Bajo US\$ 2
India	1.065	80	852
China	1.299	47	610
Indonesia	239	52	124
Bangladesh	141	83	117
Pakistán	159	66	105

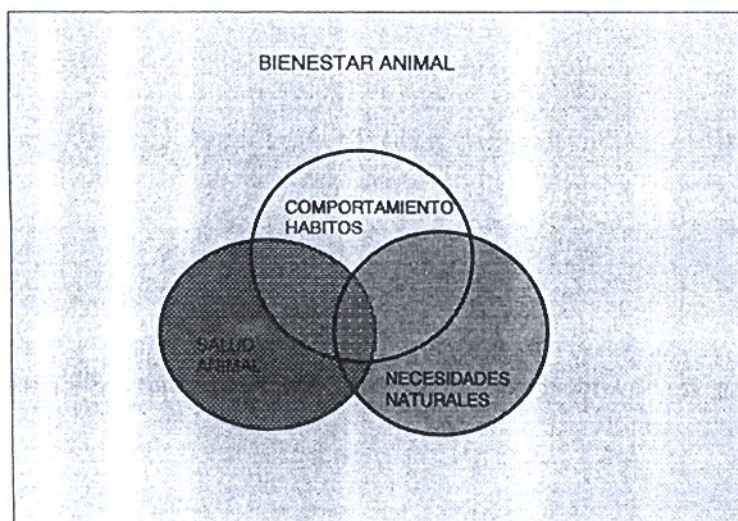
Fuente: Banco Mundial

Cuadro 2. Producción mundial de carne y leche en países en desarrollo (porcentaje del total)

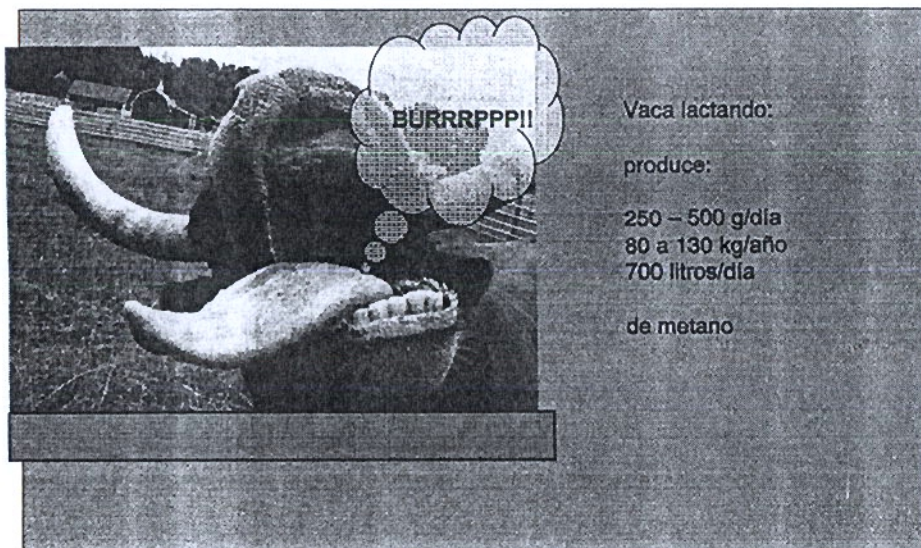
	1998	2020
CARNE	52%	63%
De ellos: China	25%	31%
LECHE	38%	50%
De ellos: India	13%	19%

Fuente: IFPRI (2002)

Figura 1. Componentes del bienestar animal



Propuesta de "infografías laterales (chiquititas):



Los cercos virtuales direccionales son una nueva tecnología que se encuentra en proceso de desarrollo por el USDA (D.M. Anderson, Agricultural Research Service). Los resultados obtenidos hasta la fecha lo señalan como una alternativa muy valiosa para el control del pastoreo de grandes superficies, especialmente en sistemas extensivos, donde el costo de subdivisión es generalmente muy elevado.

Forma de operar

Este sistema utiliza tecnología GPS (Global Positioning System), asociada a sistemas de información geográfica. El animal (una vaca, por ejemplo) recibe un collar con un dispositivo GPS, el que controla su *posición* y la *dirección* de movimiento. El dispositivo GPS obviamente funciona a través de la ubicación generada por señales satelitales. El terreno de pastoreo puede estar representado en un sistema de información geográfico, que contiene los diferentes niveles de información (vegetación, suelo, cercos existentes, aguadas, etc.).

Para la determinación de los límites de pastoreo, se programa un *límite virtual*. Junto al límite virtual, por el lado en que están pastoreando los animales, se programan franjas paralelas, a distancias crecientes del límite virtual. Cada una de estas franjas son áreas de *aviso*. Si el animal ingresa a la primera franja de *aviso*, recibirá una señal sonora; al continuar ingresando y acercarse gradualmente al límite virtual, las señales sonoras son más fuertes y se van agregando golpes eléctricos. Estos estímulos los recibe el animal diferenciadamente en su oreja izquierda o derecha, dependiendo del ángulo en que ingrese a la *zona restringida*. Estos estímulos son gatillados por la ubicación según indicación GPS y la definición del límite virtual.

Experiencias

Los estudios realizados por el USDA indican que el animal no sufre daño, salvo la molestia puntual que lo hace abandonar el área restringida, alejándose del estímulo molesto. Asimismo, experiencias realizadas en pastoreo con vacas en potreros de gran tamaño, han permitido controlar el ganado eficientemente en áreas delimitadas. Otro aspecto de importancia es que estos estudios se han basado en el comportamiento animal, en que la observación indica que los animales aprenden de sus pares. Es así como los dispositivos se han colocado sólo en algunos animales del rebaño y el resultado ha sido igualmente exitoso. Ello obviamente tiene un impacto sobre el costo y aplicabilidad de esta tecnología.

Aplicaciones

La aplicación práctica de un sistema de este tipo es enorme, sobre todo en grandes áreas de pastoreo extensivo en el mundo. En estos casos es muy difícil y caro controlar el

pastoreo de los animales, existiendo muchas veces problemas de sobreutilización o bien de subutilización. De esta forma será posible controlar adecuadamente el movimiento de animales en forma remota y aumentar la eficiencia de pastoreo, junto con proteger ecosistemas de alta fragilidad.

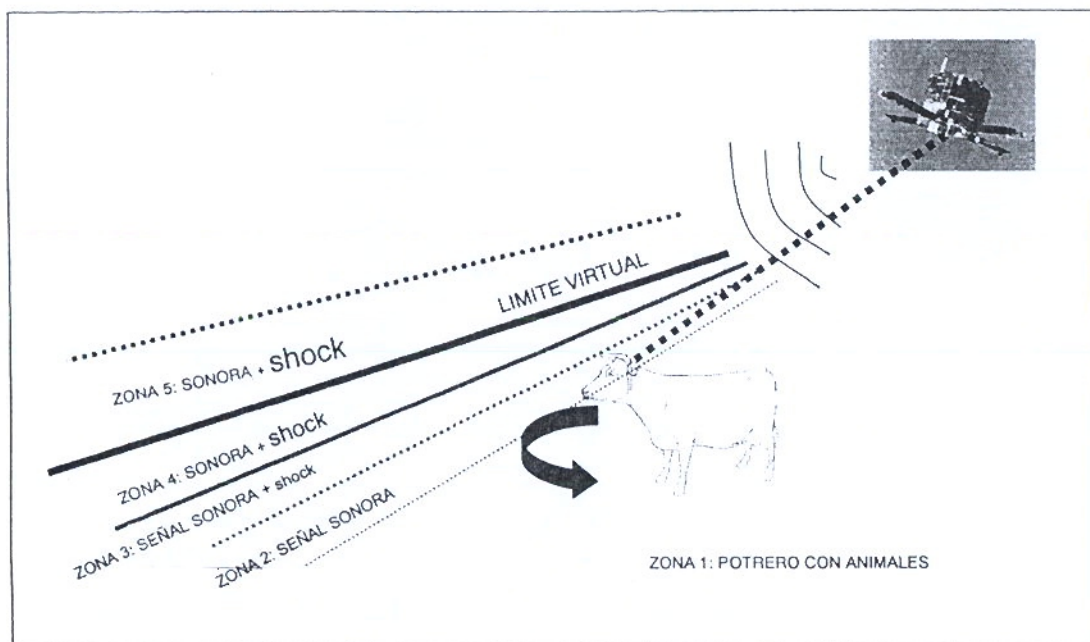
Desafíos

Esta tecnología se encuentra operando a nivel de prototipo, por lo que aún no está comercialmente disponible. Sin embargo, se está trabajando en aspectos técnicos, como la miniaturización del dispositivo y su independencia energética, además de su prueba en diferentes condiciones de clima y topografía. Todo ello permitirá que a futuro alcance valores comercialmente viables.

La meta es la optimización de los beneficios económicos y ecológicos que ofrece el pastoreo rotativo, sin las limitaciones que presentan los cercos convencionales. De esta forma, su aplicación rebasa hacia otras áreas, como el manejo de vida silvestre.



El pastor del futuro



Cerco virtual direccional: Tecnología satelital en sistemas extensivos

Agradecimientos

El autor agradece a la Fundación de Innovación Agraria por el cofinanciamiento del autor en la asistencia al congreso de Horizontes de la Ciencia Animal, Gold Coast, Queensland, Australia.

Investigador de INIA dio a conocer nueva tecnología USO DE CERCOS VIRTUALES EN GANADERÍA

El uso de cercos virtuales que utilizan tecnología satelital y GPS fue una de las novedades dadas a conocer en la conferencia internacional "Horizontes para las Ciencias Animales: Rediseño de los Sistemas Pecuarios", realizada en Gold Coast, Queensland, Australia, en octubre pasado, según el director del Centro Regional INIA Tamelaike de la Región de Aysén, Christian Hepp, quien dictó ayer una charla en el auditorium de INIA Remehue en Osorno, sobre su participación en el citado evento científico internacional.

"Una de las tecnologías que más llamó la atención y que puede ser usada en zonas como la Patagonia e incluso acá en Osorno, en predios extensivos, es el uso de cercos virtuales", afirmó el investigador.

Explicó que esta tecnología permite ubicar y establecer límites a los animales a través de collares especiales que transmiten avisos sonoros y pequeños golpes o shock de corriente similares a los de un cerco eléctrico. Así es posible mantener al ganado dentro de una zona demarcada, sin tener que construir cercos tradicionales o tener que estar cambiando de lugar el cerco eléctrico.

Añadió que "el comportamiento gregario de los rebaños permite mantener a los grupos en un mismo sitio, sin tener que colocar collares a todos los animales".

Hepp analizó en su charla las tendencias mundiales en cuanto a la producción pecuaria, el bienestar animal, los impactos sobre el medio ambiente y el uso de los organismos genéticamente modificados, señalando que existen diversas corrientes de pensamiento y filosofías; sin embargo, en los países de Europa claramente se está apuntando hacia sistemas menos intensivos, más amigables con el medio ambiente y los animales.

"En Chile, a diferencia de los países desarrollados, seguimos aumentando la carga animal y la producción por hectárea, pero también estamos preocupados de evitar al máximo cualquier tipo de impacto ambiental, de ahí la importancia de seguir realizando investigación y transferencia tecnológica en esta área", enfatizó.

El viaje del profesional de INIA a Australia contó con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través del Programa de Formación para la Innovación.



El Diario Austral

OSORNO

Miércoles 21 de Diciembre de 2005
Año XXI - Nro. 8.431

EL TIEMPO
ver más +

Hoy
10/21

PORTADA OPINION CRONICA ECONOMIA DEPORTES ESPECTACULOS REPORTAJES EL MUNDO

REC

Usted está en : Portada : Economía

Miércoles 7 de diciembre de 2005

🔗 Ganadería: cercos eléctricos virtuales son una alternativa

El uso de cercos virtuales que utilizan tecnología satelital y GPS fue una de las novedades dadas a conocer en la conferencia internacional "Horizontes para las Ciencias Animales: Rediseño de los Sistemas Pecuarios", realizada en Australia.

Así lo explicó el director del Centro Regional Inia Tamelake de la Región de Aysén, Christian Hepp, quien dictó una charla en el auditorium de la sede Remehue, donde abordó su participación en el citado evento científico internacional.

"Una de las tecnologías que más llamó la atención y que puede ser usada en zonas como la Patagonia e incluso acá en Osorno, en predios extensivos, es el uso de cercos virtuales", afirmó el investigador.

Explicó que esta tecnología permite ubicar y establecer límites a los animales a través de collares especiales que transmiten avisos sonoros y pequeños golpes o shock de corriente similares a los de un cerco eléctrico. Así es posible mantener al ganado dentro de una zona demarcada, sin tener que construir cercos tradicionales o tener que estar cambiando de lugar el cerco eléctrico.

Hepp analizó las tendencias en cuanto a producción pecuaria, bienestar animal e impactos sobre el medioambiente.

Volver Arriba



© Sociedad Periodística Araucanía
O'Higgins 870 Osorno, Chile Teléfono: (56 64) 222300
Fax-prensa: (56 64) 222316 - Fax-comercial: (56 64) 246244

Esta página está optimizada para ser vista con Explorer 5.0 y Netscape 6.0 o superior

OPCI

Volver

Envi

Impr

Aum

Distr

ARTIC
RELAT

Premiar
millone:
empren

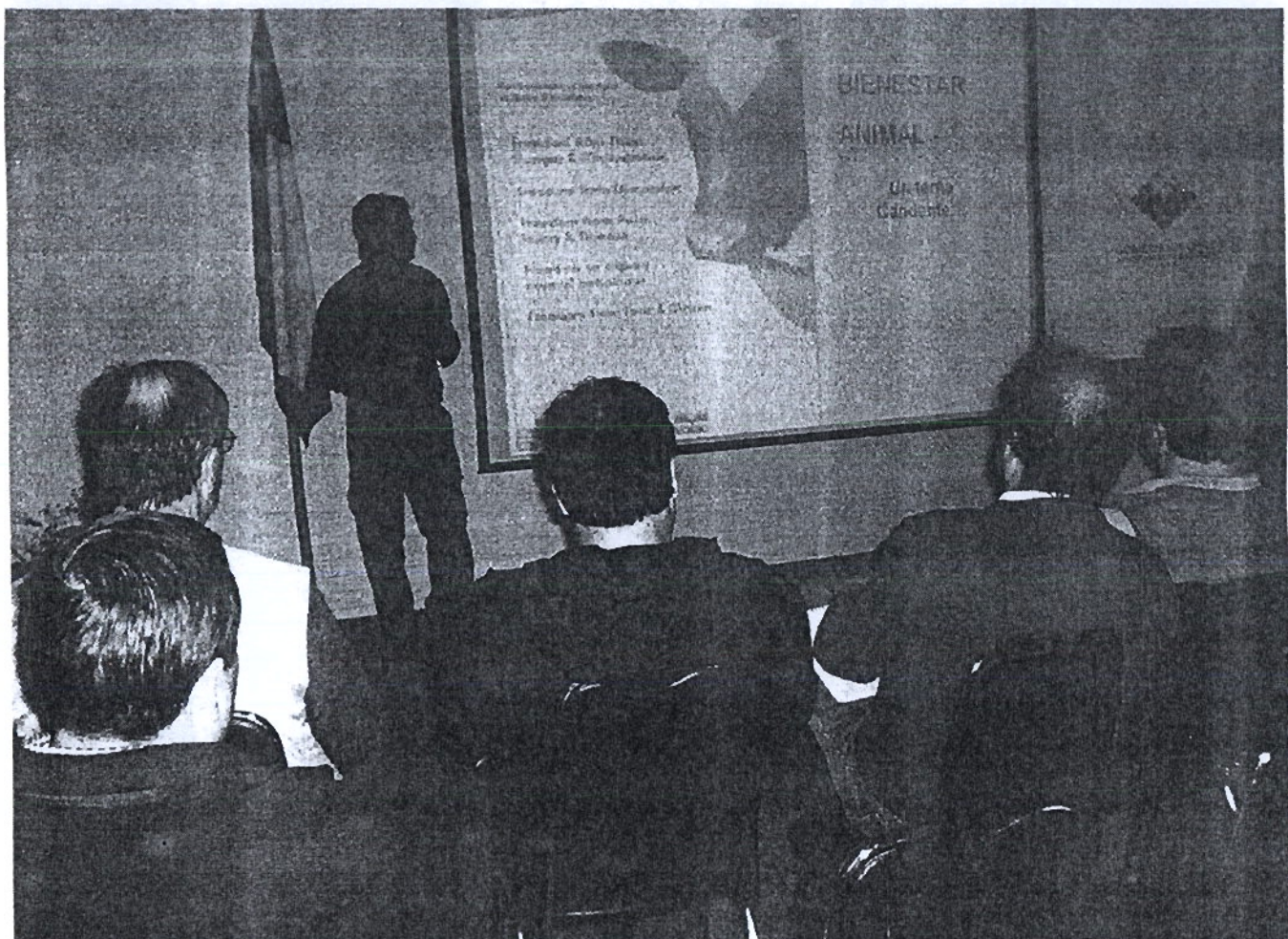
"El Diar
Osorno"
informa

Loque s
a la calr
de la re

Los env
en octu

La guer
está aq

Bibliote
Innova



Cercos virtuales para ganadería

Esta tecnología permite ubicar y establecer límites a los animales a través de collares especiales que transmiten avisos sonoros y pequeños golpes de corriente similares a los de un cerco eléctrico.



En su charla el investigador Christian Hepp analizó las tendencias mundiales de producción pecuaria.

charla en el auditorium de Inia Reimchue en Osorno, sobre su participación en el citado evento científico internacional.

"Una de las tecnologías que más llamó la atención y que puede ser usada en zonas como la Patagonia e incluso acá en Osorno, en predios extensivos, es el uso de cercos virtuales", afirmó el investigador.

COLLARES

Explicó que esta tecnología permite ubicar y establecer límites a los animales a través de collares especiales que transmiten avisos sonoros y pequeños golpes o shock de corriente similares a los de un cerco eléctrico. Así es posible mantener al ganado dentro de una zona demarcada, sin tener que construir cercos tradicionales o tener que estar cambiando de lugar el cerco eléctrico.

Añadió que "el comportamiento gregario de los rebaños permite mantener a los grupos en un mismo sitio, sin tener que colocar collares a todos los animales".

Hepp analizó en su charla las tendencias mundiales en cuanto a la producción pecuaria, el bienestar animal, los impactos sobre el medio ambiente y el uso de los organismos genéticamente modificados, señalando que existen diversas corrientes de pensamiento y filosofías; sin embargo, en los países de Europa claramente se está apuntando hacia sistemas menos intensivos, más amigables con el medio ambiente y los animales.

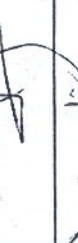
"En Chile, a diferencia de los países desarrollados, seguimos aumentando la carga animal y la producción por hectárea, pero también estamos preocupados de evitar al máximo cualquier tipo de impacto ambiental, de ahí la importancia de seguir realizando investigación y transferencia tecnológica en esta área", enfatizó. El viaje del profesional de Inia a Australia contó con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través del Programa de Formación para la Innovación.

El uso de cercos virtuales que utilizan tecnología satelital y GPS fue una de las novedades dadas a conocer en la conferencia internacional "Horizontes para las Ciencias Animales: Rediseño de los Sistemas Pecuarios", realizada en Gold Coast, Queensland, Australia, en octubre pasado, según el director del Centro Regional Inia Tameiá de la Región de Aysén, Christian Hepp, quien dictó una

ASISTENTES A CHARLA INIA

"Horizontes para las Ciencias Animales: Rediseño de los Sistemas Pecuarios"

Financiado por el FIA a través del Programa de Formación para la Innovación

Nombre	Actividad	Institución o Empresa	Teléfono	Firma
José A Muñoz Redlich	Agricultor	Cooperación campesina	212198	
Gregorio Forquell	Tec-Agri	SAC	212198	
Rodrigo Quiñan	CANADERO	SAG - PAET	238210	
Hugo Sotomayor C.	Ing. Civil	CORFO	217606	
Rodrigo Moreno	FORESTAL	INFON	233585	
Emilio Gálvez	ganadero			
M. M. MANTINGA	INTA	W OROG	733766	
Alfredo Tessa C	agropecuario	privado	232224	
Manuel Juez	INS. Agr.	AIRIA	233586	
Juan Morales Zúñiga	TEC. AGRICOLA	BANCO ESTADO	455224	
Swan Zúñiga	Prof. Agro	Sociedad Agrícola	212262	
Concha Muñoz	Exp. Agraria	Genesys C. Rosado	232788	
Hector Cantin Bus	Industria	particular	233336	
David P. P.	Agropecuaria	✓	233324	

ASISTENTES A CHARLA INIA

"Horizontes para las Ciencias Animales: Rediseño de los Sistemas Pecuarios"

Financiado por el FIA a través del Programa de Formación para la Innovación

[illegible]

ASISTENTES A CHARLA INIA

"Horizontes para las Ciencias Animales: Rediseño de los Sistemas Pecuarios"

Financiado por el FIA a través del Programa de Formación para la Innovación

Nombre	Actividad	Institución o Empresa	Teléfono	Firma
Ricardo Alcaín Pérez	Ing. Agr.	INIA - Rumbur	3226624	
Gonzalo Sureda Soto	UVTT	INIA - Rumbur	233515	
José Antonio Aragón M.	Ing. Agr.	SAGO	233881	
Alfredo Poches	Med Vet	Particular	07202651	
Fro. Largo	Ind. A. Rumbur	INIA		
Gustavo Mena	"	"	232231	
Jorge San Martín	Ing. Agr.	INIA - Rumbur	233515	
Jedro Darias	Ing. Agr.	INIA - Rumbur	232515	
Francisco Sureda S.				
Julien Torja	"	"	"	
Rodrigo Soldado P.	Bioquímico	"	"	
Rector Urbe	Veterinario	INIA - Rumbur	233515	
Domingo Jaramones B.	Protonoro	FEDAGRO	233054	
Américo Navarro D.	Agriónomo	INIA - Rumbur	333515	

"Horizontes para las Ciencias Animales: Rediseño de los Sistemas Pecuarios"

[illegible]