

Cod. 1502/0384



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas



Escuela de Estudios de Posgrado  
Maestría en Administración (MBA)

## **TESIS FINAL**

***Inoculación para silaje forrajero  
Análisis económico y ambiental***

**Autor: Lic. Sergio Defelice**

**Tutor: Ing. Juan Rusinek**

Buenos Aires, octubre de 2010



## **Dedicatoria**

A Franco, Lucas y Myrian, mi familia, cuyo incondicional apoyo ha sido fundamental para la realización de este trabajo.

A mis padres, por haber dedicado sus vidas a formar la persona que soy.



## **Agradecimientos**

Agradezco a todas las personas que han contribuido en el desarrollo y la elaboración de este trabajo, brindando su tiempo y desinteresada colaboración y, a su vez, compartiendo conocimientos, experiencias y puntos de vista, que conformaron un invaluable aporte para la realización de su producción.

Mi más sincero agradecimiento a mi tutor, el ingeniero Juan Rusinek por su permanente guía crítica, preciada colaboración y muy especialmente por su compromiso con la exigencia en la constante búsqueda de la excelencia académica que me incentivó a buscar caminos de resolución originales.



## Declaración

Declaro que el material incluido en esta tesis es, a mi saber y entender, original, producto de mi propio trabajo (salvo en la medida que se identifiquen explícitamente las contribuciones de otros), y que no he presentado este material en forma parcial o total, como una tesis en esta u otra institución.

---

*Lic. Sergio Oscar Defelice*



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Capítulo 1. Introducción</b> .....	11
<b>Capítulo 2. Justificación</b> .....	13
<b>Capítulo 3. Planteo del problema</b> .....	15
<b>Capítulo 4. Objetivos de la tesis</b> .....	17
Objetivo principal.....	17
Objetivos específicos.....	17
Aporte esperado .....	18
<b>Capítulo 5. Metodología aplicada para la elaboración de la tesis</b> .....	19
Enfoque metodológico .....	19
Procedimientos utilizados .....	20
<b>Capítulo 6. Marco teórico</b> .....	22
¿Qué es una tesis?.....	22
Organizaciones y empresas .....	22
Rentabilidad empresaria.....	23
Rentabilidad de la inversión.....	23
El personal: recurso crítico de las organizaciones.....	24
El planeamiento.....	25
La dirección en las empresas.....	26
Administración de las tecnologías de insumos y de procesos .....	27
Marketing y negocios .....	27
Las estrategias competitivas.....	29
Globalización .....	29
Sustentabilidad.....	30
Las externalidades .....	31
La ética y la responsabilidad social de la empresa.....	31
Actividad agropecuaria: su definición .....	32
La empresa agropecuaria .....	33
Características generales de la actividad agrícola-ganadera .....	33
Características generales de la actividad agrícola-ganadera en la Argentina.....	35
Las pymes y empresas de familia en la actividad agropecuaria .....	35
La ganadería en el nuevo escenario global .....	36
Papel de la actividad agrícola-ganadera en las exportaciones .....	37
Agroganadería. Globalización y regionalismo .....	37
El desarrollo sustentable como parámetro de la calidad de alimentos.....	38
Gestión agropecuaria sustentable .....	38
Externalidades del sector agroganadero .....	39
Responsabilidad social empresaria de los productores agroganaderos.....	39



Mediciones económicas de la actividad ganadera .....	40
Invernada: pasto, suplementación y engorde a corral .....	42
Producción de forrajes y beneficios complementarios en un planteo agrícola .....	42
La reserva de forrajes reduce el riesgo climático.....	43
La importancia del forraje en la alimentación del ganado bovino .....	43
Composición de los forrajes.....	44
Rendimiento real de los forrajes .....	45
El ensilaje como técnicas de recolección de forraje .....	46
La técnica de ensilaje de forraje, antecedentes.....	47
Conveniencia de uso de la técnica de ensilaje forrajero .....	47
La calidad en el ensilaje forrajero .....	48
Los principios del ensilaje.....	49
<i>Las bacterias en el ensilado.....</i>	49
<i>Exclusión del oxígeno.....</i>	50
<i>Composición vegetal del silo.....</i>	50
<i>Longitud de corte y buena compactación .....</i>	51
<i>Velocidad de llenado.....</i>	51
<i>Cobertura del silo .....</i>	51
<i>Estructura del silo.....</i>	52
El uso de aditivos en el ensilaje .....	52
Inoculantes bacterianos .....	52
Factores que afectan el consumo voluntario .....	53
Antecedentes del cuidado ambiental .....	53
Términos relacionados con el efecto invernadero.....	54
Emisiones de gases de efecto invernadero por parte del ganado .....	56
Política sanitaria .....	57
<b>Capítulo 7. Análisis de situación.....</b>	<b>58</b>
El Marketing y los negocios .....	58
La globalización y la creciente demanda de alimentos .....	58
<i>Aumento poblacional .....</i>	58
<i>Pobreza estructural.....</i>	59
<i>El papel de la agricultura y ganadería .....</i>	60
<i>El papel cada vez más clave de la Biotecnología .....</i>	60
Situación de Latinoamérica en el agro.....	61
Situación argentina: su posible rol ante la creciente demanda de alimentos .....	61
<i>Un poco de historia del sector .....</i>	62
<i>Desde el año 2000 en adelante .....</i>	63
El fenómeno del asociativismo .....	63
El productor agropecuario y la calidad.....	64
Política de buenas prácticas de manufactura en industria alimentaria argentina.....	64



Otras características de la actividad agroganadera .....	65
La tierra como bien escaso .....	65
El desplazamiento de la ganadería ante el incipiente crecimiento de la agricultura .....	66
El planteo ganadero actual: sistemas intensivos y mayor carga (peso) animal .....	67
El papel del silaje en los planteos ganaderos actuales .....	68
Silos y estacionalidad .....	69
El uso del silo frente a la valuación del riesgo climático .....	71
El estrés calórico: otro factor climático y el papel del silo .....	72
Los sistemas intensivos, con más carga animal. Aporte del silo.....	73
El papel de las fibras en la alimentación de los rumiantes.....	74
Medición de una correcta alimentación del ganado. Otros parámetros .....	75
Digestibilidad: mediciones en la Argentina.....	75
Uso de los silos.....	76
Diferentes estructuras de silos.....	76
Parámetros que determinan la calidad del silo .....	77
Condiciones óptimas para la conservación del silo.....	78
El papel de la microflora en el ensilaje .....	79
Silaje forrajero. Rendimientos.....	81
Porcentaje de obtención de materia seca según la técnica de ensilado.....	83
La técnica de inoculación de silos .....	84
La función del inoculante en el silaje forrajero .....	84
Uso de aditivos en el ensilado: artículos en medios especializados .....	89
Uso de aditivos en el ensilado: algunos estudios realizados .....	90
Testimonios del uso de inoculantes en un folleto de la firma Becker Underwood.....	93
Las externalidades .....	93
Economía ambiental.....	94
Agua virtual.....	94
La responsabilidad social y el papel profesional .....	95
Cambio climático .....	96
Contaminación mundial: incidencia por actividad .....	96
Contaminación mundial: influencia de la ganadería .....	98
Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el sector ganadero de la Argentina .....	99
Argentina, el estudio de las emisiones en la actualidad .....	100
Un invento argentino .....	101
Distintos sistemas de producción y la incidencia en las emisiones .....	101
Desarrollo sustentable.....	102
Emisiones de gases efecto invernadero en el sector ganadero. Estudios en otros países .....	103
Medidas tomadas por el sector lechero sobre emisiones de gases.....	108
Ampliación sobre funcionamiento del mercado de carbono y obtención de CER .....	109
<i>El mercado de carbono</i> .....	109



<i>El mecanismo de desarrollo limpio (MDL)</i> .....	110
<i>Las claves del mercado de CO2</i> .....	111
<i>Proyectos elegibles</i> .....	112
<i>Etapas del proceso de registro y actores de MDL</i> .....	113
<i>Requisito de la "adicionalidad" en los proyectos</i> .....	114
Situación de los CER en la Argentina.....	117
Significancia de la actividad agropecuaria en el país.....	117
<i>Relativas a la producción</i> .....	117
<i>La región pampeana</i> .....	118
Mediciones económicas de la actividad ganadera.....	118
Análisis de costos de silaje. Impacto de inoculación .....	122
Retorno de inversión.....	131
Uso de la tecnología de inoculado: estudios recientes, opiniones y publicidades .....	133
<b>Capítulo 8. Conclusiones</b> .....	137
Conclusiones generales en relación con el planteo del problema (Capítulo 3).....	137
Conclusiones específicas sobre temas considerados clave al final de la investigación.....	139
<i>a) Conclusiones estrictamente económicas</i> .....	139
<i>b) Relacionadas con sustentabilidad, cuidado ambiental e impacto económico</i> .....	142
<b>Capítulo 9. Recomendaciones</b> .....	144
Management y gestión en la empresa agropecuaria.....	144
Marketing y comunicaciones.....	145
Actualidad ganadera .....	145
Sustentabilidad .....	146
Mediciones económicas. Negocios.....	147
Ámbito académico .....	147
Sector público .....	148
Líneas de investigación futuras .....	148
Reflexión final .....	149
<b>Capítulo 10. Bibliografía</b> .....	150
Libros .....	150
Publicaciones y notas en revistas.....	151
Publicaciones en páginas de Internet .....	153
Folletos, informes y otras contribuciones.....	154



## Capítulo 11. Ilustraciones

### Cuadros

- Cuadro 1. Diferencias entre tecnología de insumos y tecnología de procesos (Capítulo 6)
- Cuadro 2. Mayor rentabilidad en producción de carne por uso de inoculantes (Capítulo 7)
- Cuadro 3. Mayor rentabilidad en producción de leche por uso de inoculantes (Capítulo 7)

### Figuras

- Figura 1. Diferentes formatos de silos (Capítulo 7)
- Figura 2. Fotos de mohos en la superficie del silo (Capítulo 7)
- Figura 3. "Mochila" para medición de GEI en ganado bovino (Capítulo 7)
- Figura 4. Fotos de las posibles composiciones del ensilado (Anexo 2)
- Figura 5. Imágenes del corte del cultivo para el ensilado (Anexo 2)
- Figura 6. Imágenes del compactado del silo (Anexo 2)
- Figura 7. Imagen del cerrado del silo (Anexo 2)
- Figura 8. Fotos del tapado de silos (Anexo 2)
- Figura 9. Ejemplo de extracción del material ensilado (Anexo 2)
- Figura 10. Instrucciones para la extracción del material ensilado (Anexo 2)
- Figura 11. Distintas imágenes de formatos de silos (Anexo 2)
- Figura 12. Midiendo la temperatura del silo (Anexo 2)
- Figura 13. Cadena de eventos en el deterioro del ensilaje (Anexo 2)
- Figura 14. Imágenes comparativas de forraje bien fermentado y en malas condiciones (Anexo 2)

### Gráficos

- Gráfico 1. Porcentajes de digestibilidad en diferentes países (Capítulo 7)
- Gráfico 2. Descenso del pH producto de la inoculación (Capítulo 7)
- Gráfico 3. Descenso de la temperatura producto de la inoculación (Capítulo 7)
- Gráfico 4. Contribución de la agricultura a las emisiones globales de gases GEI (Capítulo 7)
- Gráfico 5. Funcionamiento del mercado de carbono (Capítulo 7)
- Gráfico 6. Principales participantes en el mercado de carbono mundial (Capítulo 7)
- Gráfico 7. Proceso de los proyectos mecanismos de desarrollo limpio (Capítulo 7)
- Gráfico 8. Demostración de la adicionalidad de un proyecto de mecanismos de desarrollo limpio (Capítulo 7)
- Gráfico 9. Costos variables de la actividad ganadera en porcentajes (Capítulo 7)

### Tablas

- Tabla 1. Análisis comparativo de un silo inoculado y uno sin inocular (Capítulo 7)
- Tabla 2. Estimativos de las principales fuentes naturales y antropogénicas de metano a nivel global (millones de tn/año) (Capítulo 7)
- Tabla 3. Fuentes de emisión de gases en la ganadería argentina (Capítulo 7)
- Tabla 4. Modelo de análisis de costos variables directos de la actividad ganadera (Capítulo 7)
- Tabla 5. Modelo de cálculo mensual de materia seca necesaria por animal (Capítulo 7)



- Tabla 6. Modelo de análisis de materia seca para un período anual (Capítulo 7)  
Tabla 7. Tabla de equivalentes arada (Capítulo 7)  
Tabla 8. Costo de confección de silaje de diferentes recursos forrajeros (Capítulo 7)  
Tabla 9. Criterios aplicados para la confección de informes económicos (Capítulo 7)  
Tabla 10. Costos directos de maíz (Capítulo 7)  
Tabla 11. Costos directos de cebada (Capítulo 7)  
Tabla 12. Costos directos de avena (Capítulo 7)

## Anexos

<b>Anexo 1. Entrevistas</b> .....	157
Federico Moyano .....	157
Raquel Sastre.....	159
Angel Pacheco.....	160
Oscar Navarro .....	162
Aníbal Fernández Mayer.....	164
Claudio Glauber.....	165
Jorge Welch .....	166
Sebastián Vigeriego .....	170
Walter Barneix.....	171
Ariel Ferrero.....	173
Hernán E. Satorre.....	175
Victor Tonelli.....	176
Carlos Oddino.....	178
Enrique Goites.....	179
Eduardo Puente Casillas.....	182
Federico Moyano Walker .....	183
Sebastián Galbusera .....	185
Leandro Mohamad.....	190
Jorge Silva Colomer .....	192
Gustavo Witt .....	193
Guillermo Berra .....	203
Antonio Sergio de Olivera.....	205
<b>Anexo 2. Particularidades del ensilado</b> .....	206
<b>Anexo 3. Nota diario "La Nación", Secc. Economía y negocios, 28 de junio 2010</b> ...216	
<b>Anexo 4. Nota diario "El Cronista comercial", Supl. RSE, 24 de junio 2010</b> .....	219
<b>Anexo 5. Notas diario "El Cronista comercial", Supl. RSE, 24 de junio 2010</b> .....	220
<b>Anexo 6. Nota diario "Clarín", Supl. Rural, 7 de agosto 2010</b> .....	222
<b>Anexo 7. Nota revista "Producir XXI", febrero 2010</b> .....	223



## **CAPÍTULO 1** **INTRODUCCIÓN**

En este trabajo me propuse plasmar y consolidar los conocimientos adquiridos durante la cursada de la Maestría en Administración, de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, en la realización de un trabajo que pueda constituir un verdadero aporte herramental en materia de análisis económico y, por qué no, integral de negocios, con foco específico en un eslabón de la extensa cadena que conforma el negocio de la ganadería, sector clave en la economía de la Argentina.

El sistema tradicional de alimentación de ganado ha sido el pastoreo directo: animales sueltos en pradera que obtenía directamente el insumo (pasto) del suelo. Desde hace algunos años, conforme se evalúan en forma más exhaustiva las variables que intervienen en todo tipo de negocios, se concluye que hay otras alternativas que aportarían mayores beneficios. Es entonces que se incluye la opción de suministrar alimento al ganado en forma de silo forrajero.

El ensilado es una técnica de almacenamiento del forraje por medio de un proceso de fermentación, que permite su correcta conservación durante años. Se ha formado un consenso generalizado con respecto a la necesidad de guardar forraje, como parte de los recursos que hicieron posible un salto productivo notable en los rodeos de carne, pero, sobre todo, de leche.

Mientras se confecciona el silo, se guarda su producción y luego se suministra al ganado; pueden producirse pérdidas del material ensilado (tanto en cantidad como en calidad) que son inevitables, pero indudablemente se tratará de reducir las que estén bajo nuestro control: la técnica de inoculación del silo forrajero se presenta como una posibilidad que brinda la innovación tecnológica en la búsqueda de obtener mejores resultados.

Esta posibilidad es, en principio, porque contribuye a una apropiada fermentación, proceso mediante el cual se conserva el silo; por consiguiente, habría menos pérdida de material y se mantendrían sus cualidades nutricionales. Este encuadre no excluye otras variables que intervienen en el proceso que, lógicamente, también deberán atenderse debidamente.

La técnica de inoculación de silos aportaría además otras ventajas desde el punto de vista nutricional, de cuidado del medio ambiente y en términos de rentabilidad económica, aspectos que constituyen el trabajo de investigación de la tesis.

De acuerdo con lo expuesto entonces, la relación entre un producto novedoso y la posibilidad en torno a su uso benéfico en materia de rentabilidad y sustentabilidad, este trabajo fundamentó su investigación en la búsqueda de un aporte que dé mayor profundidad y precisión a la información existente.

El tema integra cuestiones de negocios vinculadas fuertemente con la esencia del contenido curricular del Maestría en Administración (MBA) de la Universidad de Buenos Aires (UBA),



empezando por la innovación como llave fundamental del futuro en materia de negocios, y luego continuando con la aplicación de elementos vinculados con marketing, conocimiento, producción, globalización, economía privada y pública, economía de la organización empresarial, análisis financiero, desarrollo sustentable, plan de negocios, etcétera, entre otros aspectos.

Una vez seleccionado el tema de estudio, planteado el problema y definidos los objetivos, se realizó una revisión de la información existente sobre la temática abordada. Luego se llevó a cabo una investigación exploratoria sobre la base de encuestas a personas referentes de la actividad que estuvieran vinculados con el sector de negocios, con el ámbito académico y de investigación científica en lo referido a nutrición animal y la ganadería en general.

En los primeros cuatro capítulos se realiza una introducción sobre la temática; se justifica la importancia de los temas abordados, presentando la naturaleza del problema y detallando los objetivos buscados por el trabajo, mientras que en el capítulo 5 se expone la metodología empleada en la investigación.

En los capítulos 6 y 7 se detalla el marco teórico y el análisis de la situación actual. El primero sirve de apoyo y sustento para el siguiente y resume los temas principales, que, de acuerdo con el programa de la Maestría y sus estudios complementarios, constituyen el sostén académico del trabajo, así como las herramientas técnicas empleadas para su abordaje. Se relaciona el concepto de negocios con el de globalización y su vínculo con las actividades de ganadería y la alimentación de la aldea global. El concepto de negocio se ajusta a la perfección a la esencia de este trabajo de investigación: se propone demostrar el éxito medido en términos de valor económico de la vinculación de avances tecnológicos, con necesidades de mayor productividad y cuidado del medio ambiente. Para ello, la alineación con estrategias de marketing también es de gran relevancia.

En los capítulos 8 y 9 se presentan las conclusiones y recomendaciones que surgieron de la investigación asociada al trabajo.

Por último, el capítulo 10 está conformado con la bibliografía consultada y el capítulo 11 con el detalle de ilustraciones. Finalmente, se adjunta una serie de anexos que aportan información secundaria, vinculada con la temática de la investigación realizada.



## **CAPÍTULO 2**

### **JUSTIFICACIÓN**

La situación actual del mundo demuestra que existen grandes oportunidades para los países productores de alimentos. Por otra parte, la tendencia en todas las actividades se orienta hoy al cumplimiento del paradigma de las cuatro "E": sustentabilidad económica, ecológica, ética (social) y energética.

La Argentina tiene la oportunidad de posicionarse como una alternativa de producción sustentable de alimentos, adueñándose del valor que esa posición le pudiera generar. Pareciera ya evidente, que la grave recesión mundial del presente concentrada en el mundo industrializado, no ha generado una disminución en la demanda por más y mejores alimentos, a pesar de la gravedad que reviste la situación.

Podríamos decir que, por el contrario, la demanda de productos agroindustriales seguirá firme y en aumento para las próximas décadas. De esta forma, los sectores privado y público de la Argentina deben tener muy en cuenta esta visión, y es menester, desde el punto de vista personal, seguir creando instrumentos que nos permitan tener cada día más claro el vínculo que existe entre innovación, rentabilidad y sustentabilidad.

La bibliografía existente en la comunidad de Ciencias Económicas en materia de costos y márgenes de actividades de ganadería vacuna, no analiza en profundidad el impacto de productos de origen biológico, que es el objeto de esta investigación (inoculante de silo forrajero) en lo que respecta al costo de la nutrición animal. Tampoco se detecta el análisis de las posibilidades relacionadas con sus efectos en el cuidado ambiental, así como los probables beneficios económicos subyacentes, en caso de confirmarse esos efectos.

Es hoy una realidad, que quien debe invertir en un insumo que en principio no es considerado clave, pondere la no erogación, desde el punto de vista financiero, si no ha sido correctamente informado sobre el retorno que pueda obtener, o sobre sus virtudes en materia de sustentabilidad. Además, en muchas oportunidades la decisión es tomada por un asesor técnico. Quien gerencia cualquier tipo de negocio, con vocación de excelencia, debe tener total conocimiento de su estructura de costos y del aporte de cada componente para ser considerado un costo y, como tal, un generador de un ingreso futuro y no como un mero gasto.

No cabe duda de que existen publicaciones de actualidad que tienen mucha información económica y financiera, y que son un muy buen referente; pero considero que sus estructuras son muy rígidas o estandarizadas y, por otra parte, no llegan al nivel de análisis requerido para evaluar este tipo de insumos, debido a que no son considerados los de mayor impacto en las estructuras de costos, materia principal de sus análisis.

También considero que puede ser un modelo o enfoque instrumental que puede generar un aporte tanto en términos de herramienta comercial como de referente al momento de



tomar una decisión de inversión desde el punto de vista del productor o empresario (orientado hacia retorno sobre inversión o ROI, y maximización de utilidades).

Entiendo que existe una necesidad de vinculación concreta entre la sustentabilidad en materia de beneficios al medio ambiente y su ventaja desde el punto de vista de los negocios. Por cierto que no es tarea fácil en el estadio actual, pero podría conformar una puerta abierta para futuros estudios sobre una temática que puede tener cada vez mayor impacto en el futuro de cualquier sector de negocios.

De ello se trata este enfoque, una búsqueda en torno a tecnologías innovadoras, que permitan argumentar conceptos o alternativas relacionados con mayor competitividad, rentabilidad y sustentabilidad, en un entorno de negocios como el ganadero en la Argentina que, como el resto de los sectores económicos, requiere de una permanente adaptación y actualización para responder a las exigencias del sector y el entorno global.

Esta tesis se realizó para obtener el título de *Magíster de la Universidad de Buenos Aires con Especialización en Administración*.



### **CAPÍTULO 3**

#### **PLANTEO DEL PROBLEMA**

¿Existen ventajas en materia económica para negocios pecuarios domésticos producto de la utilización de técnicas de inoculación para el silaje forrajero?  
¿Existen también ventajas provenientes de su impacto en materia ambiental, que a su vez podrían generar un impacto financiero y económico adicional ?

El nuevo orden mundial con posterioridad a la última crisis económica, ya globalizada por cierto, sumado a la crisis doméstica de un sector como el de los agronegocios, nos pone frente a desafíos más que interesantes como responsables por el legado a futuras generaciones. ¿Existen modelos eficaces en materia de medición económica y de creación de valor de la aplicación de técnicas de inoculación? ¿Existe algún vínculo entre la utilización de estos productos y las denominadas prácticas sustentables? ¿Cómo se miden los secuestros de carbono y las reducciones de emisión de gases?, ¿quiénes son los responsables de estas mediciones, cómo participa el sector público en relación con el sector agropecuario?

Gran cantidad de pequeños productores parecen no estar correctamente informados acerca del impacto de la inoculación en términos de sustentabilidad. También falta comunicación acerca de la valuación económica y los retornos en materia de mejores rendimientos de este tipo de prácticas y productos. Poca publicidad o insuficiente presencia pública en materia de programas de eficiente uso de energía (EE), que deberían beneficiar económicamente a quienes realicen prácticas que conduzcan a la generación de valor mitigando el efecto invernadero.

Se plantean otras preguntas:

- ¿Existen mercados por conquistar?, ¿de qué tamaño?
- ¿Hay predisposición de los productores ganaderos a favor del uso de este tipo de tecnologías?
- ¿Cuál es el papel de los contratistas forrajeros?
- ¿Se encuentran los asesores de los productores correctamente actualizados en materia de este tipo de innovación tecnológica?
- ¿Desempeña el marketing un papel relevante en la comercialización de este tipo de productos?
- ¿Influye la calidad de confección del ensilado en los resultados esperados por aplicación de tecnologías de inoculación?
- ¿Es esta tecnología de uso más frecuente cada día en el sector ganadero de nuestro país?

En países con economías de alta participación agropecuaria como la Argentina y Uruguay, el aporte al efecto invernadero está equilibrado en proporciones correspondientes al dióxido de carbono (resultante principalmente de la quema de combustibles) y al metano (resultante principalmente de la actividad de la cría de ganado). ¿Es verdad que el metano es 23 veces más efectivo que el dióxido de carbono para atrapar calor?



Se plantea la siguiente hipótesis:

***La utilización de técnicas de inoculación para silaje forrajero aporta ventajas de impacto en materia económica y ambiental para negocios pecuarios domésticos.***

Esta situación se comprueba en el sector de nutrición animal, por la generación de un retorno superior en los niveles de rendimiento de los silos inoculados. Se espera determinar que la inversión en inoculantes de silaje es poco relevante con respecto a la inversión total que implica la construcción de un silo, pero su retorno en términos económicos puede ser significativo. Por otra parte, el aporte en mejoras de digestibilidad, sería la clave para conseguir reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, que podrían ser generadores de ahorros económicos en futuros sistemas de certificados o bonos verdes, más allá de su aporte ambiental.



## **CAPÍTULO 4**

### **OBJETIVOS DE LA TESIS**

A continuación se define el objetivo principal, los objetivos específicos y el aporte esperado de la tesis.

#### **Objetivo principal**

Evaluar y relacionar el impacto en materia de rendimientos económicos y sustentabilidad, a largo plazo, de la aplicación de inoculación en nutrición animal (silaje forrajero) en el marco doméstico de negocios pecuarios. Para ello se analizaron el papel de los sujetos comprendidos: productores primarios, agroindustria y sector público.

#### **Objetivos específicos**

- Definir los conceptos de inoculación, sustentabilidad y silaje forrajero.
- Fortalecer el nexo entre la evaluación económica de los negocios y el enfoque técnico de especialistas de profesión agronómica.
  
- Establecer criterios de evaluación de la incidencia de estas aplicaciones sobre indicadores (casos de aplicar vs. no aplicar, retornos sobre inversión, etc.).
- Realizar un análisis del papel actual y esperado del sector público en materia de programas de estímulo, investigación, entre otros, para estimar eventuales ventajas de inocular como prácticas sustentables.
- Realizar un estudio económico de los factores que influyen en la rentabilidad de los negocios de cría de ganado (actividades de producción de carne y leche vacunas), con un enfoque objetivo.
- Realizar un análisis de carácter subjetivo con respecto a los probables impactos en materia ambiental, específicamente en lo respectivo a la posibilidad de vínculo con emisión de bonos de carbono por aporte a mitigación de gas metano por parte del ganado vacuno.
- Demostrar que los conocimientos obtenidos en el transcurso de la Maestría han sido de utilidad para encarar la temática de esta tesis.



---

### **Aporte esperado**

Esta tesis será considerada exitosa, en la medida que se pueda considerar como una referencia y un aporte original a los efectos de evaluar ciertamente el impacto de la inoculación en silaje forrajero para los negocios pecuarios en la Argentina. De esta forma, su resultado se constituirá en un diagnóstico sobre la evaluación. Para ello deberá proporcionar conocimiento ordenado, propuestas, ejemplos y un marco de referencia para cuantificar inversiones con retornos económicos medidos. También será importante su aporte para concientizar en términos de cuidado del medio ambiente y evaluar posibilidades de ahorros económicos en ese aspecto.



## **CAPÍTULO 5**

### **METODOLOGÍA APLICADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA TESIS**

La metodología empleada en la realización de este trabajo fue la siguiente:

#### **Enfoque metodológico**

Dentro del negocio de la ganadería y, fundamentalmente en lo que respecta a los costos de alimentación del ganado, esta tecnología no forma parte de la bibliografía especializada en carácter económico ni de nutrición en la actividad.

De esta forma, en cuanto al grado de conocimiento existente y a la probable relación entre inoculación, rentabilidad y sustentabilidad, la investigación es principalmente descriptiva, y del tipo exploratoria. Por una parte, intenta verificar relaciones entre las informaciones técnicas y económicas disponibles,. Por otra parte, existe una investigación exploratoria cualitativa realizada por medio de encuestas a los referentes de la actividad ganadera en los distintos ámbitos: de los negocios en sí, del ámbito académico, de investigación, entre otros.

Las técnicas de recolección de datos primarios comenzaron por la consulta a distintos operadores del mercado donde se comercializan estas tecnologías. En segunda instancia se recurrió ya a entrevistas presenciales, puntualmente con tres tipos o niveles diferenciados de entrevistados:

- Empresarios productores o gerentes / directores responsables de explotaciones ganaderas y empresas proveedoras de este tipo de insumos y sus profesionales asesores (ingenieros agrónomos, médicos veterinarios, consultores en publicidad, etcétera).
- Profesionales técnicos de organizaciones relacionadas con el sector (INTA, AACREA, etcétera).
- Representantes académicos en materia de Ciencias Económicas y de Agronomía.

Este relevamiento puso principal énfasis en los siguientes aspectos:

- Conocimiento de la tecnología.
- Razones o no de su aplicación.
- Fundamentos técnicos a favor y en contra.
- Evolución del mercado de estas tecnologías.
- Relación de mejoras en digestibilidad con mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Eventual incorporación a probables proyectos CER (bonos verdes).

Otras fuentes de datos utilizadas fueron:



- Bibliografía relacionada con la temática.
- Artículos en revistas y suplementos especializados en la materia.
- Informes y manuales técnicos de las instituciones que tienen relación directa con la temática abordada:
  - Instituto Argentino de Tecnología Agropecuaria (INTA).
  - Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA).
  - Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros (CACF).
  - Secretaria de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos (SAGPyA).
  - Secretaria de Ambiente y desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS).
  - Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.
  - Federación Panamericana de Lechería (FEPALE).
  - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO).
  - Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA).
  - Panel Intergubernamental para el cambio Climático (IPCC).
- Sitios de Internet vinculados con la temática.
- Estudios académicos, publicaciones, y otros, realizados en la Argentina y en otros países.

### **Procedimientos utilizados**

Las actividades llevadas a cabo para el desarrollo de la tarea fueron las siguientes:

1. Revisión del estado de las valuaciones económicas y la relación con el cuidado del medioambiente de estas tecnologías. Se recopiló información de artículos, suplementos especiales, revistas especializadas y, fundamentalmente, sitios de Internet, debido al carácter ciertamente novedoso de este tipo de técnicas aplicadas a procesos insertos en el negocio de ganadería. La bibliografía formó básicamente parte del marco teórico en lo que se refiere a conceptos de valuaciones económicas y de negocios ganaderos en general, y del resto de las asignaturas.
2. La recopilación se centralizó en información vinculada tanto con el análisis económico de negocios de ganadería como con el impacto de esta actividad en las emisiones de gases con efecto invernadero.
3. Recopilación de la información primaria obtenida en las encuestas personalizadas. Se extrajo información de los tres perfiles de encuestados, en busca de obtener enfoques interdisciplinarios sobre la problemática determinada en la hipótesis.
4. Análisis y redacción de un informe borrador preliminar, que constó de tres módulos de avance y que fueron revisados y reformulados en cada caso en conjunto con el tutor, para finalizar con un borrador basado en la situación existente y un esbozo de conclusiones.



5. Confrontación de los datos obtenidos con la hipótesis preliminar, para verificar mejoras en rentabilidad con implicancias directas en el cuidado del medioambiente.
6. Redacción preliminar del trabajo, a partir de la revisión crítica del borrador y de la confrontación citada en el punto 5. Se incluyeron recomendaciones finales. Se logró, así, corroborar las hipótesis planteadas, con algunas salvedades.



## CAPÍTULO 6 MARCO TEÓRICO

### ¿Qué es una tesis?

Dice Mayoral (2001)<sup>1</sup> aludiendo a una definición operativa resultante de distintas conceptualizaciones teóricas, que: "Una tesis es un trabajo de investigación de carácter teórico-práctico, que proporciona al alumno la oportunidad de profundizar y hacer aportes originales en una problemática concreta, en un área y tema de interés personal y general, contando para ello con asesoramiento profesional específico."

También reconoce la autora, que: "La tesis es una oportunidad de explorar un tema y un problema interesante, contando para ello con asesoramiento profesional".

El diseño de trabajo de esta tesis se estructura sobre la base de la metodología de trabajo propuesta por Mayoral.

### Organizaciones y empresas

Según Fowler Newton (2006)<sup>2</sup>: "En una organización actúan personas que procuran la consecución de uno o más objetivos, los cuales son definidos atendiendo a los intereses particulares de sus integrantes y a los poderes relativos de cada uno de ellos para imponerlos a los demás. A su vez, los elementos del contexto varían permanentemente, afectando el accionar de las organizaciones que en él actúan. En cualquier organización existen:

- a) Un número de participantes que han contribuido a su formación.
- b) Uno o más objetivos básicos.
- c) Ciertas metas específicas.
- d) Cierta actividad ejercida para lograr la consecución de metas y objetivos.
- e) Recursos de los que debe disponer para el logro de sus fines".

Finalmente el autor define: "La palabra *empresa* suele emplearse para hacer referencia a los entes con fines de lucro".

Regina Durán (2009)<sup>3</sup> también da la definición de organización como: "Un sistema social integrado por individuos y grupos que, bajo una determinada estructura y dentro de un contexto al que controlan parcialmente, desarrollan actividades aplicando recursos en pos de ciertos valores comunes".

<sup>1</sup> Mayoral Luisa (2001) *Metodología del Trabajo de Tesis*. Editorial CEAE.

<sup>2</sup> Fowler Newton, Enrique (2006) *Contabilidad Básica* 4ª.Ed. 4º reimpresión. Editorial "La Ley".

<sup>3</sup> Durán, Regina y Scoponi Liliana (2009) *El Gerenciamiento Agropecuario en el Siglo XXI* 2ª Ed. Editorial O.D.Buyatti.



## Rentabilidad empresarial

Para Fowler Newton (1988)<sup>4</sup>: "Existe ganancia cuando se ha producido un incremento patrimonial no atribuible a transacciones con los propietarios del ente, que exceda a lo necesario para mantener el capital invertido".

David Brojt (1993)<sup>5</sup> sintetiza las principales técnicas que le permiten a una empresa con buena información monitorear los factores de la rentabilidad: "Además de las herramientas de una cultura organizacional que tienen por objetivo producir la rentabilidad, existen 'sensores' que reflejan el impacto numérico de las acciones llevadas adelante por la empresa en base a su cultura. Estas herramientas tienen un objetivo principal: medir RENTABILIDAD, pero también decisiones para operar sobre RENTABILIDAD".

Brojt continúa describiendo estas herramientas: "Proyectar beneficios de una empresa es determinar rentabilidad de negocios actuales que tienen proyección en el futuro (negocios estrella) y determinar rentabilidad de negocios futuros sobre los que se está trabajando actualmente (negocios dilema)".

## Rentabilidad de la inversión

Brojt (1993)<sup>6</sup> analiza los factores que determinan la rentabilidad de la inversión: "La tasa en % de la rentabilidad surge del cociente entre la utilidad y los recursos propios afectados al negocio. A su vez, basándose en el índice de Dupont, este cociente se puede descomponer multiplicando dos cocientes; por una parte, la tasa de rentabilidad sobre ventas, que surge del cociente entre utilidad y ventas, y, por otro lado, el índice de rotación del capital propio sobre ventas, que surge del cociente entre las ventas y los recursos propios afectados al negocio. De esta forma, mejorar rentabilidad implica obtener mayor tasa de rentabilidad y mayor rotación de recursos propios en relación a esas ventas. La utilidad, en términos generales surge de las VENTAS, COSTOS y CARGA FINANCIERA. La carga financiera requiere un enfoque en cuanto al EFECTO PALANCA de los recursos suministrados por terceros que le dieron origen. Existe *palanca positiva* o *leverage financiero* en la medida que el costo promedio de la financiación de terceros sea inferior a la tasa de rentabilidad de los activos en los que se afectaron los recursos financieros".

Por último, el autor destaca la importancia del comportamiento de los costos: "Hay que relevar los conceptos variables que integran las fórmulas de productos que integran el portafolio de negocios. Luego al restar al precio de venta los costos variables obtendremos la contribución marginal. El PUNTO DE EQUILIBRIO (*break point* = 0 de utilidad operativa) se alcanza cuando el nivel y mezcla de ventas son suficientes para cubrir los costos fijos. La carga financiera, si responde a nivel de endeudamiento constante, puede considerarse como parte de los costos fijos. Es fundamental que la compañía efectúe relevamiento de los costos variables de cada producto. Afectación de recursos para obtener información acerca

<sup>4</sup> Fowler Newton, Enrique (1988) *Cuestiones Contables Fundamentales* Ediciones Interoceánica SA.

<sup>5</sup> Brojt, David (1993) *Cómo mejorar la rentabilidad empresarial y ganar competitividad* Machi Grupo Editor.

<sup>6</sup> Brojt, David (1993) *op.cit.*



de consumo de insumos es PRIORITARIA. No tiene sentido incorporar técnicas de alta productividad si no pueden ser medidos sus impactos”.

### **El personal. Recurso crítico de las organizaciones**

Fowler Newton (2006)<sup>7</sup> en relación con la organización empresarial hace referencia a: “Determinados recursos como ser:

- a) Los recursos humanos (las personas que planean, ejecutan y controlan las actividades del ente.
- b) Los bienes que no están destinados a la venta pero cuya tenencia es necesaria para poder operar, cuyo costo suele ser elevado; un ejemplo son ciertos intangibles, como el prestigio logrado por la empresa y sus productos, la clientela obtenida, etcétera”.

En cuanto al papel de la administración, el mismo autor define: “La administración intenta combinar los recursos de la organización de la manera que mejor satisfaga el cumplimiento de sus fines y los objetivos particulares de sus integrantes”.

Del párrafo precedente deducimos la importancia de ciertos activos de los que puede apropiarse una empresa, que no necesariamente se verán reflejados en las valuaciones económicas. Dentro de estos activos, el capital “recursos humanos” puede ser claramente una ventaja competitiva en cuanto el trabajo que, aplicado a la consecución de los objetivos se realice en forma eficiente.

Dice Alpander (1985)<sup>8</sup>: “La organización puede operar con total eficiencia solamente cuando tiene el personal necesario para convertir los insumos en productos de alta calidad. La empresa que cuente con el personal idóneo en el lugar apropiado y en el momento oportuno, será una organización competitiva”.

El autor agrega: “Todas las empresas tienen acceso a recursos financieros y otros, tales como equipo, tecnología y materias primas; pero las determinaciones sobre la adquisición y utilización de esos recursos son tomadas por personas. En consecuencia, la capacidad de los individuos que toman las decisiones, que producen las mercancías y que prestan los servicios, afecta directamente la eficacia y efectividad de la empresa”.

Un elemento clave en la toma de decisiones es la información que debiera proporcionar el management. Fowler Newton (2006)<sup>9</sup> se refiere a ella como: “El elemento imprescindible para el planeamiento y la toma de decisiones (informaciones sobre variables controlables, recursos, etc.”, y por otro lado indica que: “Para tomar buenas decisiones hay que tener buena información”, una de las ventajas en relación con este concepto es que “disminuye la incertidumbre”, según el autor.

<sup>7</sup> Fowler Newton, Enrique (2006) *op.cit.*

<sup>8</sup> Alpander, Guvenc (1985) *Planeamiento Estratégico aplicado a RR.HH.* Editorial Norma.

<sup>9</sup> Fowler Newton, Enrique (2006) *op.cit.*



Por otro lado, Becker y otros (2001)<sup>10</sup> opinan que: "En la nueva economía el capital humano constituye la base de la creación de valor (varios estudios demuestran que hasta un 85% del valor de una empresa se fundamenta en sus activos intangibles". Continúan diciendo: "Son las personas las que con su actuación, su desempeño, su manera de hacer, hacen cristalizar la estrategia en cada una de sus acciones". Por otro lado, destacan: "El problema de RR.HH. (cuyo impacto en la estrategia es difícilmente medible) sea la calidad que constituye una materia prima de potencial competitivo *sostenido*".

Coinciden con estas apreciaciones Dolan y otros (2003)<sup>11</sup> quienes sostienen: "El componente humano como uno de los factores determinantes de la competitividad de la empresa". Ya que: "Las estrategias formuladas por las empresas deben ser congruentes y estar soportadas por los elementos humanos que posee". Además, agregan: "La gestión de recursos humanos tiene repercusiones importantes a través de sus contribuciones al logro de los objetivos tanto implícitos como explícitos".

Asimismo, Becker y otros (2001)<sup>12</sup> completan sus observaciones diciendo: "El nuevo paradigma económico (caracterizado por la velocidad, la innovación, los ciclos de tiempo corto, calidad y satisfacción del cliente) está subrayando la importancia de los activos intangibles como el prestigio, el conocimiento, la innovación y sobre todo, el capital humano".

## El planeamiento

Barnard y Nix (1984)<sup>13</sup> plantean que: "Las decisiones que se deben tomar en el planeamiento de las explotaciones agropecuarias no son diferentes, en lo fundamental, de las que se deben adoptar en la industria manufacturera. Forman parte de lo que se conoce en la teoría económica de la producción como la "teoría de la empresa". Se debe responder a tres preguntas básicas cuya secuencia lógica parece ser la siguiente:

- a. ¿Qué producir? Es decir: ¿Qué actividades o combinación de actividades se debe elegir? Para contestar a esta pregunta se estudian las relaciones "producto-producto."
- b. ¿Cómo producir? Es decir: ¿Qué combinación de recursos (llamados alternativamente factores, o insumos) se debe utilizar en las actividades seleccionadas? La oferta total de algunos recursos es limitada, restringiendo de este modo la elección. En este caso corresponden las relaciones "factor-factor".

<sup>10</sup> Becker, Brian; Huselid, Mark y Ulrich, Dave (2001) *Cuadro de mando de Recursos Humanos en la empresa* Talleres Gráficos Vigor S.A.

<sup>11</sup> Dolan, Shimon ; Schuler, Randall y Cabrera, Ramón (2003) *La Gestión de los Recursos Humanos* 2ª ed. Editorial McGraw-Hill/ Interamericana de España S.A.

<sup>12</sup> Becker y otros (2001) *op.cit.*

<sup>13</sup> Barnard, C.S. y Nix, J. S. (1984) *Planeamiento y Control Agropecuarios* 2ª ed. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.



- c. ¿Cuánto producir? Es decir: ¿Qué nivel de producto debe constituir el objetivo en cada actividad? Con este fin se examinan las relaciones "factor-producto".

Al respecto, Durán y Scoponi (2009)<sup>14</sup> opinan que: "El desafío a emprender por los pequeños y medianos productores apoyados por un grupo profesional es múltiple y se orienta hacia la búsqueda de alternativas que tornen el negocio rentable, competitivo y sostenible." Y asimismo: "La planeación, organización, dirección y control de todas las áreas de la empresa agropecuaria (compras, producción, comercialización, personal, etc.) con un enfoque estratégico que complemente la dirección operativa del día a día, constituye un proceso indispensable para la supervivencia y crecimiento sustentable en el sector que permita afrontar los nuevos desafíos del medio".

Continúan las autoras diciendo: "Si bien el planeamiento no garantiza que no sobrevendrán problemas de emergencia, lo que permite es minimizar la necesidad de decisiones por crisis (que no suelen ser las más acertadas) ya que algunos problemas habrán sido previstos en la formulación de los planes".

### La dirección en las empresas

Becker y otros (2001)<sup>15</sup> concluyen en un trabajo de investigación que: "Las empresas con sistemas directivos eficientes en RR.HH. superaban a las empresas de su sector, en términos financieros".

Durán y Scoponi (2009)<sup>16</sup> diferencian, "En cuanto gestión de la Dirección a:

- a) La Dirección operativa. La gestión propiamente dicha. Resuelve problemas de control operativo y logra una eficiente producción.
- b) La Dirección estratégica. Tiene un alcance mayor, se ocupa de la complejidad derivada de situaciones ambiguas y no rutinarias que tienen implicaciones sobre la totalidad de la empresa más que sobre operaciones específicas. Se ocupa de evaluar el potencial que es capaz de desplegar la empresa en el futuro.

Son dos enfoques de dirección diferentes pero complementarios".

---

<sup>14</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>15</sup> Becker y otros (2001) *op.cit.*

<sup>16</sup> Duran y Scoponi (2009) *op.cit.*

## Administración de las tecnologías de insumos y de procesos

Durán y Scoponi (2009)<sup>17</sup> definen administrar como "El coordinar esfuerzos individuales y recursos en pos de valores comunes. Los elementos son: previsión, organización, mando, coordinación y control. La administración es un proceso que se aplica a todo tipo de organizaciones. Uno de los objetivos principales obviamente es la mayor productividad. Entre los recursos de la administración, hacemos mención de los recursos tecnológicos, entre los que diferenciamos dos tipos:

- Tecnología de insumos.
- Tecnología de procesos.

**Cuadro 1**

<b>DIFERENCIAS ENTRE TECNOLOGIA DE INSUMOS Y TECNOLOGIA DE PROCESOS</b>	
<b>TECNOLOGIA DE INSUMOS</b>	<b>TECNOLOGIA DE PROCESOS</b>
Son materiales	Son inmateriales
Se compran	Se manejan o administran
Tienen un costo económico	Tienen un costo intelectual
Requieren baja dedicación y tiempo	Requieren alta dedicación y control
Uso sencillo y estandarizado	Administración compleja y creativa
Son principalmente coyunturales	son principalmente estructurales

Para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos de la actividad agrícola-ganadera, siendo más competitivos y rentables, es importante cuidar lo relativo a las tecnologías de insumos: antiparasitarios, fungicidas, maquinarias, etc., sino también el cuidado de las tecnologías de procesos, en donde entran las practicas de alimentación y sanidad del ganado, rotaciones de cultivos, provisión forrajera, etc."

## Marketing y negocios

Bonta y Farber (1996)<sup>18</sup> definen el marketing como: "La disciplina que utiliza una serie de herramientas para agregar valor a un producto en términos perceptibles para el consumidor". Asimismo, definen mercado: "Donde confluyen la oferta y la demanda, en un sentido más amplio, el conjunto de todos los compradores reales y potenciales". Con referencia al comprador destaca que estaría dispuesto a pagar lo que define como: "Premium: plus de precio que pagaría, justificando hacerlo bien sea de manera racional, o bien emocional".

<sup>17</sup> Duran y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>18</sup> Bonta, Patricio y Farber, Mario (1996) *199 Preguntas sobre marketing y publicidad*. 3ª impresión Editorial Norma S.A.



Vicente y otros (2009)<sup>19</sup> plantean que: "Para la metodología del marketing, es particularmente necesario conocer cómo influyen las decisiones de compra en la generación de la demanda en el mercado y de las preferencias por productos, marcas, lugares de venta y oportunidades de consumo. Los estudios del comportamiento del consumidor tienen aplicación en todos los procesos del marketing".

Para Bonta y Farber (1996)<sup>20</sup> "El valor está dado por la subjetividad del consumidor". Por lo cual: "Lo que realmente importa es la percepción que tienen los consumidores de los atributos de los productos". Asimismo, identifica a: "Los "motivadores" que son los determinantes de la acción de compra"; amplía la definición de los "motivadores" explicando que: "Los diferentes subgrupos de personas están motivados a comprar por diferentes mezclas de atractivos que poseen los productos para atraer a los consumidores". En el proceso decisorio interviene: "La elección racional: es importante que el producto funcione bien". Así como también interviene: "La elección emocional: especialmente cuando el uso del producto tiene valores sociales". Asimismo, identifica claramente la ventaja diferencial de un producto cuando: "Presenta un atributo altamente valorizado por el consumidor y este atributo no se encuentra en los productos competitivos".

Asimismo, Vicente y otros (2009)<sup>21</sup> hacen una diferenciación en cuanto: "El comportamiento de compra que realizan las empresas y organizaciones con y sin fines de lucro, tiene características propias, que se diferencian de las conductas de los individuos y las familias, aun cuando existen aspectos de afinidad estructural".

Continúan los autores en sus observaciones: "Los más importantes factores que caracterizan las compras de las organizaciones y las empresas son los procesos de planificación, realización y control, para establecer la necesidad de adquirir bienes y servicios, así como identificar y seleccionar distintos tipos de marcas, proveedores y oportunidades de consumo y/o compra. En el escenario actual, las únicas ventajas competitivas sostenibles son:

- a. El conocimiento.
- b. La innovación.
- c. La capacidad de una organización informatizada y actualizada tecnológicamente.
- d. La generación de tantas comunidades de prácticas de excelencia como interrelaciones demande la empresa.
- e. El desarrollo de las competencias básicas y la externalización del resto de las funciones".

Ello debido a que en el campo de los avances tecnológicos cobra fundamental importancia el conocimiento de las tecnologías que se utilizan para definir un posicionamiento en términos de competitividad.

---

<sup>19</sup> Vicente, Miguel; Sciaroni, Roberto; Rico, Rubén y Stern, Jorge (2009) *Marketing y Competitividad, Nuevos Enfoques para nuevas realidades* Prentice May-Pearson Education.

<sup>20</sup> Bonta y Farber (1996) *op.cit.*

<sup>21</sup> Vicente y otros (2009) *op.cit.*



Vicente y otros (2009)<sup>22</sup> expresan en ese sentido: "El concepto de competitividad nos hace pensar en la idea de 'excelencia', o sea, en características de eficiencia y eficacia y de productividad de la organización. La competitividad tiene una relación directa con el desempeño de rentabilidad de una empresa en el largo plazo y de su capacidad para remunerar a sus empleados y generar un mayor rendimiento para sus propietarios (informe de la comisión especial de la Cámara de los Lores sobre comercio internacional, 1985)." Identifican asimismo, las: "Nuevas exigencias para la competitividad:

- a. Acortamiento de ciclos de producción.
- b. Avances en sistemas tecnológicos que redefinen las fronteras entre disciplinas.
- c. La implementación de innovaciones radicales: nuevas técnicas."

### Las estrategias competitivas

Porter (2000)<sup>23</sup> define: "La estrategia competitiva es una combinación de fines (metas) que busca la compañía y de medios (políticas) con que trata de alcanzarlos. Las compañías aplican distintas designaciones a algunos de los conceptos anteriores. Por ejemplo, algunas emplean términos como 'misión' u 'objetivos' en vez de 'metas' otras emplean 'tácticas' en lugar de 'políticas funcionales' o de 'políticas operativas'".

En relación con las metas, el mismo autor amplía: "Son la definición más amplia de cómo la compañía desea competir y de sus objetivos específicos como de otra índole: crecimiento, rentabilidad, participación de mercado, sensibilidad social, etc."

Porter además, especifica que: "Para formular la estrategia competitiva es necesario examinar los factores que determinan los límites de lo que la compañía podrá lograr. Los límites internos son las fuerzas y debilidades de la compañía y los valores personales de los principales ejecutivos. Los límites externos dependen del sector y del ambiente en general".

### Globalización

Para Beck (1998)<sup>24</sup> "Existe una percepción consciente del mundo como lugar singular, que se ha convertido en algo absolutamente corriente. Existe una conciencia de globalidad".

Asimismo, Held y McGrew (2003)<sup>25</sup> sostienen que, "En una economía globalizada, las fuerzas del mercado mundial deberían (teóricamente) tener prioridad sobre las condiciones económicas nacionales en la medida en que el valor real de las principales variables económicas (producción, precios, salarios y tipos de interés) responda a la competencia global."

<sup>22</sup> Vicente y otros (2009) *op.cit.*

<sup>23</sup> Porter, Michael E. (2000) *Estrategia Competitiva* 27ª ed. Editorial Compañía Continental México.

<sup>24</sup> Beck, Ulrich (1998) *Qué es Globalización?* Editorial Paidós.

<sup>25</sup> Held, David y McGrew, Anthony (2009) *Globalización / Antiglobalización* Editorial Paidós.

## Sustentabilidad<sup>26</sup>

Según definen Durán y Scoponi (2009)<sup>26</sup>, "En estos años se han presentado gran número de definiciones de sustentabilidad, la más difundida es la precisada por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (ONU) que dice que 'El desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras'". Indican asimismo que, para cumplir con ello, "Se debe analizar:

- Dimensión ecológica: Mantener o aumentar en el tiempo el potencial biológico y físico que permita la producción, sin olvidar en el manejo de los recursos, conservar la biodiversidad, diversificación productiva, recuperar los ecosistemas degradados y la capacidad productiva de los agro ecosistemas.
- Dimensión económica: Estará dada en la medida que los productores tengan la posibilidad de satisfacer las condiciones de vida dignas, manteniendo el capital ecológico.
- Dimensión socio-política y cultural: Consiste en las posibilidades de lograr fortalecer la participación del sector por medio de las organizaciones y experiencias asociativas en donde se promocióne una estrategia de desarrollo sustentable".

Las autoras definen los atributos que deben lograrse para obtener el desarrollo sustentable:

**"Productividad:** La habilidad del agro ecosistema para producir el nivel requerido de bienes y servicios.

**Estabilidad:** La aptitud que tiene el sistema de permanecer en un estado de equilibrio dinámico estable, no decreciente a lo largo del tiempo.

**Confiabilidad:** La capacidad de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio frente a perturbaciones del contexto.

**Resiliencia:** La capacidad de retornar al estado de equilibrio después de haber sufrido perturbaciones.

**Adaptabilidad:** Capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio y continuar siendo productivo ante cambios en el largo plazo.

**Equidad:** Es la propiedad del sistema para distribuir la productividad en una adecuada diversidad temporal y espacial, de una manera justa.

**Autogestión:** Es la auto dependencia para regular y controlar el sistema, de modo de responder a los cambios del exterior manteniendo su integridad."

---

<sup>26</sup> Durán y Scoponi (2009) *op. cit.*



Durán y Scoponi (2009)<sup>27</sup> definen: "Siempre que una persona o empresa emprende una acción que produce un efecto en otra persona o empresa, por el que esta última no paga ni es pagada, decimos que hay una externalidad".

A su vez, las autoras clasifican: "Las externalidades pueden ser positivas y es cuando proveen beneficios o pueden ser negativas, si lo que causan es un daño o perjuicio a la sociedad. Las externalidades son también llamadas costos y beneficios sociales porque quienes las soportan o gozan respectivamente son terceras personas, la sociedad en su conjunto".

Para Durán y Scoponi además, "La existencia de costos sociales generados por una empresa que son efectivamente asumidos por otros grupos sociales pone de relieve las fallas existentes en el sistema de mercado y la incapacidad del mecanismo de los precios para reflejar los verdaderos costos sociales de las producciones".

Y finalmente exponen que: "El sistema de cuentas públicas de un país necesita incorporar el costo ambiental y estimar con precisión los bienes producidos. Hasta hoy los bienes y servicios ambientales (entre ellos, el agua, el aire puro, la prevención de erosión de suelos, etc.) no son imputados como beneficio o costo en la contabilidad pública".

○

Sen y Kliksberg (2009)<sup>28</sup> plantean que: "El mundo actual es totalmente contradictorio, en cuanto por un lado podemos observar avances en la tecnología, desarrollo de las industrias, etc. pero por otro lado la mayor parte de la población de nuestro planeta vive en la marginalidad, no cubriendo las necesidades básicas de alimentación, salud, saneamiento, educación, etc. Las causas de semejante asimetría tienen que ver con la organización social y la distribución de ingresos".

Los autores continúan su análisis diciendo que: "Las últimas crisis financieras por ejemplo, evidenciaron la falta de ética social de los empresarios financieros que especularon con las ganancias a obtener, siendo los países de menores recursos donde repercuten con mayor crudeza. Toda crisis que se empieza siendo financiera, se transforma en macroeconómica y luego en humanitaria. Otro ejemplo de falta de ética es la de las empresas que en su afán lucrativo perjudican el medio ambiente. Los cambios climáticos traen aparejadas consecuencias indirectas por las actividades empresariales, por ejemplo, conllevan a inundaciones facilitando la propagación de enfermedades como el dengue, malaria, cólera,

<sup>27</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>28</sup> Sen, Amartya y Kliksberg (2009) *Primero la Gente* 6ªed. Editorial Temas. Extractos de la obra citados en el Fascículo N° 1 del CPCECABA (2010) *El rol de la responsabilidad social empresarial en la crisis* Editorial: EDICON



etc. Lo que ya no está en duda es que un mercado libre de ética conlleva a riesgos altísimos en cuanto a repercusión social de los actos y decisiones empresariales”.

Sen y Kliksberg (2009)<sup>29</sup> plantean asimismo, que: “La concepción clásica de la responsabilidad de la empresa privada, era la que sostenía que la única responsabilidad era la de generar beneficios para sus dueños. La empresa como institución básica en nuestra sociedad, debería insertarse plenamente en la resolución de sus problemas. Se entiende por ética empresarial la que se refiere a condiciones dignas de trabajo, remuneraciones justas, la no-discriminación, el favorecimiento de los vínculos familiares, producciones de calidad y saludables y protección del medio ambiente”.

Los autores hacen hincapié en el hecho de que “Actualmente, más de 3.300 empresas se sumaron al pacto global de la ONU por la aplicación de principios básicos con relación a los derechos humanos (abolición de la discriminación, erradicación del trabajo infantil, cuidado del medio ambiente, etc.) y se estudia la posibilidad de hacer obligatoria las rendiciones, no solo en materia económica (a través de los balances, por ejemplo) sino que también se exijan rendiciones en el ámbito social y de cuidado medio-ambiental”.

Además, los mismos autores, plantean que: “Las empresas serán más competitivas en cuanto incluyan entre sus objetivos el desarrollo de la lealtad a los consumidores, el lograr la confianza en los mercados de la opinión pública, de sus inversores y de la sociedad civil en todas sus expresiones. En este mundo globalizado, la ética del desarrollo tiene por objetivo recuperar la relación perdida entre la ética y la economía. Las empresas que quieran encontrar sitio en el escenario venidero, deberán incluir entre sus valores y visión empresarial el cuidado del entorno, en el ámbito social y espacial también, teniendo en cuenta que las decisiones que tomen repercuten en el entorno”.

### **Actividad agropecuaria. Su definición**

Enrique Fowler Newton (2007)<sup>30</sup> cita la Resolución Técnica N° 22 para definir esta actividad, diciendo: “La actividad agropecuaria consiste en producir bienes económicos a partir de la combinación del esfuerzo del hombre y la naturaleza, para favorecer la actividad biológica de plantas y animales incluyendo su reproducción, mejoramiento y/o crecimiento”.

Por otro lado, Newton (2005)<sup>31</sup> también cita la NIC N° 41: “Donde se emplean:

- a) La expresión en inglés *agricultural activity* para referirse al gerenciamiento, por parte de una empresa, de la transformación de activos biológicos en productos para la venta, procesamiento o consumo o en activos biológicos adicionales.
- b) La locución *activos biológicos* para referirse a los animales y plantas vivas que son controlados por una entidad como consecuencia de hechos pasados”.

<sup>29</sup> Sen y Kliksberg (2009) op.cit.

<sup>30</sup> Fowler Newton, Enrique (2007) *Contabilidad superior* 5ª Ed. tomo II, Editorial “La Ley”.

<sup>31</sup> Fowler Newton, Enrique (2005) *Contabilidad Superior tomo II* 5ª.Ed. Buenos Aires, Editorial “La Ley”.



“Nótese que los activos biológicos –continúa el autor– pueden desarrollarse o tenerse para su venta o empleo como factor de la producción”. Y en especial, en cuanto a la agricultura el autor expone que: “se deben incluir un cargo por depreciación de terrenos cuando estos se deterioran y es necesaria su restauración posterior”.

## La empresa agropecuaria

Chiaradia y otros (2010)<sup>32</sup> definen la empresa agropecuaria como: “Una organización de producción que opera sobre bienes rurales, aplicando factores humanos, biológicos e infraestructura y equipamiento, con el fin de maximizar sus utilidades bajo un esquema de producción sustentable a través del tiempo”.

Asimismo, los autores plantean que: “Existen factores determinantes: TIERRA, CAPITAL, TRABAJO, RR.HH., CONOCIMIENTO, DECISIÓN EMPRESARIAL, DECISIÓN DE INVERSIÓN y DECISIÓN DE FINANCIAMIENTO. La tarea del empresario agropecuario consistirá en la conjunción de estos elementos para que pueda alcanzarse el logro de sus metas y objetivos”.

## Características generales de la actividad agrícola-ganadera

Al mencionar actividades agro-ganaderas, se puede hablar de características propias.

Durán y Scoponi (2009)<sup>33</sup> sostienen que: “Dentro de las características generales de la empresa agropecuaria, se agrupan los aspectos que son comunes a las producciones primarias cualquiera sea el país o región donde se encuentre emplazada”. Coinciden con esta observación Chiaradia y otros (2010)<sup>34</sup> quienes expresan: “La producción agropecuaria tiene características particulares que la diferencian de las que se podrían denominar no agropecuarias, por ejemplo industrias”.

Podemos ampliar estos conceptos; se pueden definir las características propias de la actividad como las siguientes:

**Dependencia del clima.** Chiaradia y otros (2010)<sup>35</sup> indican que: “El proceso productivo es biológico y automático, por la participación de seres vivos”. Durán (2009)<sup>36</sup> sostiene que: “Por ser procesos de producción biológicos, los rendimientos económicos se verán afectados

<sup>32</sup> Chiaradia Claudia y otros (2010) *Tratado Agropecuario* Editorial ERREPAR.

<sup>33</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>34</sup> Chiaradia y otros (2010) *op.cit.*

<sup>35</sup> Chiaradia y otros (2010) *op.cit.*

<sup>36</sup> Duran y Scoponi (2009) *op.cit.*



por factores como ser el riesgo climático, debe contemplarse en oportunidad del planeamiento, la gestión y el control de los mismos en la medida de lo posible”.

**El suelo como factor de producción.** Chiaradia y otros (2010)<sup>37</sup> dicen: “Salvo raras excepciones (apicultura, avicultura, etc.) las empresas agrarias requieren tierra para la producción”.

Asimismo, Durán y Scoponi (2009)<sup>38</sup> mencionan al respecto que: “El recurso tierra está expuesto al clima y a las condiciones agro ecológicas de la región. Es un recurso finito, por lo cual la alternativa es solamente mejorar los rindes aplicando tecnologías de insumos y procesos. Además es agotable ya que va perdiendo propiedades químicas o físicas frente a su uso sucesivo. Aquí es donde se evidencia una posible externalidad negativa”.

Y citan las autoras además, otras, a las que consideran: “Características propias de la actividad:

**Ciclos operativos largos.** El ciclo operativo es el tiempo promedio que una empresa tarda en comprar sus insumos, pagarlos, transformarlos, venderlos, para nuevamente reiniciar el ciclo. En esta actividad se caracterizan por ser los más largos.

**Inmovilización de capital.** Puede considerarse en general que la empresa rural hace una alta inmovilización de capital para poder llevar adelante los procesos de producción primaria. Dicha inmovilización (de tierra, maquinarias, rodeos, animales de trabajo) es el capital necesario para afrontar los costos operativos de la actividad. Consecuencia de la inmovilización de capital es el bajo nivel de rentabilidad que caracteriza a la actividad primaria (un dígito).

**Dificultad de almacenamiento por tiempo prolongado.** Algunos bienes de la actividad primaria son perecederos, ante esto es difícil la conservación y proveerse de *stocks* a largo plazo”.

Chiaradia y otros (2010)<sup>39</sup> completan sus observaciones relacionadas con el tema: “Otras características propias de la actividad, que son las siguientes:

**Políticas de sustentabilidad.** Las políticas de sustentabilidad que desarrollan las empresas agropecuarias, respecto de la conservación ecológica del medio ambiente, la interrelación con este, desde el punto de vista productivo como conservacionista.

**Condicionantes externos.** No es una relación solamente de costo-beneficio, sino que existen factores externos condicionantes de esos beneficios, no previsibles, y no controlables por el hombre, como los ya mencionados, y que significan un riesgo adicional.

<sup>37</sup> Chiaradia y otros (2010) *op.cit.*

<sup>38</sup> Duran y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>39</sup> Chiaradia y otros (2010) *op.cit.*



**Cultura típica 'familiar'.** Generalmente son empresas familiares donde existe una sucesión de generación en generación, con una acentuada subdivisión de la tierra, y altísimas barreras culturales para el egreso de la actividad”.

### Características generales de la actividad agrícola-ganadera en la Argentina

Durán y Scoponi (2009)<sup>40</sup> citan las características propias de la actividad en la Argentina, a saber:

- “Variabilidad de ingresos del sector producto de las diferencias en cantidades producidas, inestabilidad de los precios internacionales, intervenciones proteccionistas, fluctuaciones en el precio producto de las variaciones en la oferta y demanda.
- La producción primaria se ve condicionada por factores naturales, el uso de tecnología puede reducir algunos de los efectos climáticos.
- La tendencia hacia alimentos sanos y seguros así como la protección del medio ambiente en los sistemas de producción agropecuarios están siendo cada vez más valorados por los consumidores, en especial en los países desarrollados.
- Alta incidencia de los cambios tecnológicos.
- La globalización genera:
  - Que se globalice la oferta, con las medidas proteccionistas o no de los distintos participantes del comercio internacional.
  - Difusión de los diferentes gustos, patrones de consumo, preferencias de los consumidores.”

Los resultados del Censo Nacional Agropecuario de 2002<sup>41</sup>, arrojan las siguientes cifras: “Las explotaciones de pequeños productores cubrían en el año 2002, 23,5 millones de hectáreas lo que representa el 13,5% del área del total de explotaciones agropecuarias. En el año 2002 se registraban 218.868 pequeños productores en todo el país, lo que significa dos tercios del total de explotaciones agropecuarias”.

### Pymes y empresas de familia en la actividad agropecuaria

Durán y Scoponi (2009)<sup>42</sup> expresan que: “Buena parte de la actividad del sector agropecuario de la Región Pampeana Argentina es desarrollada por Pequeñas y Medianas

<sup>40</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>41</sup> Obschatko, Edith; Foti, María y Román, Marcela (2006) *Los Pequeños Productores en la República Argentina, Importancia en la Producción Agropecuaria y en el empleo en la base al Censo Nacional Agropecuario 2002* PROINDER-SAGPyA / IICA, Argentina.

<sup>42</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*



Empresas" así como también: "Diversos estudios efectuados sobre las empresas agropecuarias argentinas y su evolución histórica, dejan en evidencia que casi un tercio de ellas son empresas de familia." Pero a su vez, la autora destaca que: "Independientemente de la calidad de PYME y empresa de familia, las empresas agropecuarias suelen contar con información administrativa menos organizada que las que operan en otros sectores de la economía".

Según el informe realizado en 2000<sup>43</sup>, para la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) "El sistema preempresarial y empresarial (establecimientos productivos que cuentan con una estructura de organización productiva que incluye personal en relación de dependencia y estructura administrativa) representa del 20% al 30% de las explotaciones, las que concentran del 70% al 80% de los bovinos. Los sistemas familiares ocupan los porcentajes restantes, con una predominancia de establecimientos sin infraestructura perimetral, lo que conduce a un uso común de los recursos. El deficiente manejo de los recursos forrajeros y del ganado llevan a una baja productividad de estos rodeos".

### La ganadería en el nuevo escenario global

Chiaradia y otros (2010)<sup>44</sup> plantean que: "El escenario mundial ha puesto a la ganadería frente a un gran desafío: pasar de ser una actividad que se desarrolla de muy disímiles maneras, a sistemas más industriales, más productivos, y en muchas ocasiones más rentables, más eficientes, y que aseguren calidad, uniformidad de producto y continuidad de provisión, con prevención de situaciones climáticas que en más de una oportunidad complican la tarea del productor pecuario".

Desde este punto de vista ganadero, los autores sostienen que: "Aún deben superarse varias asignaturas pendientes, por ejemplo, la de una enérgica inversión del productor en tecnología, como cultura de innovación, desafíos y necesidades permanentes. Nos encontramos frente a la transformación de la producción ganadera, con modificación de la localización geográfica y modalidad de cría bovina intensiva en la zona núcleo agrícola".

Y agregan: "Esta transformación ha sido impulsora de una nueva ganadería, donde las zonas de cría se ubicarán en el norte y, en menor medida, en el sur del país, así como en las zonas marginales de las provincias de Cuyo. Ese 'corrimiento' ha revalorizado las tierras marginales que no encuentran aptitud agrícola y ha planteado una 'nueva ganadería', que deberá ser combinada con la cría bovina intensiva, esta sí, cerca de los centros de producción de cereales y forrajes y de los centros urbanos de gran consumo".

---

<sup>43</sup> SAyDS: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2000) *Inventario de gas de Efecto Invernadero de la República Argentina Informe*.

<sup>44</sup> Chiaradia y otros (2010) *op.cit.*



Durán y Scoponi (2009)<sup>45</sup> proveen información en cuanto a las exportaciones relacionadas con la actividad agropecuaria: "Las cifras publicadas por el Ministerio de Economía de la Nación a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA) para el período 1999-2001, demuestran que el 52% de las exportaciones argentinas tienen su origen en productos primarios y manufacturas de origen agropecuario".

Por otro lado, coincide con el informe de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) realizado en 2000<sup>46</sup>: "En la Argentina el sector agropecuario es el responsable de más de la mitad de las exportaciones del país".

Para Durán y Scoponi (2009)<sup>47</sup>: "El incremento del comercio mundial de agro-alimentos se ha visto influido básicamente por tres circunstancias:

- El crecimiento acelerado de países con poca capacidad para autoabastecerse de productos primarios.
- La alta diferenciación y globalización de los gustos de los sectores de mayor poder adquisitivo.
- La liberación mundial del comercio de alimentos y la tendencia mundial a reducir las regulaciones y subsidios estatales en la economía".

Considerando al mundo como una aldea global, que a su vez demanda alimentos para subsistir, la Argentina tiene posibilidades de posicionarse como un productor sustentable. Esta afirmación es coincidente con la del AACREA (2009)<sup>48</sup>: "La Argentina puede abastecer holgadamente al mercado local y a la vez constituirse en un jugador importante del comercio internacional".

Durán y Scoponi (2009)<sup>49</sup> asimismo, advierten: "Al fenómeno de la globalización se extendió otro movimiento aparentemente antagónico pero de igual impacto sobre el sector agrícola-ganadero: el regionalismo. La agrupación de los países en bloques regionales con base en la historia o por vínculos culturales pero con finalidad económica de constituir mercados ampliados y fortalecer asimismo la negociación entre los distintos bloques es una circunstancia que plantea desafíos particulares, la consolidación de la Comunidad Europea,

---

<sup>45</sup> Durán y Scoponi (2009) *op. cit.*

<sup>46</sup> SAyDS (2000) *op. cit.*

<sup>47</sup> Durán y Scoponi (2009) *op. cit.*

<sup>48</sup> AACREA (Asociación Argentina de Grupos CREA) (2009)- Comunicación de Prensa- Publicación en Revista "Producir" XXI N° 214.

<sup>49</sup> Durán y Scoponi (2009) *op. cit.*



el tratado de libre comercio norteamericano (NAFTA), el mercado común del sur (MERCOSUR) y otras integraciones en gestación como el ALCA.”

## El desarrollo sustentable como parámetro de la calidad de alimentos

Según Durán y Scoponi (2009)<sup>50</sup>: “La calidad hoy, se define como una sumatoria de condiciones que incluyen inocuidad, nutrición, características sensoriales y cuidado del medio ambiente y el trabajador”. Asimismo, las autoras amplían su definición de cada una de las que citara como condiciones:

- **Calidad nutricional.** En cuanto a su valor alimenticio.
- **Calidad organoléptica.** Satisfacción de gustos y preferencias particulares.
- **Calidad sanitaria.** Inocuidad de las materias primas.
- **Calidad simbólica.** Conforme a las segmentaciones a las distintas valoraciones sociales.
- **Calidad competitiva.** Atributos específicos que permiten conquistar una mejor participación en el mercado.
- **Calidad-servicio.** Se refiere a cualidades tales como la facilidad del uso de la oferta; son requerimientos que surgen de la evolución de las exigencias del consumidor. Algunos autores incorporan en este punto el cuidado del medio ambiente, el cuidado respecto de las externalidades del tipo **conservación del medio ambiente”**.

## Gestión agropecuaria sustentable

Especifican Durán y Scoponi (2009)<sup>51</sup> que: “A fines de los '80 empieza a prevalecer esta concepción que impone reconocer una visión ya no meramente productiva sino que también integracionista del medio ambiente. El medio ambiente puede ser visto como el escenario de negocios futuros y la protección ambiental como una buena inversión comercial, que además del beneficio ecológico, puede ser también rentable”.

En relación con los asesores del productor agroganadero, las autoras consideran que “El medio ambiente debe ser una variable más a considerar en el proceso decisorio, quienes tienen a su cargo el asesoramiento del productor agropecuario son responsables por la consideración del impacto medioambiental que los manejos e insumos empleados generen. Los graduados universitarios cualquiera sea su especialidad son dirigentes sociales y como tales deben estar preparados para operar desde la óptica ambiental con verdaderos

<sup>50</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>51</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*



formadores, induciendo con su accionar a la toma de conciencia ecológica en todos los ámbitos de su actuación”.

Asimismo Durán y Scoponi (2009)<sup>52</sup> plantean también otros factores que hacen atractiva la idea de incluir el desarrollo sustentable dentro del planteo productivo: “La inclusión de la variable ambiental puede significar además, la oportunidad de incorporar ventajas competitivas y granjear una reputación favorable para la explotación, anticipándose a la generalización en todo el mundo de exigencias y normativas en defensa del medio ambiente. Las organizaciones deben entender que tomando medidas de protección del medio ambiente, se anticipan a futuras disposiciones y obtendrán ventajas competitivas. En este punto es importante plantearse alternativas para el manejo de cultivos y uso de insumos que sean más amigables con el medio ambiente o mitiguen los efectos de la producción. Por varias razones:

- Por la responsabilidad social que a las empresas agropecuarias les cabe.
- Porque es condición natural para la supervivencia de la actividad productiva agropecuaria su sustentabilidad económica en el largo plazo, implica sustentabilidad ecológica.
- Porque el mercado muestra una preferencia en ese sentido, por lo que se traducirá en ventaja competitiva. Cada vez son más grandes los grupos de consumidores que son consientes en cuanto a nutrición, quieren alimentos sanos, producidos de un modo bueno para el medio ambiente”.

### **Externalidades del sector agroganadero**

Durán y Scoponi (2009)<sup>53</sup> se refieren a la ineficiencia del sistema agroganadero en relación con: “Las actividades productivas que emplean recursos naturales como materias primas, que generan residuos y desechos que no son necesariamente absorbidos por el ambiente”.

Citan además, un claro ejemplo de externalidad negativa en cuanto: “La producción agrícola y ganadera demanda agua, sin imputarse a las cuentas de costos. El comercio agrícola mundial puede ser considerado un medio mediante el cual se transfiere una cantidad de agua no valuada bajo la forma de materias primas o productos terminados. El uso del agua deberá considerarse una externalidad”.

### **Responsabilidad social empresarial de los productores agroganaderos**

Para Durán y Scoponi (2009)<sup>54</sup> y en relación con la responsabilidad social empresarial de los productores agroganaderos, dicen que: “Implicaría una visión de la empresa integrada a su entorno, con el deseo de contribuir en forma voluntaria a la construcción de una sociedad mejor. Va más allá del cumplimiento de las disposiciones legales, implica consagrar prácticas

<sup>52</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>53</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>54</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*



y procedimientos para potenciar externalidades positivas. Como antecedente, entre otros, podemos citar el pacto global de la ONU donde las empresas pueden adherir en forma voluntaria a un decálogo de principios. También podemos citar las buenas prácticas agrícolas y las buenas prácticas ganaderas la adopción de estas prácticas, implican conocimiento, planificación medición, registros para el logro de objetivos sociales, ambientales y productivos”.

### Mediciones económicas de la actividad ganadera

Explica Villar (1990)<sup>55</sup> que: “En una empresa la actividad ganadera puede estar conformada por varias sub actividades que interactúan, por ejemplo cría e invernada, cría y cabaña, tambo e invernada, etc.”.

Nos da mayor detalle de estas sub actividades el informe de la SAyDS (2000)<sup>56</sup>: “El stock ganadero tiene por destino fundamental la producción de carne. La producción de carne, puede dividirse en dos actividades bien diferenciadas: cría e invernada. Estas dos actividades tienen lugar en diferentes áreas geográficas por lo que, en términos generales, puede asumirse que los terneros permanecen al pie de la vaca hasta el momento del destete (150-180 kg) y luego se trasladan a otros establecimientos dedicados al engorde y terminación conocidos como zona de invernada.

- **Cría:** incluye las vacas destinadas a la procreación y los terneros y terneras desde el nacimiento hasta el destete.

El objetivo es el de tratar de obtener un ternero por vaca por año. Además de los aspectos de índole sanitaria, la alimentación es el factor de mayor influencia sobre la performance reproductiva de la mayoría de los rodeos de cría. El destete del ternero tradicional se produce entre los 8 y 10 meses de vida. El destete anticipado se realiza entre los 5 y 7 meses con el comienzo del otoño y tiene dos ventajas: para la madre una mejor recuperación y al interrumpir la producción de leche, baja los requerimientos nutricionales y para el ternero permite cambiar la dieta en un momento que hay disponibilidad de forraje. Por último, el destete precoz (de 2 a 6 meses) permite mejorar la condición corporal promedio de las vacas de rodeo e incrementa la carga (peso) de las vacas. Las deficiencias de forraje, por manejo inadecuado o falta de planificación deterioran la condición corporal y productividad del rodeo. Es el forraje el que permite incrementar la carga.

- **Invernada:** corresponde a aquellos animales que se engordan, desde el destete, hasta alcanzar el peso de faena.

Todo el sistema de producción debe aportar la mayor cantidad de alimento con las mínimas variaciones para que el aumento del peso sea constante y en el menor tiempo posible, de la forma más económica y con la menor emisión de gas metano posible. Si bien la base de la

<sup>55</sup> Villar, Carlos y otros (1990) *CREA: Normas para medir los Resultados Económicos en las Empresas Agropecuarias* Editorial: A. López Técnicas Gráficas.

<sup>56</sup> SAyDS (2000) *op.cit.*



dieta puede ser forraje proveniente de pasturas y verdes, los productores suelen recurrir a la suplementación”.

Villar (1990)<sup>57</sup> también expone que “Estas sub actividades pueden compartir superficies, intercambiar productos y compartir gastos. Para poder calcular por separado los márgenes brutos de cada una de la sub actividades, deben identificarse e imputarse en forma separada los gastos e ingresos correspondientes a cada una de ellas. Los conceptos de imputación de los componentes de costos e ingresos que se describen a continuación son aplicables a todas las actividades ganaderas, incluidas aquellas que, como el tambo, presentan particularidades en la composición de sus costos e ingresos. Considerando solo el análisis económico de las mismas, los criterios propuestos son suficientes para la determinación del resultado final de la empresa”.

Ahora bien, Arce (1996)<sup>58</sup> expresa que: “No cabe duda de que existe una disociación entre la metodología en materia de costos que aplican los profesionales en ciencias económicas y la que aplican los agrónomos. Podríamos decir que el criterio utilizado por los agrónomos se aparta del usado por los especialistas de costos y que estos han desarrollado durante años. Sin embargo, a nuestro entender no se debe desechar esta herramienta en el momento de la toma de decisiones”.

El autor también indica que: “Las ventas de cada actividad menos sus costos directos determinan el margen bruto (mb). Si a este último, a su vez, le restamos los gastos o cargos de estructura propios, obtendremos el margen neto (MN) de la actividad. Por lo tanto:  $MN = \text{margen bruto} * 100 / \text{ventas}$  nos indicará qué porcentaje nos ha de quedar por cada \$100 de venta de la actividad que consideramos”.

Con respecto a los suplementos, Villar y otros (1990)<sup>59</sup> dicen: “Pueden haber sido producidos durante el ejercicio, comprados o provenir de existencia almacenada al inicio. Aquellos suplementos que no se consumen en el ejercicio no constituyen un costo ganadero. Se consideran parte del activo de la empresa como ocurre con la sementera. En el caso de su adquisición a terceros se imputa como costo de alimentación el valor pagado en la fecha de operación, incluyendo los gastos necesarios para su traslado, acondicionamiento y administración, a medida que se vayan realizando”.

Para el autor, asimismo, “La confección de silos, rollos y fardos pueden considerarse como actividades agrícolas intermedias, que tienen gastos de implantación y cosecha, y cuyo ingreso es la producción de silaje, rollos o fardos obtenidos, valuados a valor de mercado. En el caso del silaje debe determinarse un costo de confección por unidad consumida, registrando los gastos directos de implantación del cultivo para ensilar y adicionándole los gastos de confección del ensilado”.

<sup>57</sup> Villar, Carlos y otros (1990) *op.cit.*

<sup>58</sup> Arce, Hugo (1996) *Administración, Gestión y Control de Empresas Agropecuarias* Ediciones Macchi.

<sup>59</sup> Villar y otros (1990) *op.cit.*



## Invernada: pasto, suplementación y engorde a corral

En cuanto a las formas de engorde de ganado, en el período conocido como invernada, el informe de la SAyDS (2000)<sup>60</sup> especifica que: "La duración de la invernada está en función directa con el tipo de alimentación que recibe,

- **Invernadas pastoriles.** Para lograr una producción de carne alta, eficiente y rentable en estos sistemas es necesario compatibilizar una alta ganancia de peso con la mayor cantidad posible de esos animales eficientes por hectárea y ofrecer forraje en forma permanente a los animales en engorde. El consumo está regulado por la cantidad de forraje disponible, la calidad del pasto, porcentaje de materia seca y la capacidad de rumen del animal. La calidad del pasto debe tener entre 65 y 70% de digestibilidad.
- **Pasto y suplementación.** La invernada pastoril es complementada con suplementos para contrarrestar algún déficit en la cantidad o calidad de forraje consumido. Esto permite incrementar la carga animal, aumentar la ganancia de peso y prevenir enfermedades infecciosas, pero también se utiliza la suplementación como factor de seguridad frente a faltantes.
- **Engorde a corral (o feedlot).** Tiene una superficie limitada con comederos y aguadas donde los bovinos son alimentados manual o mecánicamente con fines productivos. Los *feedlots* comerciales son grandes empresas que operan todo el año, mientras que los *feedlots* estacionales operan solamente en condiciones favorables.

Los *feedlots* comenzaron a operar en 1991 y "explotó" en 1992. Guarda estrecha relación en su nacimiento con la Convertibilidad, al elevarse el precio doméstico en dólares de la hacienda en relación a los demás insumos. La expansión del área agrícola, la dramática caída en la superficie implantada con praderas y los desastres naturales (secas e inundaciones) han reducido fuertemente la capacidad del país para engordar a pasto".

## Producción de forrajes y beneficios complementarios en un planteo agrícola

Sostienen Hughes y otros (1975)<sup>61</sup> que "La agricultura basada en la producción de forrajes es un sistema de producción agrícola, donde se planea el cultivo en función de la producción ganadera. Es un programa a largo plazo, orientado a obtener una mayor producción de las tierras y hacia un mejor uso de forrajes de alta calidad, ricos en proteínas, minerales y vitaminas protectoras".

Por otro lado, este planteo agrícola, aporta una ventaja adicional, como explican los autores citados, "Su integración a un programa agrícola satisface además otros objetivos cuando se

<sup>60</sup> SAyDS (2000) *op.cit.*

<sup>61</sup> Hughes, H.D; Heath, M. y Metcalfe, D. (1975) *Forrajes* 2ªed. Editorial Acribia.



practica intensamente, se renueva la materia orgánica del suelo, enriquecen el suelo, se evita la erosión, cubren el terreno para protegerlo de los factores del clima, impide la formación de cárcavas y barrancas, se mejora la estructura del suelo y su conservación e incrementan los rendimientos de las cosechas que les siguen”.

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>62</sup> destacan las siguientes ventajas en relación con el cuidado del suelo que se logra con la siembra de forraje:

- **Aumenta la fertilidad del suelo.** “Se trata de lograr una siembra de plantas forrajeras de gran calidad, una cubierta vegetal que dé altos rendimientos, tal cubierta, constituye uno de los mejores y más baratos fertilizantes para las siembras posteriores”.

- **Mejora el drenaje interno del suelo.** “Siempre que sea posible se mezclan gramíneas con leguminosas. Ambas se complementan. Las raíces de las leguminosas penetran el suelo y mejoran el drenaje. Las raíces fibrosas de las gramíneas hacen más permeable la capa arable”.

- **Mayor protección del suelo.** “Estos planteos proporcionan la máxima protección en las tierras en pendientes y erosionables, los forrajes comparados con las plantas cultivadas en líneas, han demostrado tener una eficacia de 200 a 2.000 veces mayor para evitar la pérdida del suelo”.

En conclusión, los autores destacan que: “Al tratar de equilibrar el ciclo del suelo-planta-animal, el productor empieza a planear sus operaciones con la siembra de forrajes”.

### La reserva de forrajes reduce el riesgo climático

De la observación de que una de las características de la actividad ganadera es la dependencia del clima, Hughes y Metcalfe (1975)<sup>63</sup> plantean que: “Una reserva de forraje del 30% ó 50% de las necesidades anuales normales, permitirá vencer emergencias como un invierno riguroso, una primavera retardada, un verano muy seco o pérdida de cosechas”.

### La importancia del forraje en la alimentación del ganado bovino

Sostienen los ingenieros agrónomos Bragachini y otros (1997)<sup>64</sup> que, “La calidad del forraje influye notablemente en la producción animal: a medida que la calidad disminuye, también lo hace la digestibilidad y el nivel del consumo por parte del animal; por consiguiente la producción de carne y leche. Los rumiantes (a diferencia de los animales monogástricos) se ven impedidos de aumentar la velocidad de digestión y por consiguiente los alimentos de baja calidad permanecen por más tiempo dentro del rumen afectando la productividad”.

<sup>62</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>63</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>64</sup> Bragachini, Mario y otros (INTA Manfredi) (1997) *Cuaderno de actualización técnica N°2 Silaje de Maíz y Sorgo uranífero* Editorial Masters SRL.



Precisan asimismo estos autores, que "Para producir en forma eficiente y con mayor rentabilidad se debe utilizar toda la información y las herramientas disponibles siendo la calidad del forraje una de las herramientas más importantes. Produciendo y alimentando al rodeo con forrajes frescos o conservados de la máxima calidad, es posible la performance animal, reducir los costos de alimentación e incrementar el ahorro de tiempo y dinero que se invierte en la producción de forraje".

Coinciden con esta apreciación Hughes y Metcalfe (1975)<sup>65</sup>, "Es importante disponer de forrajes de alta calidad para la producción ganadera, los granos y alimentos concentrados deberían ser un complemento y no el elemento dominante en las prácticas de la alimentación. Los forrajes proporcionan alimento de alta calidad a poco costo ya sea como forraje, heno o ensilaje; y en todas sus formas son fáciles de atender y pueden recolectarse mecánicamente. El uso del forraje supondría la obtención de más carne roja y de menos grasa".

Los autores, a la vez, hacen las siguientes apreciaciones diferenciando la conveniencia de la alimentación con forrajes, primero en un planteo de producción de leche y luego en producción de carne. "La explotación lechera alcanza la mayor eficacia con un abastecimiento de forrajes abundante y de calidad, suelen ser la fuente más económica de los principios nutritivos que necesitan los animales lecheros para su reproducción, el sostenimiento, crecimiento y producción de leche; hay muchas pruebas experimentales de que las vacas alimentadas exclusivamente con forrajes pueden satisfacer las necesidades antes mencionadas".

En el mismo sentido, Vernet (1998)<sup>66</sup> indica: "Facilitar una buena digestión aumenta la eficiencia de conversión de fibra a carne y leche y mejora el funcionamiento del aparato reproductivo".

En el mismo sentido, el mismo autor indica también la insuficiencia de la pastura para conseguir un animal bien alimentado. "El forraje consumido no cubre las necesidades diarias de los animales en pastoreo debido a la degradación y erosión actual de los suelos".

Y destacando la importancia del planteo forrajero en ese sentido, Klitsch (1965)<sup>67</sup> opina que "Los rendimientos elevados dependen de la alimentación, bajo este aspecto, los cultivos forrajeros ocupan una posición clave".

### **Composición de los forrajes**

Hughes y otros (1975)<sup>68</sup> plantean: "Las plantas forrajeras son los agentes primarios para la utilización de la energía solar, del hidrógeno y el oxígeno del agua, y del anhídrido carbónico

---

<sup>65</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>66</sup> Vernet, Emilio (1998) *Manual de consulta para cría vacuna* 1ª Ed. Argentina, Editorial Balbi S.A.

<sup>67</sup> Klitsch, Clemens (1965) *Producción de forrajes* 2ª ed. Editorial Acribia.

<sup>68</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*



del aire, para sintetizar los principios nutritivos que pueden proporcionar energía, poniéndolos a disposición de los animales que consumen la hierba”.

Los autores presentan las siguientes definiciones con relación al valor nutritivo de los forrajes:

“- **Energía digestible / digestibilidad.** Diferencia entre la energía de los alimentos y la energía que contienen las heces.

- **Energía metabolizable.** Es la energía digestible menos la pérdida en la orina y el metano. Es una medida más discriminatoria del valor nutritivo real. Es la parte de la energía de los alimentos utilizada realmente por el animal para su sostenimiento y aumento de peso del cuerpo.

- **Energía neta.** Es la energía resultante total, es decir, restando la energía contenida en las heces, la orina, el metano y la producción de calor”.

Los autores, asimismo explican que “El metano es el gas producido en la panza por la fermentación bacteriana de los hidratos de carbono”; y además, “La producción de calor comprende la porción representada por el metabolismo basal, el calor de la fermentación, el efecto dinámico específico de los alimentos y la actividad del animal; la producción de calor de un animal aumenta con un mayor consumo de alimentos”.

## Rendimiento real de los forrajes

Vernet (1998)<sup>69</sup> nos explica cómo obtener el rinde de materia seca (que es realmente el alimento del ganado): “Dentro de la parcela, en varios lugares que resulten significativos, se corta 1 m<sup>2</sup> de forraje, se recoge en bolsa y se pesa para obtener el promedio de 'materia verde' entre todas las muestras. Pero lo realmente consumido es la 'materia seca' para determinar cuántos kilos de materia seca se obtienen de los kilos de materia verde. Hay dos formas, la primera a través de un análisis de laboratorio, la segunda fijándose en una tabla estándar para el forraje, claro que el segundo método es menos exacto. Por ejemplo, una pastura de agropiro estándar, tiene un rinde del 25% de materia seca que es lo que va a ser consumido. Además hay que tener en cuenta que se producen pérdidas de forraje, es decir el forraje consumido con respecto al disponible en la cosecha difiere, por ejemplo, en el caso de una pastura directa, por el pisoteo de animales, la orina, y entonces hay que partir de un valor menor al que se llama eficiencia de cosecha, cuyo valor normal no está por encima del 60% para este ejemplo”.

Si bien la materia seca es un modo de medir el rendimiento de un forraje, otra medida de la economía de la producción, la explica Hughes y Metcalfe (1975)<sup>70</sup> y es: “la eficiencia en la utilización de alimentos”, es un valor aritmético que se obtiene dividiendo el aumento del

<sup>69</sup> Vernet, Emilio (1998) *op.cit.*

<sup>70</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*



peso del cuerpo de un animal, entre el peso del alimento consumido para producir ese alimento”.

Los citados autores mencionan otra variable que afecta el rendimiento de los forrajes: “El valor productivo de un alimento depende no solo de su contenido de principios nutritivos aprovechables, sino también de la cantidad consumida por día, el “consumo voluntario”. Este suele ser mayor en los forrajes de alta digestibilidad que el de los forrajes poco digestibles, influyendo la rapidez de la digestión y el paso a través del aparato digestivo”.

## El ensilaje como técnica de recolección de forraje

Existen varias maneras de almacenamiento y conservación de forrajes:

**La vía seca** cuyo resultado es el heno. Según define Bordenave (2006)<sup>71</sup> “La henificación (fardo o rollo) es el método de conservación del material que se produce a partir de una deshidratación previa. La conservación es posible gracias a la desecación, bien únicamente bajo la acción del sol (secado natural) o complementándose con aire caliente producido por quemadores que llevan a un porcentaje de humedad de alrededor del 15% en el forraje, lo que asegura su estabilidad”.

**La vía húmeda.** Define el INTA (2006) asimismo, al silaje como: “Una de las técnicas de conservación de forrajes por vía húmeda. Este tipo de conservación de forraje permite el desarrollo de un complejo grupo de microorganismos en un ambiente sin oxígeno (anaeróbisis). El objetivo es conservar el valor nutritivo de la planta a través de distintos procesos químico-biológicos que se producen en el material ensilado”.

Para Hughes y Metcalfe (1975)<sup>72</sup> : “Se han hecho muchos estudios sobre la eficacia de los métodos de recolección de forrajes; los mismos conducen a un uso cada vez mayor del ensilaje como modo de conservación de cosechas de gramíneas y leguminosas. Si bien la técnica no aumenta el valor nutritivo, constituye un modo práctico de conservar eficazmente los principios nutritivos que se encontraban en la cosecha en el momento de su recolección”.

Asimismo, los autores destacan las siguientes ventajas de ensilar:

- 1) Se conserva mayor cantidad de principios nutritivos para la alimentación de los animales.
- 2) Hay que adquirir menos alimentos complementarios, especialmente concentrados ricos en proteínas.
- 3) Las plantas forrajeras se pueden cosechar más pronto en la fase que son más nutritivas.

<sup>71</sup> Bordenave, INTA E.E.A. (2006) “Silaje de planta entera” *Manual técnico*.

<sup>72</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*



- 4) El alimento que se obtiene es de mayor calidad que el heno hecho bajo condiciones de campo similares.
- 5) El silo se puede almacenar, con poca pérdida de principios nutritivos, mientras que el heno a los dos años, habrá perdido la mayor parte de su riqueza en vitamina "A".
- 6) El tiempo no suele afectar la recolección, que además, puede mecanizarse en su mayor parte.
- 7) La leche producida por los animales alimentados con ensilaje es más rica en vitamina "A" y caroteno, y está menos expuesta a tomar olor a oxidada.
- 8) El proceso de ensilado destruye las semillas y, por lo tanto, contribuye a extirpar las malas hierbas en las fincas.

### **La técnica de ensilaje de forraje. Antecedentes**

Para Hughes y Metcalfe (1975)<sup>73</sup> : "Uno de los primeros hombres de ciencia que preconizó la práctica del ensilaje fue Reihlen, de Alemania, inspirando probablemente al francés Auguste Goffart para publicar el primer libro sobre el tema.

En América esta técnica llegó a mediados del siglo XIX. El primer silo se construyó en Maryland (EE.UU.) en 1876. Al finalizar el siglo, la práctica de silaje de maíz era común en ese país.

En el norte de Europa se había ensilado durante cientos de años, pero mediante artículos publicados en las revistas agrícolas, se estimuló aún más la práctica. Entre 1935 y 1950 diversos factores contribuyeron a su difusión: apreciación de la importancia que tienen las gramíneas y las leguminosas como fuente de energía, vitaminas y minerales para el ganado, la noción de que se puede perder una gran parte de estos valores al henificar bajo condiciones meteorológicas desfavorables y el uso de la cosechadora evitando el trabajo manual".

### **Conveniencia de uso de la técnica de ensilaje forrajero**

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>74</sup> expresan que "Uno de los factores que limita la producción de leche es la indisponibilidad de pastos durante ciertos períodos por las condiciones climáticas, bajando también la producción de leche en forma sustancial y las vacas pierden condición física, si el productor no tiene a su disposición otros alimentos.

<sup>73</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>74</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*



Los forrajes segados (henos y ensilajes) se producen para sustituir a los pastos en época que estos no se pueden aprovechar y para completar a los pastos deficientes durante el ciclo. Por otro lado, el ensilaje es en general, de mucha mejor calidad que el heno y se suele segar más pronto que en el ciclo que el forraje se necesita para henificar, además el heno seco, suele ser dañado por el tiempo”.

Los autores sostienen asimismo que “Se puede confiar en los forrajes cosechados para integrar en parte o en su totalidad la ración de vacas lecheras, dependerá de los principios nutritivos digeribles totales, de su contenido de proteínas en cierta medida, que sean apetecibles por los animales”.

En relación con el efecto sobre el valor nutritivo de la leche, los autores dicen: “La leche y la manteca son importantes fuentes de vitamina “A” y la vaca forma esta vitamina con el caroteno que contienen los forrajes que consume y este se encuentra principalmente en las hojas de las plantas, la cantidad que consume, regula el contenido de vitamina “A” de la leche y la manteca en forma indirecta”.

Para el caso de la utilización de forrajes para el ganado vacuno para carne, los autores especifican que “el ganado vacuno para carne obtiene más de la mitad de sus alimentos, entre un 70 y un 80% de los forrajes de pasto, silo y heno; la calidad del forraje es un factor clave para el éxito de la alimentación. Ocurre con frecuencia, que los pastizales durante determinadas épocas del año, contengan proteínas insuficientes para que los animales puedan dar un buen rendimiento, los forrajes de leguminosas de buena calidad se usan frecuentemente para proporcionar las proteínas adicionales”.

### La calidad en el ensilaje forrajero

Para Hughes y Metcalfe (1975)<sup>75</sup> : “La calidad del proceso de ensilado, de la cuantía de las pérdidas de principios nutritivos y de la aceptación relativa por los animales son aspectos claves a considerar en el silaje”.

Para los autores: “Los parámetros para tener en cuenta son:

- a) **Color.** El color pardo o negro veteado puede deberse a un calentamiento excesivo, a una compresión deficiente o a un contenido de agua demasiado bajo. Un contenido excesivo de humedad determina un color de verde oscuro a negro. Cuando no se excluye bien el aire, se desarrollan mohos.
- b) **Olor.** En un silo de buena calidad no debe ser fuerte desagradable, puede que no sea rechazado por los animales, pero debe usarse con precaución para evitar que se transmita un sabor desagradable a la leche. Los olores fuertes a ácido butírico, a amonio, o a humedad, indican grandes pérdidas de principios nutritivos y deben evitarse en cuanto sea posible. La aplicación de ciertos productos pueden asegurar que la fermentación sea la debida y el olor más conveniente.

<sup>75</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*



- c) **Textura.** Si hay muchos tallos o espigas visibles indica que el forraje se segó en una fase de maduración muy avanzada. Este producto será muy pobre en principios nutritivos digeribles.
- d) **Humedad.** Un contenido alto puede determinar pérdidas de principios nutritivos por drenaje. Cuanto mayor sea su contenido de humedad, menor será la cantidad total de materia seca consumida. Se ha estimado que las pérdidas de materia seca por drenaje en un silo con 80% de humedad, son del 8 al 15% del total original, mientras que en un silo con 65% de humedad, la pérdida es solamente del 1%.
- e) **Ph.** Es el grado de acidez del silo. En silos de buena calidad, el Ph tiene un valor de 4,5 o menos, el contenido de nitrógeno amoniacal es bajo, el ácido butírico es pequeño o nulo, y el contenido de ácido láctico varía entre un 3 y un 13% de la materia seca. Los ensilajes de calidad deficiente, tienen un Ph de 5,2 o más, un contenido amoniacal del 3 al 9%, un alto contenido de ácido butírico de 5 a 7%, gran número de esporas, y un contenido de ácido láctico, tan solo del 0,1 al 2%".

## Principios del ensilaje

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>76</sup> plantean que: "El proceso de ensilaje se regula principalmente por la interacción de tres factores:

- Las bacterias que haya en el material vegetal.
- El aire que quede atrapado o que penetre en la masa almacenada (exclusión del oxígeno).
- La composición del material vegetal colocado en el silo".

Coinciden Jorgensen y Crowley (1976)<sup>77</sup> y entre los requisitos para conservar la calidad del silo agregan a los citados, los siguientes:

- Longitud de corte adecuado y buena compactación.
- Velocidad de llenado.
- Cobertura.
- Estructura del silo.

Presentamos a continuación, brevemente, cada uno de los factores que intervienen en la conservación del silo.

### **Las bacterias en el ensilado**

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>78</sup> explican que "Las bacterias que existen en las plantas en el momento de su recolección son principalmente aerobias. El número de estas bacterias crece

<sup>76</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>77</sup> Jorgensen, N.A. y Crowley, J.W. (1976) *Ensilaje de maíz para el ganado* Editorial Hemisferio Sur.



y su actividad contribuye al agotamiento del oxígeno. Este proceso, luego de cuatro o cinco horas, permite que aumente el número de bacterias productoras de ácido láctico. La producción de este ácido, acidifica el material, reduciendo el Ph a 4,5 o menos. Este Ph bajo inhibe el nuevo desarrollo de bacterias y las acciones enzimáticas y conserva el ensilaje. Para producir un buen silaje es importante también evitar que se desarrollen bacterias de putrefacción. El proceso de formación del ensilaje se completa pasados los diez días a dos semanas. El silo se puede conservar por varios años, si se ha producido cantidad suficiente de ácidos y se evita el acceso de aire”.

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>79</sup> aclaran que: “El ácido láctico se descompone con mucha rapidez, a medida que lo van formando las bacterias, si no llega a alcanzar una concentración adecuada, el Ph de la masa no llega a ser lo suficientemente bajo como para proporcionar una protección satisfactoria, esto da oportunidad a las bacterias anaerobias a la putrefacción, a actuar sobre proteínas y aminoácidos de la masa ensilada; obteniendo un silaje mediocre”.

### **Exclusión del oxígeno**

Coinciden Jorgensen y Crowley (1976)<sup>80</sup>; explican la importancia de excluir el aire en la masa ensilada: “En principio, para reducir el tiempo de la fase respiratoria inicial, la ausencia de aire favorece la formación de ácido láctico y rápida acidificación; luego, contribuye a impedir la formación de microorganismos indeseables (como mohos) y a la buena conservación del silo”.

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>81</sup> dicen al respecto: “El exceso de aire permite que aumenten el número de bacterias aerobias, que utilizan gran parte de los hidratos de carbono fácilmente aprovechables (pérdida de nutrientes) y la formación de ácido butírico, con su olor fuerte y desagradable. La pérdida de energía y de valor nutritivo puede llegar a un 19,6%”.

Agregan los autores: “Parece indudable que la dirección del proceso de la fermentación puede quedar determinada en las primeras 24 ó 48 h; si penetra aire durante o luego, en el período de almacenamiento, el ácido láctico se transformara en ácido butírico con aumento del Ph. Si el material ensilado no contiene una cantidad suficiente de hidratos de carbono para producir suficiente ácido láctico, es probable que el ensilaje resulte de mala calidad”.

### **Composición vegetal del silo**

Como se expuso, la técnica del ensilado no aumenta el valor nutritivo, pero conserva eficazmente los que se encontraban en la cosecha en el momento de su recolección. Hughes y Metcalfe (1975)<sup>82</sup> afirman que “Los factores que determinan en mayor grado el valor nutritivo del ensilaje son: la eficacia con que se lleve a cabo el proceso del ensilado y la fase de maduración en que se 'siegue' el forraje. A medida que la cosecha va madurando, disminuyen simultáneamente su digestibilidad y valor energético, cuanto más pronto se ensile la cosecha, mayor será el valor nutritivo”. Tener en cuenta que previamente se

<sup>78</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>79</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>80</sup> Jorgensen. y J.W. (1976) *op.cit.*

<sup>81</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>82</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*



planteó la conveniencia del uso del ensilaje en relación con el heno, que se suele segar antes de que el ciclo que necesita el forraje para henificarse.

Además, explican los autores: "Al avanzar la maduración de la cosecha no solo se disminuía el contenido de proteína, la digestibilidad, sino que se reducía también el rendimiento de materia seca y la cantidad total de principios activos".

### ***Longitud del corte y buena compactación***

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>83</sup> indican: "El corte del forraje en trozos pequeños permite una mejor compactación y, por lo tanto, reduce la cantidad de aire que queda en la masa del ensilaje, esto es importante porque influye en la calidad del producto obtenido".

En el INTA Bordenave (2006)<sup>84</sup> se continúa afirmando que: "La técnica de compactado depende del tipo de silo para regular la presión de compactación y eliminar el aire".

### ***Velocidad de llenado***

Jorgensen y Crowley (1976)<sup>85</sup> se refieren al respecto: "El llenado debe hacerse lo más rápido posible. Si se realiza en más de 24 horas es necesario nivelar y cubrir la parte superior. El tiempo normal en que la materia seca aumenta del 32% al 38% (los porcentajes dependen del tipo de cultivo) es de aproximadamente 8 días. No conviene excederse en la confección más que ese tiempo".

En el INTA Bordenave (2006)<sup>86</sup> se plantea que: "Es importante considerar que no se aconseja demorar más de 5 a 7 días en la confección del silo".

### ***Cobertura del silo***

Jorgensen y Crowley (1976)<sup>87</sup> proponen que: "Para impedir que el oxígeno penetre a la masa es conveniente colocar en la superficie una cobertura plástica. Esto reduce el daño por enmohecimiento y las pérdidas por putrefacción".

En el INTA Bordenave (2006)<sup>88</sup> al respecto se sostiene: "Se debe cubrir rápidamente el silaje con cobertura de polietileno y sobre él, cubiertas de automotores, pasto picado y otro objeto que evite el flameo y la posible entrada de agua o aire".

Además, se plantea la importancia de cuidar los aspectos relativos a la apertura del silo: "Cuando un silaje es abierto para ser suministrado y permanece demasiado tiempo en esas condiciones, o cuando ingresa aire por error en el tapado, los hongos y las levaduras comienzan a activarse nuevamente, degradando los azúcares en dióxido de carbono, agua y calor. Esto ocasiona pérdidas importantes y la producción de micotoxinas que, además de ser causantes de enfermedades en los animales, reducen las respuesta productivas de estos".

<sup>83</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>84</sup> Bordenave, INTA E.E.A. (2006) *op.cit.*

<sup>85</sup> Jorgensen, N.A. y Crowley, J.W. (1976) *op.cit.*

<sup>86</sup> Bordenave, INTA E.E.A. (2006) *op.cit.*

<sup>87</sup> Jorgensen, N.A. y Crowley, J.W. (1976) *op.cit.*

<sup>88</sup> Bordenave, INTA E.E.A. (2006) *op.cit.*



### **Estructura del silo**

Jorgensen y Crowley (1976)<sup>89</sup> plantean que: "Es conveniente que el silo tenga una buena estructura. Si las paredes del silo están en buenas condiciones y se evita la entrada de aire, las condiciones de conservación serán satisfactorias".

### **El uso de aditivos en el ensilaje**

Hughes y Metcalfe (1975)<sup>90</sup> sostienen argumentos para preservar la calidad del silo: "Ya en 1955, se trató con algún tipo de 'preservativo' una tercera parte del total de los forrajes ensilados en los Estados Unidos". Y explica que: "el empleo de los mismos no elimina la necesidad del picado, la compresión y el cierre del silo para evitar la entrada de aire".

Jorgensen y Crowley (1976)<sup>91</sup> dicen: "Se han sugerido diferentes materiales para mezclar con el ensilaje y mejorar la conservación del valor nutritivo. Son mezclas o combinaciones de sustancias. En general, se pueden dividir entre los que estimulan la fermentación deseada o las que inhiben la fermentación perjudicial para el silo".

El INTA Bordenave (2006)<sup>92</sup> coincide en esta clasificación: "Son productos que bien pueden estimular la fermentación láctica, existiendo otros que en cambio actúan inhibiendo las fermentaciones secundarias. Dentro del primer grupo está la técnica de inoculación con bacterias lácticas. Se utiliza en varios países cuando se quiere asegurar una buena cantidad de bacterias lácticas en el material a ensilar".

### **Inoculantes bacterianos**

En el INTA (1997)<sup>93</sup> en relación con este tipo de inoculantes se expresa: "Es el más común de los aditivos para ensilaje. Las bacterias lácticas crecen rápidamente y producen ácido láctico, cuando dominan la fermentación del silo, cambian los productos finales; en un proceso normal las bacterias lácticas producen ácido acético, alcohol y CO<sub>2</sub> (perjudiciales para el silo). El inoculante bacteriano produce mayormente ácido láctico. Estos cambios en la fermentación bajan el Ph y reducen las pérdidas de materia seca. Algunos inoculantes pueden mejorar la performance animal por incremento de consumo, ganancia de peso, producción de leche y/o eficiencia en la conversión. Estas mejoras son debidas principalmente al aumento de la digestibilidad, aunque otros factores también contribuyen (ejemplo: los niveles reducidos de alcohol y ácido acético ayudan a mejorar el desarrollo microbiano del rumen".

<sup>89</sup> Jorgensen, N.A. y Crowley, J.W. (1976) *op.cit.*

<sup>90</sup> Hughes y Metcalfe (1975) *op.cit.*

<sup>91</sup> Jorgensen, N.A. y Crowley, J.W. (1976) *op.cit.*

<sup>92</sup> Bordenave, INTA E.E.A. (2006) *op.cit.*

<sup>93</sup> INTA (1997) "Silaje de maíz y sorgo granífero" *Cuaderno de actualización Técnica N°2.*



Con respecto a estos inoculantes el INTA Bordenave (2006)<sup>94</sup> dice: "Es para asegurar una rápida estabilización del material, como resultado de un buen nivel de ácido láctico, creando condiciones adecuadas (bajo Ph). Se agrega mientras se confecciona el silo. También se usan para prevenir la acción de bacterias indeseables, cuando el contenido de humedad del forraje atentaría contra la fermentación láctica y para favorecer fermentaciones secundarias que disminuyen al aumentar el porcentaje de materia seca del cultivo a ensilar".

En "Situación actual" (Capítulo 7) ampliamos la información en relación con el silaje y la inoculación según se realizan estas prácticas en la actualidad. Incluso, para una mayor comprensión, en el Anexo 2 damos mayores detalles con respecto a la confección del silo; se describen cada una de sus etapas y las fases relacionadas con los distintos procesos fermentativos.

### **Factores que afectan el consumo voluntario**

El INTA Bordenave (2006)<sup>95</sup> explica que: "El consumo voluntario se ve afectado por las características del silaje, particularmente por el porcentaje de materia seca, por el contenido de fibra y por el animal, peso, edad, tipo, etc."

Además, también explica en relación con las definiciones del ensilaje lo siguiente:

- pH. Cuanto más bajo es el nivel, el consumo se reduce aun cuando la digestibilidad sea elevada.
- Materia seca. Con niveles inferiores al 25% de MS en el ensilaje, el consumo se reduce.
- Tamaño de picado. Puede incrementarse al disminuir el tamaño del picado, reflejo de una menor fermentación en el silo y aumento de la tasa de pasaje de material a través del tracto digestivo, al disminuir del tiempo de ocupación del rumen.

### **Antecedentes del cuidado ambiental**

Shanley (2001)<sup>96</sup> relata: "La cuestión acerca de la defensa del ambiente se ha convertido en un asunto de importancia significativa solo la tercera parte del siglo XX, debido sobre todo a la aceleración que ha detentado el desarrollo tecnológico en los países más industrializados. Este desarrollo acelerado ha planteado grandes debates debido al influjo que, cada vez más, tiene sobre el equilibrio ambiental, hasta el punto de crear preocupación por la supervivencia misma de la especie humana sobre la tierra".

<sup>94</sup> Bordenave, INTA E.E.A. (2006) *op.cit.*

<sup>95</sup> Bordenave, INTA E.E.A. (2006) *op.cit.*

<sup>96</sup> Shanley, Bernardo (2001) "La Naturaleza como principio físico y metafísico en Santo Tomás" Roma P.N° 225



Asimismo, el autor dice: "El término ecología es introducido en el terreno biológico por Ernst Haeckel en el año 1866, definiéndolo como: "la ciencia que estudia el conjunto de las relaciones del organismo con el ambiente que lo circunda". Pero recién a partir de la segunda mitad del siglo XX se desarrollan tratados que se convertirán en puntos de referencia para cualquier estudio posterior; y es recién en la década de 1960 cuando se comienza a extender en todo el mundo la conciencia acerca de lo que, poco después, fueron definidos como desastres ecológicos. Finalmente en estos últimos años se han estudiado fenómenos conocidos como el "efecto invernadero", el "smog", o la "capa de ozono", que efectivamente están produciendo cambios en las relaciones entre la naturaleza y el hombre".

### Términos relacionados con el efecto invernadero

Técnicos del INTA Castelar (2009)<sup>97</sup> proporcionan las siguientes definiciones: "En relación con el cuidado del medio ambiente:

- **Composición atmosférica.** La atmósfera terrestre se compone principalmente por nitrógeno y oxígeno. Además, contiene pequeñas cantidades de hidrógeno, helio, argón, neón y otros gases.
- **Acción de los gases de efecto invernadero (GEI).** Son los gases que atrapan la radiación infrarroja (calor) en la atmósfera, lo que genera el calentamiento del planeta. Sin ellos, la Tierra tendría una temperatura de 18 °C menos y sería incapaz de mantener la vida tal como la conocemos. Tienen diferente capacidad de calentamiento, basada en su impacto radiactivo y su duración en la atmósfera. El calentamiento global se produce por el exceso de gases GEI en la atmósfera, producto mayormente de las actividades humanas.
- **Gases de efecto invernadero (GEI).** El gas de referencia tomado como unidad es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el potencial de calentamiento global se expresa en millones de toneladas de carbono equivalente (MTCE según la sigla en inglés). El metano (CH<sub>4</sub>) tiene un potencial de calentamiento veintiuna veces mayor que el CO<sub>2</sub>, mientras que el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) es trescientas diez veces mayor.
- **Huella de carbono.** Cantidad de gases de efecto invernadero producida para sostener directa o indirectamente las actividades humanas.
- **Protocolo de Kyoto.** Acuerdo internacional que involucra directa, o indirectamente, a la mayoría de los países del mundo. Su objetivo es reducir las emisiones de gases

<sup>97</sup> Berra, Guillermo; Bualo, Ricardo; Finster, Laura INTA Castelar (2009) - Nota en Revista "Infortambo" N°247.



de efecto invernadero. Para los países firmantes, el límite de emisiones al que deberán llegar en el año 2012, se estableció en el 95% del nivel de las emisiones alcanzadas en 1990 (no solo no aumentarán, sino que deben bajar para llegar a las emisiones de 22 años atrás menos una baja adicional del 5%).

- **Mercado de carbono.** El nombre "mercado de carbono" hace referencia al principal gas de efecto invernadero: el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), aunque existen otros GEI, recordemos que el calentamiento global se expresa en millones de toneladas de carbono equivalente".

Los países firmantes del Protocolo de Kyoto reciben una cantidad determinada de permisos para emitir gases que distribuyen en sus respectivas industrias. Luego se analizan los saldos y la opción que se brinda a las empresas es la de reducir sus emisiones, o bien, comprar los permisos excedentes de aquellas firmas con saldos positivos.

- **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).** El Protocolo de Kyoto establece los límites en la emisión de carbono para los países industrializados (principalmente Europa Occidental y Japón) que son los que firmaron los compromisos. El principal contaminante, Estados Unidos, no firmó aun compromiso alguno. Las naciones en vías de desarrollo, como China, India, países de África y de Latinoamérica, no tienen compromisos específicos, pero pueden cooperar en la mitigación de gases a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio, donde se establece que cualquier país puede presentar proyectos que reduzcan las emisiones y obtener créditos a cambio, que pueden ser vendidos a los países del protocolo que sí están obligados a reducir sus emisiones. Estos créditos son los llamados comúnmente "Créditos de carbono".
- **Créditos de carbono.** También llamados "CERS" (Certificados de reducción de emisiones por sus siglas en inglés), "Bonos de carbono" o "Bonos verdes"; es una herramienta creada a partir de los protocolos de Kyoto que estimula el desarrollo sustentable y la reducción de emisiones en los países en vías de desarrollo, haciendo más atractivos los proyectos "limpios" y facilitando la transferencia de tecnología gracias al flujo adicional de la venta de CERS. De este modo, los países no desarrollados se benefician de proyectos que tengan por resultado reducciones de emisiones, siempre que estén debidamente certificadas.
- **Adicionalidad.** Es la condición que debe tener el proyecto presentado para ser certificado y, por consiguiente, susceptible de recibir bonos CERS. Se considera que las reducciones son adicionales, siempre que sean superiores a las que habrían tenido lugar en condiciones normales sin la aplicación del proyecto.



## Emisiones de gases de efecto invernadero por parte del ganado

El informe de la SAYDS (2.000)<sup>98</sup> dice que: "La producción de ganado trae como consecuencia la emisión de gases de efecto invernadero, siendo las categorías las siguientes:

- Emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de la fermentación entérica.
- Emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes del manejo del estiércol.
- Emisiones de NO<sub>2</sub> procedentes del manejo del estiércol.

Los vacunos constituyen una fuente importante de CH<sub>4</sub>, provocada mayormente por su sistema digestivo rumiante".

El INTA Castelar (2009)<sup>99</sup> amplía la información: "La producción de metano es parte de los procesos digestivos normales de los animales durante la digestión, los microorganismos presentes en el aparato digestivo fermentan el alimento consumido por el animal. Este proceso, conocido como fermentación entérica, produce metano como un subproducto, que puede ser exhalado o eructado por el animal. Entre las especies ganaderas, los rumiantes (bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, camélidos) son los principales emisores de metano".

La SAYDS (2.000)<sup>100</sup> explica que: "Existen dos métodos para calcular la emisión de GEI por parte del ganado:

- **Método de Nivel 1 (TIER1).** Requiere definiciones de las subcategorías de ganado y las poblaciones anuales.

Tanto en el nivel 1 como en el nivel 2, a los efectos de estimar las emisiones se multiplica el número de animales de cada subcategoría por un factor de emisión apropiado. A continuación, se suman las emisiones de todas las subcategorías y se obtiene el total. Los factores de emisión son obtenidos de estudios anteriores aportados por el Panel Intergubernamental para el cambio Climático (IPCC).

- **Método de Nivel 2 (TIER2).** Es un método más complejo. Requiere además de las definiciones del nivel 1, datos detallados y específicos del país, necesidades de nutrientes, la ingesta de alimentos y las tasas de conversión del metano aplicable a cada tipo de alimento. Se han provisto también de coeficientes de digestibilidad de alimentos para distintas categorías de ganado a fin de ayudar a estimar la ingesta de alimentos en el cálculo de las emisiones de fuentes entéricas y de manejo de estiércol.

El método de nivel 2 se utiliza para estimar las emisiones de metano procedentes de la fermentación entérica de bovinos, ya que esta constituye la categoría principal de fuente de emisiones de ese gas.

<sup>98</sup> SAYDS (2000) *op.cit.*

<sup>99</sup> INTA Castelar (2009) *op.cit.*

<sup>100</sup> SAYDS (2000) *op.cit.*



---

Las demás emisiones se estiman sobre la base del método de nivel 1.”

## Política sanitaria

El Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación (2006)<sup>101</sup> informa que: “En febrero de 2005 la Argentina presidió en Japón la puesta en vigencia del Protocolo de Kyoto, el acuerdo suscripto en el marco de las Naciones Unidas por el cual los países desarrollados se comprometen a reducir sus emisiones gaseosas. La Argentina impulsó entre otras decisiones la creación del Fondo Argentino de Carbono (FAC) iniciativa destinada a la promoción de inversiones en tecnologías limpias. Así, se convirtió en el primer país en desarrollo en promover esta innovadora forma de mitigar los efectos de los cambios del clima. Se ha fortalecido institucional y operativamente el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y las herramientas para la aplicación de la legislación nacional de presupuestos mínimos de protección ambiental, así como la institucionalidad ambiental en las provincias y el nivel municipal mediante el apoyo a programas locales”.

Asimismo el Ministerio, informa los objetivos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: “Mejoramiento sistemático de la gobernabilidad ambiental, con carácter federal y participativo, para la protección ambiental y la promoción del desarrollo sostenible se consoliden como parte integral de las políticas de desarrollo, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida y al crecimiento económico con equidad intrageneracional e intergeneracional. Desarrollo e implementación de sistemas e instrumentos de gestión, reglamentación, fiscalización y control inherentes a la aplicación de la normativa ambiental vigente, elaboración y propuesta de regímenes relativos a calidad ambiental, ordenamiento ambiental del territorio y a la conservación y uso sustentable de los recursos naturales.”

---

<sup>101</sup> Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación (2006) *Informe de Gestión 2005* Editorial Papiros S.A.C.I.



## CAPÍTULO 7 ANÁLISIS DE SITUACION

### El marketing y los negocios

Según la definición de Stern (2007)<sup>102</sup> "Negocio es toda actividad que vincula a dos o más personas, empresas, u organizaciones para crear, producir y comercializar bienes y servicios que generen valores económicos, soluciones, beneficios, ventajas y satisfacciones de reciproca utilidad".

Para el mismo autor "Los negocios son en esencia vínculos que unen a dos o más partes (oferta y demanda) que tienen objetivos e intereses en común. Sin vínculos no hay negocios"

Esta definición se identifica plenamente a la esencia de este trabajo ya que se intenta demostrar el éxito medido en términos de valor económico de la vinculación que existe entre los avances tecnológicos y las necesidades de mayor productividad. Para ello, es de vital importancia su alineación con las estrategias de marketing.

Stern (2007)<sup>103</sup> también nos sitúa frente a un escenario donde: "...el mercado de los insumos en el que las funciones del marketing (investigación de mercado, selección y administración de canales de distribución, logística de distribución física, manejo de stocks, merchandising, etc.) han sido desplegadas y continúan desarrollándose plenamente. No hay marketing sin negocios ni negocios sin marketing".

Coria y otros (2006)<sup>104</sup> hacen una mención destacada: "El gerenciamiento de la estrategia competitiva es uno de los pasos más importantes en el terreno de un plan de marketing".

### La globalización y la creciente demanda de alimentos

Se prevee que la demanda de alimentos en el nivel global aumente en forma vertiginosa. Por varios factores que a continuación exponemos:

#### - **Aumento poblacional**

En el nivel mundial, la tendencia es un aumento de la demanda de alimentos conforme crece la población. El experto hindú en problemática de alimentos, Prakash Channapatna (2010)<sup>105</sup> sostiene que: "La estimación del crecimiento demográfico en el mundo para los próximos 20 años será de unos 8.000 millones de habitantes".

<sup>102</sup> Stern, Jorge Enrique (2007) "ABC Marketing" (artículo no publicado).

<sup>103</sup> Stern, Jorge Enrique (2007) *op. cit.*

<sup>104</sup> Coria, Mónica; Testorelli, Guillermo; Vicente, Miguel (2006) "Conceptos clave acerca del marketing" (artículo no publicado).

<sup>105</sup> Prakash, Channapatna (2010) "El Rol clave de la biotecnología" Nota en la Revista "Clarín Rural" del 22 de mayo, 2010.



Los estudios realizados por la la Facultad de Agronomía (UBA)<sup>106</sup> coinciden con esta opinión: "En los próximos 30 años, los requerimientos de alimentos mundiales se multiplicarán como resultado del crecimiento de la población y como cambio dramático de los patrones de consumo, lo cual significa que deberemos producir más alimentos en el mundo durante este período, que en los últimos 10.000 años puestos todos juntos".

El ingeniero Agrón. Winograd, y el experto en desarrollo local, Quetglas (2010)<sup>107</sup> exponen: "Más de dos tercios de la población mundial gasta el 70% de sus ingresos en comida. La alimentación, está en un lugar crítico actualmente".

La Consejera Agrícola para la embajada de los Países Bajos, Vossenaar Frederik(2010)<sup>108</sup> también explica: "La creciente demanda de alimentos, se calculó para el año 2050 en unos 9.000 millones de personas".

El Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA)<sup>109</sup> plantea que: "En principio las estimaciones de la FAO indican que el consumo de carnes rojas crecerá alrededor del 14% hacia el 2014 y de un 28% para 2030, entre ellas incluye las de origen bovino con un rol destacado".

#### **- Pobreza estructural**

El experto hindú, Channapatna(2010)<sup>110</sup> en tal sentido dice que: "En la actualidad, 1.000 millones de habitantes van a dormir con hambre todos los días, la productividad de alimentos a nivel mundial está en crisis".

Hay que agregar el hecho de que existe una evidente pobreza estructural en el nivel mundial; hay muchos que no cuentan con los ingresos suficientes para alimentarse, personas a las que hay que incluir en la demanda creciente, pues sería ideal prever en la producción de alimentos que estas personas puedan acceder a las condiciones básicas para una vida digna. La falta de alimentos actual y la futura es un problema que se plantea en foros en nivel mundial, pues se estima que la oferta no la acompañará en el mismo sentido (de crecimiento), si es que se sostienen los esquemas actuales.

Las publicaciones de la Facultad de Agronomía (UBA)<sup>111</sup> mencionan al respecto: "La disponibilidad de alimentos, el poder de compra de la gente y precios internacionales moderados son factores esenciales para reducir el hambre y para mejorar el sustento alrededor del mundo".

<sup>106</sup> Facultad de Agronomía (UBA) "Analizan el Alza de la Demanda de Alimentos a Nivel Global" Publicación en el Newsletter N°13: Programa de Agro negocios y Alimentos.

<sup>107</sup> Winograd, Mariano y Quetglas, Fabio (2010) "El Consumo y la Globalización" Nota en la revista "Clarín Rural" del 22-05-2010.

<sup>108</sup> Vossenaar, Frederik (2010) "Dinámica y eficiente" Nota en la Revista "Clarín Rural" del 30-04-2010.

<sup>109</sup> Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) (2009) - "Exportar, divino tesoro" revista "Ganadería y Compromiso".

<sup>110</sup> Channapatna, Prakash (2010) *op.cit.*

<sup>111</sup> Facultad de Agronomía (UBA) *op.cit.*



### **- El papel de la agricultura y la ganadería**

Por otro lado, la agricultura y la ganadería traen aparejados notables mejoras en otros aspectos que preocupan en el escenario futuro: la falta de combustibles y la pobreza.

Las publicaciones de la Facultad de Agronomía (UBA) <sup>112</sup> sobre el particular exponen: "La agricultura sigue siendo en el siglo XXI un instrumento fundamental para el desarrollo sustentable y la reducción de la pobreza. Es por esa razón que manejar la conexión entre agricultura, conservación de recursos naturales y el medio ambiente debe ser una parte integral del manejo para el desarrollo social".

A su vez, Altieri (2007) <sup>113</sup> coincide con esta observación: "Por la agricultura pasan casi todos los problemas que enfrenta hoy la humanidad: la energía, los alimentos, la calidad ambiental, la justicia social".

El problema energético es otro de los graves inconvenientes para el sostenimiento de las industrias y la vida diaria de las sociedades. La producción de biocombustibles desde el agro y desde la ganadería misma (dado que se incluye en el esquema ganadero el tratamiento de la bosta para generar gas combustible) es una tendencia que hoy tiene principalmente en EE.UU. y Canadá, y es un esquema que se puede incluir en la producción nacional.

Desde la Facultad de Agronomía (UBA) <sup>114</sup> se plantea este tema en los siguientes términos: "Tanto la seguridad energética como la atenuación del cambio climático son desafíos clave a comienzos del tercer milenio. Los factores relevantes que a su entender dispararon los precios globales de alimentos en 2008 y 2009 y que impactarán en el futuro: sequías regionales, bajos *stocks* de alimentos en nivel mundial, precios bajos de aceite mineral, alta demanda global, impacto de las inversiones de fondos e incremento de los negocios de biocombustible".

Por su parte, Vossenaar (2010) <sup>115</sup> también explica: "La agricultura es parte de la solución. La agricultura está en el corazón de la reducción de la pobreza. En muchos países en desarrollo, la agricultura es el motor del progreso económico".

### **- El papel cada vez más clave de la biotecnología**

Martínez Arias, Coordinador Técnico del convenio CENTA-PROLECHE <sup>116</sup> en relación con este tema dice, que "La biotecnología puede definirse como al uso de agentes biológicos para el bienestar, la salud y/o la producción de servicios. Por años, el manejo genético ha sido el responsable de realizar la mejora de características productivas, tales como producción de leche, ganancia de peso, características de la carne, entre otras; se han llevado a cabo por cruce selectiva entre animales que poseen las características deseadas. Los grandes beneficiarios de esta tecnología son: los sistemas de producción animal y la población

<sup>112</sup> Facultad de agronomía (UBA) *op.cit.*

<sup>113</sup> Altieri, Miguel (2007) "Agro ecología y economía ecológica" Publicación en la revista "Realidad económica" N° 229.

<sup>114</sup> Facultad de Agronomía (UBA) *op.cit.*

<sup>115</sup> Vossenaar, Frederik (2010) *op.cit.*

<sup>116</sup> Martínez Arias, Héctor (2006) (Coordinador Técnico convenio CENTA-PROLECHE) "Biotecnología en salud animal" Nota en revista "Notileche"



humana, en suma la salud pública. La biotecnología ha llegado para quedarse en la medicina veterinaria”.

Mientras que Channapatna (2010)<sup>117</sup> sostiene: “Los científicos deben ayudar a crear conciencia en el consumidor en cuanto a los beneficios y seguridad que ofrece la tecnología y los gobiernos la responsabilidad de promoverlas y las políticas de producción agrícola de modo sustentable. Deben ser imparciales, pero esforzarse para basar sus enfoques en lo científico. La comunidad global debe reconocer que a menos que avancemos con la ciencia y las políticas a favor de la agricultura no podremos alimentar al mundo”.

Si bien no son los temas específicos de esta tesis, consideramos importante destacar el panorama favorable para fomentar el acrecentamiento de la producción agrícola y ganadera en la Argentina. Por consiguiente, todos los insumos necesarios para el sostenimiento de estas industrias también se verán acrecentados; y es ahí donde cobran importancia estos temas, porque indicarían que la producción de silos –como insumo para la ganadería– será creciente y se necesitará la inclusión de mejoras, como la técnica del inculado, un valor deseable para ser competitivos en un mercado global.

### **Situación de Latinoamérica en el a\_r**

Para Altieri, (2007)<sup>118</sup> “Los desafíos que enfrenta la agricultura del siglo XXI, sobre todo en la zona latinoamericana son:

- La globalización
- Los tratados de libre comercio
- La biotecnología y los cultivos transgénicos
- La agricultura para los biocombustibles
- El cambio climático
- El surgimiento de una agricultura orgánica corporativista comercial de sustitución de insumos
- El desplazamiento de la agricultura campesina e indígena, fundamental recuperar si queremos lograr el objetivo de la soberanía alimentaria”.

### **Situación argentina. Su posible papel ante la creciente demanda de alimentos**

En la nota publicada en “el chacareronet”<sup>119</sup> se menciona que: “Asistimos a un mundo que está teniendo una explosión en la demanda de productos agropecuarios. Marchamos hacia un futuro en el cual la ganadería tiene un panorama fenomenal. El mundo demanda cada vez más alimentos y la Argentina tiene posibilidades de producir un 50% más”.

<sup>117</sup> Prakash, Channapatna (2010) op.cit.

<sup>118</sup> Altieri, Miguel (2007) op.cit.

<sup>119</sup> Romano Dante (2009) “El mundo tiene una demanda explosiva de productos agropecuarios” Pagina WEB [www.elchacareronet.com.ar](http://www.elchacareronet.com.ar)



Vossenaar (2010)<sup>120</sup> también explica: "El desafío para los países agroindustriales, como la Argentina, es aumentar fuerte su producción para satisfacer la creciente demanda mundial, pero esta expansión debe hacerse en forma cada vez más sustentable. Más eficiencia y mayores rindes, son parte de la solución. La reducción de la huella de carbono va de la mano con la reducción del uso de energía y los desechos. Las políticas de sustentabilidad pueden ir acompañadas de una mejora en el margen económico".

Claro que esta posibilidad es viable, siempre que se acompañe seguramente con políticas de gobierno, con una mayor capacitación para el sector, con la incorporación de nuevas tecnologías y la aplicación de políticas de desarrollo sustentable.

Continúa la nota en "el chacareronet" (2009)<sup>121</sup>: "Los profesionales han concientizado a los productores sobre el impacto ambiental de la actividad y han presentado esquemas productivos para lograr rentabilidad sustentable a largo plazo. Y allí se incluye el cuidado del suelo y del ambiente".

En relación con el tema planteado, cabe la observación del ex agregado agrícola argentino en la Unión Europea, el Lic. Gustavo Idígoras (2010)<sup>122</sup>: "Muchos países europeos ya están implementando sistemas para que los consumidores sepan cuánta contaminación generaron los alimentos durante su producción, industrialización y distribución." Además, afirma el autor: "La Argentina debe estar preparada para enfrentar ese desafío".

### ***Un poco de historia del sector***

Para Durán y Scoponi (2009)<sup>123</sup>: "La década de 1990 representa un alivio y un inicio de la recuperación lenta del sector agropecuario porque su política está fuertemente orientada al exterior. En este nuevo contexto, se visualiza que productores, están más expuestos a los vaivenes de los mercados internaciones, es necesario adaptarse y alcanzar performance competitiva para insertarse en el comercio mundial. Hay una brecha significativa entre lo que exige el mercado en cuanto a calidad y eficiencia en obtención de productos competitivos y los planteos productivos que tradicionalmente se operaron:

- Una de las principales carencias que tienen los productores es la información. Falta de conocimiento del papel que tienen en la cadena agroalimentaria y de la evolución de los patrones competitivos de su negocio a escala mundial.
- Es necesario reposicionar nuestra producción agropecuaria sobre otras bases más acompasada a las tendencias mundiales en materia de alimentación y protección del medio ambiente.
- Es necesario comprender la interrelación de la agricultura con otros fenómenos sociales, extender a la visión de esta realidad económica con otras realidades con

<sup>120</sup> Vossenaar, Frederik (2010) *op.cit.*

<sup>121</sup> "elchacareronet" *op.cit.*

<sup>122</sup> Idígoras, Gustavo (2010) "Comercio y huellas de carbono" Nota en el diario Clarín Rural del 02-01-2010.

<sup>123</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*



que se interrelaciona: pobreza, medio ambiente, alimentación, progreso de zonas rurales e integrara su condición como eslabón de cadenas agroalimentaria”.

### ***Desde el año 2000 en adelante***

Las autoras sintetizan los hechos entre los que destacan los siguientes:

- Colapso del régimen de convertibilidad, devaluación de la moneda (tipo de cambio alto).
- Continúa el aumento del precio internacional de los productos primarios, especialmente la soja.
- Continúa la expansión de la producción.
- La soja desplaza a la actividad ganadera fuera de la región pampeana , su zona agroecológica por excelencia.
- Los resultados económicos del nuevo modelo no son equitativos ni beneficiosos para todas las explotaciones.
- Valor de la tierra en ascenso.
- Devaluación del peso.
- Reimplementación de retenciones, consecuencia de ganancias extraordinarias del sector.
- Conflicto agropecuario”.

### **El fenómeno del asociativism**

Según Durán y Scoponi (2009)<sup>124</sup>: “Para el productor de una pequeña o mediana escala, la mayor parte de las alternativas tecnológicas están fuera de su alcance. El beneficio derivado de la asociación dependerá en cuanto puedan estructurar formas asociativas que les permitan operar en otra escala, aumentando la eficacia y conservando los recursos naturales. Pueden:

- Abarcar todo un proceso productivo.
- Acotarse a la comercialización: agruparse para incrementar el poder de negociación ya sea de compra como de venta o contratación de servicios de terceros.
- Para compartir maquinarias e implementos agrícolas y diluir costos fijos.

Para esto deben compartir la nueva misión: podría ser el desarrollo del sector rural, mejora continua de los productos y cuidado del medio ambiente”.

La representatividad puede desempeñar un papel importante para el sector, ante los desafíos del nuevo escenario mundial. Según Etkin (1999)<sup>125</sup>: “La falta de representatividad se refiere a un dirigente o grupo de gobierno que solo puede hablar en nombre propio

<sup>124</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>125</sup> Etkin, Jorge (1999) *Metáfora y doble discurso político* Editorial Eudeba.



porque carece de otros apoyos. No tiene seguidores, no es referente de un grupo, el resultado es que sus actos no comprometen ni movilizan, solo informan”.

### **El productor agropecuario argentino y la calidad**

Durán y Scoponi (2009)<sup>126</sup> sostienen que “Se evidencia un rezago conceptual en los productores agropecuarios argentinos respecto a qué entienden por producir calidad.

Estas creencias son parte de su cultura para la toma de decisiones, mitificadas por sus experiencias pasadas, las cuales pueden ser resumidas en tres ideas fundamentales:

- 1) Producir calidad eleva necesariamente los costos de producción y disminuye los beneficios.
- 2) La aplicación de nuevos procesos con el objeto de mejorar la calidad reduce la productividad de los factores empleados.
- 3) Si el requisito no es exigido, por normativas, por el distribuidor, consumidor o cualquier otro, producir calidad es un despliegue en vano.

Producir calidad deberá ser una premisa y debe estar siempre presente en las estrategias del productor para, de esa manera, entrar a un mercado que muestra nuevos requerimientos cada vez más exigente; el proceso de calidad es continuo, hay que incluirlo en todas las etapas de la cadena de producción”.

Winograd y Quetglas (2010)<sup>127</sup> nos dan otro ejemplo en cuanto a la mitificación que interviene en las actividades agroganaderas: “En la Argentina se mitifica la fertilidad del suelo ‘tiras una semilla y nace una plantación’”. Demás está decir que ante esta afirmación pareciera que carece de importancia los aspectos relativos a la administración de esta, como cualquier otra actividad económica.

### **Política de buenas prácticas de manufactura en industria alimentaria argentina**

En relación con las exigencias de calidad en la industria alimentaria, expresan Taylor y Lioli, médicos veterinarios pertenecientes al Ministerio de Asuntos Agrarios (2010)<sup>128</sup>, “Las buenas prácticas de manufactura (BPM) constituyen una herramienta esencial dentro del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. Su aplicación es de carácter obligatorio, ya que el código alimentario exige desde el año 1997 a las empresas alimenticias de los estados parte del cumplimiento del Reglamento Técnico MERCOSUR NRO. 80/96 el cual trata sobre las

<sup>126</sup> Durán y Scoponi (2009) op.cit.

<sup>127</sup> Winograd y Quetglas (2010) op.cit.

<sup>128</sup> Taylor, Jorge y Lioli, Marcelo (2010) “Buenas Prácticas de Manufactura en Industrias Lácteas” revista “Producir XXI” N° 223.



condiciones higiénico-sanitarias y de buenas prácticas de fabricación de alimentos elaborados / industrializados para consumo humano.

Asimismo, indican: "Las buenas prácticas de manufactura (BPM) abarcan los siguientes temas:

- Condiciones higiénico-sanitarias de las materias primas.
- Condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos elaboradores de alimentos.
- Recursos humanos.
- Requisito de higiene en la elaboración.
- Almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados.
- Controles del proceso en la producción.
- Documentación".

### **Otras características de la actividad agroganadera**

Durán y Scoponi (2009)<sup>129</sup> sostienen que "Si bien la Argentina es una fortaleza en cuestión de recursos naturales, existen debilidades en otros sentidos:

- Falta de capacitación institucional.
- Falta de capacitación de los productores (más aún en las empresas pyme).
- Falencias de infraestructura.
- Deficiencias en el acceso al crédito.
- Laxitud normativa en cuanto a la utilización y registro de agroquímicos".

### ***La tierra como bien escaso***

Winograd y Quetglas (2010)<sup>130</sup> hacen la siguiente valoración: "Partamos de la base de que el recurso 'tierra' no es valuado en toda su dimensión. Hay quienes valoran el territorio como recurso y aquellos que creemos que además de serlo, constituye una construcción social. Para los primeros los recursos valen lo que rinden, para quienes sostenemos que el territorio es un producto cultural, el entorno es valioso en sí. La siembra directa ha vuelto a mostrar que incluso hasta el suelo se reconstruye. El uso del espacio debe ser puesto en cuestionamiento, no solo en términos ambientales sino también económicos, políticos, sociales y culturales. Asumir la globalización exige reflexión, gobernabilidad estratégica en sentido constructivo. Los falsos dilemas (campo vs. industria, agricultura vs. ganadería) no dejan entrever que también se minimiza el problema del suelo y su uso racional, no olvidemos que el suelo es un bien escaso y no puede quedar afuera la necesidad de incorporar la cuestión del equilibrio entre generaciones presentes y futuras (ambiente, deuda pública, sistema previsional , etc.)".

<sup>129</sup> Durán y Scoponi (2009) op.cit.

<sup>130</sup> Winograd y Quetglas (2010) op.cit.



Desde este punto de vista, se revaloriza la preservación del ecosistema y, para ello, el esquema ideal es el de la producción mixta, es decir, agrícola-ganadera. Pero desde el punto de vista económico, este ideal ya no se cumple.

El ingeniero agrónomo Cairó (2009)<sup>131</sup> plantea que "La alternativa es considerar agricultura y ganadería no como actividades incompatibles, sino que desde el punto de vista de la sustentabilidad de los agrosistemas existe una complementación de ambas actividades que en nuestro medio se denomina rotaciones agrícola-ganaderas".

Cairó cita la observación de Rearte que en 1997 afirmaba que "Los planteos mixtos analizados a lo largo de un periodo de varios años, arrojan un resultado económico superior al que daría un sistema de agricultura permanente, independientemente que los márgenes brutos ganaderos analizados no puedan competir con aquella. En los últimos años esta aseveración ha perdido veracidad. Por un lado los altos precios agrícolas y el alto valor de la tierra, y por otro lado la política de gobierno han obligado a intensificar los sistemas de producción para liberar hectáreas para el cultivo de soja o bien desaparecer de las zonas agrícolas".

### **El desplazamiento de la ganadería ante el incipiente crecimiento de la agricultura**

En relación con los insumos que utiliza la ganadería, el recurso que se observa más comprometido es el recurso tierra. Frente a la creciente demanda de la producción agrícola se encarece su uso para el ganadero; es más, la agricultura ha tomado terrenos que fueron originalmente utilizados para producción ganadera. La situación actual de la Argentina en industria agro-ganadera evidencia que es preferible destinar las tierras al agro y no a la ganadería, puesto que la primera es más rentable económicamente. Un claro ejemplo es la difusión de la siembra de soja.

En cuanto la agricultura ha ganado terrenos destinados originalmente a la ganadería por ser la primera de mayor margen rentable; varios profesionales del medio han opinado:

El consultor privado en ganadería Tonelli (2009)<sup>132</sup> plantea: "En los últimos 15 años la agricultura creció en superficie sembrada en más de 13 millones de hectáreas. Una porción significativa de esta superficie fue a expensas de la ganadería".

Coinciden el ingeniero Canosa (Coordinador Ganadería del AACREA), Tonelli (consultor) y Dillon (SENASA) (2010)<sup>133</sup> al expresar: "La imponente revolución agrícola de los últimos años puso en jaque la ganadería tradicional y aceleró el desplazamiento hacia otras regiones, así la zona de invernada se transformo en agrícola".

---

<sup>131</sup> Cairo, Germán (2009) *Análisis de calidad de los silajes – campaña de picado 2009* Informe Técnico para Martinelli y Asociados.

<sup>132</sup> Tonelli, Víctor (2009) "El renacer de la ganadería" revista "Producir" XXI N° 214.

<sup>133</sup> Canosa, Fernando; Tonelli, Víctor y Dillon, Jorge (2010) revista "Clarín Rural" N° 15.



El editor de la revista "Clarín Rural", Huergo (2010)<sup>134</sup> también se manifiesta sobre el particular diciendo: "En las tierras de buena aptitud para las pasturas, se puede o prefiere sembrar soja, enseguida llegaron los *pools* de siembra y las grandes organizaciones agrícolas. La avidez por tierra apta para la siembra significó un traspaso de diez millones de hectáreas que antes estaban en uso ganadero extensivo, el engorde a corral fue la herramienta que permitió compatibilizar la continuidad del proceso ganadero, con el mayor valor obtenido por la nueva agricultura".

### **El planteo ganadero actual. Sistemas intensivos y mayor carga (peso) animal**

En un estudio realizado por los alumnos de ciencias ambientales de la Facultad de Agronomía de la UBA (2009)<sup>135</sup> dicen: "El proceso de intensificación de la ganadería que se desarrolló en la Argentina en las últimas décadas contribuyó al sostenimiento de la actividad, desplazada por el avance de la frontera agrícola, con una mayor eficiencia e incrementos en la producción". Por otro lado, indican: "La intensificación de la ganadería tuvo un fuerte crecimiento en la última década. Hasta 1999 solo el 17,5% de la faena vacuna provenía de sistemas intensificados. En 2004 la participación había aumentado al 21% y en 2005, al 25%".

El ingeniero Canosa y otros (2010)<sup>136</sup> observan que: "La ganadería como consecuencia de la competencia por el uso del suelo con la agricultura, de soportar el farrago de políticas públicas de los últimos tres años y medio y sobrevivir a una de las sequías más duras conocidas en la historia reciente, se sostuvo (y hasta creció) a partir del desarrollo de regiones o potreros anteriormente subexplotados y del explosivo crecimiento del engorde a corral (*feedlots*)".

A su vez, Huergo (2010)<sup>137</sup> plantea: "La realidad es que el engorde a corral ha sustituido vertiginosamente al engorde tradicional pastoril. Quienes a principios de los '90 presagiaban que los incipientes corrales de engorde eran una moda pasajera, hoy se ven desmentidos, la mitad de los novillos que se engordan en la Argentina son de *feedlots*".

El ingeniero agrónomo Bocca (2009)<sup>138</sup> opina que "Para poder competir con la agricultura los planteos productivos ganaderos han dejado de ser extensivos para convertirse cada vez más en un eficiente engranaje destinado a maximizar la producción de carne y leche por hectárea".

La ingeniera agrónoma Gallardo (2009)<sup>139</sup> en relación con el hecho de que además, para resultar competitivo el sistema ganadero plantea el aumento de la "carga animal" y de la

<sup>134</sup> Huergo, Héctor (2010) "Ganadería de precisión" revista "Clarín Rural" N° 14.

<sup>135</sup> Facultad de Agronomía (UBA) 2009 - "La intensificación ganadera y su impacto sobre el ambiente" diario La Nación diciembre 2009

<sup>136</sup> Canosa y otros (2010) *op.cit.*

<sup>137</sup> Huergo, Héctor (2010) *op.cit.*

<sup>138</sup> Bocca, Jorge (2009) Folleto "Pannar semillas de calidad".

<sup>139</sup> Gallardo, Miriam (2009) "Un análisis y aporte al problema de la escasez de fibra" la revista "Producir XXI" N° 214.



productividad por animal: "Se evidencian actualmente aumentos notables en la escala productiva de los tambos, con la tendencia general al incremento de la producción por animal. Además, las cíclicas contingencias económicas, políticas y sociales del país intensifican la competencia por el recurso tierra, especialmente por una creciente demanda de la agricultura de escala (por ej: soja). En este contexto, la provisión de ciertos nutrientes se puede tornar crítico, tal es el caso de la fibra para la alimentación animal".

### **El papel del silaje en los planteos ganaderos actuales**

Los productores ganaderos debieron adaptarse a esta nueva realidad, tomar medidas para ser más rentables y competitivos. El esquema de alimentación mediante la pastura directa siempre fue el recurso más económico. Pero el costo oportunidad acrecienta hoy ese valor y, además, los suelos se encuentran más degradados que en aquellos tiempos con la consiguiente falta de nutrientes, no son suficientes para la alimentación animal. De allí surge la alternativa de incluir el sistema de *feedlots*, y en la dieta animal los silajes forrajeros. En tal sentido, gente del sector, asesores y relacionados, emiten su opinión.

El ingeniero agrónomo Cairó (2009)<sup>140</sup> : "Nuestro país es mucho más importante mundialmente produciendo carne que generando conocimientos de ganadería", y afirma, "en la Argentina las nuevas tecnologías han sido incorporadas más rápidamente para la agricultura que para la ganadería".

Continúa Cairó, "En el proceso de agro-culturización, la ganadería está obligada a incorporar tecnología constantemente para ser competitiva con la agricultura. Es necesario aumentar la productividad de los sistemas y para lograrlo debemos aumentar la carga y lograr altas producciones de materia seca. El uso de la técnica de conservación de forrajes y la distribución a lo largo del año de estos recursos, es uno de los pilares de la producción de carne en la actualidad".

En este nuevo esquema ganadero, la producción de silos es una actividad creciente y será aún mayor si se consigue ingresar a mercados internacionales con los productos ganaderos.

El ingeniero Canosa, coordinador de Ganadería de AACREA (2009)<sup>141</sup> sostiene en otra oportunidad, "En relación con los sistemas productivos de carne, los forrajes ensilados tendrán cada vez más importancia tanto en la región pampeana como en las demás regiones".

Tonelli (2009)<sup>142</sup> plantea con relación a la situación actual: "En solo cinco años han pasado de engordar a menos de 1,5 millones a superar los 6 millones de cabezas anuales. Ahora la necesidad de incrementar la oferta de carne vía mayores pesos de faena (mayor engorde del animal) y la apertura de nuevos mercados para la exportación de nuestras carnes (EE.UU./Canadá/México), esta nueva demanda por novillos más pesados a través de un

<sup>140</sup> Cairo, Germán (2009) *op.cit.*

<sup>141</sup> Canosa, Fernando (2009) "Reunión Anual Plenaria de la Cámara de Contratistas Forrajeros" revista "Producir XXI" N° 214.

<sup>142</sup> Tonelli Victor (2009) *op.cit.*



mecanismo 'no tradicional' basado en la recría en campos tradicionales de cría o de calidad inferior para una internada tradicional y con suplementación forrajera invernal.

Los criadores deberán volver a maximizar la productividad basada en altos niveles de preñez y destete, muchos deberán aprender a criar sus propios terneros para venderlos a *feedlots* a 300 kg. Entonces los nuevos esquemas de producción ganadera son:

- Cría y recría de machos de 300 kg c/destino a *feedlots* 450/470 kg.
- Ciclo completo con suplementación (silaje) y terminación con grano.
- Ciclo completo con terminación pastoril y eventual suplementación."

El ingeniero Canosa y otros (2010)<sup>143</sup> asimismo opinan: "Quienes se mantuvieron en el negocio de la carne entraron en la era del *feedlot*, prosperando los corrales de engorde. Más al oeste aparecieron técnicas nuevas como el encierre de terneros en corrales y la salida a pastoreo en primavera para aprovechar con altas cargas la explosión estacional de la alfalfa. Pero también en zonas definidas como inexorablemente 'de cría' avanzó la agricultura de la mano de la directa(¿?). Las zonas de cría mejoran su potencial forrajero, se pasan a recría o internada, entonces ¿quién cria? Con la nueva agricultura, la ganadería pasó a ser un costo. No es soplar y hacer pasto, implantar una pastura perenne lleva su tiempo y es costoso (200 dólares por hectárea) y no está resuelto el riesgo de inundación. Hay que mejorar todo el sistema de forrajeras.

Conceptos fundamentales:

- Adiós a la dicotomía. De la agricultura vs. la ganadería. La cuestión pasa por combinar adecuadamente los recursos.
- El papel del silo. Es la mejor herramienta agrícola para el uso en ganadería.
- Granos húmedos. El silo de granos húmedos es otra solución que integra los sistemas pastoriles. Permite suplementar, encerrar y terminar la hacienda".

El ingeniero agrónomo y asesor del CREA, Snyder (2009)<sup>144</sup> plantea que "En los últimos cinco años la productividad de los tambos CREA pasó de 250 a 330 kg. gb/ha vt. Este crecimiento se fundamentó en gran medida en el aumento de la producción individual y de la carga animal (15% y 10% más, respectivamente). El argumento para sostener tamaña diferencia en la carga animal fue la producción de reservas. El silaje de maíz es el principal recurso utilizado (en tambos CREA son el 63% del total del ensilado)".

↻

El ingeniero agrónomo Criado, de la EEA INTA Las Flores (2009)<sup>145</sup>, en relación con el uso del ensilado, asegura que implica "Entregar un alimento de alto impacto a un costo

<sup>143</sup> Canosa y otros (2010) *op.cit.*

<sup>144</sup> Snyder, Marcos (2009) "Al menos una a favor" revista "Tambo" N° 29.

<sup>145</sup> Criado, Carlos (2009) revista "Ganadería y Compromiso" N° 13.



relativamente bajo. Incluir los silos en los planteos permite estabilizar la oferta durante todo el año (terminar con los picos y baches de forraje); mantener cargas más elevadas (peso animal) y disminuir el riesgo climático de la producción de pasto; el silo puede equilibrar dietas o bien ser la base de las mismas según la categoría involucrada”.

En los últimos años se ha incrementado la utilización del silo en la alimentación animal, tanto en la lechería como en la producción de carne.

El ingeniero Acotto (2009)<sup>146</sup> especifica que, actualmente “El silaje aporta el 38% de la leche del país y el 7% de la producción nacional de carne. Se ensilan 800.000 hectáreas por año, con un 70% de maíz, 20% de sorgo y 10% de praderas permanentes, cultivos invernales y soja. Asimismo un 46% de ensilados se destinan a la producción de leche y el 54% a la producción de carne (en carnes: 6% *feedlots*, 24% engorde en estancias y 70% restos de actividades ganaderas”.

El médico veterinario Abdelhadi, (2009)<sup>147</sup> plantea que “se vienen hacia delante mayores exigencias por calidad en todo tipo de silajes, y quienes no aporten en este sentido, se irán quedando fuera de la actividad”.

El médico veterinario Raimondi (2009)<sup>148</sup> además, sostiene que “las condiciones climáticas y el estado fenológico de los cultivos hacen que en determinados momentos el pasto, tal como lo ofrece la naturaleza esté limitado en cuanto a la cantidad disponible, y además existe otra limitante para su uso que es la calidad, ya que al completarse el ciclo vegetativo, se lignifican y pierden aptitud productiva”.

Raimondi (2009) continúa diciendo que: “Los silos de planta entera son la mejor opción para disponer de reservas en volumen y calidad, a un costo razonable, permiten al productor mantener altas cargas con buenas ganancias de peso de forma rentable, sin quedar expuestos a las inclemencias climáticas”.

La tendencia a la intensificación de los tambos es irreversible y, por lo tanto, los silajes tendrán un papel cada vez más importante.

El IPCVA (2009)<sup>149</sup> sostiene que “para implementar esta práctica es necesario realizar el balance entre la oferta de los recursos disponibles y la demanda por parte de los animales, de acuerdo con los objetivos establecidos. Si bien el costo de la realización del silo puede parecer alto (implantación del cultivo, picado y elaboración), es imprescindible cuantificar el gasto por kilo de materia seca (MS) producida para darle su verdadero valor”.

---

<sup>146</sup> Acotto, Raúl (2009) "Reunión anual Plenaria de la Cámara de Contratistas Forrajeros" revista "Producir XXI" N° 214.

<sup>147</sup> Abdelhadi, Leandro (2009) "Reunión anual plenaria de Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros" revista "Producir XXI" N° 214.

<sup>148</sup> Raimondi, Miguel (2009) “Cantidad, calidad y seguridad” revista "Producir XXI" N° 214.

<sup>149</sup> Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) (2009) “Adiós a la estacionalidad” revista "Ganadería y Compromiso".N° 13 octubre 2009



De ahí la importancia de conservarlo bien, ya que es un modo de que no se pierda y disminuya el rendimiento.

El ingeniero agrónomo Criado (2009)<sup>150</sup> coincide diciendo que: "La clave en materia de costos está en el rinde del cultivo que le dé origen, el costo de la MS que se consume declinará a medida que se aumente su rendimiento".

Coincide en su apreciación, el ingeniero del INTA Manfredi De León (2010)<sup>151</sup> y expresa: "La intensificación de los sistemas ganaderos exige incorporar recursos de alimentación productivos para la empresa agropecuaria, como son los silajes de sorgo y maíz. Es que la rentabilidad de las empresas ganaderas depende de sus costos, determinados en gran parte por la eficiencia con que se producen y utilizan los recursos alimenticios. Las principales características de los forrajes conservados son su alto potencial de producción excelente calidad y la posibilidad de ser suministrados en épocas de déficit forrajero. Por esto, no deben considerarse como reservas ocasionales sino como una herramienta estratégica en la planificación forrajera de sistemas intensivos de producción de carne".

### **El uso del silaje frente a la valuación del riesgo climático**

En cuanto a la importancia del uso del ensilado para regular la provisión de un óptimo alimento al ganado, referimos a las siguientes opiniones:

El productor ganadero Bagnardi (2009)<sup>152</sup> sostiene que: "Aunque las praderas estén verdes y llenas de pasto, cuando comience el frío reducirán su cantidad y calidad. Por eso, es clave considerar alternativas forrajeras. Que el pasto falta en invierno no es novedad. Pero este invierno se magnifica, porque en los últimos años el sector agropecuario asistió al avance de la soja, al exceso de carga, a las sequías devastadoras, a la falta de fertilización, problemas de precios, políticas desafortunadas. Sin incentivos, no hubo inversión y la base forrajera se resintió y las pasturas plurianuales se degradaron".

El forraje en la dieta de los rumiantes sigue siendo la principal fuente de fibra, necesaria para garantizar un adecuado funcionamiento "ruminal" y, por lo tanto, un mejor aprovechamiento de todos los alimentos que se incluyen en la ración.

Es un hecho que la vaca requiere forraje, por lo tanto, se debe procurar conservarlo para suplementarla en períodos de escasez. Un ejemplo de la importancia a la hora de administrar el riesgo de la escasez fue citado en la publicación que se presenta a continuación:

En la AACREA (2009)<sup>153</sup> se sostiene que "Los tambos se debaten entre costos de producción crecientes –a causa de una sequía histórica que eliminó buena parte de los recursos forrajeros en el último año y medio– y un precio bajo percibido por la leche remitida".

<sup>150</sup> Criado, Carlos (2009) *op.cit.*

<sup>151</sup> De León, Marcelo (2010) "Sirvanse a gusto y piacere, estimadas señoras vacas" revista "Clarín Rural" N° 13.

<sup>152</sup> Bagnardi, Cristian (2010) "Hay que pasar (bien) el invierno" revista "Clarín Rural" del 30/04/2010.

<sup>153</sup> AACREA (2009) *op.cit.*

El ingeniero agrónomo y director de la revista "Producir XXI", Marcenaro (2010)<sup>154</sup> coincide en que: "Dos años seguidos de sequía (el 2009 fue espantoso) nos enseñó acerca de la necesidad de tener la mayor cantidad posible de forraje. Crecer en carga animal es un recurso de mayor impacto seguro en la productividad y el resultado económico en ganadería de carne y leche. Para trabajar con alta carga es imprescindible tener mucho forraje guardado".

En una publicación en la revista "Producir XXI" (2010)<sup>155</sup> se expresa: "...en efecto, a la gran mayoría le faltó forraje y tuvieron que pagarlo a valor oro o bien descalabraron su rodeo en producción y reproducción por falta de comida. Los que tuvieron forraje disponible, hicieron muy buenos negocios".

Los técnicos Sarena y Bailleres (2010)<sup>156</sup> explican que: "El verano para algunas producciones como la recria, la invernada o la lechería, es la estación del año que más problemas trae en cuanto a la falta de forraje, en cantidad pero sobre todo en calidad. En cuanto a los cultivos, además se depende de las precipitaciones, que ocurran en la estación de crecimiento, que se produzcan o no en el período que el cultivo lo requiera, etc. Esta deficiencia se suple en algunos casos con sorgos o sojas forrajeras, pero a costos más altos".

### ***El estrés calórico: otro factor climático y el papel del silo***

En el período de clima cálido, producto de las altas temperaturas, se produce lo que se denomina "estrés calórico".

Se publica en el boletín técnico de la empresa "Nutrefeed" (2010)<sup>157</sup> que: "Una de las principales causas de la baja en la producción de verano es la caída del consumo de materia seca por parte del animal. Esto se dio por la combinación de alta temperatura y humedad. Para minimizar el impacto, entre otros se debe ver que se logre un buen rumen. El rumen es una cuba de fermentación que genera calor, es importante una buena digestibilidad para un buen funcionamiento 'ruminal'".

El ingeniero agrónomo Gregoret (2009)<sup>158</sup> dice: "Se ve severamente afectado el consumo voluntario de alimentos, puede llegar hasta el 55%, más allá de los cambios que deben hacerse en el ambiente (sombras y refrescados), el productor también debe modificar el programa de alimentación. Alimentos muy secos no son apetecibles en estas condiciones, siendo preferible trabajar con alimentos húmedos como silajes de maíz o sorgo forrajero, pastura picada (pastoreo mecánico). Y es importante recordar que estos alimentos deben estar bien conservados y almacenados ya que fácilmente tienden a general moho".

<sup>154</sup> Marcenaro, Luis (2010) "Guardar mucho de todo, seguro y de la mejor calidad posible" revista "Producir XXI" N° 219.

<sup>155</sup> Revista Producir XXI "¿Cuál es el costo financiero de guardar 1 año adicional de silaje?" revista "Producir XXI" N° 219 enero 2010 (no cita autor).

<sup>156</sup> Sarena, Daniel y Bailleres, Matías (2010) "En verano, andamos en lotus tenuis" revista "Clarín Rural" N° 13

<sup>157</sup> "Nutrefeed" (2010) Boletín técnico publicado en la revista "Infortambo" N° 250.

<sup>158</sup> Gregoret, Rubén (2009) "Cuando llega el calor" revista "Infortambo" N° 247.



La ingeniera agrónoma Gallardo (2010)<sup>159</sup> explica que "Los ensilajes con algunos aditivos especiales pueden servir de vehículos para suplir al ganado, ya no solo como alimentos de uso coyuntural para el otoño-invierno ante la merma estacional de pasturas, sino como fuente de fibra y energía, como valor estratégico para contribuir a la provisión de proteínas al balance estacional de dietas y, particularmente, al estrés calórico del verano".

Se desprende del texto la importancia de incluir en la alimentación de verano los silajes y no solo eso, sino la importancia de conservarlos adecuadamente, porque la inoculación es una de las variantes que influyen en ese aspecto.

### **Los sistemas intensivos con más carga animal. Aporte del silo**

En la actividad ganadera se habla de "carga" animal en relación con la cantidad de kilos del animal. Se habla de aumentar las cargas cuando se busca obtener más kilos por cada res. Así, la intensificación de los sistemas ganaderos tiene por objetivo lograr mayores rindes por res (RR), ya sea en carga animal o litros de leche producida.

De León, ingeniero del INTA Manfredi (2009)<sup>160</sup> explica: "La intensificación de los sistemas ganaderos exige incorporar recursos de alimentación productivos para la empresa agropecuaria, como son los silajes de sorgo y maíz. La rentabilidad de las empresas ganaderas depende de sus costos, determinados en gran parte por la eficiencia con que se producen y utilizan los recursos alimenticios. Las principales características de los forrajes conservados son su alto potencial de producción, excelente calidad y la posibilidad de ser suministrados en épocas de déficit forrajero. Por esto, no deben considerarse como reservas ocasionales, sino como una herramienta estratégica en la planificación forrajera de sistemas intensivos de producción de carne".

En ese sentido Huergo (2010)<sup>161</sup> también sostiene que: "La llegada del *feedlot* a la Argentina, dio lugar a una nueva forma de pensar la alimentación del ganado. Del viejo paradigma del pasto como el alimento más barato, se pasó al criterio de la nutrición moderna, conversión, valor energético de las raciones, y el concepto de ración totalmente mezclada".

El médico veterinario Grigera (2009)<sup>162</sup> plantea que "La suplementación con concentrados y forrajes conservados cumple un papel central para sostener las altas cargas con que se trabaja. Se prioriza el uso de alimentos con alto contenido de materia seca".

Sobre el tema, el técnico del INTA Marcos Juarez, Amigone (2010)<sup>163</sup> estima que "En los últimos años la ganadería argentina en búsqueda de una mayor competitividad, ha iniciado un proceso de intensificación mediante el aumento de la producción de forrajes en el campo y mayor nivel de suplementación estratégica para soportar alta carga animal. En estos

<sup>159</sup> Gallardo, Miriam (2010) "Ensilajes en el verano, nueva dimensión para su uso" revista "Infortambo" N° 250 Marzo 2010.

<sup>160</sup> De León, Marcelo (2009) op.cit.

<sup>161</sup> Huergo, Héctor (2010) op.cit.

<sup>162</sup> Grigera, Juan (2009) "Alimentación en tambos" revista "Infortambo" N° 247 Diciembre 2009

<sup>163</sup> Amigone, Miguel (2010) revista "Producir XXI" N° 219 Enero 2010.



sistemas de producción intensiva desempeña un papel importante el adecuado encadenamiento de los recursos forrajeros”.

Los profesionales del INTA Balcarce (2009)<sup>164</sup> coinciden diciendo: “En la alimentación con forrajes es importante el efecto de la calidad del forraje en el rendimiento y composición de la res”.

Castillo y otros asesores (2009)<sup>165</sup> plantean que “Para ser un buen tambero hoy se necesita ser buen agricultor, porque es la mejor manera de obtener los kilos necesarios de forraje y grano que posibilitaran aumentar la carga animal”.

### **El papel de las fibras en la alimentación de los rumiantes**

Una buena alimentación influye en las respuestas fisiológicas y metabólicas del animal, he ahí su importancia. En la revista “Producir XXI” (2010)<sup>166</sup> en relación con esta aseveración, se publica: “Hay que cuidar el balanceo de la dieta para lograr una mejor conversión alimenticia, es decir producir más leche por cada kilo de materia seca consumida”.

“Es uno de los componentes indispensables en la dieta de los bovinos.”, sostiene la ingeniera agrónoma Gallardo (2009)<sup>167</sup> con relación al aporte de la fibra; y continúa:

“Es necesario para un buen rumen. Adecua el flujo de saliva lo que en definitiva, regula la acidez ruminal, además, las fibras moderan la tasa de fermentación de ciertas proteínas (apropiada relación de los productos de fermentación ruminal), evitan el “empaste” (ciertas proteínas presentes en el pasto son muy degradables en rumen y producen en algunos casos, diarreas), por ello es un elemento clave para la salud y el bienestar animal. En la ausencia o escasez de fibra comienzan a presentarse problemas metabólicos (acidosis, laminitis, etcétera) de difícil solución, si bien existen en el mercado tratamientos, es la fibra la que tiene la función reguladora natural del ambiente ruminal”.

Los forrajes tienen diferente porcentaje de fibra, a lo que se denomina, fibra efectiva, tal cual define Gallardo: “La fibra efectiva es la fracción del forraje que influye sobre la masticación, la rumia (salivación y pH ruminal) y los movimientos del rumen (ciclo de mezcla). Los efectos sobre el ambiente ruminal afectan el estado corporal de las vacas y por consiguiente de manera directa, la producción”. De ahí la importancia del parámetro 'fibra efectiva' cuando se analizan las virtudes de un forraje para la dieta del ganado”.

En relación con la limitación que ofrece la pastura como único ingrediente de la dieta animal, la ingeniero agrónomo continúa diciendo: “En pastoreo, se debe tener presente que los rebrotes tiernos de la primavera y el otoño, por ejemplo, no poseen suficiente fibra efectiva, principalmente cuando el animal selecciona solo hojas”.

<sup>164</sup> INTA Balcarce (2009) revista “Ganadería y compromiso” N° 13 Octubre 2009.

<sup>165</sup> Castillo, Alejandro; Dillon, José y Oddino, Carlos (2009) “La carga es el norte” revista “Infortambo” N° 247 Diciembre 2009.

<sup>166</sup> “Otoño llovedor, hombre previsor” revista “Producir XXI” N° 219, (no cita autor) Enero 2010.

<sup>167</sup> Gallardo, Miriam (2009) op.cit.

## Medición de una correcta alimentación del ganado. Otros parámetros

Se pueden estudiar varios parámetros de medición en lo que respecta al forraje como alimento, pero citaremos solo los que resultan más significativos para la comprensión de los textos.

- Digestibilidad. El ingeniero agrónomo Cairó(2009)<sup>168</sup> la define: "Indica indirectamente cuanto alimento quedara retenido en el tracto gastrointestinal para ser digerido (rumen e intestinos) y por lo tanto no aparece en las heces del animal".

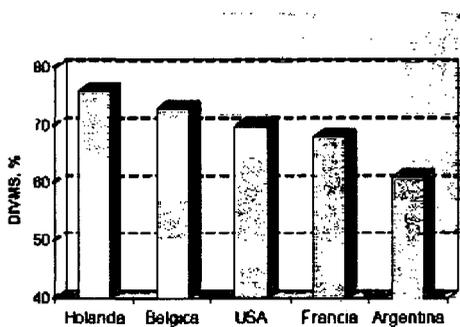
El técnico del INTA Bordenave, Fernández Mayer(2009)<sup>169</sup> es muy contundente al expresar que: "Una alta digestibilidad se traduce en mayor ganancia de peso diario".

- Energía metabolizante. Cairó (2009)<sup>170</sup> la define como "La materia seca retenida por el animal, podemos expresarla en términos de energía: la energía digestible. Existen pérdidas posteriores que corresponden a la energía que se pierde por orina y gases de eructación, la energía remanente es la que se llama 'metabolizante'. En síntesis, es la energía que toma la vaca de los alimentos, la verdaderamente consumida".

## Digestibilidad. Mediciones en la Argentina

El médico veterinario Abdelhadi (2005)<sup>171</sup> plantea que "Estamos logrando niveles de digestibilidad cercanos al 60%; pero vemos una caída del 10,5 % debidas al proceso del ensilado. Si estamos partiendo de materiales como el maíz, que al momento del picado supera los 75 puntos de digestibilidad, hay que ver porque cae... y acá es donde entran en juego los inoculantes. En otros países son sumamente utilizados, acá aún estamos en la etapa experimental".

**Gráfico 1: Porcentajes de digestibilidad en diferentes países**



*Fuente: Leandro O. Abdelhadi, Méd.Vet, Research & Extension Farm in Ruminant Nutrition Monsanto & Alltech Silage Consultan*

<sup>168</sup> Cairo, Germán (2009) *op.cit.*

<sup>169</sup> Fernández Mayer, Aníbal (2009) revista "Producir XXI" N° 214. Agosto 2009.

<sup>170</sup> Cairo, Germán (2009) *op.cit.*

<sup>171</sup> Abdelhadi, Leandro (2005) ¿Qué tipo de ensilajes estamos produciendo? revista "Notileche-Proleche", N° 15 Junio 2006.

## Uso de los silos

Si hacemos una síntesis de los argumentos planteados en los párrafos precedentes, se puede decir que el uso del silaje podría tener las siguientes funciones, de acuerdo con la descripción de Bernal Bechara (2007)<sup>172</sup>.

- **Reserva.** Para épocas de escasez de forraje (por lluvias que inunden praderas, sequías, frío, etcétera). el silo tiene la capacidad de conservarse desde uno a veinte años.
- **Aumento de la productividad.** Por lo general dentro de un planteo de obtener mayor peso del animal, se cambia praderas por silaje.
- **Facilitar el manejo de forrajes y cultivos.** Un planteo de ensilaje facilita las prácticas de suministro, por ejemplo, con cultivos sucesivos más tempranos.
- **Utilizar un excedente de producción.** En caso de obtenerlos, se han considerado por lo general un desperdicio; ahora se pueden utilizar almacenándolos.
- **Equilibrar el contenido de nutrientes.** Debido a que permite la combinación de diferentes tipos de fibras con diferentes contenidos nutricionales.
- **Almacenaje de alimentos muy perecederos.** Ya que la técnica permite la conservación en el tiempo, siempre que se realice en forma adecuada.

## Diferentes estructuras de silos

El INTA (2006)<sup>173</sup> diferencia las distintas alternativas para la confección de silos, a saber:

- **Silo bunker o trinchera.** Tiene dos paredes laterales y una al fondo. Se construye normalmente aéreo (semienterrado).
- **Silo puente.** Aéreo, con dos paredes laterales, que pueden ser del mismo material que el búnker.

La ventaja de ambos es que permiten almacenar gran cantidad de forraje picado, pero el llenado y compactado requieren más cuidado; por otro lado, las pérdidas durante el almacenaje varían entre un 15 y 20% de materia seca.

- **Bolsas plásticas.** Se emplean equipos especiales que permiten el llenado de tubos plásticos a partir del forraje picado. El diámetro de los tubos varía entre 2,4 a 3,9 metros y el largo, entre los 60 y 80 metros.

La ventaja de este método es que se logra una óptima fermentación en forma más fácil, menor costo de inversión inicial que en un silo búnker y las pérdidas durante el almacenaje

<sup>172</sup> Bernal Bechara, Laila (2007) "Efecto de las mezcla de las leguminosas ensiladas y henificadas sobre los parámetros de fermentación ruminal *in vitro* y producción de leche en bovinos" Tesis de Maestría para la Universidad Nacional de Colombia- Facultad de Ciencias Agropecuarias.

<sup>173</sup> Bordenave INTA E.E.A. (2006) *op.cit.*

son reducidas (4 al 8% de materia seca). Pero requieren el uso de equipos especiales y el cuidado en cuanto deben protegerse de los agentes externos que puedan dañar la bolsa.

- **Silo torta.** Son aéreos, sin paredes laterales.

La ventaja del silo torta es que es de fácil emplazamiento con reducidos costos de producción; no obstante, las pérdidas de materia seca son muy altas (mayores al 35%).

Una clasificación similar encontramos en la página web de Wikipedia<sup>174</sup>: "Existen tres formatos de silajes diferentes. Estos son: trinchera, torta y bolsa. Cada uno posee cualidades específicas. Para obtener alta calidad en gran volumen es necesario un silo tipo búnker (trinchera), con piso y paredes de material, y para poco volumen funciona muy bien el tipo de silo bolsa. El silo tipo torta es muy sencillo de realizar, pero hay que tratar de hacerlo con el piso lo más alto, compacto y nivelado posible, para de este modo evitar que surjan complicaciones en la extracción durante la época invernal.

**Figura. 1 Diferentes formatos de silos**



### Parámetros que determinan la calidad del silo

Si bien en el marco teórico citamos los parámetros que determinan que un silo sea de la calidad requerida, a continuación explayaremos en cuanto a la opinión de los profesionales que se expresan en esas cuestiones y aportan mayores datos al respecto.

- **Materia seca (MS).** Las dietas de los animales se calculan sobre la base de la materia seca. El ingeniero agrónomo. Cairo (2009)<sup>175</sup> explica en relación con este parámetro que "Indica en forma directa, la cantidad de nutrientes que recibirá el animal e indirectamente la cantidad de agua del forraje. Si el contenido de agua es muy alto, se estarán cosechando pocos kilos de materia seca (nutrientes) del campo y los costos por kilo de materia seca serán mayores, a la vez que ocurrirán pérdidas de nutrientes por dos motivos: escurrimiento y mala fermentación. También al ensilar con materia seca demasiado alta se verá comprometida la compactación y la exclusión de aire de la masa ensilada".

<sup>174</sup> www.wikipedia.org Consulta Julio 2010

<sup>175</sup> Cairo, Germán (2009) *op.cit.*



Bordenave (2006)<sup>176</sup> en relación con la MS indica "Los efluentes contienen la mayor parte de los jugos de las plantas, estos jugos reducen el valor nutritivo del silaje y restan un medio adecuado para la fermentación láctica. Las pérdidas por efluentes son prácticamente nulas cuando el cultivo a ensilar tiene alrededor del 30 al 35% de MS, caso contrario pueden llegar a perderse hasta el 10% de la MS".

- **pH (acidez del silo).** Por su parte, Cairo (2009)<sup>177</sup> la define, "Es la concentración de iones hidrógeno. Cuando el pH es suficientemente bajo, se detiene la fermentación y se estabiliza el silo, se conserva. Un buen silo, tiene un pH por debajo de 4,2. En este nivel se inhiben la proliferación de microorganismos indeseables o perjudiciales que afectan la conservación del silo".

Agrega Bordenave (2006)<sup>178</sup> que, "Siendo superior a 5 permiten que actúen bacterias indeseables que producen ácidos dañinos y afectan el olor del silo (olor pútrido), lo cual disminuye el consumo voluntario por parte de los animales".

Para tener en cuenta cómo influye la acidez en el silo, tomamos como ejemplo la conserva de ciertas verduras y carnes en vinagre. Ese medio ácido conserva el alimento en perfectas condiciones. Lo mismo ocurre en el silo; cuanto más ácido, más estable y mejor conservado. Téngase en cuenta que para medir la acidez usamos el símbolo pH, de modo que a mayor nivel de pH, menor acidez, y viceversa. Por ello es ideal bajar los niveles de pH, puesto aumenta la acidez en el silo.

## Condiciones óptimas para la conservación del silo

Por demás está decir, que es importante conservar el silo en buenas condiciones preservando la cantidad y la calidad del alimento; en ese sentido, Castillo y otros asesores (2009)<sup>179</sup> plantean que "Los kilos de materia seca, una vez logrados, los tenemos que cuidar. Si hacemos 15 toneladas de silo, pero mal pisado, que no esté bien tapado, un material seco y caliente que lo extraemos mal, en estas condiciones quizás terminamos perdiendo un tercio del material".

En relación con el tema, podemos concluir analizando los datos que se manejan en la actualidad, la conservación del silo depende de lograr una baja humedad (buen porcentaje de materia seca), baja temperatura y una buena compactación ya que cuanto más compacto esté el silo, contendrá menos aire. En esas condiciones prospera la microflora benéfica del silo y se logra un nivel de pH ideal.

- **Condiciones anaeróbicas.** El ingeniero agrónomo Guillermo Piñeiro (2009)<sup>180</sup> expresa que "Se puede definir a la anaeróbisis como el ambiente desprovisto de

<sup>176</sup> Bordenave INTA (2006) op.cit.

<sup>177</sup> Cairo, Germán (2009) op.cit.

<sup>178</sup> Bordenave INTA (2006) op.cit.

<sup>179</sup> Castillo y otros (2009) op.cit.

<sup>180</sup> Piñeiro, Guillermo (2009) "¿Por qué inocular los silajes de maíz y sorgo? revista "Producir XXI" N° 218 Diciembre 2009.



oxígeno. Esto tiene lugar dentro del silo, generándose un proceso químico y biológico”.

Bordenave (2006)<sup>181</sup> se refiere a lo nocivo del aire en el silo: “Aceleran las pérdidas, especialmente de los azúcares, y aumenta la temperatura (mayor a 38 °C) lo que provoca un 'cocinado' del forraje, pudiendo reducir significativamente la digestibilidad de la materia orgánica y la desnaturalización de las proteínas”.

## El papel de la microflora en el ensilaje

Stefanie y otros<sup>182</sup> en su trabajo de investigación definen: “La microflora son los microorganismos presentes en el ensilaje que juegan un papel clave en la estabilidad del mismo. Algunos son benéficos y otros, por el contrario, causan su deterioro:

- **Bacterias BAC.** Microorganismos que tienen la facultad benéfica de producir ácido láctico. Si bien existen (excepcionalmente) algunas que se desarrollan en presencia del oxígeno, la mayoría son anaeróbicas, es decir, crecen en ausencia de aire”.

Sobre las bacterias BAC Bordenave (2006)<sup>183</sup> dice: “La temperatura óptima para su crecimiento oscila entre los 20 °C y 37 °C. Por ello es importante cuidar la temperatura del silo. Cuando el pH desciende, aumenta la producción de ácido láctico (siempre que contenga buen nivel de azúcares)”.

- **Fermentación láctica.** Las bacterias BAC presentes en el silo en forma natural o adicionada a través del uso de inoculantes, fermentan carbohidratos o azúcares convirtiéndolos en ácido láctico, a este proceso se lo denomina fermentación láctica.
- **Ácido láctico.** Es el responsable de reducir el pH del silo y, en consecuencia, inhibir procesos fermentativos secundarios que afectan la estabilidad del silo (en cuanto no se dé un nuevo ingreso de aire).”

Los médicos veterinarios Filho y Mohamad (2010)<sup>184</sup> definen como: “La estabilidad aeróbica del silo es el término utilizado para describir el tiempo que el ensilaje se mantiene frío y no sufre deterioro después de expuesto al aire”.

Estefanie y otros<sup>185</sup> explican que: “La fermentación láctica se produce por la acción específica de determinadas bacterias (BAC) que fermentan determinados carbohidratos presentes en el forraje, produciendo ácido láctico, y en menor cantidad, ácido acético. Al

<sup>181</sup> Bordenave INTA (2006) op.cit.

<sup>182</sup> Stefanie, J.W.H.; Elferink, Oude; Driehuis, Frank; Gottschal, Jan C. y Spoelstra, Sierk F. Estudio y publicación: Los procesos de fermentación del ensilaje y su manipulación Holanda.

<sup>183</sup> Bordenave INTA (2006) op.cit.

<sup>184</sup> Filho, Rafael y Mohamad, Leandro (2010) "Estrategias para mejorar la estabilidad aeróbica del ensilaje" revista "Producir XXI" N° 219.(¿Fecha?

<sup>185</sup> Stefanie y otros (Holanda) op.cit.



generarse estos ácidos, el pH del material ensilado baja a un nivel que inhibe la presencia de microorganismos que inducen la putrefacción”.

Asimismo, los autores identifican:

- **Microorganismos dañinos del ensilaje.** “La mayoría son aeróbicos y tienen baja tolerancia a medios ácidos y a la falta de humedad, por ello no se desarrollan en silos bien fermentados, con buen contenido de masa seca (MS) y estables.” Por existir diversas clases, citamos en forma general las características que dan los autores sobre los principales:
  - Interfieren en la fermentación láctica; en consecuencia, la conservación del silo porque entran en competencia con las bacterias BAC.
  - Tienen la capacidad de fermentar carbohidratos y proteínas, es decir, degradan los nutrientes presentes en el silo, bajando el valor nutricional.
  - La degradación proteica, no solo baja el valor nutricional, sino que permite la producción de compuestos tóxicos que pueden causar enfermedades, tanto al animal, como a las personas en forma indirecta.
  - Algunas esporas sobreviven al tracto digestivo del bovino; se encuentran en las heces. Pueden contaminar la leche en forma directa o indirecta (por ubres mal aseadas).

Bordenave (2006)<sup>186</sup> sobre las bacterias productoras de ácido acético dice que: “degradan los azúcares en ácido acético, tienen mayor actividad con alta humedad de la masa ensilada y se inhiben cuando el pH desciende de 4,5”.

Las principales responsables del inicio del deterioro aeróbico son las levaduras, que están presentes en forma natural en el ensilaje.

- **Levaduras.** Microorganismo cuya presencia daña el ensilado. Filho y Mohamad (2010)<sup>187</sup> sostienen que: “El calentamiento del material después de abierto el silo es iniciado por levaduras”. Estefanie y otros<sup>188</sup> explican que: “Bajo condiciones aeróbicas producen etanol, que degrada el ácido láctico y puede producir, además, mal gusto en la leche. Si no hay buena fermentación láctica, se eleva el valor del pH (el silo se vuelve menos ácido) lo cual permite el desarrollo de otros microorganismos indeseables”.
- **Hongos y mohos.** Estefanie y otros<sup>189</sup> los definen como “Microorganismos que infestan el silo. Se desarrollan en cualquier sitio donde encuentren oxígeno, aunque

<sup>186</sup> Bordenave INTA (2006) *op.cit.*

<sup>187</sup> Filho y Mohamad (2010) *op.cit.*

<sup>188</sup> Stefanie y otros (Holanda) *op.cit.*

<sup>189</sup> Stefanie y otros (Holanda) *op.cit.*

sin aire, pueden prosperar de existir una mala fermentación. No solo reducen los nutrientes que recibe el animal, sino que implican un riesgo ya que algunas especies de mohos producen micotoxinas”.

**Figura 2. Fotos de mohos en la superficie del silo**



Fuente: Revista “Producir XXI” N° 219 (enero 2010) - Una pérdida de 10 centímetros en la superficie expuesta representa aproximadamente 1 ha de 35 tn. de rendimiento en un silo de 18 hectáreas.

- **Micotoxinas.** Estefanie y otros<sup>190</sup> los definen: “Son compuestos que causan micotoxicosis (enfermedad que puede afectar tanto a animales como personas) Son producidas por los mohos que crecen en alimentos”.

Para la licenciada en Química. Gaggiotti (2010)<sup>191</sup> explica: “Los problemas de salud (en animales) que generan las micotoxinas van desde ligeras molestias digestivas, pequeños problemas de fertilidad, disminución de defensas naturales, hasta daños serios al hígado o riñones y abortos. Las medidas recomendadas para prevenir la contaminación por micotoxinas son: utilizar productos antifúngicos y mantener las condiciones apropiadas durante el procesamiento de forrajes y almacenamiento de los alimentos”.

## Silaje forrajero. Rendimientos

Para comprender el esquema de valorización económica de un planteo de silaje y luego evaluar impactos de tecnologías de inoculación, es menester profundizar sobre la terminología de medición de sus rendimientos.

En el ámbito rural, cuando se habla de confeccionar silos se habla de picado, de su momento y tamaño óptimo, etcétera; así como también se habla de rendimientos en materia verde (MV) y materia seca (MS).

El procedimiento de ensilado –sintetizando para quien no conoce el rubro agropecuario– comienza con el picado o trituración, con maquinarias específicas, de toda la planta que se encuentra en pie en el terreno. Luego se realiza la compactación y la locación dentro de los silos con tractores.

<sup>190</sup> Stefanie y otros (Holanda) *op.cit.*

<sup>191</sup> Gaggiotti, Mónica (2010) “Cuando la comida enferma” revista “Clarín Rural” N°15 Mayo 2010.



El proceso generalmente más conocido es la cosecha de granos (que desemboca finalmente en las exportaciones de cereales, objeto de tratamiento periodístico en los últimos tiempos debido al debate público sobre las retenciones de las que son objeto), donde las máquinas cosechadoras solo toman de la planta la vaina que contiene el grano, dejando el resto de la planta sobre el terreno (barbecho), que lo arrojan mediante una tolva a los carros o carretones cargadores, y luego lo trasladarán a los camiones para su transporte.

Una tercera alternativa o posibilidad es el ensilado de grano húmedo, que no es objeto principal de la aplicación de inoculantes de las características de los que son objeto de este trabajo.

Como podemos observar, existe una diferencia importante, que es la utilización de la totalidad de la planta.

Por otra parte, para efectuar uno u otro proceso con éxito, el momento adecuado no es el mismo. En el caso de cereales para silo forrajero, se necesita una mayor concentración de humedad que implica realizar el picado con antelación a lo que hubiera sido una cosecha para obtener granos, que debe contener menos humedad, aproximándose en mayor medida a las condiciones (cámara) requeridas para su comercialización.

También es conveniente recordar algunos conceptos con respecto a que cualquier forraje verde puede ser objeto de ensilado y que este proceso, según el tipo de vegetal, puede ser realizado en diferentes partes, y en diferentes épocas del año.

Por último, debemos aclarar que una vez realizado el picado, la producción total obtenida contiene un porcentaje importante de agua, que no se considera como portador de alimento para el ganado. De allí que se calculen los porcentajes de materia seca (MS) obtenidos en el picado. El total de producción obtenida es lo que se llama materia verde (MV), que contiene grano, planta, agua, etcétera, y cuyo caudal o rendimiento dependerá del tipo de lote, del suelo, de la zona, del momento de picado, entre otros factores. A su vez, en función del contenido de agua de la materia verde, se determina su contenido de materia seca (MS), que en definitiva es lo que interesa a los efectos del poder nutricional.



## Porcentaje de obtención de materia seca según técnica de ensilado

En la página web Wikipedia <sup>192</sup> se especifica los porcentajes aproximados de obtención de materia seca según técnica de ensilado y tipo de hierbas:

“Alrededor del 50% de materia seca se logra mediante la técnica *haylage* conservación que implica silos torre para limitar el contacto con el aire. Es el espesor del conjunto lo que garantiza el anaerobismo (privación de aire u oxígeno). La técnica desarrollada en los Estados Unidos requiere una importante inversión (silo, mecanismo de desilaje, soplador, etcétera). Sigue siendo bastante poco común en Europa.

Por debajo del 40% de materia seca se puede hablar realmente de ensilaje. La técnica más utilizada es la de silo en corredor. El forraje se introduce picado en partículas cuya longitud será de unos pocos centímetros, se almacena en el fondo, en capas sucesivas sobre una zona entre dos muros de hormigón, y luego se compacta usando un tractor para expulsar el máximo aire intersticial y por último, se pone en anaerobiosis definitiva y se recubre con una capa de polietileno. La misma técnica se puede utilizar cuando no se tienen paredes para delimitar el silo.

La técnica *haylageno* es una técnica utilizada en la Argentina por los altos costos que implica. Por ello, los porcentajes de materia seca son menores. El porcentaje de materia seca varía ampliamente en el ensilaje, pero es posible establecer los valores óptimos para tratar de llegar a un forraje de mejor calidad.

- En cuanto al maíz, el óptimo está entre el 30 y el 35% de materia seca. Es un valor obtenido por la maduración natural de la planta entera. En esta etapa, el contenido de azúcares solubles, el equilibrio entre el grano y el tallo, la facilidad de compactación y el desarrollo anaeróbico son más favorables.

- En cuanto a las gramíneas forrajeras y mezclas de hierbas leguminosas, sí son deseables valores similares; es posible pocas veces porque el contenido de materia seca de la hierba es solo del 12 al 15%. Mediante un secado en el campo se puede aumentar este nivel hasta un 20 ó 25%; este logro puede comportar riesgos debido a que requiere un mínimo de tres días soleados seguidos (lo que no siempre se logra a finales de abril o principios de mayo). En caso de imposibilidad, es posible el ensilado directo de gramíneas, pero un contenido de materia seca inferior al 20% dará lugar a la pérdida de los jugos después de la construcción del silo.

---

<sup>192</sup> [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org) Consulta Abril 2010



## La técnica de inoculación de silos

La definición en la página web Wikipedia<sup>193</sup> se ajusta perfectamente a lo visto hasta ahora, aun en la clasificación de inoculantes: "Son los conservadores destinados a aumentar la rapidez de la acidificación, la estabilidad y la vida útil del ensilaje. Son de tres tipos:

- 1) Biológicos. Son bacterias lácticas seleccionadas, con o sin añadidos de azúcares solubles que aumentan la fermentación láctica.
- 2) Ácido fórmico y diferentes sales ácidas. Causan la acidificación artificial del forraje.
- 3) Bacteriostáticas (cloruro de sodio, etc.). Limitan el crecimiento de bacterias y la fermentación alcohólica durante el consumo de forraje.

Filho y Mohamed (2010)<sup>194</sup> clasifican: "Los aditivos microbianos de primera generación contienen bacterias productoras de ácido láctico. Pero no son inhibitorias de levaduras que afectan la estabilidad aeróbica del silo. Basado en esto, se desarrollaron los aditivos de segunda generación que aumentan la estabilidad del silo. Los de segunda generación contienen bacterias productoras de ácido acético (es un potente inhibidor de levaduras) u otras bacterias que disminuyen la proliferación de levaduras, ya sea por inhibición o por competición".

## La función del inoculante en el silaje forrajero

Cairó (2009)<sup>195</sup> se expresa en relación con el uso de inoculantes, "En ese proceso de intensificación, los forrajes conservados son una herramienta clave. Los silos más estables se logran con rápidos descensos de pH en función del tiempo y el uso de inoculantes facilita y agiliza ese proceso. Ha sido ampliamente demostrado que si los henos y/o silajes se obtienen a partir de cultivos de altos rendimientos de materia seca digeribles y los procesos de conservación que se utilizan son capaces de preservar la calidad generando escasas pérdidas, el costo de estos alimentos disminuye significativamente, constituyendo una fuente de forraje voluminoso y de nutrientes más barata después del pastoreo directo".

Continúa Cairó diciendo: "Además durante el otoño e invierno estos recursos permiten sostener la productividad frente a las escasas disponibilidades de pasturas, aportando el volumen de forraje necesario para mantener estable la carga del animal. Las principales características del silaje que lo vuelven tan importante al momento de planificar las cadenas forrajeras son:

<sup>193</sup> [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org) Consulta Abril 2010

<sup>194</sup> Filho y Mohamad (2010) *op.cit.*

<sup>195</sup> Cairo, Germán (2009) *op.cit.*



- Alta producción de materia seca por hectárea.
- Alta concentración energética.
- Buena digestibilidad de la materia seca.
- Buen comportamiento ante el agregado de suplemento.
- Plasticidad al momento del uso.
- Posibilidad de mantener o aumentar la carga animal.

Y concluye finalmente: "El costo de oportunidad de tierra hoy es tan alto que justifica la aplicación de tecnologías impensadas hace unos años. La tendencia a la intensificación se acentúa cada vez más, y por ese motivo el uso de silajes ha aumentado enormemente".

Por parte del AER Totoras e INTA, el ingeniero agrónomo Luis Romero y otros (2001)<sup>196</sup> explican que: "Los aditivos para silaje han sido desarrollados durante años con el fin de disminuir los riesgos durante el proceso de ensilado y mejorar el valor nutritivo de los mismos. Idealmente un aditivo debería ser seguro de manejar, reducir las pérdidas de materia seca, mejorar la calidad higiénica del ensilaje, limitar las fermentaciones secundarias y mejorar la estabilidad aeróbica, incrementar el valor nutritivo por un aumento en la eficiencia de conservación del silaje y brindar al productor un retorno superior al costo del aditivo".

Bertello (2006)<sup>197</sup> asimismo, sostiene que "La tecnología de la inoculación en silos forrajeros, destinada a mejorar la calidad de estos recursos en: maíz, sorgo, alfalfa, soja, pasturas, granos húmedos y forrajes en general, la idea de la inoculación pasa a ser el proteger de la mejor manera el alimento, aumentando la cantidad de bacterias productoras de ácido láctico. Además, con esto estamos impidiendo el crecimiento de hongos y la consecuente producción de micotoxinas".

Stefanie y otros (Holanda)<sup>198</sup>, por su parte dicen que "Para optimizar el proceso en las distintas fases, es preciso recurrir a aditivos que se aplican en el momento del ensilado".

Abdelhadi (2010)<sup>199</sup> expresa "Es conveniente inocular el material a ensilar, ya que a medida que se avanza en el proceso de ensilaje, distintos grupos de bacterias actúan sucesivamente sobre el sustrato forraje. Nos interesa que actúen las bacterias productoras de ácido láctico que bajan rápidamente el pH del material, favoreciendo la estabilidad del silo. Esos microorganismos son, justamente, los que incluyen los inoculantes. Un inoculante lo que hace es aumentar la producción láctica, con menor consumo de azúcares –y nutrientes en general–, optimizando el silo en cantidad y calidad. En el caso de un silo de soja, la inoculación aumenta entre un tres y cuatro por ciento la digestibilidad del forraje. Pero

---

<sup>196</sup> Romero, Luis; Bruno, Oscar; Méndez, José; Giordano, Juan y Gaggiotti, Mónica (2009) "Uso de aditivos en la conservación de silajes de alfalfa pre-marchitada" [www.infogranja.com.ar](http://www.infogranja.com.ar). Consulta Mayo 2010.

<sup>197</sup> Bertello, Fernando (2006) "Inoculación, tecnología para apuntar a silos con mayor calidad" Nota en el diario: La Nación, Secc. 5ª Campo.

<sup>198</sup> Stefanie y otros (Holanda) op.cit.

<sup>199</sup> Abdelhadi, Leandro (2010) "10 mandamientos para el mejor ensilado" Nota en [www.engormix.com.ar](http://www.engormix.com.ar).



como ocurre con otros insumos agrícolas, su uso no produce milagros. Si el silo no está bien confeccionado no mejoramos nada, solamente trataremos de perder menos”.

Hace una observación similar el contratista Alejandro Fitte (2006)<sup>200</sup> quien plantea: “Si partimos de la base que el proceso de ensilado no mejora, sino que, en el mejor de los casos, mantiene la calidad del cultivo original, el secreto parecería estar en atenuar las pérdidas, las cuales son mucho más importantes de lo que uno percibe al mirar y oler un silo. El uso de inoculantes ayuda a reducir las pérdidas de materia seca entre un 1 y 3%, acelera la fermentación, disminuye la temperatura y colabora en disminuir la pérdida de efluentes dando como resultado más nutrientes y mayor digestibilidad. Los inoculantes no mejoran un servicio de silaje mal realizado”.

Dice el ingeniero agrónomo Gingins (2010)<sup>201</sup>: “En el ensilaje de maíz, generalmente no hay problemas, el pH es siempre cercano a 4, pero en el de pasturas la situación es distinta, especialmente si no han sido oreados antes de ensilarlos o no se utilizaron inoculantes para asegurar el proceso”.

El técnico del Área de producción animal de la EEA INTA, Mombelli (2003)<sup>202</sup> sostiene que: “Se habla de estabilidad aeróbica a la propiedad del material ensilado de mantener sus características nutricionales sin modificaciones o con bajas tasas de deterioro luego de la apertura del silo. Con la hipótesis de que el material ensilado pierde materia seca una vez expuesto al aire, se consideró también que la inoculación con bacterias lácticas podría favorecer la estabilidad aeróbica. La inoculación redujo significativamente el pH en los dos cultivos estudiados, lo que produjo un efecto positivo en su conservación”.

Señaló De Oliveira, investigador de la Universidad de Londrina, (Brasil)<sup>203</sup>: “Un inoculante es un aditivo inocuo, que posee bacterias y en algunos casos también enzimas. Las bacterias permiten de forma natural una rápida acidificación del material ensilado (descenso del pH) produciendo esto una serie de ventajas muy importantes:

- Estabilización del forraje.
- Evita la proliferación de hongos y producción de micotoxinas.
- Conservación en el tiempo.
- Mayor y mejor aprovechamiento del forraje ensilado por los animales.

Continúa De Oliveira en sus observaciones: “Al bajar con el inoculante el pH (cae a 3,8-4,2 en 24 horas) se logra estabilizar la masa ensilada y conservarla. Pero, también aumenta la

---

<sup>200</sup> Fitte, Alejandro (2006) “Como se debe ensilar” Nota en: [www.infogranja.com.ar](http://www.infogranja.com.ar)

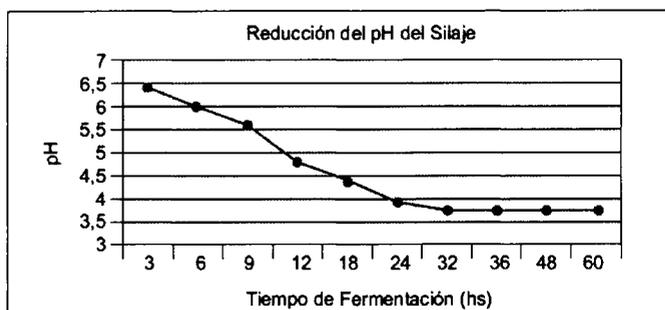
<sup>201</sup> Gingins, Marcos (2010) “Análisis de los alimentos: ¿Cuál, cómo, dónde y cuándo?” Nota en la revista “Producir XXI” N° 223.

<sup>202</sup> Mombelli, Julio (2003) “Una revisión bibliográfica sobre el silaje de sorgo [www.infogranja.com.ar](http://www.infogranja.com.ar). Consulta Junio 2010.

<sup>203</sup> De Oliveira, Antonio - Publicidad para su producto inoculante: “Lactosilo”. Becker Underwood S.A.

producción de materia seca digestible por hectárea, el valor relativo del alimento y mejora otras características físicas del silaje (aroma, color, palatabilidad), aparte de la digestibilidad, con lo cual hay una mayor ingestión por parte del animal”.

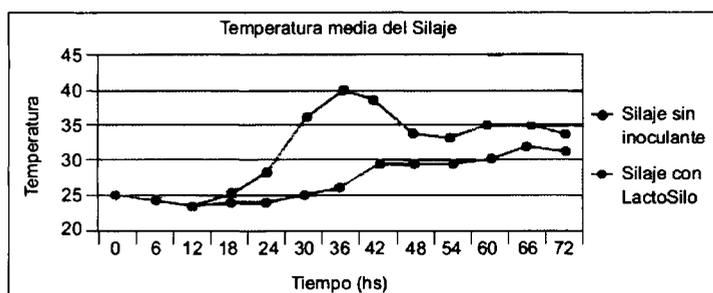
**Gráfico 2. Descenso del pH producto de la inoculación**



Fuente: folleto de lactosilo

Asimismo, el autor dice: “Otro parámetro para medir la rápida estabilización del ensilado, además del descenso del pH, es el descenso de la temperatura, la cual depende del oxígeno residual en la masa ensilada. Este tipo de inoculantes posee bacterias que consumen el oxígeno residual, evitando el deterioro de materia seca por aumento de temperatura”.

**Gráfico 3. Descenso de la temperatura producto de la inoculación**



Fuente: folleto de lactosilo

A la hora de evaluar el uso de inoculantes, también es importante hablar sobre los efectos relacionados con la calidad nutricional dada por las fibras y la digestibilidad. En la tabla 1 vemos los parámetros de mediciones (fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), digestibilidad y PH).

En ese sentido, Oliveira, dice: “Otras ventajas del uso de inoculantes es que aumenta la digestibilidad del animal ya que controla la formación de microorganismos indeseables, que se traduce en un aumento de producción”.

Y por último, resalta: "Otra de las ventajas del uso de inoculantes es que aumenta la velocidad del fermentado pudiéndose usar a las 24/48 horas de confeccionado el silo.

**Tabla 1 Análisis comparativo de un silo inoculado y uno sin inocular**

Respuesta de los principales parámetros de calidad a la inoculación con **LactoSilo**

CULTIVO/PARAMETRO	pH	FDN (%)	FDA (%)	N-NH3/NT (%)	DMO(%)
MAIZ (S/LactoSilo)	4,6	57,2	38,4	7,9	60,7
MAIZ (C/LactoSilo)	3,8	52,9	32,7	3,4	63,6
GH SORGO (S/LactoSilo)	5,5	11,9	7,5		67,4
GH SORGO (C/LactoSilo)	3,9	9	6,3		73,9
ALFALFA (S/LactoSilo)	5,6	37,4	29,1	19,8	65,2
ALFALFA (C/LactoSilo)	4,3	29,3	25,1	6,4	71,3

GH: grano húmedo.

FDN: fibra en detergente neutro.

FDA fibra en detergente ácido.

N-NH3 / NT: relación nitrógeno amoniacal sobre nitrógeno total.

DMO: digestibilidad de la materia orgánica.

*Fuente: folleto lactosilo*

Piñeiro (2010)<sup>204</sup> asimismo nos dice: "El ensilado de forrajes, ya sea en silo puente o embolsado, viene ganando cada vez más protagonismo en la planificación de las dietas tamberas. Recientemente se realizó un estudio para evaluar la digestibilidad, exponiendo directamente los alimentos al ataque bacteriano dentro del rumen del animal. Por diferencia de peso del material introducido *versus* el material extraído, se logró determinar cuánto material soluble del alimento fue aprovechado por las bacterias ruminales. Es una evaluación real de la calidad nutricional del alimento. Los ensayos fueron llevados adelante en la Universidad de Villa María y concluyeron que la inoculación de silos de sorgo aplicados a la cría de vaquillonas de tambo, mostraron una ganancia de peso del 16% *versus* el testigo sin inocular".

<sup>204</sup> Piñeiro, Guillermo (2010) "Cómo tener el silo de sorgo bien a punto" "Clarín Rural" Abril 2010.



En otra nota, Piñeiro (2007)<sup>205</sup> también explica: "Cuanto mejor es la calidad del ensilado, el costo por kilo de materia seca va a ser menor. Estamos teniendo aumentos de producción por el uso de inoculantes y en donde, por ejemplo, estamos logrando mejoras en la digestibilidad del forraje con aumentos de producción de un 12% en leche y un 18% en carne, si consideramos que el costo del inoculante es un 3,5% tendremos retorno por cada peso invertido de 3,4% en leche y 5,1% en carne, o sea que por un lado nos aseguramos la calidad, el primer objetivo de inocular y luego mejoras de producción que justifican ampliamente o pagan el uso del producto".

### **Uso de aditivos en el ensilado. Artículos en medios especializados**

Con relación al tema, tomamos algunas notas publicadas en medios especializados, de los que transcribimos los principales comentarios.

#### **a) *Aditivos en la confección de silaje (2002)***<sup>206</sup>

El ingeniero agrónomo Ramírez,(2002)<sup>103</sup> (Consultora Marca Líquida, Argentina) con relación al uso de los aditivos expresa: "El inoculante bacteriano produce mayormente ácido láctico. Todos estos cambios en los productos de la fermentación bajan el pH del silo y reducen pérdidas de materia seca durante el ensilado en aproximadamente un 2%. Algunos inoculantes pueden mejorar la performance animal por incremento del consumo, ganancia de peso, producción de leche o eficiencia en la conversión. (Se refiere a la conversión a 'carne', o sea cuando el animal gana peso). Estas mejoras son debidas principalmente al aumento de la digestibilidad aunque también contribuyen a otros factores: ayudan a mejorar el desarrollo microbiano en el rumen".

#### **b) *Inoculación, tecnología para apuntar a silos con mayor calidad (2006)***<sup>207</sup>

"La inoculación en los silos se hace con un producto líquido que se aplica con un equipo montado en la máquina picadora (sobre el cabezal, los rodillos, el cilindro picador o en la jirafa) o, también, pulverizando las bocas de entrada a la embolsadora, para el caso de granos húmedos. Otra opción adicional consiste en pulverizar con una mochila en cada capa cuando se realiza el silo búnker, con el fin de evitar hectáreas ensiladas".

Según refiere el contratista Alejandro Fitte "El 83% de los silos que él confecciona son tratados con inoculantes de manera de acelerar la fermentación, reducir las pérdidas de materia seca, impedir el desarrollo de hongos y micotoxinas, aumentar el tiempo de conservación, disminuir la temperatura y colaborar en reducir la pérdida de efluentes, dando como resultado un material más nutritivo y de mayor digestibilidad".

---

<sup>205</sup> Piñeiro, Guillermo (2007) "Inoculación de Silos Forrajeros" - "Sector Agropecuario" (AM 550- Radio Colonia).

<sup>206</sup> Ramírez, Edgar (2002) "Aditivos en la confección de silaje" [www.elchacareronet.com.ar](http://www.elchacareronet.com.ar)

<sup>207</sup> Bertello, Fernando (2006) *op.cit.*



Continúa Fitte "creo fervientemente en la inoculación. Yo no estoy en la parte científica pero lo que veo en los silos inoculados es que permanecen en el tiempo con un mejor olor y color y los animales lo comen con agrado. Al levantar la manta no tienen la costra negra que suele formarse, sino que el material se conserva con un color verdoso más oscuro."

En la misma nota, el ingeniero agrónomo Piñeiro, gerente de producto de Becker Underwood, la inoculación de los silajes suele discutirse. Trabajos del INTA demuestran que si bien el silo fermenta bien, con el inoculado lo hace en 48 a 72 horas y eso tiene muchas otras ventajas como usarlo antes y evitar que se desarrollen hongos y micotoxinas." – Advierte-

c) **Mayor seguridad inoculando su silo (2006)**<sup>208</sup>

Cairó (2006) es autor de la nota en la que dice: "Ensilar forraje es ponerlo en condiciones de fermentar produciendo ácido láctico que al bajar mucho la acidez lo protege impidiendo su pérdida por putrefacción. Esa fermentación favorable se produce por efecto de bacterias lácticas beneficiosas que toman azúcares del forraje y lo llevan al ácido láctico, siempre y cuando no haya oxígeno ya que de haberlo se desarrollan más las bacterias de la putrefacción".

Continúa Cairó refiriendo las bondades del uso de inoculante: "Si bien el dato varía, según tipo de cultivo y técnica de ensilado, en general se acepta que cuando la masa de forraje a ensilar es inoculada se logra un 5% más kg. de materia seca, por cada tonelada de silaje o por cada hectárea de cultivo ensilado". Continúa diciendo: "También es variable, pero en diferentes ensayos se llega a que un cultivo que sin inocular se logra silaje de 62% de digestibilidad, con inoculante se logra 67% (recordar que en Europa y en EE.UU. los promedios están entre 70% y 75%, mientras que en la Argentina apenas llegan al 60%)."

### **Uso de aditivos en el ensilado. Algunos estudios realizados**

Los siguientes párrafos son extractos de estudios realizados en la Argentina y en otros países sobre el uso de inoculantes.

a) **Revista Zootecnia, Brasil (2007)**<sup>209</sup>

"Los inoculantes microbianos son ampliamente utilizados en todo el mundo, a causa de la seguridad y facilidad de uso, y no corrosivo y no contamina el medio ambiente. En el ensilado de hierba, donde la concentración de carbohidratos solubles es generalmente baja, la adición de inoculantes inhiben el crecimiento de microorganismos que pueden causar problemas para los animales y los seres humanos. La mayoría de los inoculantes microbianos en el mercado, contienen bacterias lácticas, que son más eficientes para lograr

<sup>208</sup> Cairo, Germán (2006) "Mayor seguridad inoculando su silo"- [www.engormix.com](http://www.engormix.com) Octubre 2006.

<sup>209</sup> Revista Brasileira de Zootecnia (2009) Volumen 38 N°5.



el descenso del pH y la restricción de la degradación de proteínas, reduciendo las pérdidas de MS durante el proceso de fermentación.

Además, los estudios muestran que los ensilajes bien conservados tienen mayores problemas de deterioro aeróbico, una vez abiertos, a partir de la entrada de oxígeno en el silo, que prevé el crecimiento de microorganismos dañinos, aumento de la temperatura y la pérdida de nutrientes del ensilaje. Así, se han realizado estudios para evaluar el uso de ciertos inoculantes en el ensilaje como medio de mejorar la estabilidad aeróbica.

El experimento se llevó a cabo en los Departamentos de Ciencia Animal y Biología de la Universidad Federal de Lavras, Minas Gerais. El inoculante se añadió de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y luego se rocía sobre la hierba en el momento de ensilar. Después de un período de almacenamiento de 90 días, los silos se abrieron y cada una de las tres muestras fueron tomadas. Las conclusiones son: La adición del inoculante influye en el proceso de fermentación, e inhibe el crecimiento de hongos filamentosos, el deterioro del ensilaje en la fase aeróbica principal. Después de abrir los silos, se produjo un aumento en las poblaciones de bacterias lácticas, levaduras y hongos filamentosos. La adición de inoculantes mostraron una mejora en la estabilidad del silo".

- **b) Stefanie y otros, (Holanda)**<sup>210</sup>

"El forraje fresco de cultivos como maíz, gramíneas, leguminosas, trigo y alfalfa, puede ser conservado por medio del ensilaje. En muchos países los forrajes ensilados son muy apreciados como alimento animal. En Europa, los agricultores de países como Holanda, Alemania y Dinamarca, almacenan más del 90 por ciento de sus forrajes como ensilaje. Aun en países con buenas condiciones climáticas para la henificación, como Francia e Italia, cerca de la mitad del forraje es ensilado. Para producir un ensilaje de buena calidad es esencial asegurar que se produzca una buena fermentación microbiana en el ensilado. El proceso de fermentación no depende solo del tipo y la calidad del forraje, sino también de la técnica empleada para la cosecha y para el ensilaje, en este proceso cobran importancia el uso de inoculantes".

- **c) Escuela Centroamericana de Ganadería (Costa Rica)**<sup>211</sup>

"El inoculante bacteriano es fundamental para asegurar una adecuada fermentación; tanto la melaza como el inoculante se complementan y ejercen una acción fermentativa muy apropiada para lograr el éxito. Se pueden utilizar los inoculantes comerciales, que contienen las bacterias ácido lácticas encargadas especialmente del proceso de fermentación del ensilaje. Este tipo de inoculante tiene un costo muy bajo y ejerce una buena labor fermentativa. Se aplica con bomba de espalda, después de cada etapa de compactación y habiéndosele agregado la proporción de melaza a la bolsa".

- **d) Mack León y Velásquez Mejía (Honduras) (2007)**<sup>212</sup>

---

<sup>210</sup> Stefanie y otros (Holanda) op.cit.

<sup>211</sup> León Hidalgo, Héctor revista "ECAG" (Escuela Centroamericana de Ganadería) Costa Rica.



El estudio trata sobre el efecto de la inoculación de enzimas y bacterias ácido lácticas sobre la digestibilidad de ensilaje.

“Se evaluó el efecto de la inoculación de enzimas y bacterias productoras de ácido láctico sobre la digestibilidad del ensilaje. Se realizaron cuatro tratamientos (en distintas especies de forraje) en uno de ellos el consumo de materia seca (MS) fue superior en un 19%; otro obtuvo el 12% más digestibilidad, el tercero, un 8% adicional y el último, un 7% más. En general se observó la tendencia a aumentar la digestibilidad ante el uso de inoculantes”.

e) **Gonzalo Fernández (Córdoba) 2010**<sup>213</sup>

“Para mejorar el proceso de ensilado, se han desarrollado distintos aditivos químicos y biológicos. Los aditivos biológicos son ventajosos porque son seguros y fáciles de usar, no corrosivos a la maquinaria, no contaminan el medio ambiente, y son considerados como productos naturales. La adición de bacterias ácido lácticas al ensilado tiende a producir una rápida fermentación dando lugar a la acumulación más rápida de ácido láctico, disminución de los valores de pH a etapas más tempranas del ensilaje y una mejora de la conservación de los forrajes. Por otro lado, se estudió los efectos sobre la estabilidad aeróbica del ensilado de forraje tratado con inoculante microbiano, observándose un menor deterioro del ensilado tratado tras 6 días de exposición aeróbica (una vez abiertos).

Los efectos de enzimas e inoculantes bacterianos sobre la composición del ensilado de maíz fueron una mejora de su valor nutritivo y fermentación. Por último cabe destacar el trabajo realizado, la adición de enzimas y de inóculos dio lugar a una mejora de la degradabilidad de las células vegetales y por tanto, una mejora del valor nutritivo y de la fermentación de los ensilados, destacando la estabilidad aeróbica de todos los tipos de silos y la buena digestibilidad de la materia orgánica”.

Conclusiones. En cuanto al valor nutritivo existieron incrementos en algunos factores debido a la adición del aditivo en el ensilado. En las variaciones de temperatura, como de pH, se registraron diferencias significativas, es decir, mejoró la composición química. Las bacterias permiten acelerar el proceso de estabilización del silo, de manera tal de que uno lo logra en un tiempo mucho más corto, con la principal ventaja de que la calidad del silo se mantiene mucho mejor que en los sin inocular.

Consultado en materia de costos sobre el total del silo, el ingeniero Nicolás Martínez dijo que “está entre 60 a 120 pesos por tonelada de silo. El inoculante para silos de maíz y sorgo se llevaría un 2 por ciento de ese costo. Es muy barato y notamos que, como sucede con la tecnología de inoculación en soja, a diferencia de hace unos diez años, cuando poca gente inoculaba, hoy en día nadie lo duda, por el bajo costo y su alto impacto”.

<sup>212</sup> Mack León, Rodrigo y Velásquez Mejía, Nicolás (2007) Proyecto presentado para optar al título de Ingenieros agrónomos en el Grado - Honduras.

<sup>213</sup> Fernández, Gonzalo (2010) Trabajo final de Maestría – Universidad de Córdoba.



## Testimonios del uso de inoculantes. Folleto de Becker Underwood

Ingeniero agrónomo Ariel Alejandro Pita, Establecimiento "El Caribú", Necochea, Bs. As., ganador del primer premio Silos de Maíz, Mercoláctea 2009: "Al inocular el silo de maíz, se aceleró la fermentación y la estabilización del silo, y eso se notó en la rápida apertura, en el color y el olor del material y en cómo sigue conservando su calidad inicial".

Ingeniero agrónomo Cristian Larsen, contratista, ConstrServ SRL. Tandil - Prov. Bs. As. Ganador de cinco premios: primero y tercer premios en Cereales de Invierno, primero y tercer premios en Rye-Grass y primer premio en Pasturas: "Cuando inoculamos, se nota una importante mejora en la digestibilidad de los silos".

Ingeniero agrónomo Martín Fourcade, productor lechero, Establecimiento "Los Indios", Carlos Tejedor, Prov. Bs. As. : "Inoculando, se nota un importante descenso en la temperatura del ensilado y una muy buena conservación en la parte superior del silo al levantar la manta".

Raúl Brizzio, productor agropecuario, Establecimiento San Bernardo, La Laguna, Córdoba: "2007 fue un año difícil y tuvimos un sorgo de regular calidad. Lo inoculamos y se notó un excelente resultado. A partir de esa experiencia, inoculamos todos los silos".

Elvio Oliva, productor grupo CREA, Navarro, Prov. Bs. As., Agrop. Los Nogales y Las Quínoas S.A.: "Al inocular, mejoró la calidad de los silos de verano, y se notó un mayor consumo por parte de los animales."

Gustavo Lee, productor lechero, Finca El Perchel, Valle de Lerma, Salta: "El inoculante se nota en la estandarización de la fermentación de mis ensilados de maíz".

Ingeniero agrónomo Julio Raciti, Gerente Coop Manfrey, Freire, Córdoba. Ganador de tres premios en el Concurso Forrajes: "Asegura la calidad de los silos. Para nosotros es como un seguro para el forraje ensilado..."

## Las externalidades

Una clara síntesis de su significado es la que nos proporciona el sitio web Wikipedia 214: "En Economía y otras ciencias sociales, una externalidad es, parsimoniosamente hablando "una interdependencia no compensada". También se la puede calificar como un beneficio o un costo que no refleja su precio real en el mercado. La presencia de externalidades implica que el sistema de precios de mercado deja de ser eficiente en el sentido que los precios van a reflejar solamente los costes marginales privados, no así el costo marginal social, que recoge la existencia de efectos externos". La externalidad es positiva o negativa si el agente aumenta el bienestar de otros agentes de la economía o por el contrario, lo perjudica".

<sup>214</sup> www.Wikipedia.org Consulta junio 2010



Resulta interesante la definición porque es indudable que existen las "externalidades" en los sistemas productivos; actualmente se estudia cómo llevar a la práctica sus mediciones con la finalidad de reflejar económicamente su incidencia. De este interés surge la disciplina de la Economía Ambiental.

## **Economía ambiental**

Wikipedia<sup>215</sup> presenta una definición sencilla: "La economía ambiental es una disciplina nacida dentro del ámbito de la economía que trata de aplicar los instrumentos analíticos de la economía convencional al análisis de las decisiones de los agentes económicos que tienen influencia en el medio ambiente".

Considera el medio ambiente como un proveedor de recursos naturales, como un proveedor de servicios recreativos, ecológicos etcétera, y como un receptor de residuos, de forma que la afección realizada por un agente genera un coste soportado por terceros que se ven privados de algún servicio.

Por otro lado, en "Economía Ambiental"<sup>216</sup> la define: "La Economía Ambiental es una rama de la economía que incorpora el medio ambiente en sus análisis habituales.

- Entre los temas fundamentales de los que se ha ocupado la Economía Ambiental se destacan: la problemática de las externalidades y la asignación de los recursos naturales entre las distintas generaciones.
- En ocasiones se le ha denominado Economía de los recursos naturales, y entre sus cometidos se propone: la valoración económica de los recursos naturales, la valoración económica de los impactos negativos en el entorno y la utilización de instrumentos económicos en sus análisis.
- Entre los instrumentos y herramientas a utilizar en su estudio se encuentran los siguientes: establecimiento de niveles óptimos de contaminación con criterios de mercado; utilización de incentivos económicos: impuestos, subvenciones, permisos de contaminación, etc.; utilización de metodologías de valoración de los recursos naturales en niveles macroeconómicos y utilización del análisis coste-beneficio en la toma de decisiones".

## **Agua virtual**

Seguramente, conforme avancen los estudios en relación a la economía ambiental, se estaría integrando esta información con la actualmente requerida a las sociedades y demás

---

<sup>215</sup> www.Wikipedia.org. Consulta Junio 2010

<sup>216</sup> "Economía Ambiental". www.ciberconta.unizar.es/Leccion/medio12/200.htm Consulta Junio 2010



organizaciones productivas. Un ejemplo en cuanto al uso de los recursos naturales sin su imputación a los costos, es claramente el uso del agua potable en los esquemas productivos, teniendo en cuenta que es un bien escaso y se proyecta inclusive, que en el futuro no muy lejano, la escasez de agua se incrementará alcanzando niveles que podrían llegar a ser alarmantes, inclusive para satisfacer el consumo humano.

Según el sitio web "ecologiablog"<sup>217</sup>: "El agua virtual es la cantidad real de agua requerida para la fabricación de cualquier bien o producto agrícola o industrial. Es un concepto creado en 1993 por el investigador británico John Anthony Allan, que es clave para entender la actual crisis del agua. Gracias al concepto de agua virtual puede calcularse si un país es exportador o importador de agua. E incluso se puede orientar el comercio siguiendo estos modelos para hacer más racional el uso que le damos a este bien escaso".

Puntualmente, el uso del recurso agua por parte de la actividad agropecuaria es un tema que también analizan Durán y Scoponi (2009)<sup>218</sup>: "La producción agropecuaria demanda agua, producir alimentos implica necesariamente el consumo de agua. Sin embargo se utiliza este recurso natural de manera irrestricta, sin imputarse su uso a las cuentas de costos y beneficios. El comercio mundial de estos productos, puede ser considerado como un medio mediante el cual se transfiere una cantidad no valuada de agua, denominada "agua virtual" desde las regiones donde este recurso es relativamente abundante hacia aquellas donde es escasa y por lo tanto, se vuelve más onerosa".

Continúan las autoras en sus observaciones en cuanto el uso del agua: "Se identifican entonces dos circunstancias: la contaminación de los acuíferos por la intensificación de la agricultura y, por otro lado se ve cómo en el sistema mundial de precios no se reconoce el valor del agua en los productos comercializados".

## La responsabilidad social y el papel profesional

La responsabilidad social que incumbe a los profesionales –y extendemos la opinión a cualquiera de ellas que se sirva el productor para asesorarse– inclusive a cualquier ámbito donde tengan injerencia las profesiones, como puede ser el ámbito académico, es la que surge de la posibilidad concreta de difundir la importancia del desarrollo sustentable y contribuir a que el productor comprenda y asuma la responsabilidades como integrante clave en el desarrollo de la sociedad.

El ingeniero agrónomo Marcenaro (2009)<sup>219</sup> en relación esto expresa: "Nuestro trabajo no termina en lo técnico. Debe atenderse a tres cuestiones: lo técnico sería contribuir a incrementos en la productividad, lograr mejores cuidados del medio ambiente y contribuir al mejoramiento de los resultados económicos, pero la consecuencia de una mejor economía

<sup>217</sup> [www.ecologiablog.com](http://www.ecologiablog.com) Consulta junio 2010

<sup>218</sup> Durán y Scoponi (2009) op.cit.

<sup>219</sup> Marcenaro, Luis (2009) "Desafiar y animar" revista "Infortambo" N° 247 Diciembre 2009.



debería ser un mejoramiento humano. Que la gente viva mejor, tanto el empresario como su gente y su comunidad”.

## Cambio climático

En el INTA Castelar (2009)<sup>220</sup> se sostiene que “El cambio climático global es una de las amenazas con las que se enfrenta hoy nuestro planeta. Los científicos estiman que, como resultado de este cambio en los patrones térmicos, la temperatura media de la Tierra podría incrementarse en 6,5 °F transformando al planeta en un lugar bastante diferente al que conocemos. En 1995, y por primera vez, alrededor de 2.500 científicos coincidieron en afirmar que las emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) originadas en las actividades humanas eran las responsables del cambio climático y que para prevenir la ocurrencia de cambios catastróficos en el clima de la Tierra, hay que reducir las emisiones de GEI”.

## Contaminación mundial. Incidencia por actividad

Abelardo Martínez (2010)<sup>221</sup> aporta las cifras de incidencia de contaminación según las distintas actividades económicas: “Primero van el uso de la electricidad y la deforestación, luego la agricultura al igual que la industria. La agricultura en el mundo es la responsable del 14% de las emisiones de gases GEI incluyendo el 2% que es producido por las vacas lecheras. Hay diferencias entre los sistemas de producción, pudiendo disminuirse, según el manejo significativamente la cantidad de gases emitidos. La gran diferencia en contaminación generada por vacas entre tambos grandes y chicos es a razón que los grandes contaminan un 40% menos por el mejor manejo de la producción”.

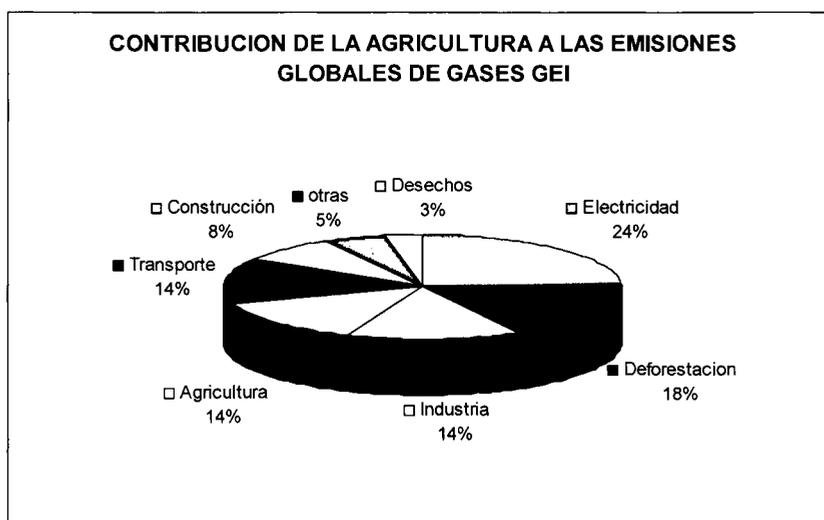
De esta observación se desprende la importancia de tecnificar la industria ganadera, es decir, lograr el desarrollo sustentable estará relacionado con el objetivo de lograr una ganadería intensiva.

---

<sup>220</sup> INTA Castelar (2009) *op.cit.*

<sup>221</sup> Martínez, Abelardo (2010) “¿Son las vacas contaminantes o generadoras de alimentos y energía?” revista “Producir XXI” N° 220, febrero 2010.

**Gráfico 4. Contribución de la agricultura a las emisiones globales de gases GEI**



Fuente: Martínez, Abelardo – Revista “Producir XXI” N° 220, febrero 2010.

Por otro lado, Steinfeld en su informe para la FAO<sup>222</sup> detalla lo siguiente: “Las actividades de agricultura y la producción pecuaria contribuyen ampliamente a las emisiones antropogénicas de metano y dióxido de carbono. Dentro de la gama de gases a los que se les atribuye efecto invernadero, se considera el dióxido de carbono el más abundante y el que actualmente tiene un mayor aporte al incremento del calentamiento global, pero se está incrementando más rápidamente el metano y además posee un efecto 21-30 veces más contaminante con respecto al dióxido de carbono, considerándose que en el tiempo el metano pueda ser predominante. Se espera que el metano cause cerca del 15-17% del calentamiento global. Actualmente se tienen definidas las fuentes de metano causantes de este efecto (Tabla 2)”.

**Tabla 2. Estimativos de las principales fuentes naturales y antropogénicas de metano a nivel global**

Tabla 1. Estimativos de las principales fuentes naturales y antropogénicas de metano a nivel global (millones de Ton./año).

Natural		Energía/desechos		Agricultura	
Pantanos	115	Gas y petróleo	50	Cultivos de Arroz	60
Océanos	15	Carbón mineral	40	Animales domésticos	80
Termitas	20	Carbón vegetal	10	Abonos orgánicos	10
Combustión	10	Rellenos sanitarios	30	Combustión	5
		Aguas residuales	25		
<b>Total</b>	<b>160</b>		<b>155</b>		<b>155</b>

Fuente: Johnson y Johnson (13)

<sup>222</sup> Steinfeld, Henning (2006) “La ganadería genera más gases efecto invernadero que los automóviles” [www.cambio-climático.com](http://www.cambio-climático.com) Consulta Abril 2010



“Las emisiones de gas metano por el ganado bovino, están estimadas en 58 millones de toneladas / año, lo que representa el 73% del total de emisiones (80 millones) de todas las especies domésticas. Los animales domésticos, principalmente el ganado bovino, son responsables de aproximadamente el 15% de la producción de metano global. La actividad ganadera produce entre 15-20% de la emisión mundial de gas metano”.

### **Contaminación mundial. Influencia de la ganadería**

Steinfeld (2006) quien toma datos del informe de la FAO <sup>223</sup>, también especifica que “La ganadería genera más emisiones de gases causantes del efecto invernadero que el sector del transporte. Si se incluye las emisiones por el uso y cambio de la tierra, el sector es responsable por el 9% del CO<sub>2</sub> procedente de las actividades humanas”.

Continúa el autor diciendo: “El porcentaje es más elevado cuando se trata de gases GEI con efecto más peligroso como el óxido nítrico, que procede del estiércol y es 296 veces más perjudicial que el CO<sub>2</sub>. Además, es el responsable del 37% de todo el metano producido por la actividad humana, gas 23 veces más perjudicial que el CO<sub>2</sub>, y que se origina mayormente en el sistema digestivo de los rumiantes. La tala de bosques para pastos es una de las principales causas de la deforestación, en especial en Latinoamérica, donde por ejemplo, el 70% de la forestación desaparecida en el Amazonas se ha dedicado a pastizales. La ganadería usa el 30% de la superficie terrestre en pastizales y un 33% de la superficie cultivable para producir forraje”.

Agrega Steinfeld, “Una serie de medidas para mejorar la situación sería la construcción de plantas de reciclaje de estiércol y la mejora en la dieta animal para reducir la fermentación intestinal y las consiguientes emisiones de metano”.

En el INTA Castelar (2009)<sup>224</sup> se explica que “El proceso de fermentación, que tiene lugar en el rumen, ofrece una oportunidad para que los microorganismos desdoblen la celulosa, transformándola en productos que pueden ser absorbidos y utilizados por el animal. Estos organismos forman una ecología compleja, que incluye mecanismos de competición y simbiosis, su población es fuertemente influenciada por la composición de la dieta consumida por el animal. En los animales no rumiantes (porcinos, equinos, mulares, asnales) la fermentación microbiana ocurre en el intestino grueso, que tiene una capacidad de producción de metano mucho menor que el rumen. La producción de metano es parte de los procesos digestivos normales de los animales”.

“Por otra parte, el óxido nítrico se produce naturalmente en los suelos. Varias actividades agropecuarias agregan nitrógeno a los suelos, incrementando así la cantidad de este elemento que está disponible para la nitrificación y desnitrificación y, por lo tanto, también la cantidad de óxido nítrico emitido”.

<sup>223</sup> Steinfeld, Henning (2006) *op.cit.*

<sup>224</sup> INTA Castelar (2009) *op.cit.*



Se explica a este respecto en el INTA: "Las emisiones directas son las que corresponden al óxido nitroso que se produce a partir del estiércol y la orina de los animales, que no se utilizan como fertilizantes ni se tratan de ninguna manera, sino que quedan depositados sobre las pasturas o campos naturales. Las indirectas son las excretadas por los animales. Mediante la volatilización, parte de este nitrógeno entra a la atmósfera en forma de amoníaco y óxidos de nitrógeno, luego retorna a los suelos por deposición atmosférica, así aumenta la producción de óxido nitroso. Otra parte se pierde de los suelos a través del escurrimiento superficial y la lixiviación, uniéndose a los sistemas de aguas subterráneas y superficiales, y emite una proporción de óxido nitroso".

## **Emisiones de gases de efecto invernadero en el sector ganadero de la Argentina**

El INTA Castelar (2009) <sup>225</sup> presenta los siguientes datos: "Las actividades agrícolas y ganaderas contribuyen directamente a la emisión de gases de efecto invernadero, la mayor parte de estas emisiones es ocasionada por la ganadería que, después del sector energético, es la actividad más comprometida; este sector aporta el 35% de las emisiones totales del país. Conocer esta influencia obliga a comprometernos más en la defensa de nuestro planeta".

De acuerdo con las Comunicaciones Nacionales de GEI, Guillermo Berra y Laura Finster dejaron en claro la importante influencia de la ganadería en las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de los últimos años. Según los datos presentados en 1997, las emisiones de metano fueron de 98.678 toneladas, que eran 4,7% inferiores que las registradas en 1990, y 17,3% que las de 1994. Con respecto a las emisiones de óxido nitroso, en 1997 fueron de 833 toneladas, un 73% más que las registradas en 1990. En el 97, las actividades agropecuarias fueron responsables por la emisión de 31,4 millones de toneladas de carbono equivalente (MTCE) de GEI, es decir, aproximadamente el 41% del total del país. "En particular la ganadería representa el 35% de aporte a las emisiones totales de la Argentina", remarcó Guillermo Berra.

El Panel Intergubernamental para el cambio Climático (IPCC) (1996)<sup>226</sup> presenta cifras similares: "Este sector aporta el 35% de las emisiones totales del país. En el sector ganadero el óxido nitroso producido por el estiércol desde los campos de pastoreo y desde las pasturas aporta cerca del 43% de las emisiones de gases medidas en carbono equivalente. El resto, casi en su totalidad, es metano, producto de la fermentación entérica. En ambos casos, cerca del 95% de las emisiones son ocasionadas por el ganado bovino. En la agricultura, la mayor parte de las emisiones medidas en carbono equivalente son de óxido nitroso; el aporte del metano, por la agricultura del arroz, es relativamente pequeño".

Por otro lado, la Secretaria de Ambiente y Desarrollo sustentable (SayDS) (2000)<sup>227</sup> realizó el inventario de las emisiones de GEI por parte del ganado: "Se revisaron los métodos de

<sup>225</sup> INTA Castelar (2009) *op.cit.*

<sup>226</sup> Panel Intergubernamental para el cambio Climático (IPCC) 1996 "Para un horizonte de 100 años".

<sup>227</sup> Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SayDS) (2000) *op.cit.*



estimación de las mediciones y se determinó que únicamente para el caso de bovinos se justificaba utilizar el método de nivel 2 (TIER2) para la estimación de las emisiones procedentes de la fermentación entérica, quedando el método de nivel 1 (TIER1) para estimar las emisiones procedentes del manejo de estiércol”.

Los parámetros tomados por la SAyDS para expresar los valores de las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O expresados en CO<sub>2</sub>; son los siguientes: CO<sub>2</sub> = 1; CH<sub>4</sub> = 21; N<sub>2</sub>O = 310. La tabla 3 muestra las emisiones de GEI producidos por la ganadería para el año 2000:

**Tabla 3. Fuentes de emisión de gases en la ganadería argentina**

Categorías de fuentes	Gas original	Carbono equivalente	Aporte al sector
CH <sub>4</sub> por fermentación entérica	2739,31	57525,55	66,78%
CH <sub>4</sub> por manejo de estiércol	57,32	1203,7	1,40%
N <sub>2</sub> O por manejo de estiércol	0,52	161,2	0,19%
N <sub>2</sub> O directo de los suelos por animales en pastoreo	59,03	18299,3	21,24%
N <sub>2</sub> O indirecto de los suelos por estiércol de los animales	28,85	8943,5	10,39%

Por otro lado, la SAyDS dice: “Con respecto a la contribución total de las emisiones, se observa que los bovinos aportan el 85,48% del total de las emisiones del ganado siguiéndole en importancia los porcinos (4,10%), los equinos (4,02%), los ovinos (2,93%) y las aves (1,78%). El resto de las especies sólo suman el 1,68%”.

### Argentina. Estudio de las emisiones en la actualidad

El INTA Castelar (2009)<sup>228</sup> da a conocer qué se está haciendo en la Argentina en materia de monitoreo de las emisiones: “El médico veterinario Alejandro Lis mostró el funcionamiento y los resultados del sistema Ruter. Luego fue el turno del Dr. Guillermo Berra y su equipo de profesionales del INTA Castelar abocados a la tarea de medir los GEI quien dijo, “Las actividades antropogénicas producen el aumento excesivo de la temperatura y también incrementan los eventos extremos, como las sequías e inundaciones en cantidad y magnitud”, explicó Berra quien junto a las ingenieras agrónomas Laura Finster y Silvia Valtorta, y el ingeniero en producción animal, Ricardo Bualo, realizaron una serie de presentaciones y la actualización del convenio de vinculación que tienen el Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVyA), INTA Castelar y la División Nutrición Animal de ACA que están determinando el efecto del Ruter en las emisiones de GEI.

Ante la necesidad de conocer fehacientemente el promedio de emisión por vaca, el INTA Castelar desarrolló la manera de medir la cantidad de metano que emite el animal e implementó un sistema mediante el cual es posible registrar los GEI a través de Internet, “on line”, durante las 24 horas. Paralelamente la ingeniera Silvia Valtorta presentó los

<sup>228</sup> INTA Castelar (2009) *op.cit.*

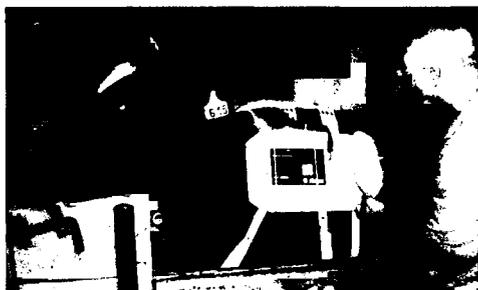
resultados de una experiencia que el equipo que dirige el doctor. Berra realizó en el INTA Castelar, en el que las emisiones de Ruter emitieron un 13% menos de metano entérico.

### Un invento argentino

Científicos argentinos idearon un dispositivo que mide los gases de efecto invernadero que produce el ganado. Fue destacado por la revista especializada *Popular Science* como uno de los mayores avances planetarios de 2009.

*Este sistema tecnológico fue creado por los especialistas de INTA-Castelar, Berra y otros (2010)<sup>229</sup>. Consta de una mochila que se coloca en el lomo de bovinos, ovinos y caprinos para medir los gases de efecto invernadero que producen, y también cuenta con un sensor que transmite la información que recoge vía internet a una base de datos a la que se puede acceder de cualquier computadora. El objetivo es medir los gases generados en el rumen.*

**Figura 3. "Mochila" para medición de GEI en ganado bovino**



*Crédito Foto: INTA Castelar*

El invento, señaló el especialista, "Consiste en un sistema electrónico que se instala en la región dorsal del bovino utilizando un arnés para su fijación. Se acopla a través de microfístulas ruminales a un sistema de cánulas que permiten la comunicación directa con el interior del rumen, lugar anatómico donde se forman los gases ruminales que contienen en su composición metano". Continúa diciendo: "El objetivo del proyecto es colaborar con el diseño de mecanismos que posibiliten la reducción de los gases del efecto invernadero y colaboren en la lucha contra las consecuencias del cambio climático".

### Distintos sistemas de producción. Incidencia en las emisiones

En cuanto a la modalidad de la actividad ganadera tiene relación directa con las emisiones, es decir serán menores o mayores según el sistema empleado; se manifiestan al respecto:

<sup>229</sup> Berra, Guillermo; Finster, Laura; Bualo, Ricardo y Valtorta, Silvia (2010) "La vaca mochilera, un invento que asombra al mundo" Publicación en Infobae.com Febrero 2010.



Huergo (2010)<sup>230</sup> dice: "El pasaje de una ganadería de sistema pastoril al sistema intensivo, con el *feedlot* como gran protagonista, tiene efectos ambientales: en positivo, se reduce la emisión de gases de efecto invernadero porque un engorde más rápido significa menos gasto energético y una mayor producción de alimento que se convierte en carne y leche, además se reduce la emisión de gas metano por las características del rumen".

Martínez (2010)<sup>231</sup> expresa: "Los tambos de gran tamaño, con producción intensiva de leche, tienen las huellas de carbono más bajas (es decir, contaminan menos), mientras que aquellos tambos con baja producción de leche por vaca tienen las huellas de carbono más altas (son los que contaminan más)".

Huergo (2010)<sup>232</sup> continúa analizando ahora el aspecto negativo del sistema de *feedlot*: "El costado negativo es la contaminación por efecto de las deyecciones de los animales (bosta)".

Continúa Huergo mostrando una variante para este inconveniente: "En EE.UU. el engorde a corral está iniciando una nueva era. La reciente aparición de la posibilidad de fermentar bosta para producir biogás, refuerza la idea de que es posible construir nuevos *feedlots* que incluyen mayor bienestar animal, mejorando los índices de conversión y consumo, con menor daño ambiental, recuperación de nutrientes y generación de electricidad con biogás. En este proceso, tanto EE.UU. como Canadá se han iniciado en proyectos de *feedlots* que combinan un sistema autosostenible y ecológicamente superior. Los dos productos que se obtienen son los más preciados por el consumidor moderno: carne vacuna y combustible renovable, con menores emisiones de gases de efecto invernadero".

Coinciden los técnicos del INTA Rafaela, Fontanetto y otros (2010)<sup>233</sup> en que "El tratamiento de los efluentes es hasta ahora un problema en la mayoría de los tambos. El reciclado dentro del mismo sistema productivo podría ser la solución al transformar estiércol y otros desechos en fertilizantes compuestos, todo puede redundar en importantes ingresos, y una vez almacenado aplicarse a un suelo o a una pastura con el equipo adecuado".

## Desarrollo sustentable

En cuanto al desarrollo sustentable es un objetivo que trasciende las fronteras; es oportuno citar la observación del ingeniero zootécnico Martín y la ingeniera agrónoma Agüero (2009)<sup>234</sup> que en ese sentido opinan que "En los últimos años, a lo largo del mundo se adoptan sistemas productivos que tienden a asociar altas productividades con la sustentabilidad de los ecosistemas. Estas premisas adquieren aún mayor relevancia en aquellas zonas con problemas de degradación ambiental como consecuencia de prácticas

<sup>230</sup> Huergo, Héctor (2010) *op.cit.*

<sup>231</sup> Martínez, Abelardo (2010) *op.cit.*

<sup>232</sup> Huergo, Héctor (2010) *op.cit.*

<sup>233</sup> Fontanetto, Hugo; Gambaudo, Sebastián y Charlon, Verónica, para el INTA Rafaela (2010) "Efluentes del tampo: en el problema está la solución" revista "Clarín Rural" Edición N°15 Mayo 2010.

<sup>234</sup> Martín, Guillermo y Agüero, Sofía (2009) "Una estrategia de producción para ecosistemas del NOA" revista "Producir XXI" N° 218 Diciembre 2009.



agropecuarias irracionales, que van inexorablemente acompañadas de disminución progresiva de rendimientos y rentabilidad”.

El periódico Financial Times (2009)<sup>235</sup> trata sobre la importancia del desarrollo sustentable, y cita: “Las escuelas de negocio ya toman nota de que las empresas buscan, cada vez más, profesionales comprometidos con el medio ambiente”.

### **Emisiones de gases de efecto invernadero en el sector ganadero. Estudios en otros países**

En los siguientes fragmentos de estudios en distintos países sobre el tema de emisiones, se sostiene una vinculación importante entre las mejoras en digestibilidad y la reducción de emisiones de GEI.

#### **a) *Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Colombia. Tesis de Maestría (2007)***<sup>236</sup>

“Los ruminantes son los grandes contribuyentes al calentamiento global y a la reducción de la capa de ozono, por la liberación de altas cantidades de gases a la atmósfera, entre ellos principalmente el gas metano. Según los expertos el ganado es responsable del 20% de las emisiones totales mundiales de metano, y en áreas rurales representa el 50% de dicha emisión.

La emisión de metano representa energía alimenticia que se pierde en forma de gas, y que no es aprovechada como leche o carne.

Las características de la dieta tienen un gran efecto en la producción de gas metano, de ahí que países con pocas limitaciones de alimentación para sus ganados, reportan datos menores de emisiones de metano y mayores deficiencias energéticas. Cuando los bovinos son alimentados con forrajes de baja calidad nutritiva, la producción de metano podría representar entre el 15 y el 18% de la energía digestible. La corrección de estas deficiencias nutricionales podría reducir pérdidas cercanas al 7%.

Las proyecciones de emisiones de metano en Colombia por las actividades en el sector pecuario para 2010 se espera que representen el 70% de la participación de los gases de efecto invernadero. Y se espera igualmente, que el 95% de ese total, corresponda a emisiones digestivas de ganado de leche y de carne”.

En este material, también se hace referencia a métodos para reducir la emisión de metano. En ellos se encuentra una relación importante con las características del producto objeto de este trabajo, por una parte se propone mejora en la producción, con mejor dieta a efectos de emplear menor cantidad de animales y, en consecuencia, menor emisión.

<sup>235</sup> Financial Times (2009) "La sustentabilidad gana terreno en la currícula de los MBA" - Nota en el citado diario replicada en diario Cronista Comercial Diciembre 2009.

<sup>236</sup> Bernal Bechara, Laila (2007) *op.cit.*



Por otro lado se señala como importante el uso de aditivos en el forraje como elemento mitigador de nutriciones pobres, que son consideradas como fuentes de incremento en la emisión de metano. Es decir, con altos consumos de dietas de buena digestibilidad, se presentan menores niveles de energía no aprovechada, debido a menores producciones de metano.

b) ***Proyecto experimental a cargo de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Bonn, Alemania (2010)***<sup>237</sup>

"De acuerdo con un estudio de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la cría de animales es responsable del 18% de todas las emisiones de gases invernaderos generadas por actividades humanas, superando inclusive al transporte.

En busca de una ganadería sin metano, Riswick es una finca modelo experimental, que será el primer centro alemán de investigación de sobre las emisiones de metano del ganado vacuno. El proyecto de investigación comenzará en junio de este año 2010".

Se explica que en experimentos previos, variaciones en la alimentación vacuna contribuyeron a reducir sustancialmente las emisiones de gases. Por ejemplo, las vacas que comen forraje de maíz en lugar de hierbas, emiten menos metano. Estiman que con cambios en la alimentación se pueden lograr reducciones de emisión en el orden del 40 %. Según cifras oficiales, en Alemania, la digestión de unos 4 millones de vacas lecheras generó en 2007, 450.000 toneladas de metano.

c) ***Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias (2005)***<sup>238</sup>

"Los ruminantes son grandes contribuyentes al calentamiento global y deterioro de la capa de ozono, por la liberación de altas cantidades de gases a la atmósfera, entre ellos, el gas carbónico y el metano. El metano producido se genera principalmente por los procesos fermentativos del alimento que ingresa al rumen. El principal factor biótico en nivel del rumen en la producción de metano son las bacterias anaerobias metanógenas.

Se considera la producción de metano como una pérdida de energía potencialmente utilizable. Los efectos de las bacterias metanógenas son dependientes principalmente de los sustratos presentes en la dieta y de las interacciones con otras poblaciones. Intervenciones en la alimentación ofrecida a los animales, orientadas hacia optimizar el proceso de fermentación ruminal, generalmente repercuten en una mejora de los parámetros productivos y reproductivos, debido, entre otros aspectos, a una mejor utilización de la energía. Además, la disminución de las emisiones a la atmósfera cobra gran importancia en la protección del medio ambiente.

<sup>237</sup> www.globedia.com (2010) "En busca de una ganadería sin metano en Alemania" Febrero 2010.

<sup>238</sup> Carmona, Juan; Bolívar, Diana y Giraldo, Luis (2004) "El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo" "Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias".



Diversas evidencias muestran que la tasa de emisión de metano por fermentación ruminal, está relacionada con las características físicoquímicas de la dieta, las cuales afectan el nivel de consumo y la frecuencia de alimentación. Por esto una subnutrición contribuye a incrementar las emisiones de metano. La posibilidad de limitar las emisiones de metano por el ganado en sistemas de producción tropical, provee beneficios económicos y medioambientales.

Una opción de reducción consiste en la sustitución de tecnologías convencionales por nuevas alternativas concomitantes con una adecuada producción y mínimos efectos medioambientales. Dentro de estas alternativas de potencial uso entrópico está el manejo de pasturas, tendiente hacia mejorar su calidad.

Una alternativa de amplio potencial y que hasta el momento ha tomado fuerza por sus múltiples beneficios son los sistemas silvo pastoriles, pero poco se ha investigado su efecto sobre la producción de metano ruminal. Para la determinación de emisiones y la eficiencia de las alternativas implementadas, se debe recurrir a metodologías apropiadas que permitan extrapolar los resultados a las condiciones reales *in vivo*.

Dentro de estas alternativas, el sistema *in vitro* RUSITEC, ha presentado una alta correlación con las características propias del animal. El objetivo de esta revisión es visualizar diferentes factores que determinan las emisiones de metano, alternativas de medición y opciones para disminuir la producción de este gas en los sistemas ganaderos, en aras de una producción más eficiente y que proteja el medio ambiente”.

#### d) **Balance de nutrientes en tambos californianos (2010)**<sup>239</sup>

El ingeniero agrónomo Castillo explica: “Los balances de nutrientes de toda explotación son considerados una importante herramienta en California para evaluar la viabilidad económica y física de cada establecimiento lechero, cumpliendo con las regulaciones medioambientales.

Un balance de nutrientes puede ser definido como la diferencia entre las importaciones y exportaciones del tambo, este es un indicador de cuando el tambo se encuentra en riesgo de acumular nutrientes y liberarlos al ambiente. La cuantificación de estas pérdidas puede ser utilizada como el indicador de contaminación del aire, del suelo y agua subterránea.

En términos prácticos el objetivo de estas mediciones es la de tomar medidas para lograr reducir los ingresos y/o incrementar los egresos, estas mejoras estarían basadas en:

- La eficiencia en el uso del alimento y el manejo de la alimentación.
- Las prácticas de manejo de estiércol.”

---

<sup>239</sup> Castillo, Alejandro (2010) “Preocupados por el medio ambiente” revista “Infortambo” N° 250 Marzo 2010.



e) **Carol Guillemín (2008)<sup>240</sup> Uruguay**

“Muchas actividades que producen gases de efecto invernadero resultan hoy esenciales para la economía mundial y forman parte fundamental de la vida moderna. Las emisiones de estos gases comenzaron a aumentar drásticamente en el siglo XIX debido a la Revolución Industrial y los cambios en el uso de la tierra”

El dióxido de carbono (resultante principalmente de la quema de combustibles fósiles, la deforestación y los cambios en el uso de la tierra) es actualmente responsable de más del 60% del aumento del efecto invernadero. Hay también otros gases que tienen buena parte de la responsabilidad en el cambio climático: el metano de las emisiones pasadas contribuye actualmente al 20% del aumento del efecto invernadero, siendo sus principales fuentes las actividades agrícolas, en particular la cría de ganado, plantación de arroz anegado, disposición de desechos y la minería de carbón.

Los valores de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Uruguay indican que los gases con mayor contribución a este fenómeno en nuestro país son el metano y el óxido nítrico que en forma conjunta, son responsables por casi el 90% del potencial de calentamiento global en el país. Según los datos de la Segunda Comunicación Nacional a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, las principales fuentes de emisiones de metano en Uruguay son el sector agropecuario (91% del total) y la descomposición de basuras (9% del total) considerando la descomposición de los residuos sólidos urbanos, las aguas residuales domésticas y comerciales y las aguas residuales industriales. De forma similar a lo que ocurre con el metano, el mayor aporte a las emisiones de óxido nítrico proviene de la agricultura, con casi el 99% de las emisiones nacionales.

Es interesante ver que el 91% de las emisiones totales de metano provienen del sector agropecuario y que la fermentación entérica de los rumiantes es responsable del 92% de ese total, según la información de la Unidad de Cambio Climático del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Los rumiantes (ganado bovino y ovino) son los que producen más cantidades debido a la fermentación entérica que tiene lugar en el proceso de rumen. Vacas, toros y terneros llevan la delantera: son responsables del 88% de las emisiones del sector ganadero. La cantidad de metano que se produce durante el proceso digestivo depende fundamentalmente de dos factores: el tipo de animal, y el tipo de dieta a la que los animales están sujetos.

Investigaciones internacionales reportan que en sistemas de producción de alta tecnificación la producción anual de metano en animales adultos está entre 60 y 126 kilos. Señalan también que el 87% de la producción de metano se da en el rumen, y 13% en el tracto digestivo posterior. De este último, aproximadamente el 89% es absorbido hacia la sangre y expirado a través de los pulmones. Esto indica que cerca del 98% del total de metano producido por los rumiantes puede ser expirado a través de la boca y los orificios nasales.

<sup>240</sup> Guillemín, Carol (2008) “Eruetos contaminantes” <http://rotafolio.wordpress.com/2008/09/>



Uruguay es un país esencialmente agropecuario, constituyendo la ganadería, la agricultura y la forestación la fuente de más del 65% de sus exportaciones. La ganadería es un sector clave de la economía nacional, con gran participación en las exportaciones totales, unido al comercio y servicios que genera en forma secundaria.

Una de las propuestas posibles para disminuir las emisiones de metano en nuestro país es mejorar la dieta animal incrementando el área de pasturas sembradas y campos mejorados. Comprende, en particular, la mejora en la calidad de la alimentación a través de la utilización de pasturas de mayor calidad, sembrados con especies más productivas, campos mejorados por fertilización e incorporación de nuevas especies (por ejemplo, leguminosas). La meta es alcanzar un crecimiento que supere el 100% en 20 años adicionando 1,6 millones de hectáreas.

La medida también comprendería complementariamente la promoción de las prácticas corrientes de un manejo mejorado del rodeo ya que ello contribuiría a la reducción de la cantidad de metano emitido. En este sentido, experiencias internacionales han demostrado que es posible aumentar la eficiencia de la alimentación de los animales y promover las tasas de crecimiento de estos a partir del uso de aditivos en los alimentos, y obtener de esa forma menores emisiones de metano por unidad de carne producida. Estos proyectos de desarrollo rural en países como India y Kenia ha implicado un aumento significativo de la producción de leche y la disminución de las emisiones de metano.

Otro aspecto relevante observado en los sistemas de producción ganadera es la energía alimenticia que se transforma en forma de gas metano y no es aprovechada por el animal.

En virtud de la gran contribución de las emisiones de metano originadas a través del proceso digestivo de los rumiantes en los totales nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero en Uruguay, en septiembre de 2001 se inició un proyecto de investigación, cofinanciado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), obteniéndose las primeras mediciones realizadas en el país de emisiones de metano por vacunos (vaquillonas Holstein).

Las diferentes dietas estudiadas y períodos de medición, han variado entre 93 y 223 gramos de metano por día. Asimismo, se avanzó en la identificación de parámetros de la calidad de la dieta asociados a las emisiones de metano. En este sentido, no se encontraron diferencias entre dietas en la emisión de metano por kilo de fibra consumida (FDN) por cada 100 kilos de peso vivo.

Entre las investigaciones en curso en el país están las que se llevan a cabo por institutos especializados con el INIA y el gobierno de Nueva Zelanda. "En la investigación preliminar del INIA se estudiaron posibilidades de mitigación a través de cambios en las pasturas. Ahora lo que estamos tratando de hacer junto con el gobierno Nueva Zelanda (que al igual que otros países desarrollados como Estados Unidos y Australia están comenzado a desarrollar tecnologías de mitigación para la ganadería)", dijo el ingeniero químico Luis Santos, jefe de la Unidad de Cambio Climático del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento



Territorial y Medio Ambiente y negociador de Uruguay en este tema ante la Organización de las Naciones Unidas.

“Estamos avanzando con el INIA en realizar inventarios vinculando la cantidad de ganado con la cantidad de emisiones. Es algo que estamos perfeccionando mientras tratamos de canalizar recursos para poder tomar las medidas en el sector”, explicó.

“Las medidas para mitigar el metano proveniente de la fermentación entérica del ganado, no son medidas fáciles sino complejas y que no están muy desarrolladas. Involucran cambios en la dieta de los animales y en las pasturas. Se trata de medidas delicadas porque no podemos afectar la productividad de un sector muy sensible ni la característica del ganado en Uruguay que es 100% natural”, dijo.

“Los cambios en la dieta que podríamos hacer están acotados dentro de esas prácticas naturales”, sostuvo. “El escaso conocimiento de la temática en los estamentos decisorios, en los operadores agropecuarios y aun en ciertos niveles técnicos, son dificultades para avanzar en la adopción de medidas de mitigación, considerándose necesario el fomento de actividades de capacitación en forma continua, tales como cursos, talleres, seminarios y charlas sobre el cambio climático y su relación con las actividades agropecuarias en todo el país”.

### **Medidas tomadas por el sector lechero sobre emisiones de gases**

La Federación Panamericana de Lechería (FEPALE) (2010)<sup>241</sup> en su informe publicado expone que “El grupo denominado 'signatario' está compuesto por siete organismos internacionales. Ellos se comprometen a informar periódicamente sobre sus progresos y su contribución para abordar el cambio climático. El grupo signatario incluye los siguientes organismos:

- Asociación Lechera del Sur y Este Africano (ESADA)
- Asociación Lechera Europea (EDA)
- Federación Panamericana de Lechería (FEPALE)
- Plataforma Láctea Global (GDP)
- Federación Internacional de Lechería (FIL)
- Federación Internacional de Productores Agrícolas (IFAP)
- Plataforma para la Iniciativa de Agricultura Sustentable (SAI *Platform*).

Para abordar la temática, se basan en un informe preparado por la FAO titulado “Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Sector Lechero - Análisis del Ciclo Vital”. El informe estima que el 2,7% del total mundial de gases de efecto invernadero son resultado de la producción de leche.

---

<sup>241</sup> Federación Panamericana de Lechería (FEPALE) (2010) Informe publicado en revista “Producir XXI” N° 223 Mayo 2010.



En septiembre de 2009 el grupo firmó el Programa de Acción Global de la Lechería, una promesa del sector para reducir las emisiones de carbono como parte de su contribución para ayudar a abordar el calentamiento global. El informe de la FAO permitirá descubrir al grupo otras áreas con posibilidades de acción a lo largo de la cadena de suministro de productos lácteos y compartir mejores prácticas.

El informe destaca especialmente la necesidad de centrarse en las fuentes sostenibles de insumos y en la posibilidad de reducir los niveles de gases de efecto invernadero mediante la transferencia de tecnologías a aquellas regiones donde, debido a la disminución de los rendimientos y la baja producción, la digestibilidad del forraje de gases de efecto invernadero puede ser superior.

Además de este, existen 270 proyectos mundiales clave que tienen como objeto reducir la emisión de gases de efecto invernadero”.

## **Ampliación sobre funcionamiento del mercado de carbono y obtención de CER**

Para tener una idea concreta de lo que podría ser un eventual impacto económico como producto adicional al de un probable aporte al cuidado del medioambiente por parte de la tecnología que es objeto de esta investigación, hay que tener en cuenta que a partir del compromiso de reducir las emisiones de GEI asumido en el protocolo de Kyoto, cualquier país puede presentar proyectos de reducción y, en contrapartida, recibir bonos CERS, venderlos y conseguir un flujo adicional de dinero.

Por la importancia del tema, ampliamos la información completando las definiciones dadas en el marco teórico para una mayor comprensión del funcionamiento del mercado de carbono y la obtención de bonos.

### ***El mercado de carbono***

El licenciado Rodríguez Marat (2008)<sup>242</sup> indica que: “Contrariamente a la creencia habitual, un mercado de CO<sub>2</sub> no consiste meramente en la venta de permisos para emitir –por encima del límite–, con fines fiscales.

En cambio, el mecanismo permite que las partes que excedan el límite puedan adquirir permisos de aquellas cuyas emisiones se encuentren por debajo del límite. De este modo, el mecanismo 'premia' la eficiencia ambiental y 'castiga' a las entidades con mayor responsabilidad en cuanto a cantidad de emisiones.

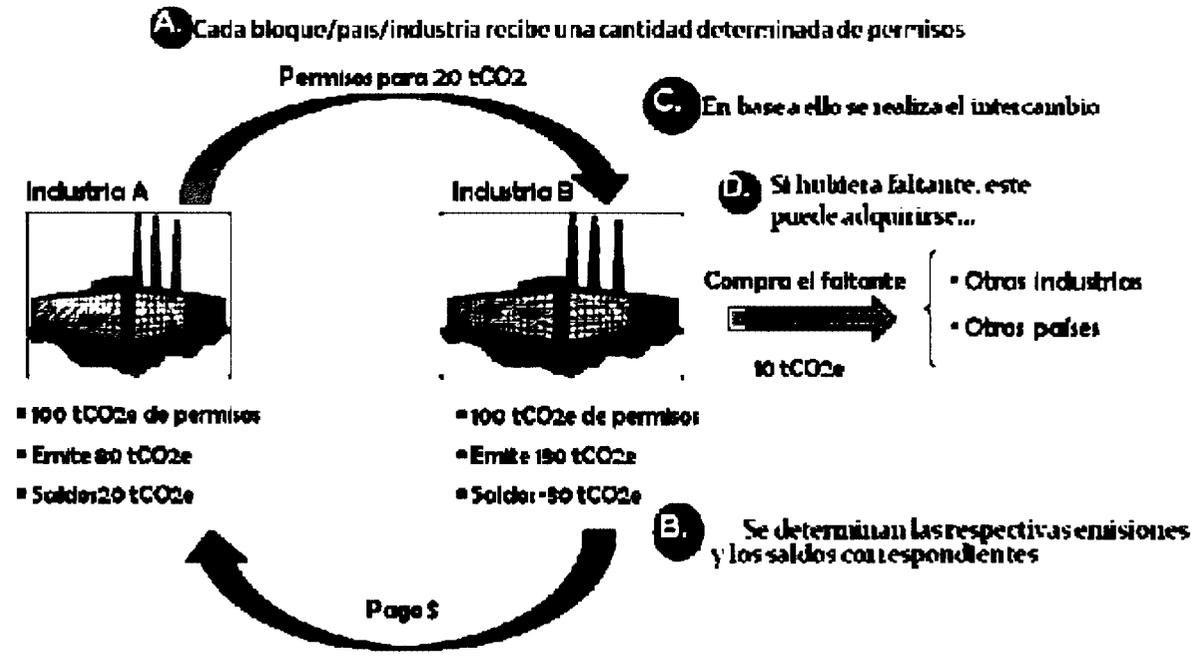
Los países integrantes del acuerdo marco reciben una cantidad determinada de permisos para emitir, por debajo de lo que hubieran sido las emisiones del escenario 'business as usual'. Cada país distribuye estos permisos entre sus respectivas industrias. Una vez contabilizadas las emisiones de cada establecimiento, se determina el saldo de cada uno

---

<sup>242</sup> Rodríguez Marat, Martín (2008) "MDL y Bonos Verdes para la financiación de proyectos" Estudio realizado para la Fundación del Tucumán.

de estos. Las empresas tienen dos opciones: reducir sus emisiones 'fábrica-adentro' (esto es, mudar a tecnologías más limpias) o comprar los permisos excedentes de aquellas firmas con saldos positivos. En los mercados internacionales, es posible realizar transferencias entre industrias de distintos sectores y países".

Gráfico 5. Funcionamiento del mercado de carbono



### El mecanismo de desarrollo limpio

Rodríguez Marat (2008)<sup>243</sup> continúa con su explicación: "Hasta aquí hemos visto cómo funciona un mercado de carbono en los países que tienen limitantes en su cantidad de emisiones. El Protocolo de Kyoto establece esos límites solo para los países industrializados (principalmente Europa occidental y Japón). Las naciones en vías de desarrollo como China, India y los países africanos y latinoamericanos, en cambio, no tienen compromisos específicos".

Y agrega, "Sin embargo, el protocolo contempla una forma en que estos países también pueden cooperar a la mitigación de emisiones de GEI. Se trata del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), mediante el cual se establece que los proyectos limpios

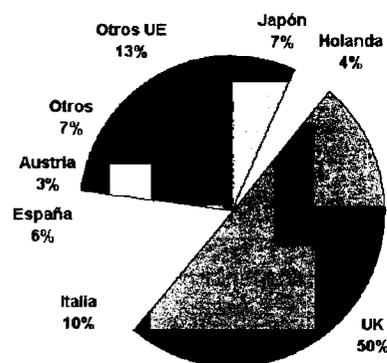
<sup>243</sup> Rodríguez Marat, Martín (2008) op.cit.

desarrollados en alguno de estos países –esto es, proyectos que reduzcan emisiones de CO<sub>2</sub>– reciban créditos por esos desplazamientos”.

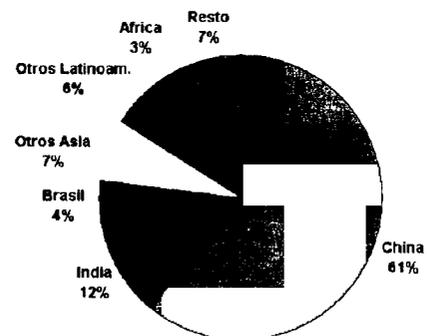
Asimismo el autor define: “Estos créditos, conocidos como “Certificados de Reducción de Emisiones (CERS, por sus siglas en inglés)”, “Bonos de Carbono” o simplemente “Bonos Verdes” pueden ser vendidos a los países del protocolo que sí están obligados a reducir sus emisiones. De esta manera, el mecanismo estimula el desarrollo sustentable y la reducción de emisiones en los países en vías de desarrollo, haciendo más atractivos los proyectos 'limpios' –y facilitando la transferencia de tecnología– gracias al flujo de fondos adicional proveniente de la venta de los CER. Paralelamente, otorga cierta flexibilidad a los países industrializados a la hora de cumplir sus propias metas de reducción”.

### Gráfico 6. Principales participantes en el mercado de carbono mundial

#### Principales Compradores de Bonos



#### Principales Vendedores de Bonos



Fuente: World Bank, 'State and Trends of the Carbon Market' (2007).

### Las claves del mercado de carbono

Rodríguez Marat (2008)<sup>244</sup> dice que “Entender los mecanismos de mercado utilizados para enfrentar la problemática del calentamiento global requiere fundamentalmente reconocer que reducir las emisiones de GEI es costoso: todos generamos emisiones, en mayor o menor medida, en las distintas actividades de nuestra vida. Conducir un automóvil, utilizar energía eléctrica, generar residuos, todas ellas son actividades necesarias, pero que aportan emisiones a nuestra atmósfera. Por ende, no existen soluciones 'indoloras' para enfrentar este problema”.

<sup>244</sup> Rodríguez Marat, Martín (2008) op.cit.



Marat, asimismo dice que "La amenaza del cambio climático es global: sus consecuencias pueden sufrirse en cualquier lugar del planeta, esto es, afecta a cualquier país independientemente de su responsabilidad en cuanto a emisiones de GEI. Invirtiendo el mismo principio, observamos que una unidad de emisiones desplazada es igual de valiosa, independientemente del lugar donde se realice. Reducir emisiones en África es igual de valioso que desplazar emisiones en Japón".

Sintetizando la idea, el autor dice: "De esta manera, la idea del mercado de CO<sub>2</sub> es reducir las emisiones de GEI precisamente donde sea menos costoso. El esquema funcionará mientras existan empresas (o países) para los cuales sea más barato comprar permisos (o CER) que afrontar ellas mismas los costos de reducir sus emisiones. Por ende, el esquema permite que las empresas puedan 'tercerizar' su reducción de emisiones, logrando los objetivos ambientales buscados al mínimo costo".

En el mismo sentido, Martínez (2010)<sup>245</sup> plantea: "En síntesis, este procedimiento termina trasladando actividades altamente contaminantes a otros sitios en donde la contaminación sea más controlable o se reduzca. Cuando una empresa o gobierno de los países del Tercer Mundo quiere acceder a dinero, tecnología o a préstamos desarrolla un proyecto que pueda demostrar que puede bajar las emisiones de CO<sub>2</sub> en comparación con el país industrializado en donde se esté desarrollando la actividad industrial o agropecuaria y le vende el proyecto a la empresa. Así vendedor y comprador van a un organismo de certificación para que dé fe de que el proyecto se cumple y se perfecciona la transacción".

Coincide con esta definición Bazán (2010)<sup>246</sup> diciendo que "Al incentivar la realización de proyectos que reduzcan las emisiones de GEI, contribuyen a alcanzar la estabilización climática, fin último del Protocolo de Kyoto. Además, debido a que el efecto global de las reducciones es independiente del lugar donde se generan, ofrece a los países con obligaciones de reducción una opción eficiente en término de costos para alcanzar dicha meta".

### **Proyectos elegibles**

Rodríguez Marat (2008)<sup>247</sup> explica que "El requisito fundamental para que una tecnología sea elegible para recibir créditos de carbono es que pueda demostrarse que existe una reducción medible de emisiones. Esto implica medir la cantidad de emisiones que existen antes de aplicar la tecnología en cuestión (escenario conocido como 'línea de base') y la cantidad de emisiones que se reducen como fruto de la implementación de la tecnología dada".

Amplía el autor: "En la actualidad existen 66 metodologías aprobadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas Contra el Cambio Climático (UNFCCC, siglas en inglés); esto

<sup>245</sup> Martínez, Abelardo (2010) *op.cit.*

<sup>246</sup> Bazán, Marcos (2007) Deloitte "Introducción al Mercado de Bonos de Carbono" Presentación para el Foro Global de Bioenergía en Rosario, Argentina.

<sup>247</sup> Rodríguez Marat, Martín (2008) *op.cit.*

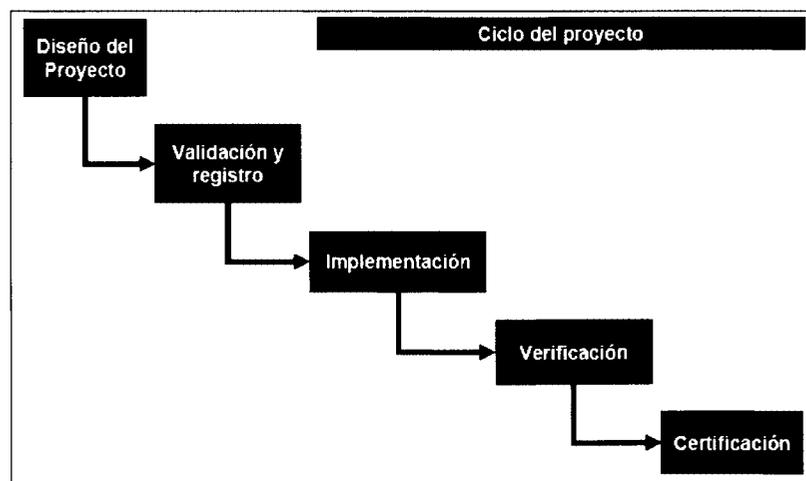
es, existen 66 tipos de proyectos y tecnologías elegibles. Las áreas incluyen al sector energético (generación, distribución y consumo), las industrias manufactureras, la construcción, transporte, minería, metales, manejo de residuos y reforestación. Los proyectos más populares son los de eficiencia energética, con el 40% del total de proyectos registrados, y los de energías renovables, con un 24% del total. Dentro de estos últimos, los aprovechamientos hidroeléctricos son uno de los más frecuentes, con el 12% del total de proyectos registrados hasta principios de 2008”.

### ***Etapas del proceso de registro y actores de mecanismos de desarrollo limpio***

El gráfico presentado por Marcos (2010)<sup>248</sup> muestra en forma sintética las distintas etapas por las que se debe transitar hasta la certificación de bonos CER:

**Gráfico 7. Proceso de los proyectos mecanismos de desarrollo limpio**

### **MDL/CDM (Mecanismos de Desarrollo Limpio)**



Fuente: Marcos Bazán, Presentación para el Foro Global de Bioenergía – Rosario 2007.

El ciclo de un proyecto MDL consta de seis etapas, descritas brevemente a continuación por Rodríguez Marat (2008)<sup>249</sup>.

<sup>248</sup> Bazán, Marcos (2007) *op.cit.*

<sup>249</sup> Rodríguez Marat, Martín (2008) *op.cit.*



- I) *"Diseño del proyecto. No necesariamente se refiere al diseño del proyecto en sí mismo sino más bien a los aspectos MDL de este último. Estos incluyen principalmente la demostración de la adicionalidad del proyecto y una estimación previa (estimación ex-ante) de la reducción de emisiones correspondientes al proyecto candidato. Esta etapa es llevada a cabo por los desarrolladores del proyecto y sus consultores. El resultado de esta fase inicial es un documento estandarizado llamado 'Documento de Diseño de Proyecto' (PDD, por sus siglas en inglés). El costo de esta fase normalmente oscila entre 10 y 20 mil dólares.*
  
- II) *Validación. Durante la siguiente etapa, una entidad de especialistas independientes (conocida como Designated Operational Entity, DOE), designada por la Junta Ejecutiva (Executive Board, EB) de la UNFCCC realiza una revisión exhaustiva de cada sección del PDD. Si toda la información es correcta, la DOE emite un reporte de validación positivo, que permite al proyecto solicitar el registro propiamente dicho ante las Naciones Unidas. Los costos son similares a los de la etapa del diseño del proyecto.*
  
- III) *Registro. Los proyectos debidamente validados son elevados a la Junta Ejecutiva de la UNFCCC para una revisión final y su posterior registro formal. En esta etapa, el proyecto pasa de ser un 'candidato MDL' a 'MDL registrado' Nótese que hasta aquí, el proyecto puede no haber entrado en operaciones. Esta etapa tiene un costo deducible del costo de emisión de certificados.*
  
- IV) *Monitoreo. El propósito del monitoreo es realizar la medición de la cantidad efectiva de emisiones desplazadas (cálculo ex-post). Esta etapa es llevada a cabo por los desarrolladores del proyecto una vez que el mismo ha entrado en operaciones y conforme ocurra la reducción de emisiones.*
  
- V) *Verificación. La DOE realiza una revisión del monitoreo llevado a cabo por los participantes del proyecto, y eleva al EB el pedido de los CER correspondientes. Costo: entre 5 y 15 mil dólares, según la frecuencia del monitoreo.*
  
- VI) *Certificación y emisión de CER. Es la etapa final en la cual el proyecto recibe los bonos en una cuenta habilitada a tales efectos. El EB cobra un 2% del valor acreditado en concepto de gastos administrativos. La tarifa de registro se deduce de este último costo".*

### **Requisito de la "adicionalidad" en los proyectos**

Rodríguez Marat (2008)<sup>250</sup> explica que: "El más importante de los requisitos a la hora de recibir el registro MDL es la demostración de la adicionalidad. Las emisiones desplazadas por

<sup>250</sup> Rodríguez Marat, Martín (2008) *op.cit.*



un proyecto candidato al MDL deben ser adicionales a los desplazamientos que hubieran ocurrido en ausencia del mecanismo. En otras palabras ser 'capaces de demostrar que sin la ayuda financiera provista por el MDL su implementación no hubiera tenido lugar' A esto se llama 'adicionalidad a la línea de base'".

Continúa Marat en su explicación, "El primer paso es definir proyectos alternativos similares. Luego se puede optar entre hacer un análisis de inversión o hacer un análisis de barreras.

- **Hacer el análisis de inversión.** Demostrar que sin el fondo adicional proveniente de la venta de bonos, el proyecto no sería atractivo. Las formas pueden ser:

a) *Análisis de costos*, para proyectos cuyo único ingreso es la venta de bonos.

b) *Comparación de inversiones.* Se ven algunos indicadores como el Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR), razón costo-beneficios, etcétera.

c) *Benchmarking.* Se compara la rentabilidad del proyecto con retornos conocidos de activos de riesgo similar.

De cualquier forma, es indispensable realizar un análisis de sensibilidad para demostrar que la adicionalidad es robusta aun en un rango razonable de escenarios posibles.

- **Análisis de barreras.** Diferencia del análisis de inversión, el análisis de barreras se basa principalmente en argumentos cualitativos más que cuantitativos. En esta modalidad que puede realizarse con o sin el análisis de inversión se presentan las barreras que impiden la implementación de la actividad propuesta. Las barreras deben ser creíbles, reuniendo toda la evidencia que sea posible a fin de sostener los argumentos. Dentro de las barreras más comunes se incluyen, entre otras:

a) *Barreras de inversión.* Dificultades a la hora de asegurar los fondos necesarios para el proyecto. Estas dificultades pueden originarse en atributos inherentes al proyecto o al lugar donde este se desarrolla. El ejemplo más recurrente es de los países con fuerte inestabilidad institucional, lo que dificulta la consecución de fondos por los riesgos implicados.

b) *Barreras tecnológicas.* Como ser, falta de mano de obra calificada para operar los equipos del proyecto o de infraestructura o los riesgos relacionados con la dependencia en elementos naturales que no son totalmente previsibles, imposibilitando asegurar una generación constante en este tipo de proyectos.

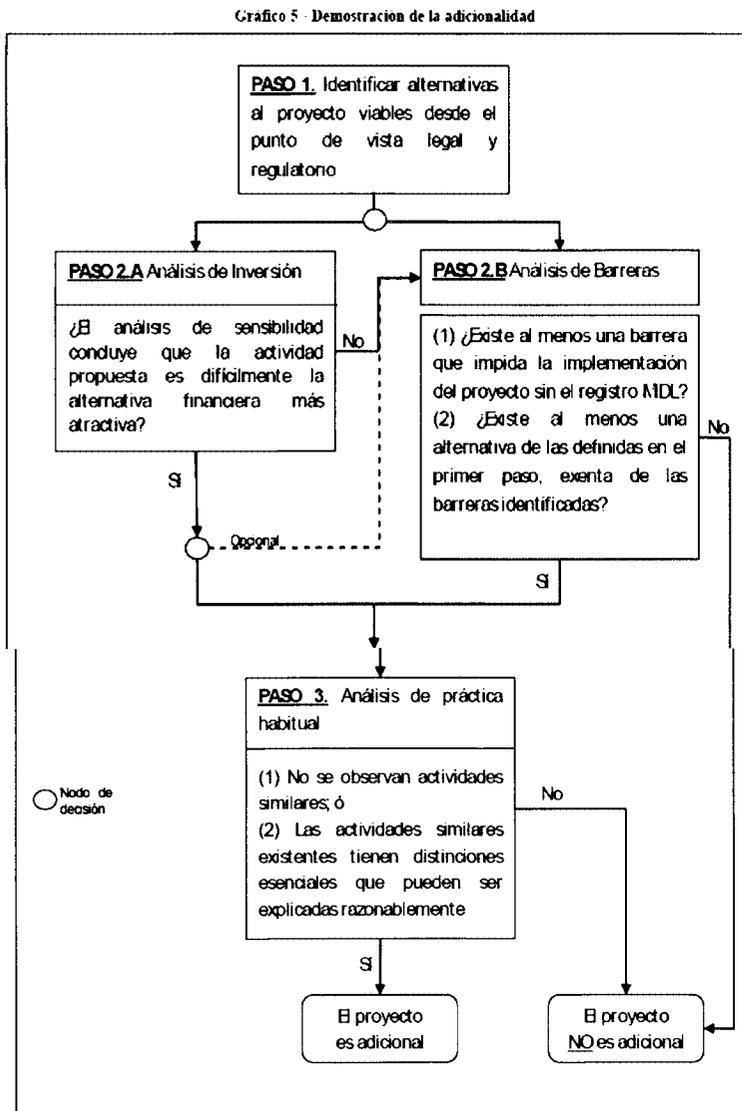
c) *Barreras originadas en la práctica habitual.* Principalmente cuando la actividad propuesta es la primera de su tipo.

Las barreras identificadas deben ser tales que no afecten alternativas similares pero 'no deseables' desde el punto de vista ambiental".

- **Análisis de práctica habitual.** Bazán explica que: "El último paso es la prueba de credibilidad. Si existe una cantidad importante de proyectos similares, pierden fuerza

tanto las dificultades financiero-económicas vistas en el análisis de inversión como las del análisis de barreras. Por ende, si existen proyectos similares en marcha, deberá presentarse evidencia acerca de las circunstancias que posibilitaron la ejecución de los mismos en un contexto donde supuestamente existen 'barreras prohibitivas'. Si el proyecto es el primero de su tipo, o si puede justificarse la presencia de otros proyectos similares con la evidencia adecuada, el proyecto se califica como adicional”.

**Gráfico 8. Demostración de la adicionalidad de un proyectos de mecanismos de desarrollo limpio**



Fuente: Marcos Bazán Presentación

para el Foro Global de Bioenergía, Rosario, 2007.



## Situación de los CER en la Argentina

Hernán Satorre (2009)<sup>251</sup> Coordinador del proyecto Bonos de Carbono del Movimiento CREA en la Argentina, nos dice que: "Hay actualmente en la Argentina, 15 proyectos aprobados por la Junta Ejecutiva del MDL, organismo encargado de emitir los CERS, siendo dos de estos proyectos desarrollados por compañías agroindustriales. La Oficina Argentina de Mecanismo para el Desarrollo Limpio depende de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación".

Continúa Satorre en su explicación, "Para acceder al mercado de CER, los proyectos deben tener una cierta escala para ser viables. Esto limita a muchas empresas agropecuarias de menor envergadura. Sin embargo, las pequeñas y medianas compañías también pueden ingresar con una modalidad especial, mediante la cual pequeñas reducciones pueden participar como un proyecto conjunto.

Asimismo, el autor informa que "La mayor demanda de bonos es de Gran Bretaña, que compró el 39% de los CER; Italia adquirió el 9% y Japón, el 5%. El país que más vende es China, que domina la oferta con el 84%. Brasil vende el 3%, mientras que Argentina, junto con otros países de América Latina, solo participa con un 2%".

Finalmente, Satorre da su punto de vista en relación con la posibilidad de obtener bonos: "Los CER permiten incorporar una rentabilidad adicional al proceso productivo y mejorar el flujo futuro de ingresos de la empresa, a la par que resuelve un problema ambiental".

En la Argentina ya tenemos un ejemplo de cobro de CER. Obtuvimos la información al respecto en una nota publicada en la web<sup>252</sup>: "CEAMSE es la empresa pionera en la Argentina en licitar los certificados de reducción de emisiones obtenidas en el país, comprados por una compañía Suiza. Los más de 42 mil bonos verdes se vendieron a razón de 20 euros cada uno obtenidos por la planta de captura de biogás, instalada en el relleno sanitario norte III instalado en el camino del Buen Ayre".

## Significado de la actividad agropecuaria en el país

La SAyDS(2000)<sup>253</sup> provee información en relación con las mediciones de la actividad para el año 2000, fecha de su informe: "En la Argentina el sector agropecuario participa con un 14% en el producto bruto nacional y es el responsable de más de la mitad de las exportaciones del país. Además, participa en promedio del 12% del PBI. El sector pecuario contribuye con un 42% del PBI agropecuario nacional. Partiendo de una población de 13 millones de personas económicamente activas, el sector agropecuario tenía casi 1 millón de personas ocupadas".

<sup>251</sup> Satorre, Hernán (2009) "Una joven oportunidad" Nota en el diario "Clarín suplemento Rural".

<sup>252</sup> www.elcronista.com Nota: "Bonos verdes argentinos despegan en el mercado internacional" Febrero 2010.

<sup>253</sup> SAyDS (2000) *op. cit.*



### **Relativas a la producción**

La SAyDS (2000)<sup>254</sup> proporciona la siguiente información: "Según el Censo Nacional Agropecuario de 2002, se encuentran registrados unos 112.000 establecimientos de cría, 25.000 de invernada y 71.000 mixtos a los que se agregan otros 24.000 en lo que se denominan de subsistencia, totalizan 232.000".

Continúa el informe: "El año 2000 representó una faena de 12 millones de cabezas, la mayor parte de la producción de carne es absorbida por el mercado interno y alcanza al 85% de lo producido. La población del país ascendía a 35 millones de habitantes, lo que significa un consumo *per cápita* anual de 61 kg por habitante".

En cuanto a las existencias bovinas para el año 2000, el informe de la SAyDS especifica: "Las cifras provenientes del INDEC hablan de 48.674.400 cabezas, mientras que el SENASA da una cifra de 50.207.348. Varios factores pueden explicar las diferencias, como ser las fechas en las que se toman los datos y están dadas por las fluctuaciones de las existencias bovinas consecuencia de los nacimientos, mortandad, faena y exportaciones de ganado en pie".

### **Región pampeana**

La SAyDS (2000)<sup>255</sup> expresa, en cuanto a la distribución del ganado en el territorio argentino, "Puede decirse que en la región pampeana se concentra la mayor parte de la producción de cultivos extensivos y la mayor población de ganado vacuno. Casi el 80% de los bovinos productores de carne y el 90% de los bovinos de leche. Además, en la zona oeste de la región pampeana se concentra la actividad de engorde, recibiendo una importante cantidad de terneros y novillitos del Noroeste Argentino (NEA)".

### **Mediciones económicas de la actividad ganadera**

Como explican los expertos Villar y otros (1990)<sup>256</sup>,: "En una empresa la actividad ganadera puede estar conformada por varias subactividades que interactúan, por ejemplo, cría e invernada, cría y cabaña, tambo e invernada, etcétera. Estas actividades pueden compartir superficies, intercambiar productos y compartir gastos.

Para poder calcular por separado los márgenes brutos de cada una de las subactividades, deben identificarse e imputarse en forma separada los gastos e ingresos correspondientes a cada una de ellas".

---

<sup>254</sup> SAyDS (2000) *op. cit.*

<sup>255</sup> SAyDS (2000) *op. cit.*

<sup>256</sup> Villar, Carlos y otros (1990) *op. cit.*



Los conceptos de imputación de los componentes de costos e ingresos que se describen a continuación son aplicables a todas las actividades ganaderas, incluidas aquellas que, como el tambo, presentan particularidades en la composición de sus costos e ingresos. Considerando solo su análisis económico, los criterios propuestos son suficientes para la determinación del resultado final de la empresa.

### ***Determinación de los costos de las actividades ganaderas***

Los componentes principales que integran los costos directos de la producción ganadera son la alimentación, la sanidad y los tratamientos veterinarios.

En el rubro alimentación, los principales componentes son:

- verdes de invierno,
- verdes de verano,
- cultivos doble propósito,
- conservación de praderas,
- suplementos (silaje, rollos, fardos).

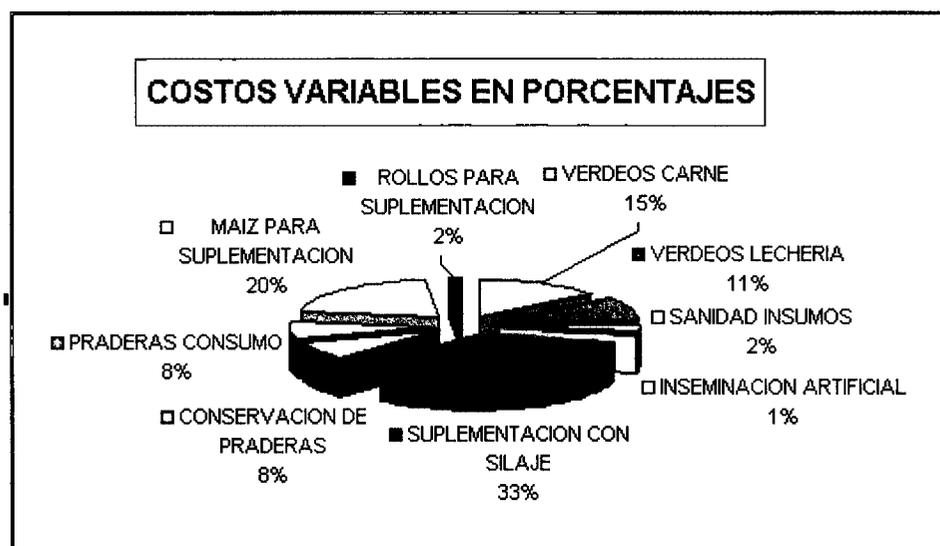
Ver el siguiente cuadro, sobre un modelo de ejercicio teórico de actividad ganadera.

**Tabla 4. Modelo de análisis de costos variables directos de la actividad ganadera**

MODELO DE ANALISIS DE COSTOS VARIABLES DIRECTOS ACTIVIDAD GANADERA

EXPLOTACION DE 990 HAS			
CONCEPTO	\$ TOTALES	%	\$/HA
VERDEOS CARNE	71,300.00	14.83	72.02
VERDEOS LECHERIA	51,900.00	10.80	52.42
SANIDAD INSUMOS	8,500.00	1.77	8.59
INSEMINACION ARTIFICIAL	4,165.00	0.87	4.21
SUPLEMENTACION CON SILAJE	161,300.00	33.56	162.93
CONSERVACION DE PRADERAS	36,100.00	7.51	36.46
PRADERAS CONSUMO	38,600.00	8.03	38.99
MAIZ PARA SUPLEMENTACION	101,300.00	21.07	102.32
ROLLOS PARA SUPLEMENTACION	7,500.00	1.56	7.58
ANUAL	480,665.00		485.52

**Gráfico 9. Costos variables de la actividad ganadera en porcentajes**



Los suplementos pueden haber sido producidos durante el ejercicio, comprados o provenir de existencia almacenada al inicio. Los suplementos que no se consumen en el ejercicio no constituyen un costo ganadero. Se consideran parte del activo de la empresa, como ocurre con la sementera.

En el caso de su adquisición a terceros se imputa como costo de alimentación el valor pagado en la fecha de la operación, incluidos los gastos necesarios para su traslado, acondicionamiento y administración, a medida que se vayan realizando.

La confección de silos, rollos y fardos pueden considerarse como actividades agrícolas intermedias, que tienen gastos de implantación y cosecha, y cuyo ingreso es la producción de silaje, rollos o fardos obtenidos, valuados a valor de mercado.

En el caso del silaje debe determinarse un costo de elaboración por unidad consumida, registrando los gastos directos de implantación del cultivo para ensilar, y adicionarle los gastos de preparación del ensilado.

Como indica la Comisión de Actuación Profesional en Empresas Agropecuarias del Consejo Prof. de Cs. Económicas de la Ciudad Aut. de Bs. As (C.P.C.E.C.A.B.A.) (2009)<sup>257</sup>: "Desde el punto de vista gestional, para la alimentación, lo que se intenta es lograr un equilibrio compatibilizando la oferta y demanda de materia seca por parte de la ganadería. Para determinar el requerimiento nutricional se suele tomar como base la ración. Para simplificar

<sup>257</sup> Comisión de Actuación Profesional en Empresas Agropecuarias del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2009) "Análisis de Gestión en Empresas Agropecuarias" EDICON Fondo Editorial Consejo.

planteos se puede adoptar el E.V. (equivalente vaca) como unidad para el cálculo de la ración, concepto que permite convertir la medición de necesidades de los distintos animales a única categoría, y de esta forma desarrollar tablas mensuales para conocer la demanda. Un valor razonable sería considerar que un E.V. requiere 9 kg de materia seca (MS)/día, por ejemplo. De esta forma se puede determinar el cálculo de requerimiento mensual de materia seca, que es la cantidad de animales por categoría \* E.V. \* ración (kg M.S. / Animal) \* días del mes. Ver el ejemplo de la tabla 5, sobre un modelo de ejercicio teórico de actividad ganadera”.

Para comprender el análisis precedente, la Comisión, define los conceptos:

**Materia seca** (MS). Es el forraje, silo, o grano desprovisto de humedad que provee un balance de nutrientes: energía, proteínas, fibra, vitaminas y minerales.

**Oferta**. Es la cantidad de materia seca disponible ofrecida en función de los recursos forrajeros.

**Demanda**. Es la cantidad de materia seca necesaria para mantener un E.V. Ver el ejemplo de la tabla 6, sobre un modelo de ejercicio teórico de actividad ganadera relacionado con oferta y demanda para un período.

**Tabla 5. Modelo de cálculo mensual de materia seca necesaria por animal**

**MODELO DE CALCULO MENSUAL DE MATERIA SECA NECESARIA POR ANIMAL**

ABRIL XX	kilos promedio/animal	Cantidad	Eq. Vaca	Mat. Seca (BASE e.v.= 9KG.)	días MES	Tot. KGS. Mat. Seca
TOROS	600.00	20.00	1.347	12.12	30.00	7,273.80
VACAS DESCARTE	380.00	78.00	1.000	9.00	30.00	21,060.00
YAQUILLONA DESC.	400.00	5.00	1.033	9.30	30.00	1,394.55
TERNEROS m	200.00	212.00	0.718	6.46	30.00	41,098.32
NOVILLOS	320.00	100.00	0.907	8.16	30.00	24,489.00
						<b>95,315.67</b>

**Tabla 6. Modelo de análisis de materia seca para un período anual**

**MODELO DE ANALISIS DE MATERIA SECA PARA UN PERIODO ANUAL**

NECESIDAD DE MATERIA SECA			ESTIMACION PRODUCCION MATERIA SECA			
MES	Total M. seca		HAS	Cultivo	M. Seca Annual	
JULIO	KGS	316,310.00	100.00	Pastura 1a	KGS	192,000.00
AGOSTO	KGS	312,013.00	100.00	Pastura 2a	KGS	228,000.00
SETIEMBRE	KGS	336,182.00	100.00	Pastura 3a	KGS	288,000.00
OCTUBRE	KGS	400,010.00	100.00	Pastura 4a	KGS	252,000.00
NOVIEMBRE	KGS	394,000.00	100.00	Pastura 5a	KGS	240,000.00
DICIEMBRE	KGS	415,576.00	100.00	Sorgo	KGS	500,000.00
ENERO	KGS	419,410.00	100.00	Avena	KGS	550,000.00
FEBRERO	KGS	388,443.00	100.00	Avena	KGS	550,000.00
MARZO	KGS	381,719.00	100.00	Maiz	KGS	763,500.00
ABRIL	KGS	323,784.00	<b>100.00</b>	<b>Silo Maiz</b>	<b>KGS</b>	<b>1,200,000.00</b>
MAYO	KGS	349,632.00				
JUNIO	KGS	318,465.00				
<b>ANUAL</b>	<b>KGS</b>	<b>4,355,544.00</b>			<b>KGS</b>	<b>4,763,500.00</b>

Durán y Scoponi (2009)<sup>258</sup> opinan: "Dentro de los negocios pecuarios, particularmente de ganadería y lechería, se sugiere la siguiente clasificación para los costos de producción en relación con su imputación por centro de producción:

- directos de la subactividad,
- indirectos de las subactividades, pero directos de ganadería,
- indirectos de la estructura productiva,

Dentro del primer grupo encontramos los insumos de inoculantes, aplicados al ensilado de forraje, dentro de los costos de alimentación".

### Análisis de costos de silaje. Impacto de inoculación

A continuación se expone un análisis de costos para la elaboración de silaje con diferentes recursos forrajeros, con la incorporación de la incidencia de la aplicación de inoculantes en el total de la inversión.

Para comenzar, se aclara el 'concepto UTA', unidad de costeo, utilizada dentro de los costos de cultivos incluidos para cada caso de silaje:

El informe fue preparado por los ingenieros del INTA Rafaela Borga y Zehnder (2007)<sup>259</sup>:

Es una forma simplificada para estimar el costo de labores realizadas con maquinarias propias, que se ha generalizado para el cálculo del costo de las labores, significa Unidad Técnica Arada, y es más conocida por su sigla UTA.

Representa el costo de arada de una hectárea, que es utilizado como base de cálculo para estimar el costo de otras labores, que se expresan en términos relativos a la arada (por ejemplo, el coeficiente utilizado para la siembra convencional es 50 % del valor de la UTA).

<sup>258</sup> Durán y Scoponi (2009) *op.cit.*

<sup>259</sup> Borga, Sergio y Zehnder, Raúl (2007). INTA Rafaela revista agromercados



Para utilizar este método, primero se debe estimar el costo de la arada (UTA) y luego este valor se multiplica por el coeficiente que corresponde a cada labor. En la tabla 7 se detallan los coeficientes de las maquinarias más representativas.

Los costos que normalmente se tienen en cuenta para estimar el valor de la UTA son:

- Combustible, mantenimiento y reparaciones.
- Amortizaciones e intereses.
- Personal o mano de obra y costo de administración.

El 'costo de administración' equivale a la utilidad de un contratista, lo que determina en la práctica que el valor de la UTA se aproxime a las tarifas que cobran los contratistas.

Esta alternativa para simplificar la estimación del costo de labores con maquinarias propias no es del todo correcto ya que la UTA incluye ciertos costos, como ser el porcentaje de 'utilidad' e intereses, lo que implica una sobrevaluación de los costos reales.

Por este motivo se considera adecuado definir una 'nueva' UTA, apropiada a cada caso en particular, que nos permita simplificar los cálculos obteniendo resultados lo más aproximado posible a la realidad. Para ello se debe considerar:

- Consumo gasoil/hora. HP Tractor x 0,16 l/hora x \$/litro mantenimiento y reparación:  
V. nuevo tractor x 0,0000746 V. nuevo arado x 0,0004000.
- Amortizaciones. Se consideran como parte del costo de funcionamiento de la maquinaria si el uso anual del tractor supera el punto de indiferencia. De lo contrario, las amortizaciones formarán parte de los costos fijos de la empresa y no serán considerados en la determinación del valor de la UTA.
- Mano de obra. Se debe considerar el costo horario de la mano de obra en los casos que el pago al tractorista sea por hora de trabajo. Si la mano de obra es familiar o de un empleado que recibe sueldo fijo, este gasto será considerado fijo o de estructura de la empresa y no formará parte en la composición de la UTA.

Una vez agregados los costos horarios del tractor y de las maquinarias de arrastre, se lo multiplica por el 'tiempo operativo' para obtener el costo por hectárea. En el Anexo, se desarrolla un ejemplo del cálculo de la UTA, aplicable a cualquier situación en particular.



**Tabla 7. Tabla de equivalentes arada**

Arado de rejas 1º.....	1.00
Arado de rejas 2º.....	0.90
Rastra tiro excéntrico.....	0.80
Arado Rastra o múltiple.....	0.70
Cinzel 1º pasada.....	0.90
Cinzel 2º pasada.....	0.80
Vibrocultivador.....	0.40
Rastra doble acción.....	0.50
Rabasto nivelador (solo).....	0.40
Rastra de dientes con rabasto.....	0.25
Rolo.....	0.30
Sembradora.....	0.50
Escardillo.....	0.45
Rastra rotativa.....	0.35
Pulverizador de arrastre.....	0.30
Desmalezadora.....	0.50
Fertilizadora en polvo.....	0.30
Pala de arrastre (por hora de tractor)....	0.80

**Trenes de herramientas: 100 % UTA primera herramienta + 50 % del implemento agregado.**

Una vez aclarado el concepto de la UTA, la estructura del análisis se conformará de la siguiente forma:

- Resumen de los costos analizados para los diferentes silos - (Tabla 8)
- Resumen de criterios aplicados (Tabla 9)
- Apertura de costos de cultivos por cereal (Tablas 10 a 12)
- Aclaraciones finales del esquema de análisis

**Tabla 8. Costo de confección de silaje de diferentes recursos forrajeros**

**Costo de Confección de Silaje de diferentes recursos forrajeros**

EXPRESADO EN \$ , CON BASE DE ALGUNAS VARIABLES DOLARIZADAS.

	<b>Maíz</b>	<b>Cebada</b>	<b>Avena</b>	<b>Past. B/aa</b>
<b>Rendimiento en MV</b>	35.000 kg/ha	17.000 kg/ha	15.000 kg/ha	13.500 kg/ha
<b>Arrendamiento</b>	\$ 871	\$ 392	\$ 392	\$ 435
<b>Implantación</b>	\$ 1.374	\$ 1.092	\$ 932	\$ 148
<b>Ensilado</b>	\$ 1.364	\$ 874	\$ 830	\$ 914
<b>Inoculante</b>	\$ 96,8	\$ 65,8	\$ 58,1	\$ 67,2
<b>Bolsa</b>	\$ 324,9	\$ 151,1	\$ 133,3	\$ 120,0

<b>Costo Total \$/ha</b>	\$ 4.030	\$ 2.574	\$ 2.345	\$ 1.685
--------------------------	----------	----------	----------	----------

**Costo por tonelada**

<b>\$/ton MV</b>	\$ 115,2	\$151,44	\$156,35	\$ 124,8
<b>% de M.S.</b>	35%	38%	38%	38%
<b>\$/ton MS</b>	<b>\$ 329,0</b>	<b>\$ 398,5</b>	<b>\$ 411,4</b>	<b>\$ 328,4</b>
<b>% dif contra maíz</b>		21,1%	25,1%	-0,2%

**Inoculante**

<b>% de Costo total</b>	2,4%	2,6%	2,5%	4,0%
<b>\$ de Inoc. /tn M.V.</b>	\$ 2,77	\$ 3,87	\$ 3,87	\$ 4,98

**PONDERACION A SILO DE 100 HAS:**

<b>Arrendamiento</b>	\$ 87.098	\$ 39.194	\$ 39.194	\$ 43.549
<b>Implantación</b>	\$ 137.432	\$ 109.161	\$ 93.188	\$ 14.813
<b>Ensilado</b>	\$ 136.350	\$ 87.400	\$ 83.000	\$ 91.400
<b>Inoculante</b>	<b>\$ 9.677,5</b>	<b>\$ 6.580,7</b>	<b>\$ 5.806,5</b>	<b>\$ 6.719,0</b>
<b>Bolsa</b>	\$ 32.488,8	\$ 15.108,8	\$ 13.331,3	\$ 11.998,1

<b>Costo Total 100 HAS</b>	<b>\$ 403.046</b>	<b>\$ 257.445</b>	<b>\$ 234.520</b>	<b>\$ 168.478</b>
----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

**Tabla 9. Criterios aplicados para la confección de informes económicos**

valor del dólar: **\$ 3,95**

Alquiler: **9,0 qq de soja**

U\$S/qq soja: **24,5 qq de soja**

**Criterios de imputación del**

**alquiler para doble cultivo:**

	<b>%</b>	<b>Costo alq.</b>
Imputación alq. al Cultivo Invierno	45%	U\$S 99,2
Imputación alq. al Cultivo Verano	55%	U\$S 121,3

**Total** **100%** **U\$S 220,5**

**Imputación alq excedentes de PP** **50%** **U\$S 110,3**

<b>% de disminución de la implantación</b>	<b>10%</b>
<b>% de disminución del picado</b>	<b>10%</b>

**Precio de Inoculante** **140 U\$S/kg**

**Tabla 10, Costos directos de maíz**

Costos Directos - Cultivo de Maíz		
<b>Supuestos</b>	Valor Dólar diciembre 2009:	\$ 3,95
	Costo labor contratada UTA:	U\$S 28,40
		**
<b>Costos Directos</b>		
<b>Semilla</b>	Densidad (bls/ha)	1,00
	Precio (U\$S/b)	130,00
	Siembra con fertilización	1,00 UTA 28,40
	<b>Subtotal</b>	<b>158,40</b>
<b>Fertilizantes</b>	P.D.A. (kgs/ha)	100,00
	Precio (U\$S/kg)	0,54
	Urea (kgs/ha)	280,00
	Precio (U\$S/kg)	0,40
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
	<b>Subtotal</b>	<b>173,10</b>
<b>Herbicida</b>	Glifosato (lts/ha)	2,50
	Precio (U\$S/l)	5,89
	Atrazina 50 (lts/ha)	2,00
	Precio (U\$S/l)	2,95
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
	Atrazina 50 (lts/ha)	2,00
	Precio (U\$S/l)	2,95
	Guardian (lts/ha)	2,00
	Precio (U\$S/l)	6,72
	<b>Subtotal</b>	<b>47,07</b>
<b>Insecticida</b>	Cipermetrina 25% (lts/ha)	0,15
	Precio (U\$S/l)	6,15
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
	<b>Subtotal</b>	<b>8,02</b>
** Fuente revista margenes Agropecuarios Nro. 301 - Julio 2010		
<b>Costos Directos:</b>		<b>387 U\$S/ha</b>

**Tabla 11. Costos directos de cebada**

Costos Directos - Cultivo de Cebada			
Supuestos	Valor Dólar diciembre 2009:	\$ 3,95	
	Costo labor contratada UTA:	U\$S 28,40	**
Costos Directos			
<b>Semilla</b>	Densidad (kgs/ha)		110,00
	Precio (U\$S/kg)		0,45
	Siembra con fertilización	1,00 UTA	28,40
	<b>Subtotal</b>		<b>77,90</b>
<b>Fertilizantes</b>	P.D.A. (kgs/ha)		100,00
	Precio (U\$S/kg)		0,54
	Urea (kgs/ha)		130,00
	Precio (U\$S/kg)		0,40
	1 Aplicación	0,25 UTA	7,10
	<b>Subtotal</b>		<b>112,60</b>
<b>Herbicida</b>	Glifosato (lts/ha)		2,50
	Precio (U\$S/lit)		5,89
	1 Aplicación	0,25 UTA	7,10
	Glifosato (lts/ha)		2,50
	Precio (U\$S/lit)		5,89
	1 Aplicación	0,25 UTA	7,10
	Banvel (lts/ha)		0,125
	Precio (U\$S/lit)		16,70
	MCPA (lts/ha)		1,00
	Precio (U\$S/lit)		3,20
	1 Aplicación	0,25 UTA	7,10
	<b>Subtotal</b>		<b>56,04</b>
<b>Fungicida</b>	Allegro (lts/ha)		0,50
	Precio (U\$S/lit)		30,00
	1 Aplicación	0,25 UTA	7,10
	<b>Subtotal</b>		<b>22,10</b>
<b>Insecticida</b>	Cipermetrina (lts/ha)		0,10
	Precio (U\$S/lit)		6,20
	1 Aplicación	0,25 UTA	7,10
	<b>Subtotal</b>		<b>7,72</b>
** Fuente revista margenes Agropecuarios Nro. 301 - Julio 2010			
<b>Costos Directos:</b>		<b>276 U\$S/ha</b>	

**Tabla 12. Costos directos de avena**

Costos Directos - Cultivo de Avena		
<b>Supuestos</b>	Valor Dólar diciembre 2009:	\$ 3,95
	Costo labor contratada UTA:	U\$S 28,40 **
<b>Costos Directos</b>		
<b>Semilla</b>	Densidad (kgs/ha)	110,00
	Precio (U\$S/kg)	0,45
	Siembra con fertilización	1,00 UTA 28,40
	<b>Subtotal</b>	<b>77,90</b>
<b>Fertilizantes</b>	P.D.A. (kgs/ha)	70,00
	Precio (U\$S/kg)	0,54
	Urea (kgs/ha)	100,00
	Precio (U\$S/kg)	0,40
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
<b>Subtotal</b>	<b>84,55</b>	
<b>Herbicida</b>	Glifosato (lts/ha)	2,50
	Precio (U\$S/lit)	5,89
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
	Glifosato (lts/ha)	2,50
	Precio (U\$S/lit)	5,89
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
<b>Subtotal</b>	<b>43,65</b>	
<b>Fungicida</b>	Allegro (lts/ha)	0,50
	Precio (U\$S/lit)	30,00
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
<b>Subtotal</b>	<b>22,10</b>	
<b>Insecticida</b>	Cipermetrina (lts/ha)	0,10
	Precio (U\$S/lit)	6,20
	1 Aplicación	0,25 UTA 7,10
<b>Subtotal</b>	<b>7,72</b>	
** Fuente revista margenes Agropecuarios Nro. 301 - Julio 2010		
<b>Costos Directos:</b>		<b>236 U\$S/ha</b>



### ***Aclaraciones finales del esquema de análisis***

- Los rendimientos en MV corresponden a estándares habituales para cada uno de los cereales utilizados en el análisis, para zonas aptas para su cultivo.
- El concepto del costo correspondiente a alquiler responde al de 'costo de oportunidad'. El mismo debe ser siempre considerado, debido a que la utilización de un insumo como el de la tierra, para el caso de ser propia, implica la no aplicación o utilización del mismo a la generación de riqueza en otra línea de producción. En el punto b) se aclaran los valores utilizados en términos de tipos de cambio y costo en quintales del alquiler. También se consideran los criterios relacionados con la apropiación de dobles cultivos (utilización de la misma área de cultivo para dos forrajes diferentes dentro de un mismo año) y excedentes de primavera.
- La pastura incluida en la cuarta columna es un cultivo de invierno pero plurianual. El ejemplo sería la utilización de alfalfa, que una vez cultivada, puede ser utilizada durante tres años.
- Los costos de implantación se detallan en el punto c), excepto el caso de la pastura, donde el costo por hectárea es de \$225 y se considera solo una tercera parte del mismo debido a su duración de tres años. También se ponderan los efectos de doble cultivo detallados en criterios del punto b).
- El costo del ensilado se asume realizado por contratista a valores de mercado de julio 2010. El costo tiene dos componentes principales: una tarifa base en pesos por hectárea, y una tarifa variable relacionada con la cantidad de MV obtenida por ha. Por ejemplo, el caso del maíz, se compone de \$675/hectárea y de \$24 por tonelada de MV/ha.
- El costo de inoculante considerado es de US\$140 por kilo. La dosis utilizada es la recomendada para aplicación y asciende a los kilos equivalentes al 0,5% de la producción de toneladas de MV por hectárea ( $5 \text{ g} \times \text{tn de MV} \times \text{HA}$ ) para el maíz. Por ejemplo, donde se obtienen 35 toneladas de MV por ha, la aplicación es de 0,175 kilos de inoculante por hectárea. Estos datos corresponden a datos de uno de los principales inoculantes del mercado. En el caso de la cebada y la avena los gramos por tonelada son 7 y para la pastura (alfalfa) los gramos por tonelada de MV recomendados son 9.
- El costo de embolsado también es el de mercado de julio de 2010, y su variabilidad responde a la cantidad de MV a ser embolsada.

Como se observa en el cuadro 1, para un caso de ganadería, el retorno incremental se relaciona con la MS obtenida, que es superior al costo necesario para su inoculación. Teniendo en cuenta que desde el punto de vista financiero, el pago de inoculantes se realiza cuando el silo ya ha comenzado a ser utilizado, pareciera ser inevitable la sugerencia es derivar en un "decisor" que gerencia un negocio ganadero, para decidir en cuanto a la aplicación, o no, de esta tecnología.

En el negocio de ganadería se entiende que por kg de MS consumida en la dieta, se pueden obtener en promedio, 150 g de carne en términos de engorde. Con un aumento de digestibilidad (y en consecuencia, producción de carne) del 5% de acuerdo con los ensayos más recientes (que si bien se ubican en el orden del 12%, se asume un criterio conservador por factores como la correcta confección del silo a efectos de la eficacia de la inoculación) comparando rodeos que consumen silos sin inocular y silos inoculados, se verifica un aumento en la rentabilidad del orden del 4,20% medido en términos de producción cárnica.

**Cuadro 2. Mayor rentabilidad en producción de carne por uso de inoculantes**

CARNÉ		VARIABLES			
Cultivo (seleccionar):	Maíz	Precio por kg de Carne:	\$ 6,60		
Superficie de silo:	200 has	Costo del INOCULANTE por frasco de 250 grs.:	U\$s 35,00		
Rendimiento Medio:	35.000 kg/ha	Valor del Dólar:	\$ 3,95		
% de M.S.	35%				
Toneladas M.V.	7000	dosis por tonelada:	5 grs/ton		
1) Producción esperada en kgs de carne y en \$					
Ton de M.V.	x	% de M.S.	x	Conversión	
7000		35%		0,150 kg de carne/kg M.S.	
				→ <b>367.500 kg</b>	
				→ <b>\$ 2.425.500</b>	
2) Costo y demanda de INOCULANTE (Inversión)					
Ton de M.V.	x	dosis	x	Precio del producto por kg.	
7000		5 grs/ton		U\$s 140,0	
				→ <b>2.933 kg</b>	
				→ <b>\$ 19.355</b>	
3) Cuanto debería mejorar el silo para pagar el producto?					
$\frac{\text{Costo del Producto}}{\text{producción esperada}}$		→	$\frac{2.933 \text{ kg}}{367.500 \text{ kg}}$	→ <b>0,80%</b>	
4) Margen de Ganancia a partir del porcentaje de mejora esperado (digestibilidad)					
Margen esperado:		5,00%			
(Margen - Inversión)	x	Tn. M.S.	x	Conversión	
4,20%		2450		0,150 kg de carne/kg M.S.	
				→ <b>15.442 kg</b>	
				→ <b>\$ 101.920</b>	

Para ser más claros, y utilizando los números del cuadro, la inversión en el insumo de inoculante para el silo de 200 hectáreas de maíz que asciende a \$19.000 aproximadamente,

generaría un retorno incremental valuando kilogramos de carne obtenidos a \$ 6,60 en el mercado de Liniers, de alrededor de \$102.000.

Elo significaría que, teniendo en cuenta que la inversión total que representa un silo de 200 hectáreas de maíz se encuentra en el orden de los \$800.000, resultaría totalmente conveniente erogar \$19.000 en un insumo, que no es indispensable, pero que generara un ingreso adicional por ventas del orden de los \$102.000. Esto independientemente de las ventajas en el manejo y la conservación del silo en cuestión.

Los argumentos de venta de estos productos son aún más optimistas. En este caso se trabaja sobre el mercado de lechería, con el costo incremental del ensilado de un 3% promedio, pero asumiendo que la ensilada representa el 3% del valor de la leche anual producida, lo que lleva a la inoculación a representar un 0,10% de la producción anual del tambo.

**Cuadro 3. Mayor rentabilidad en producción de leche por uso de inoculantes**

LECHERIA		VARIABLES			
Cultivo (seleccionar):	Maíz	Precio por lt leche:	\$ 1,34		
Superficie de silo:	120 has	Costo del INOCULANTE por frasco de 250 grs.:	U\$s 35,00		
Rendimiento Medio:	30.000 kg/ha	Valor del Dólar:	\$ 3,95		
% de M.S.	32%				
Toneladas M.V.	3600	dosis por tonelada:	5 grs/ton		
1) Producción esperada en litros de leche y en \$					
Ton de M.V.	x	% de M.S.	x	Conversión	
3600		32%		1,00 lt leche/kg M.S.	
				<b>1.152.000 lts</b> <b>(\$1.543.680)</b>	
2) Costo y demanda de INOCULANTE (Inversión)					
Ton de M.V.	x	dosis	x	Precio del producto	
3600		5 grs/ton		U\$s 140,0	
				<b>7.428 lts</b> <b>(\$9.954)</b>	
3) Cuanto debería mejorar el silo para pagar el producto?					
$\frac{\text{Costo del Producto}}{\text{producción esperada}}$		$\Rightarrow$	$\frac{7.428 \text{ lts}}{1.152.000 \text{ lts}}$	$\Rightarrow$ <b>0,64%</b>	
4) Margen de Ganancia a partir del porcentaje de mejora esperado (digestibilidad)					
Margen esperado:	5,00%				
(Margen - Inversión)	x	Tn. M.S.	x	Conversión	
4,36%		1152		1,00 lt leche/kg M.S.	
				<b>50.172 lts</b> <b>\$ 67.230</b>	



## Uso de la tecnología de inoculación. Estudios recientes, opiniones y publicaciones

Un modo práctico de medir en la producción lechera el retorno de la inversión de la técnica de inoculación es realizando el análisis de los litros adicionales de leche obtenidos a partir de la implementación de la práctica.

En tal sentido Godoy (2009)<sup>260</sup> nos explica que: "El índice que mide la cantidad de litros de leche que se producen por cada kilo de materia seca consumida, es una herramienta fundamental para el resultado económico de un tambo. Significa, en otras palabras, cuántos litros de leche se producen con un kilo de materia seca. Si la dieta en un tambo propone 23 kg de MS de consumo y el rodeo produce 30 litros, significa que el IC alcanza al valor de 1,3.; esto significa que por cada kilo de MS se producen 1,3 litros de leche, un valor bastante representativo en buenos tambos. En la Argentina, se está hablando en los últimos años de llegar a un nivel de 1,5 como índice".

Piñeiro (2009)<sup>261</sup> explica en relación al uso de inoculantes que "Por las mejoras presentes en los factores citados previamente, cada vez son más los productores que adoptan la tecnología de inoculación, avalando su conveniencia".

Evidentemente es una técnica que aún está en proceso de difundirse, según la nota publicada en el sitio web "elchacareronet" (2010)<sup>262</sup>, "Proyecto Inocular es una iniciativa conjunta entre el INTA y 25 empresas fabricantes de inoculantes. Con más de nueve años de trayectoria, este proyecto se encarga de evaluar los efectos de la inoculación en diferentes ambientes de producción de leguminosas y, al mismo tiempo, de difundir los resultados obtenidos. Los saltos tecnológicos producidos en la tecnología de inoculación han sido consistentes, progresivos y superadores".

El profesor de la Universidad de Londrina (Brasil) De Oliveira (2010)<sup>263</sup> comenta: "Ratificando lo que sucedió en los últimos años, más de la mitad de las muestras ganadoras del concurso de calidad de silos de Mercoláctea, fueron inoculados. Se demuestra la importancia de su uso sobre el funcionamiento ruminal ya que esta depende de la calidad del silaje en la alimentación, mejorando la conversión".

En relación con el tema inoculantes, en la Reunión Anual Plenaria de la Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros (C.A.C.F.) (2009)<sup>264</sup> se expresó, "Ya no se discute acerca de inocular o no, los silos, se debe hacer con productos de alta tecnología ya que para el productor \$1 invertido en esta técnica recupera entre \$3 y \$4".

<sup>260</sup> Godoy, Julio (2009) "Midiendo competitividad" revista "Infortambo" N° 247 Diciembre 2009.

<sup>261</sup> Piñeiro, Guillermo (2009) op.cit.

<sup>262</sup> www.elchacareronet.com (2010) "Los inoculantes demandan buenas prácticas de manejo" Enero 2010

<sup>263</sup> De Oliveira, Antonio (2010) "Achicar costos, con buen resultado" "Clarín suplemento rural" Mayo 2010

<sup>264</sup> Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros (2009) "Reunión anual plenaria" revista "Producir XXI" N° 214 Agosto 2009.



El ingeniero agrónomo Marcenaro (2010)<sup>265</sup>, a su vez, expresa: "Ya muy pocos productores que ensilan alfalfa lo hacen sin inocular, por tres razones:

- La creciente importancia que año a año siguen tomando los silajes y, por lo tanto, la enorme necesidad de hacerlos cada vez mejor.
- Que inocular el silaje de maíz o sorgo cuesta el 1,4% del costo total del silaje.
- La conveniencia económica de inocular todos los silajes, aun los de maíz y sorgo. En el caso de estos, y para el tambo con leche, a \$1,10/litro, devuelve \$17 por cada \$1 invertido en esta tecnología".

En relación a esta temática, el productor Félix Ranalli (2010)<sup>266</sup> plantea que "No estaba muy convencido de las bondades de la inoculación de la soja, pero este año cambié de opinión. Sembré 240 hectáreas de soja y, un ensayo con la gente del laboratorio Biagro, en tres franjas, con producto líquido, otro del tipo turba y una última sin inoculante. Con el primer tratamiento, obtuve un rinde de 41,6 qq/ha, con el segundo 40,3 qq/ha y con el último, sin inocular, 37,8 qq/ha. Una experiencia, simple y concreta, para los escépticos".

Abdelhadi, (2005)<sup>267</sup> comenta los resultados de sus estudios: "Decidimos evaluar el uso de inoculantes bacterianos en sorgos graníferos y maíz con destino a ensilajes de planta entera. Un inoculante bacteriano aumenta mil veces la población de bacterias lácticas, lo cual hace que el tiempo de fermentación necesario para estabilizar el silo se reduzca marcadamente. Los resultados obtenidos son:

Tomando una producción media de 20 ton MS/ha (materia seca/hectárea) en sorgos graníferos y maíz, con una recuperación extra del 5% de la MS ensilada por el uso del inoculante.

Tomando una producción media de 12 ton MSD/ha, con una mejora de 3,5 puntos en la digestibilidad del material debida al uso del inoculante.

Hay una mejora en la calidad del silo y mejor degradabilidad".

El ingeniero agrónomo. Gutiérrez<sup>268</sup> dice: "Cuando cerramos el silo, se desarrollarán en el mismo las bacterias productoras de ácido láctico, que hacen descender el pH, conservando la masa ensilada. Por ejemplo, para el caso de un silaje de maíz, al momento del corte tenemos un pH de 6,0 / 6,8 siendo necesario para su conservación un pH de 3,8/ 4,2 en las primeras 48 horas. Lograr esto en forma natural es muy difícil ya que la velocidad de fermentación láctica es muy baja. Este hecho favorece la fermentación aeróbica, consumo de MS, aumento de temperatura y desarrollo de hongos, con el consiguiente riesgo de deterioro del silo y posiblemente presencia de micotoxinas y, además, deberíamos esperar 21 días como mínimo para consumir el ensilado".

<sup>265</sup> Marcenaro, Luis (2010) "Haga lo posible por inocular todos sus silajes, también los de maíz y sorgo. No se arrepentirá" revista "Producir XXI" N° 220 Febrero 2010.

<sup>266</sup> Félix Ranalli, Eduardo (2010) "Rendirse ante la evidencia" diario "Clarín", 22-05-2010.

<sup>267</sup> Abdelhadi, Leandro (2005) op.cit.

<sup>268</sup> Gutiérrez, Luis María INTA Balcarce) Folleto de Inoculante marca Lactosilo Becker Underwood S.A.



Por su parte, el ingeniero agrónomo Clemente de la Universidad de Villa María (Córdoba)<sup>269</sup> resume las conclusiones obtenidas a través del estudio del uso del inoculante: "El uso del inoculante aporta bacterias que aseguran la fermentación y aumentan la velocidad de la misma, reduciendo rápidamente el nivel de pH que inhibe los microorganismos indeseables. Se obtiene un ensilado listo para usar en 24/48 horas. También ayuda a reducir la temperatura del silo y al aumentar la disponibilidad de azúcares fermentables, mejora la digestibilidad de las fibras, preparándolas para un mejor aprovechamiento ruminal".

Asimismo, Clemente expone los resultados obtenidos diferenciándolos en tres etapas:

- Etapa 1: Determinación de la eficacia de fermentación láctica en diferentes cultivos con inoculante y sin inoculante. Vemos como se mejoran en el laboratorio los diferentes parámetros de calidad. Aumenta la digestibilidad en todos los casos, bajando el pH y bajando otros parámetros en forma conveniente y significativa.

-Etapa 2: Comprobación de la digestibilidad en nivel ruminal. Acelera el ataque bacteriano a través de las enzimas de los productos, las fibras son procesadas más rápidamente por las bacterias del rumen, entonces la digestibilidad es mayor.

- Etapa 3: efecto en la mayor producción de carne, leche y en recría de vaquillonas con silos inoculados y no inoculados. Resultados de ensayos realizados en la producción. Veremos los resultados para la producción de leche y carne:

- 3.1 En producción de leche. Los resultados se obtuvieron en el tambo "La Matilde" en Balcarce, para una misma dieta, solo se varió en el uso de un silaje inoculado *versus* uno no inoculado. Se realizaron mediciones de la producción cada 30 días, los animales estaban identificados. El aumento de la producción respecto al testigo fue de un 12% en litros.

- 3.2 En producción de carne. El ensayo se realizó en el *feedlot* de "Gonzales" situado también en Balcarce y al igual que en el ejemplo anterior solo se varió la dieta con respecto al uso de un silo de maíz con inoculante y otro igual, sin inocular. Se mezcló con 'mixer' y se suministró dos veces al día; la duración del ensayo fue de 60 días y las pesadas fueron al inicio, a los 30 días y a los 60 días. Los animales estaban identificados y en buen estado corporal y sanitario. Se observó un aumento de la producción con respecto al testigo de un 18% en kilogramos.

Veremos los resultados para la recría de vaquillonas:

- 3.3 En recría de vaquillonas. El ensayo se realizó en dos rodeos de 30 vaquillonas entre el 23/9/2009 y el 21/10/2009 donde la única variación en los tratamientos fue el silaje de sorgo inoculado *versus* el no inoculado. El resultado mostró que la recría de vaquillonas para el silaje con inoculante fue superior al 16% contra el rodeo testigo. Esta ganancia en el peso se debe a una mayor degradabilidad para el silo con inoculantes".

<sup>269</sup> Clemente, Gustavo (2009) Folleto de inoculante marca Lactosilo Becker Underwood S.A.



La misma empresa, Becker Underwood<sup>270</sup> da su versión en cuanto al retorno de la inversión: "La tecnología de inoculación es el 3% sobre el costo total del ensilado. Según el mismo estudio, se ve el retorno de 4 pesos por día para la leche y 6 pesos para la carne. Esta tecnología está catalogada de baja inversión y alto impacto".

La empresa que comercializa inoculantes, Delaval<sup>271</sup> muestra asimismo el resultado de los estudios realizados: "Resultados de un ensayo realizado en el INTA Balcarce inoculando con F20 silajes de maíz, sorgo BMR, alfalfa y raigrás demostraron en todos los casos:

- Menor pérdida de materia seca.
- Aumento de los niveles de energía y proteína bruta.
- Aumento de la digestibilidad.

Ensayo realizado en INTA Balcarce:

Silaje de maíz; aumento de 8% en digestibilidad.

Silaje de raigrás; aumento de 15% en digestibilidad.

Silaje de sorgo BMR; aumento de 4,5% en digestibilidad.

Silaje de alfalfa: aumento de 15% en la proteína bruta.

Filho y Solórzano<sup>272</sup> explican, según sus estudios, los beneficios de los inoculantes para forrajes:

Mejora la recuperación de MS.

Más ensilaje disponible para alimentar; más nutrientes disponibles para la producción de leche o carne.

Menor deterioro del forraje en el comedero.

Mejora la seguridad del alimento.

Destruye microorganismos indeseados y reduce la formación de hongos y levaduras.

Propiedades antibacterianas.

Mejoras en el rendimiento animal.

Mejora en la digestibilidad en el rumen (+ 3,3 de digestibilidad).

En cuanto al consumo de la materia seca para vacas lecheras se observó un aumento del 8,8% y, en ganado de engorde, un aumento del 4,5%. El consumo sube debido a una menor cantidad de alimento deteriorado en el comedero.

En cuanto resultados finales en la producción de leche se observó 1,5 más, y en producción de carne, un aumento del 1,4.

El costo de inocular es de \$1,15 x ton de silo, con un retorno en la inversión de, para la producción de leche 1,9 = 1, y en carne, 5,2 = 1

<sup>270</sup> Becker Underwood S.A. Folletos de sus productos inoculantes.

<sup>271</sup> Delaval (2009) Publicidad para su producto inoculante F20 en la revista "Producir XXI" N° 218 ¿Fecha?

<sup>272</sup> Filho, Rafael y Solórzano, Luis "La alimentación de bovinos con ensilajes inoculados" -Publicación en el sitio del "Bayer HealthCare Cono Sur – División animal.



## CAPÍTULO 8 CONCLUSIONES

### Conclusiones generales con relación al planteo del problema (Capítulo 3)

El objetivo de este capítulo es dar respuestas sencillas a las preguntas planteadas en el Capítulo 3, así como concluir sobre la veracidad de la hipótesis y de las afirmaciones vertidas en ese capítulo.

- De acuerdo con los testimonios obtenidos en las entrevistas, y la información que ha sido abordada en el Capítulo 7, –dedicado al análisis de situación– es posible concluir que la aplicación de tecnologías de inoculación en silaje forrajero tiene impacto positivo en materia económica para empresas pecuarias domésticas. No se puede afirmar con certeza el grado o porcentual en materia de análisis de rentabilidad, ya que puede variar según las circunstancias. Pero sí se puede afirmar que existen retornos favorables con respecto a la inversión, basados en los estudios científicos y ensayos que demuestran los beneficios que aporta esta tecnología.
- Además, tanto los testimonios obtenidos en las entrevistas, como la información aportada en el Capítulo 7, es posible concluir también, que la aplicación de tecnologías de inoculación en silaje forrajero tiene impacto positivo en materia de preservación del medio ambiente. Se ha demostrado la relación directa que existe entre los aumentos en digestibilidad (mejoras en dieta) y la disminución de emisiones de gases efecto invernadero. En las conclusiones específicas del Capítulo 8 se puntualizan las condiciones necesarias para la ocurrencia de la hipótesis planteada en este terreno.
- Mas allá de las publicaciones comerciales que llevan a cabo las empresas que comercializan estos productos, entendemos que no existe material bibliográfico que pueda conformar un modelo eficaz en materia de medición económica y creación de valor por la aplicación de este tipo de tecnologías.
- Podemos afirmar que existe vinculación entre la utilización de este tipo de tecnología y las denominadas prácticas sustentables, entendiendo a las últimas como las que generan algún beneficio en torno al cuidado de los recursos naturales relacionando las necesidades actuales con las de las generaciones futuras.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo con lo expuesto en la página 54 del marco teórico, según el INTA Castelar, se expresan en toneladas de dióxido de carbono equivalente. En ganadería, según Steinfeld, de acuerdo con lo expuesto en la página 98 del capítulo de Análisis Situacional, las emisiones corresponden mayormente a gas metano, con efecto contaminante 21 veces superior al del dióxido de carbono, proveniente del sistema digestivo de los rumiantes y están estimadas en 58 millones de toneladas anuales.



- En la Argentina existen desarrollos en materia de mediciones por parte del INTA Castelar, por ejemplo, como se expresa en la página 99 del análisis situacional.
- La normativa relacionada con las mediciones se encuentra dentro de la órbita del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, que trabaja conjuntamente con AACREA a través de la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), como comenta el licenciado Satorre en la entrevista correspondiente.
- De acuerdo con los conceptos vertidos por Ángel Pacheco, o el ingeniero Sebastián Vigeriego, por ejemplo, entre otros (Anexo de entrevistas), podemos concluir que existen mercados por conquistar. Solo se inocula el 15% de las hectáreas ensiladas debido, en parte, a que no está aún difundidos del todo tanto la tecnología como sus beneficios. También, en la actualidad, es muy poco su uso en la actividad de carne, debido a que en esta actividad no ha habido avances en materia de procesos, como sí los hubo en la actividad de lechería.
- La predisposición de los productores ganaderos, con referencia al uso de este tipo de productos viene asociada con planteos de media y alta productividad y nivel tecnológico, básicamente dentro del negocio de la lechería, según testimonios del doctor Claudio Glauber (Anexo de entrevistas). Por su parte, el contratista Walter Barneix (Anexo de entrevistas) coincide al comentar que aplica la tecnología solo para clientes que tienen claro el concepto de calidad. También se puede concluir que la predisposición tiene un aumento relacionado con la mayor comunicación ejercida por los representantes de marketing de las empresas que distribuyen los productos, de acuerdo con los testimonios de Jorge Welch (Anexo de entrevistas).
- Los contratistas forrajeros encargados de realizar la aplicación del producto, desempeñan un papel muy importante en el desarrollo de la aplicación de la tecnología de inoculación. Testimonios como el del contratista Alejandro Fitte, citado en la página 89 del Capítulo 7, donde dice creer fervientemente en la inoculación, nos permiten concluir que es necesario el compromiso de estos participantes clave dentro de la actividad de ensilado. El responsable de la firma contratista WRB (Anexo de entrevistas) plantea que "hay que seguir mentalizando con las ventajas que proporciona el inoculante", además agrega que así como "hay clientes que se lo piden, ellos recomiendan la aplicación para asegurar mayor calidad, pero no lo usan directamente porque hay clientes que 'piensan con el bolsillo' creyendo un ahorro y perdiendo en producción de leche o carne". También coincidimos con Gustavo Witt (Anexo de entrevistas) en lo referido a que "la técnica de inoculación está muy ligada al profesionalismo de los equipos de picado que hay en la Argentina, uno como productor o técnico requiere calidad de alimentación y el producto que entrega la empresa de picado es medible en términos de digestibilidad y calidad". Desde un parecer personal, hoy en la Argentina, el compromiso de este eslabón de la cadena es relativo. Relacionamos este concepto con la escasa mención de esta tecnología en artículos, conferencias y páginas web de la Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros, por ejemplo. Una razón probable podría ser que, dejando de lado el tema de la calidad, la aplicación de inoculantes no genera márgenes adicionales significativos a los contratistas.

- Por el lado de los asesores técnicos de los productores, entendemos que aún existe una gran cantidad que no está correctamente informado con relación a este tipo de productos. De la investigación surgen evidencias de que en algunos casos el asesor se entera a través de su cliente productor que ha recibido comunicaciones a través de campañas de marketing, y allí comienza a interiorizarse del tema.
- Las acciones de marketing y comunicación desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de la aplicación de este tipo de tecnologías. Se amplía este concepto en las conclusiones específicas del Capítulo 8.
- La calidad en la confección del ensilado, en lo referente a la fecha oportuna y la forma, sumado al uso de inoculación, lograría mejor estabilidad y calidad en el silo, pero no se lograría más rinde, explica el contratista Walter Barneix (Anexo de entrevistas).  
Si planteamos un silo bien elaborado, inocular es viable desde el punto de vista económico puesto que no incrementa los costos de manera significativa y el retorno de la inversión es mucho mayor. En función de ello y de acuerdo con la información sobre ensilado que obra en el análisis situacional y en el Anexo 2, concluimos que la calidad de confección en el ensilado es de gran relevancia con respecto a la posterior performance del inoculante.
- La tecnología de inoculación se está usando cada día con más frecuencia en el sector ganadero argentino. De acuerdo con los testimonios y la bibliografía analizada en este trabajo, las principales causas están relacionadas con el mayor conocimiento sobre la tecnología y la búsqueda de calidad y competitividad por parte de los productores. Por otra parte, no se observa relación alguna con sus beneficios en materia de sustentabilidad.

### **Conclusiones específicas sobre los temas considerados clave al fin de la investigación**

Se pretende en este apartado aportar las conclusiones finales referidas a los dos frentes que condujeron los objetivos de esta investigación: el netamente económico y el que vincula efectos económicos con sustentabilidad.

#### **a) Conclusiones estrictamente económicas**

- Producto de los elementos recopilados en los capítulos 6 y 7, (marco teórico y análisis de situación), y de las entrevistas realizadas a los participantes de este sector (Anexo de entrevistas) podemos determinar la existencia de un "círculo virtuoso" que funciona de la siguiente forma: la innovación tecnológica se comunica por medio de las estrategias comerciales de las empresas que comercializan los productos, los productores son objeto de las estrategias referidas y consultan a sus asesores técnicos. Estos técnicos pueden no conocer aún estas tecnologías



innovadoras, pero inmediatamente se capacitan para poder opinar sobre la materia en su desempeño como asesores, con la obligación implícita de mantener actualización permanente. De esta manera, y con la participación a eventos e información técnica suministrada por los representantes comerciales, adquieren la competencia necesaria. Contribuyen a ello los ensayos científicos por parte de instituciones oficiales, como el INTA, se conforma una fuerza que opera sobre la decisión final en materia económica por parte del productor: erogar en un insumo que no es indispensable pero que implicaría un retorno atractivo como herramienta de competitividad. Este productor luego comparte su experiencia con otros, que también lo plantean con sus asesores técnicos, y así se complementa la retroalimentación del circuito.

- De acuerdo con lo expuesto en los respectivos cuadros y desarrollos explicativos del Capítulo 7 (Análisis situacional), podemos resumir los efectos de la siguiente forma: luego de obtener un costo por hectárea para el ensilado de cuatro recursos forrajeros diferentes y, a su vez, evaluar el impacto sobre el total de la inversión para casos de silos de 100 hectáreas, la situación planteada muestra un costo de inoculación que se ubica entre el 2% y el 4% de la inversión total en la elaboración del silo, con dependencia del recurso forrajero utilizado. Hablamos de inversiones del orden de los \$400.000 en el caso de silos de maíz de 100 hectáreas. Hoy, con los precios favorables para el negocio ganadero a diferencia de diciembre 2009 – momento de aprobación del plan de tesis– (Anexo 3, nota del diario “La Nación”) se pueden lograr retornos cercanos a los 15.000 kilos de carne con silos de 200 hectáreas de maíz inoculados, así como 50.000 litros de leche en casos de silos de maíz de 120 hectáreas.

Desde el punto de vista del productor, la conveniencia puede medirse en algunos casos en materia financiera, ya que pese a ser insumos que se facturan en dólares, generalmente tienen financiación que permite erogar los fondos cuando ya han sido aprovechados todos o algunos de sus beneficios.

- De esta forma podríamos decir que hablamos de una inversión prácticamente irrelevante al momento de tomar la decisión de confeccionar un silo forrajero, que a su vez se constituye en unos de los principales costos de alimentación en los esquemas de alta productividad. Existen soportes de ensayos realizados en diversos INTA de las zonas lecheras y ganaderas del país, que justifican la aplicación de esta tecnología (Capítulo 7) más allá de la razonabilidad científica y biológica del fenómeno.
- Ante algunos testimonios que presentan dudas sobre la eficiencia del silaje en términos de mayor producción de leche o carne y sus formas de medición, se podría concluir también, que la aplicación de esta tecnología aporta, como mínimo, indudables ventajas con respecto al manejo del recurso forrajero. Uno de los factores que influyen en su interés es que conserva mucho mejor el forraje del silo; así disminuyen las pérdidas por enmohecimiento en la superficie y la cara expuesta para su corte, porque aumenta el ácido láctico y favorece la fermentación interna del silo, y mejora los índices de pH . El efecto de mejorar estos parámetros influye



de manera directa en un buen rumen del animal, e indirectamente en el gasto de energía para el proceso digestivo y la mitigación en emisiones de gases GEI que emiten los bovinos a través de sus eructos en el proceso natural del rumen, las flatulencias, y por el tracto gastrointestinal. Un buen rumen disminuye la emisión de gases GEI. Todo lo que contribuya al bienestar animal, se traduce en un retorno mayor en su producción de carne y leche, es decir, en un retorno de carácter económico.

- Los ensayos informados por las empresas que venden estos productos muestran una mayor producción de leche de un 12% y, de carne, en un orden del 16%. Trabajando con menores porcentajes (utilizados para el análisis económico en el Capítulo 7 con criterio conservador: 5%) se puede demostrar que la inclusión de esta mejora tecnológica es igualmente muy redituable. Considero que la aplicación de inoculantes biológicos se encuentra en línea con los nuevos desafíos que se plantea la ganadería frente al atractivo panorama del mercado mundial (perfeccionamiento de tecnificación, valor agregado del producto, cuidado de aspectos ecológicos del entorno con el cual se trabaja, etcétera).
- Existe una relación directa entre inoculación de silaje y los esquemas de mayor "intensificación" en ganadería, donde se apunta a aumentar la carga animal e incrementar la cantidad de leche producida por cada animal. Frente a una pastura de baja calidad o insuficiente, las cargas animal más elevadas solo se conseguirán suplementando las dietas, e implementando sistemas de engorde en fincas o *feedlots*. Es aquí donde se incluye el silo como una opción económicamente viable y desde el punto de vista nutricional, necesaria. La inoculación propone un mejor retorno para el recurso forrajero ensilado. Como se expresa en la portada de la revista "Producir XXI" N°. 220 (Anexo 7) "La tecnología avanza y genera mejores resultados productivos y económicos. No se quede atrás".
- En términos de máximo rendimiento y retorno del forraje conservado un aspecto clave es el que tiene que ver con su elaboración, desde su origen, la planificación, la siembra, la cosecha, el picado, el almacenamiento y la dosificación (temas desarrollados en el Capítulo 6, marco teórico, situación actual y, en particular, en el Anexo 2). Como todas estas variables influyen en la posibilidad de mejorar el aprovechamiento del silo, para analizar puntualmente el aporte de la tecnología de inoculación, debemos suponer un silo bien confeccionado en todas las etapas. El aporte del inoculante depende de una buena confección del silo, si no, no será efectivo en la práctica.

#### **b) Conclusiones relacionadas con sustentabilidad, cuidado ambiental e impacto económico**

- De acuerdo con la información recabada en el análisis situacional y conforme con las opiniones que surgen de las entrevistas (Anexo entrevistas) realizadas al ingeniero Sebastián Galbusera, técnico en proyectos de carbono y al licenciado Hernán



Satorre, coordinador general del proyecto BID FOMIN Gestión del Conocimiento, ambos pertenecientes a AACREA, no resulta descabellado pensar en la posibilidad futura de emisión de bonos de carbono relacionados con la mitigación de gases de efecto invernadero por parte del ganado vacuno. En la actualidad se trabaja en las emisiones de gas metano y su relación con las mejoras en digestibilidad. Aún se buscan formas eficientes de medición de estas emisiones. La posibilidad de agrupar productores y otras prácticas, sumadas a la inoculación en silaje forrajero podría incluirse en términos del protocolo de Kioto como la modalidad (traducida) 'proyectos programáticos'.

- De acuerdo con lo expuesto precedentemente, por el aporte de la inoculación en silaje forrajero en materia de mejoras comprobadas de digestibilidad, podemos concluir la existencia –aunque aún no debidamente cuantificada– de efectos favorables científicamente avalados en materia de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero , específicamente gas metano.
- Entiendo que la importancia de este enfoque se sostiene en una visión de futuro, cuando eventualmente en la Argentina comiencen a sancionarse las altas emisiones de metano, como medida lógica para prevenir el efecto invernadero. Cuando esto suceda habrá que definir, en la ganadería vacuna, cómo medir y tratar estas situaciones. Para ello será importante conocer a fondo esta temática. El análisis realizado en este trabajo, pretende constituirse en un aporte, colaborando con la construcción de un conocimiento que vincule ventajas económicas con sustentabilidad ambiental, en el marco de un sector clave de la economía argentina.
- También parece necesario colaborar con la toma de conciencia en materia de desarrollo sustentable para la actividad ganadera.
- La industria agrícola-ganadera es una fuente de contaminación mundial. Específicamente la contaminación resultante de la ganadería, se produce por la emisión de gases del ganado y en la contaminación del suelo también del ganado (al pastorear toman nutrientes del suelo y lo degradan progresivamente, mediante la bosta y otros efluentes, como orina animal, agua utilizada y contaminada, etcétera). La técnica del ensilado mitiga estos efectos porque confeccionar silos es menos nocivo para el suelo, en términos de reducción de pastoreo, y además, aumenta la rotación de cultivos y el rinde de materia seca.
- En cuanto a la emisión de gases se ha desarrollado ampliamente el concepto de que al inocular se mejora la calidad del silo, e indirectamente el animal tiene una mejor digestibilidad con menor emanación de gases GEI. Es interesante destacar que en nivel mundial la contaminación generada por la cría de ganado incidiría en un 2% sobre la contaminación total. En la Argentina y la mayor parte de los países subdesarrollados en el nivel industrial, estos porcentajes implican hasta un 35% de la contaminación por gases GEI totales.



- Ya está gestada en nivel global la idea de “premiar” a los países que reduzcan las emisiones, como hemos visto en el Capítulo 7, al referirme a los llamados bonos verdes. Esta actitud nos muestra una tendencia hacia considerar “rentable” la inclusión del cuidado ecológico, es decir, que el valor ecológico sea también económico y ya no solo una cuestión de valor ético, de responsabilidad y humano.



## CAPÍTULO 9 RECOMENDACIONES

Como finalización de esta tesis, en este capítulo se exponen las recomendaciones y las consideraciones finales que aspiran constituirse en un aporte para los profesionales, académicos y para todos los que estén vinculados con el mundo de los negocios y, en especial, a los que se desempeñan en el sector ganadero de la Argentina.

### Management y gestión en la empresa agropecuaria argentina

- Desde el punto de vista de la empresa agropecuaria sería conveniente la utilización o implementación de estructuras administrativas capaces de medir en forma eficaz los retornos de los recursos aplicados en la actividad. Así, de esta forma poder evaluar económica y financieramente los resultados por la correcta confección de silos y por el aporte de la inoculación.
- El asesoramiento que recibe el productor ganadero debe incluir temas como los nuevos parámetros de calidad que exigen los consumidores: valor agregado de su producto, en términos de alimentos más sanos. Serán valoradas por el consumidor las empresas que tomen medidas de cuidado del medio ambiente e incluyan en su misión la responsabilidad social con sus pares contemporáneos y las generaciones futuras, así como la ética empresarial. Ante este escenario será importante incluir tecnologías, tener mayor conocimiento y asumir los cambios que devienen.
- Se ha inferido, luego de realizar las entrevistas, que profesionales de sobrada capacidad en materia de gestión de negocios agropecuarios no conocen con precisión, en el mejor de los casos, el significado y el funcionamiento de los mercados de carbono. Se considera fundamental gestionar la creación de mecanismos que permitan dar a conocer qué ocurre en la Argentina y en el mundo en esta materia, para potenciar las posibilidades económicas que puede brindar el cuidado del medio ambiente en el sector ganadero argentino. Es indudable que el mayor aporte de los hombres de negocios de la ganadería en esta materia, fortalecería los grupos de trabajo ya existentes, tal vez incentivando la participación del sector en estos mercados. No debemos olvidar que el producto final de un proyecto es el CER, que tiene un valor de mercado aproximado a los 13 euros según comentó Federico Moyano Walker, consultor de "EcoSecurities" (Anexo Entrevistas). Otro ejemplo es el del grupo "Arcor", mencionado en uno de los artículos del anexo 5, hecho que significó un retorno de aproximadamente 150.000 dólares al grupo, definido con razón como un "win win case en términos económicos y ambientales". En el mismo anexo, otro artículo refiere las posibilidades para la Argentina en un segmento que moviliza 128.000 millones de dólares.



- De acuerdo con la visión de algunos encuestados y del material incluido en el marco teórico, creemos que la profesionalización del management de las empresas agropecuarias argentinas es una obligación que se relaciona directamente con la posibilidad de quedar fuera del negocio. Si bien es una realidad que estaría sucediendo con cierta lentitud, son pocos los que miden y evalúan correctamente, y son estos, a su vez, los que se van quedando con los negocios en un proceso que podría llamarse de concentración.

## Marketing y comunicaciones

- Si bien la lechería tiene mayores avances que el negocio de la carne, producto de su mayor tecnificación y capacidad de medición de resultados económicos, y por ello es el mayor usuario de la tecnología de inoculación, nuestra recomendación es aprovechar el *know how* de ese sector como herramienta de apoyo y difusión para la toma de decisiones acerca de esta materia en negocios de ganadería. Es decir, podría ser una forma de disminuir el efecto "creer" que menciona Gustavo Witt (Anexo Entrevistas) como principal motor de decisión para invertir en este insumo en los negocios de carne.
- También se deberá tener en cuenta que es más fácil vender a un productor que encierra y mide su tambo, que a al que utiliza el silo como complemento del pastoreo. Esta situación es más frecuente en la actividad de terminación de la ganadería de carne, donde se inoculan silos sin mediciones de retornos. En estos términos se sugiere comenzar a incluir en las comunicaciones de estas tecnologías, sus aportes en materia de "huella de carbón" o producción sustentable para lograr mayor impacto en la comunicación.

## Actualidad ganadera

- Por lo expuesto en el análisis de situación y en el marco teórico, podemos afirmar que la actividad de ganadería de carne y de leche está experimentando cambios importantes en cuanto al corrimiento geográfico, producto del avance de la agricultura. Pero también se puede afirmar que existen grandes oportunidades en la Argentina para el sector, de acuerdo con el contexto económico mundial. La salida parece ser una búsqueda permanente de competitividad. Para ello el manejo de los recursos forrajeros es clave. Por ejemplo, la conservación de grano mediante el proceso de ensilaje ha sido una alternativa importante. Y dentro de este marco, la aplicación de inoculantes biológicos, al mejorar el aprovechamiento por parte del animal –entre otros aportes– aparece como un aliado para lograr ese objetivo.
- Luego del estudio meticuloso del material que se resume en el marco teórico y, con mayor detalle en situación actual, se concluye que la Argentina, en relación con la actividad ganadera, debiera incluir cambios para hacer frente plenamente al desafío que implica el nuevo escenario mundial; es decir, para aprovechar totalmente las ventajas que ofrece. Esto implica el mejoramiento en tecnología y la intensificación



de los sistemas ganaderos obteniendo mejores rindes por cabeza animal ya sea por kilogramos de carne o litros de leche. El camino ya ha comenzado, de lo contrario la ganadería de carne y leche no habría sobrevivido a la cesión de más de 9 millones de hectáreas a la agricultura. La aplicación de inoculación biológica en silaje forrajero se desarrolla en este entorno.

- También es necesario destacar que la rentabilidad de las empresas ganaderas está muy ligada a sus costos, determinados en gran parte por la eficiencia con que se producen y se utilizan los recursos alimentarios. Esta eficiencia fue ejemplificada con números en el capítulo referido al análisis situacional. Por esa razón, los forrajes conservados no deben ser considerados de otra forma que no sea como una herramienta estratégica de planificación en sistemas intensivos de producción. Se entiende que la inoculación biológica del ensilado constituye un aporte más a su calidad y a su potencial de producción, que fue corroborado en esta investigación como su misión generadora de máxima protección del alimento (al aumentar cantidad de bacterias productoras de ácido láctico e inhibir el crecimiento de hongos y de micotoxinas).
- Las ventajas en materia de digestibilidad al inocular biológicamente junto con la ya comprobada relación con la mitigación de emisión de gas metano, como lo expresa el ingeniero Galbusera al decir "la digestibilidad del animal, que depende del alimento que se le dé, es directamente proporcional a las emisiones de gas metano por fermentación entérica. Por eso cualquier mejora en digestibilidad va a redundar en la reducción de las emisiones de este gas" (Anexo Entrevistas), consideramos más que importante intentar vinculaciones con esta temática desde todos los sectores involucrados con esta tecnología, léase productores, investigadores, asesores y distribuidores del producto, como paso clave para posicionarse con anticipación a tendencias que casi sin duda tendrán carácter de obligatorias en un futuro inmediato. Implica compromiso, inversión, investigación, pero con objetivos de beneficio económico en entornos sustentables.
- El prestigioso periódico *Financial Times*, en nota central del mes de diciembre de 2009, trataba el tema de la sustentabilidad ganando terreno en la currícula de los MBA más importantes del mundo. Allí se relataba que en el pasado era común que los esfuerzos por ayudar a salvar el planeta se originaran en los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales. Hoy es cada vez más frecuente que las empresas desempeñen un papel importante en esos procesos, por medio de tecnologías innovadoras, productos mejorados y técnicas de gestión más eficientes. En ese aspecto en esta investigación se considera la aplicación de inoculación biológica.



## Mediciones económicas. Negocios

- La relación que se demuestra en esta tesis es la vinculación de innovación tecnológica por una parte, con necesidades en materia de productividad y competitividad, por otra. Sobre la base de una medición económica, y su aporte en términos de sustentabilidad, más los aportes de estrategias de marketing desplegadas, se muestra un ejemplo de negocio relativamente nuevo surgido dentro de uno mayor ya existente, y la posibilidad de generación de nuevos negocios sobre esa misma base. Este ejemplo es sugerido como modelo de temática para ser tenida en cuenta por futuros magisters.
- Se recomienda tener muy presente el concepto de costo de oportunidad, sobre todo a los tenedores de tierras que intenten hacer negocios en ganadería. Como comentara Gustavo Witt (Anexo Entrevistas), un análisis económico correcto debe contemplar la posibilidad de alquilar tierras que tienen demanda para hacer agricultura. Y de esta forma obligarse a obtener eficiencias de similar impacto económico. Allí desempeña un papel clave la correcta confección de forraje conservado y el aporte con respecto a la inoculación en el ensilado.
- También se aconseja como relevante –producto de esta investigación– que en el caso de la lechería, se tenga un profundo conocimiento de los procesos del negocio en detalle, por su complejidad y dificultad de manejo. No se debería caer en la pretensión de obtener un precio de leche que cubra ineficiencias en caso de no conseguirlo y, como dueño de la tierra, asumir la opción de cambiar por la agricultura como único negocio altamente rentable. Para ello, el concepto de digestibilidad desempeña un papel vital en sistemas de alta producción, y su optimización depende de la calidad de la comida.

## Ámbito académico

- La temática desarrollada en esta tesis se encuentra alineada con los conceptos vertidos por Rodolfo Golluscio, decano de la facultad de Agronomía de la UBA (Anexo 6), quien concluía su nota diciendo “en definitiva, queremos una universidad que esté al servicio de la sociedad toda, que sea capaz de educar a los profesionales del mañana para generar nuevos conocimientos y transferirlos al medio, bajo los criterios de una producción sustentable. Podemos afrontar este desafío, con más ciencia y tecnología, para el desarrollo del sector y del país”.
- Quizás la Facultad de Ciencias Económicas (UBA), así como su Escuela de Postgrado deberían incluir mayor incidencia de la temática relacionada con la actividad agropecuaria y la sustentabilidad en sus planes de estudio. Son realidades económicas muy importantes en la actualidad y en el futuro de la economía de la Argentina. La sugerencia puntual es la inclusión de, al menos, una asignatura obligatoria de administración agropecuaria, y otra, relacionada con sustentabilidad y proyectos de carbono, en la carrera de grado de Contador Público y para el MBA.



## Sector público

- Aparentemente se está llevando a cabo una labor muy importante desde la Dirección de Cambio Climático, dependiente de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en conjunto con la AACREA y el INTA. Ante las opiniones favorables de los especialistas (Anexo Entrevistas) en materia de posibilidades para desarrollar proyectos de carbono relacionados con mitigación de gases GEI en el sector ganadero, es probable que sea allí donde hay que poner el mayor esfuerzo, buscando alternativas en lo que concierne a medición, grupo de productores, etcétera, para hacer de esta tendencia una realidad en un futuro no muy lejano.

## Líneas futuras de investigación

- Considerando el concepto de "huella de carbono", que oportunamente se definió como la sumatoria de emisiones de una actividad, parecería imperativo intensificar los trabajos en avances certeros sobre las emisiones en el sector primario. También se comentaba en la entrevista al ingeniero Galbusera (Anexo Entrevistas) la tendencia, instalada ya en muchos países, sobre el etiquetado en los productos con este tipo de información. Por ejemplo concreto: la empresa Danone (Anexo 4) comenzó a cuantificar las emisiones asociadas a sus productos en todo el mundo, a partir de una iniciativa global que busca reducir la huella de carbono en un 30% para 2012. Decidieron concentrarse en el proceso de manufactura, y determinaron que absorbe el 11% de las emisiones.
- Pero lo importante, en lo que concierne en relación con la investigación de esta tesis, es que reconoce que el 60% de la huella proviene del insumo clave: la leche, producto de las emisiones de gases de efecto invernadero de las vacas. Seguramente se enfrentaron con inconvenientes en materia de medición y la imposibilidad actual de conformar proyectos de carbono. Sin embargo, desde nuestro punto de vista, esta es una clara señal –para tener muy en cuenta– de hacia donde deben enfocarse los esfuerzos, y el porqué de la posición definida como imperativa al comienzo de este punto.



## Reflexión final

A modo de corolario de este trabajo deseo destacar la real valoración que personalmente doy al producido de la investigación. El esfuerzo realmente ha sido muy grande, pero sin duda, las satisfacciones son mayores.

La posibilidad de enfocar un tema de investigación que realmente me interesa, abrió el camino hacia una línea del pensamiento de negocios objetivo, fuera de las que manejaba habitualmente.

La realidad lo demuestra: en función de la hipótesis, que creo parcialmente demostrada, la compañía en la que me desempeño laboralmente ha decidido invertir en ensayos directamente vinculados con la relevancia de la aplicación de inoculante para silaje forrajero en la reducción de emisiones de gas metano.

Es de esperar que el esfuerzo realizado constituya un aporte inicial para desarrollos posteriores sobre el tema.

Por ello mis últimas palabras son de agradecimiento para la Maestría en Administración de la UBA, que permanentemente me dio muestras del reconocido prestigio académico que ostenta.



## CAPÍTULO 10

### CONTABILIDAD A

- Alpander, Guvenc (1985). *Planeamiento Estratégico aplicado a RR.HH.*, Norma, Buenos Aires.
- Arce, Hugo(1996). *Administración, Gestión y Control de Empresas Agropecuarias*. Ediciones Macchi, Buenos Aires.
- Barnard, C.S. y Nix, J.S. (1984). *Planeamiento y Control Agropecuarios*, 2ª ed., El Ateneo, Buenos Aires.
- Beck, Ulrich (1998). *¿Qué es Globalización?*, Paidós, Buenos Aires.
- Becker, Brian; Huselid, Mark y Ulrich, Dave (2001). *Cuadro de mando de Recursos Humanos en la empresa*. Talleres Gráficos Vigor S.A., Buenos Aires.
- Bonta, Patricio y Farber, Mario (1996). *199 Preguntas sobre marketing y publicidad*. 3ª impresión. Norma S.A., Buenos Aires.
- Bragachini, Mario y otros (INTA Manfredi) (1997). *Cuaderno de actualización técnica N° 2 Silaje de Maíz y Sorgo uranífero*. Masters SRL, Buenos Aires.
- Brojt, David (1993). *Cómo mejorar la rentabilidad empresaria y ganar competitividad*. Machi Grupo Editor, Buenos Aires.
- Chiaradia, Claudia y otros (2010). *Tratado Agropecuario*. ERREPAR, Buenos Aires.
- Dolan, Shimon; Schuler, Randall y Cabrera, Ramón (2003). *La Gestión de los Recursos Humanos* 2ª ed. McGraw-Hill Interamericana de España S.A.
- Durán, Regina y Scoponi, Liliana (2009). *El Gerenciamiento Agropecuario en el siglo XXI* 2ª.ed. Buyatti, Buenos Aires.
- Etkin, Jorge (1999). *Metáfora y doble discurso político*. Eudeba, Buenos Aires.
- Fowler Newton, Enrique (1988). *Cuestiones Contables Fundamentales*. Interoceánica S.A., Buenos Aires.
- Fowler Newton, Enrique (2005). *Contabilidad Superior* 5ª Ed. Tomo II. La Ley, Buenos Aires..
- Fowler Newton, Enrique (2006). *Contabilidad Básica* 4ª ed. 4ª reimpresión. La Ley, Buenos Aires..
- Fowler Newton, Enrique (2007). *Contabilidad Superior* 5ª ed. 2ª reimpresión. Tomo II. La Ley, Buenos Aires..
- Held, David y McGrew, Anthony (2003). *Globalización/antiglobalización*. Paidós, Buenos Aires.
- Hughes H.D; Heath, M. y Metcalfe, D. (1975). *Forrajes* 2ª ed. Acribia, Zaragoza.
- INTA E.E.A. BORDENAVE (2006). *Silaje de planta entera*. Manual técnico.
- INTA (1997). *Silaje de maíz y sorgo granífero*. Cuaderno de actualización Técnica N° 2.
- Jorgensen, N.A. y Crowley, J.W. (1976). *Ensilaje de maíz para el ganado*. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Klitsch, Clemens (1965). *Producción de forrajes* 2ª ed. Acribia, Zaragoza.
- Mayoral, Luisa (2001). *Metodología del Trabajo de Tesis*. CEAE, Tandil, Buenos Aires.
- Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación (2006). *Informe de Gestión 2005*. Papiros S.A.C.I, México DF.



- Obschatko Edith; Foti, María y Román, Marcela (2006). *Los Pequeños Productores en la República Argentina, Importancia en la Producción Agropecuaria y en el empleo en la base al Censo Nacional Agropecuario 2002* PROINDER-SAGPyA / IICA, Buenos Aires.
- Porter, Michael E. (2000). *Estrategia Competitiva* 27ª ed. Compañía Continental México.
- Sen, Amartya y Kliksberg, Bernardo (2009). *Primero la Gente* 6ª ed. Temas - extractos de la obra citados en el Fascículo N° 1 del CPCECABA (2010) *El rol de la responsabilidad social empresarial en la crisis*, EDICON, Buenos Aires.
- Shanley, Bernardo (2001). *La Naturaleza como principio físico y metafísico en Santo Tomás* Roma, Prot. N° 225/2001.
- Vernet, Emilio (1998) *Manual de consulta para cría vacuna* 1ª ed. Balbi S.A. Buenos Aires.
- Vicente, Miguel; Sciarroni, Roberto; Rico, Rubén y Stern Jorge (2009). *Marketing y Competitividad, Nuevos Enfoques para nuevas realidades* Prentice May-Pearson Education, Buenos Aires.
- Villar, Carlos y otros (1990). *CREA: Normas para medir Resultados Económicos de las Empresas Agropecuarias*. A. López Técnicas Gráficas, Buenos Aires.

### Publicaciones y notas en revistas

- AACREA (Asoc.Arg.de grupos CREA) (2009). Comunicación de prensa. Publicación en Revista "Producir XXI" N° 214.
- Abdelhadi, Leandro (2009). Nota sobre la "Reunión anual plenaria de Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros". Revista "Producir XXI" N° 214.
- Abdelhadi, Leandro (2005). ¿Qué tipo de ensilajes estamos produciendo? Revista "Notileche-Proleche" N°15.
- Acotto, Raúl (2009). Nota sobre la "Reunión anual Plenaria de la Cámara de Contratistas Forrajeros". Revista "Producir XXI" N° 214.
- Altieri, Miguel (2007). Nota en la revista "Realidad Económica" N° 229.
- Amigone, Miguel (2010). Nota en la revista "Producir XXI" N° 219.
- Bagnardi, Cristian (2010). Nota en la revista "Clarín Rural" del 30/04/2010.
- Becker Underwood Argentina (2009). Publicidad en la revista "Producir XXI" N° 218.
- Berra, Guillermo; Finster, Laura; Bualo, Ricardo y Valtorta, Silvia (2010). "La vaca mochilera, un invento que asombra al mundo" Publicación en Infobae.com.
- Bertello, Fernando (2006). "Inoculación, tecnología para apuntar a silos con mayor calidad". Nota en el diario "La Nación", Sec. 5ª, Campo Febrero 2006.
- Borga, Sergio y Zehnder, Raúl (2007). Nota en la revista "Agromercados".
- Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros (2009). "Reunión anual plenaria" Nota en la revista "Producir XXI" N° 214.
- Canosa, Fernando (2009). Nota sobre la "Reunión Anual Plenaria de la Cámara de Contratistas Forrajeros". Revista "Producir XXI" N° 214.
- Canosa, Fernando; Tonelli, Víctor y Dillon, Jorge (2010). Nota en revista "Clarín Rural" N° 15 mayo 2010.
- Carmona, Juan; Bolívar, Diana y Giraldo, Luis (2004). "El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo". Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias vol. 18 enero 2005.



- Castillo, Alejandro (2010). "Preocupados por el medio ambiente" Nota en la revista "Infortambo" N° 250.
- Castillo, Alejandro; Dillon, José y Oddino, Carlos (2009). "La carga es el norte". Nota en la revista "Infortambo" N° 247 Diciembre 2009.
- Criado, Carlos (2009) Nota en la revista "Ganadería y compromiso" N° 13.
- De León, Marcelo (2010). "Sírvanse a gusto y piacere, estimadas señoras vacas" Nota en la revista "Clarín Rural" N° 13 Enero 2010.
- De Oliveira, Antonio (2010). "Achicar costos, con buen resultado". Nota en el diario "Clarín suplemento rural" Mayo 2010.
- Félix Ranalli, Eduardo (2010). "Rendirse ante la evidencia". Nota en el diario Clarín del 22-05-2010.
- Facultad de Agronomía (UBA) (2009) "La intensificación ganadera y su impacto sobre el ambiente" Nota en el diario "La nación " Diciembre 2009.
- FEPALE (2010). Informe publicado en la revista "Producir XXI" N° 223.
- Fernández Mayer, Aníbal (2009). Nota en la revista "Producir XXI" N° 214.
- Filho, Rafael y Mohamad, Leandro (2010) "Estrategias para mejorar la estabilidad aeróbica del ensilaje" Nota en la revista "Producir XXI" N° 219.
- Financial Times (2009). "La sustentabilidad gana terreno en la currícula de los MBA". Nota diario "Cronista comercial" Diciembre 2009.
- Fontanetto, Hugo; Gambaudo, Sebastián y Charlon, Verónica, para el INTA Rafaela (2010). "Efluentes del tambo: en el problema está la solución" Nota en la revista "Clarín Rural" N° 15 Mayo 2010.
- Gaggiotti, Mónica (2010). "Cuando la comida enferma" Nota en la revista "Clarín Rural" N° 15 Mayo 2010.
- Gallardo, Miriam (2009). "Un análisis y aporte al problema de la escasez de fibra". Nota en la revista "Producir XXI" N° 214.
- Gallardo, Miriam (2010). Nota en la revista "Infortambo" N° 250.
- Gingins, Marcos (2010). "Análisis de los alimentos: ¿Cuál, cómo, dónde y cuándo?" Nota en la revista "Producir XXI" N° 223.
- Godoy, Julio (2009). "Midiendo competitividad". Nota en la revista "Infortambo" N° 247.
- Gregoret, Rubén (2009). "Cuando llega el calor" Nota en la revista "Infortambo" N° 247.
- Grigera, Juan (2009). "Alimentación en tambos". Nota en la revista "Infortambo" N° 247.
- Huergo, Héctor (2010). "Ganadería de precisión". Nota en la revista "Clarín Rural".
- Idígoras, Gustavo (2010). "Comercio y huellas de carbono". Nota en el diario "Clarín Rural" del 02-01-2010.
- INTA Balcarce (2009) Nota en la revista "Ganadería y Compromiso" N° 13.
- INTA Castelar (2009) Berra, Guillermo; Bualo, Ricardo; Finster, Laura. Nota en Revista "Infortambo" N°247.
- Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) (2009) "Adiós a la estacionalidad". Nota en la revista "Ganadería y Compromiso" N° 13 Octubre 2009.
- Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) (2009). "Exportar, divino tesoro". Nota en la revista "Ganadería y Compromiso" N° 13 Octubre 2009.
- León Hidalgo; Héctor. Nota en la revista "ECAG" (de la Escuela Centroamericana de Ganadería) Costa Rica.
- Marcenaro, Luis (2009). "Desafiar y animar". Nota en la revista "Infortambo" N° 247.
- Marcenaro, Luis (2010). Nota en la revista "Producir XXI" N° 219.



- Marcenaro, Luis (2010). "Haga lo posible por inocular todos sus silajes, también los de maíz y sorgo. No se arrepentirá". Nota en la revista "Producir XXI" N° 220.
- Martín, Guillermo y Agüero, Sofía (2009). "Una estrategia de producción para ecosistemas del NOA". Nota en la revista "Producir XXI" N° 218.
- Martínez, Abelardo (2010). "¿Son las vacas contaminantes o generadoras de alimentos y energía?" Nota de la revista "Producir XXI" N° 220.
- Nutrefeed (2010). Boletín Técnico publicado en la revista "Infortambo" N° 250.
- Oddino, Carlos (2009). "Consideraciones a tener en cuenta para lograr un correcto silo de alfalfa". Nota en la revista Producir XXI N° 214.
- Piñeiro, Guillermo (2009) "¿Por qué inocular los silajes de maíz y sorgo?". Revista "Producir XXI" N° 218 Diciembre 2009.
- Piñeiro, Guillermo (2010). "Cómo tener el silo de sorgo bien a punto". Nota en el diario "Clarín Rural" Mayo 2010.
- Prakash Channapatna (2010). Nota en la revista "Clarín Rural" del 22-05-2010.
- Raimondi, Miguel (2009). "Cantidad, calidad y seguridad". Nota en la revista "Producir XXI" N° 214.
- Revista Brasileira de Zootecnia (2009). Volumen 38, N°5.
- Revista Producir XXI (2010). "Otoño llovedor, hombre previsor". Nota en el N° 219 (no cita autor).
- Revista Producir XXI (2010). "¿Cuál es el costo financiero de guardar 1 año adicional de silaje?" Nota en el N° 219 (no cita autor).
- Romero, Luis (2010). Nota en la revista "Clarín Rural" N° 13 Enero 2010.
- Sarena, Daniel y Bailleres, Matías (2010). Nota en la revista "Clarín Rural" N° 13 fecha.
- Satorre, Hernán (2009). "Una joven oportunidad". Nota en el diario "Clarín suplemento Rural" Octubre 2009.
- Snyder, Marcos (2009). Nota en la revista "Tambo" N° 29.
- Taylor, Jorge y Lioi, Marcelo (2010). "Buenas Prácticas de Manufacturas en Industrias Lácteas". Nota en la revista "Producir XXI" N° 223.
- Tonelli, Víctor (2009). "El renacer de la ganadería". Nota en la revista Producir XXI N° 214.
- Vossenaar, Frederik (2010). Nota en la revista "Clarín Rural" del 30-04-2010.
- Winograd, Mariano y Quetglas, Fabio (2010). Nota en la revista "Clarín Rural" del 22-05-2010.

#### **Publicaciones en páginas de internet**

- Abdelhadi, Leandro. (2010) "10 mandamientos para el mejor ensilado" Nota en [www.engormix.com.ar](http://www.engormix.com.ar) (fecha de consulta: enero 2010).
- Cairo, Germán (2006) " Mayor seguridad inoculando su silo"- Publicado en [www.engormix.com](http://www.engormix.com) (fecha de consulta: Octubre 2009).
- Filho, Rafael y Solórzano, Luis (2009). "La alimentación de bovinos con ensilajes inoculados". Publicación en el sitio del "Bayer HealthCare Cono Sur, División animal"(fecha de consulta: febrero 2010).
- Fitte, Alejandro (2006). "Cómo se debe ensilar". Nota en: [www.infogranja.com.ar](http://www.infogranja.com.ar) (fecha de consulta: Mayo 2010).
- Guilleminot, Carol (2008). "Eructos contaminantes" publicación en su blog (fecha de consulta: octubre 2009).



- Mombelli, Julio (2003). "Una revisión bibliográfica sobre el silaje de sorgo". Nota en: [www.infogranja.com.ar](http://www.infogranja.com.ar) (fecha de consulta: Junio 2010).
- Ramírez, Edgar (2002). "Aditivos en la confección de silaje". Publicado en [www.elchacareronet.com.ar](http://www.elchacareronet.com.ar) (fecha de consulta: Marzo 2010).
- Romero, Luis; Bruno, Oscar; Méndez, José; Giordano, Juan y Gaggiotti, Mónica (2009). "Uso de aditivos en la conservación de silabes de alfalfa premarchitada". Nota en: [www.infogranja.com.ar](http://www.infogranja.com.ar) (fecha de consulta: Mayo 2010).
- Steinfeld, Henning (2006). "La ganadería genera más gases efecto invernadero que los automóviles". Publicación en [www.cambio-climático.com](http://www.cambio-climático.com) (fecha de consulta: Abril 2010).
- [www.ciberconta.unizar.es/Leccion/medio12/200.htm](http://www.ciberconta.unizar.es/Leccion/medio12/200.htm)(2010)."Economía Ambiental".(fecha de consulta: Junio 2010).
- [www.ecologiablog.com](http://www.ecologiablog.com) (2010) (fecha de consulta: Junio 2010).
- [www.elcronista.com](http://www.elcronista.com) (2010). Nota: "Bonos verdes argentinos despegan en el mercado internacional" febrero 2010 (fecha de consulta: Febrero 2010).
- [www.elchacareronet.com.ar](http://www.elchacareronet.com.ar) (2010). "Los inoculantes demandan buenas prácticas de manejo". (fecha de consulta: Junio 2010).
- [www.elchacareronet.com.ar](http://www.elchacareronet.com.ar) (2009). "El mundo tiene una demanda explosiva de productos agropecuarios" (fecha de consulta: Junio 2010).
- [www.globedia.com](http://www.globedia.com) (2010). "En busca de una ganadería sin metano en Alemania" febrero 2010 (fecha de consulta: Junio 2010).
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) (2010) (fecha de consulta: Abril y Junio 2010).

#### Folleto, informes y otras contribuciones

- Bazán, Marcos (2007). "Introducción al Mercado de Bonos de Carbono". Presentación en el Foro Global de Bioenergía en Rosario, Argentina.
- Becker Underwood S.A. (año) Folletos de sus productos inoculantes.
- Becker Underwood S.A. Clemente, Gustavo (2009). Folleto de inoculante marca: "Lactosilo".
- Becker Underwood S.A. De Oliveira, Antonio (2010). Publicidad para su producto inoculante: "Lactosilo".
- Becker Underwood S.A. Gutiérrez, Luis María (INTA Balcarce) (2009). Folleto de Inoculante marca: "Lactosilo".
- Bernal Bechara, Laila (2007) "Efecto de las mezcla de las leguminosas ensiladas y henificadas sobre los parámetros de fermentación ruminal *in vitro* y producción de leche en bovinos". Tesis de Maestría para la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Bocca, Jorge (2009). Folleto "Pannar semillas de calidad".
- Cairo, Germán (2009). "Análisis de calidad de los silajes, campaña de picado 2009". Informe Técnico para Martinelli y Asociados .
- Comisión de Actuación Profesional en Empresas Agropecuarias del Consejo Prof. de Ciencias. Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2009) "Análisis de Gestión en Empresas Agropecuarias". EDICON, Fondo Editorial del Consejo.
- Coria, Mónica; Testorelli, Guillermo y Vicente, Miguel (2006). "Conceptos clave acerca del marketing". (Artículo no publicado).
- Delaval (2009). Publicidad para su producto inoculante F20 en la revista "Producir XXI" N° 218.



- Facultad de Agronomía, UBA. (2010). "Analizan el alza de la demanda de alimentos a nivel global". Publicación en "Newsletter" N°13: Programa de Agronegocios y Alimentos.
- Fernández, Gonzalo (2010). Trabajo de fin de maestría, Universidad de Córdoba.
- Mack, León; Rodrigo y Velásquez Mejía, Nicolás (2007) Proyecto presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado, Honduras.
- Martínez Arias, Héctor (Coordinador técnico convenio CENTA-PROLECHE) (2009). Nota en revista "Notileche".
- Panel Intergubernamental para el cambio Climático (IPCC) (1996). Nota: "Para un horizonte de 100 años".
- Piñeiro, Guillermo (2007) "Inoculación de Silos Forrajeros" Nota en AM 550, Radio Colonia. Programa: "Sector Agropecuario".
- Rodríguez Marat, Martín (2008). "MDL y Bonos Verdes para la financiación de proyectos". Estudio realizado para la Fundación del Tucumán.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) (2000). "Inventario de gas de efecto invernadero de la República Argentina", Informe.
- Stefanie, J.W.H.; Elferink, Oude; Driehuis, Frank; Gottschal Jan C. y Spoelstra, Sierk F. (año). Estudio y publicación: "Los procesos de fermentación del ensilaje y su manipulación". Holanda.
- Stern, Jorge Enrique (2007). "ABC Marketing" Artículo no publicado
- Stern, Jorge Enrique (2007). "Teoría vincular aplicada a los negocios". Artículo no publicado



# ***ANEXOS***



## ANEXO 1

En este anexo se presentan las entrevistas que contribuyeron en la investigación del tema.

### **Federico Moyano**

Ingeniero agrónomo

Profesional independiente – Consultor grupos CREA (NEA)

Trabajó alrededor de 15 años en la Empresa CRESUD

Docente universitario

*Email:* fmoyano@hotmail.com

Fecha: mayo 2010

#### **1) ¿Sabe qué es un silo forrajero?**

\_\_Sí, en el ámbito donde me muevo es un término muy común.

#### **2) ¿Conoce la tecnología de inoculación aplicada a la confección de silaje forrajero?**

\_\_Sí, conozco sobre el uso de la inoculación de silos.

#### **3) ¿Tiene conocimiento de su impacto económico o de alguna otra ventaja, consecuencia de su aplicación?**

\_\_Sí. Algo sé sobre el tema, pero no en profundidad; no sé exactamente cuánto puede influir económicamente hablando de su utilización.

#### **4) ¿Sabe cuántas hectáreas se ensilan al año en nuestro país?**

\_\_Sí, aproximadamente 800.000 hectáreas al año.

#### **5) ¿Conoce proporciones por cultivo y por sector (leche o carne)?**

\_\_No, exactamente las proporciones no las conozco.



6) **¿Sabe qué porcentaje se inocula del total ensilado?**

No, pero me imagino que un porcentaje más bien bajo.

7) **¿Por qué cree que es bajo el porcentaje?**

Por desconocimiento. Cuando un productor hace un gasto, necesita saber para qué lo hace, alguien lo tiene que asesorar o comentarle el tema y, como no está muy difundido, esta información no le llega a muchos productores.

8) **¿Por qué no ensila? ¿Lo ha evaluado económica y financieramente?**

Ensilo. Sí, la evaluación que hice es que en principio necesito disponer siempre de alimento para el ganado y el silo es una buena opción porque el alimento se conserva en buenas condiciones por mucho tiempo y es un buen alimento para el ganado desde el punto de vista nutricional.

9) **¿Cuándo tuvo por primera vez a su alcance información sobre esta tecnología?**

Hace seis años aproximadamente.

10) **¿Ha formado parte de algún estudio científico relacionado con la aplicación de esta tecnología?**

No. Para nada.

11) **Si ensila, ¿por qué no inocula o por qué lo hace? ¿Tiene fundamentos económicos?**

No inoculo. La verdad, es que no me lo planteo y por un lado me parece que es un gasto, debería saber más sobre los beneficios y hasta ahora no me han dicho que fuera absolutamente necesario.

12) **¿Sabe que es un CER o "bono verde"?**

Sí.

13) **¿Tiene conocimientos sobre emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)?**

Sí, algo, son temas de los que se habla mucho hoy en día.



14) **¿Escuchó hablar de la relación entre mejoras en digestibilidad y la mitigación de emisiones gas metano para la actividad de ganadería?**

No, no escuché acerca de la relación de un tema con otro.

15) **¿Qué opina de la posibilidad futura de desarrollar proyectos pasibles de generación de CER, vinculando esta y otras tecnologías en grupos de productores ganaderos?**

Interesante, sobre todo cuando se afiance el mercado de los CER; por ahora me parece complicado.

**Raquel Sastre**

Docente Maestría del MBA de la Universidad de Buenos Aires

Doctora en Administración y Magíster de la UBA

Empresaria del sector agropecuario

*Email:* raquelfsastre@gmail.com

Fecha: mayo 2010

1) **¿Conoce lo que es un silaje forrajero?**

Sí, conozco; en mi campo usamos básicamente los silo-bolsa para granos y también hacemos silos de maíz que cosechamos antes de la maduración del grano para darle al ganado.

2) **¿Conoce la tecnología de inoculación aplicada a la confección de silaje forrajero?**

No, no la conozco; he escuchado hablar pero no la conozco, no la utilizo.

3) **Con lo cual, no tiene conocimiento de su impacto económico en la producción o alguna otra ventaja posterior de su aplicación.**

No, no lo conozco.



**4) ¿Tiene idea cuántas hectáreas se ensilan al año en nuestro país?**

\_\_No, pero me imagino que ahora debe haber menor silaje, ya que en los últimos años se ha reducido el rodeo de engorde, de invernada básicamente; supongo que debe ser una cantidad que está en decrecimiento, pero no sé cuál es la cantidad.

**5) ¿Conoce proporciones por sector, es decir, si se ensila más para carne, o para leche dentro del negocio ganadero?**

\_\_Seguramente más para la carne.

**6) ¿Sabe qué porcentaje se inocula del total ensilado?**

\_\_No, pero deduzco que mucho, no , por la falta de conocimiento sobre este tema.

**7) ¿Sabe o ha leído algo sobre marketing del sector agropecuario?**

\_\_Sí, hay libros; algo he leído, no son muchos los que escriben. Fundamentalmente lo hacen para darle una diferenciación al producto, como la denominación de origen en la industria vitivinícola o de frutas; hay algunos autores que son ingenieros agrónomos, como en la cátedra de comercialización de la UBA, la cátedra de comercio de la carrera de grado y la materia marketing agropecuario de la maestría; hay gente del posgrado que escribe, pero dirigidos a temas muy puntuales.

**Angel Pacheco**

Contador Público

Gerente General de Agvance S.A. (Distribuidor Nacional de Alfalfa WL y distribuidor zonal de Santa Fe/Entre Ríos de inoculantes marca "Lactosilo")

*Email:* apacheco@agvance.com.ar

Fecha: mayo 2010

**1) ¿Qué sabe sobre impacto económico resultante de la aplicación de las técnicas de inoculación de silaje forrajero? ¿Qué otra ventaja conoce de esta aplicación?**



\_\_Evidentemente existe una relación directa de costo/beneficio. Ante una correcta aplicación en un silo correctamente confeccionado, los retornos son sustancialmente superiores a la inversión realizada en este insumo.

**2) ¿Está de acuerdo con que en la Argentina se ensilan 800.000 hectáreas al año, respondiendo a la siguiente distribución de porcentajes: 70%, maíz; 20%, sorgo; 10%, praderas permanentes, cultivos invernales y soja? ¿Coincide además, en que las proporciones del ensilado son del 46% para la producción de leche y 54% para la producción de carne?**

\_\_Sí, las cantidades y los porcentajes son correctos.

**3) ¿Coincide en que solo se inocula entre el 10% y el 15% del total de silos confeccionados?**

\_\_Sí, aproximadamente esos son los valores.

**4) ¿Por qué causa cree que es tan bajo el porcentaje?**

\_\_Porque lo que más interesa al usuario final es analizar la posibilidad de acrecentar sus ventas. En el caso de la lechería, el control de producción se mide a diario, y es una actividad que ya ha hecho avances importantes en materia de proceso para mejorar esa producción. Hoy el mayor porcentaje de uso de inoculantes corresponde a la producción de leche. En la carne se da en menor medida, por una cuestión cultural; además, en el negocio de la carne todavía hay muchos otros temas por mejorar. Yo creo que, en la medida en que se vaya acrecentando el conocimiento de estas tecnologías, los porcentajes serán mayores, las campañas de marketing y comunicación, juegan un rol muy importante en este sentido.

**5) ¿Cuándo escuchó por primera vez hablar de inoculación de silos?**

\_\_Hace ya muchos años, porque mi trabajo está relacionado con mejorar los rindes de la producción.

**6) ¿Ha formado parte de algún estudio o ensayo relacionado con la inoculación de silos?**

\_\_No, no participe en ningún estudio o ensayo.



7) **¿Sabe qué son los bonos verdes o CER?**

\_\_Sí. Algo, lo que sabe el común de la gente, no a fondo.

8) **¿Qué sabe de emisión de gases de efecto invernadero, como el gas metano?**

\_\_Sí, he escuchado algo del tema.

9) **¿Sabía que una forma de mitigarlos en ganadería es mejorando la digestión?**

\_\_Sí, pero entiendo que es difícil realizar las mediciones al respecto.

10) **¿Le suena descabellado que existan futuros proyectos, pasibles de obtener CER, vinculando esta y otras tecnologías por parte de un grupo de productores?**

\_\_No, no me resulta para nada descabellado.

**Oscar Navarro**

Contador Público

Ex Gerente General de Industrias del Maíz S.A. (1990-2000)

Productor Agropecuario Pcia. de Santa Fe y Buenos Aires (tambo comercial, ganadería ciclo completo, agricultura soja y maíz, Cabaña Holando-Argentino "La Campiña")

*Email:* oscar.navarro@hotmail.com

Fecha: mayo 2010

1) **¿Conoce la técnica de inoculación aplicada al silaje forrajero?**

\_\_Sí, lo conozco porque lo he aplicado en un establecimiento de campo que tengo en la Pcia. de Santa Fe, en Venado Tuerto, y lo he aplicado porque habitualmente hacemos dos silos entre 100 y 120 hectáreas cada uno; uno de maíz, y lo hemos aplicado en la campaña 2008/2009 y por los análisis que hemos tenido realmente se logra más eficiencia.

2) **¿Cuándo tuvo por primera vez información al respecto, en esa campaña o ya lo venía escuchando en campañas anteriores?**



\_\_Dado que yo no estoy detrás de la aplicación de los avances de la tecnología ni en la tecnología de alimentos, ni en la tecnología de la siembra, para mí era novedoso. La primera propuesta de la aplicación fue de la misma persona que confecciona el silo y, tras cartón – creo haberte consultado a vos sobre esto– para ver si vendían los insumos necesarios para poder hacerlo, y me dijiste que sí, y ahí fue la primera vez que tomé contacto con esta tecnología.

**3) ¿Tiene conocimiento sobre su impacto económico o alguna otra ventaja en nivel cuantificado de alguien que le mostró que ganó más litros de leche, más kilos de carne o que la alimentación andaba mejor o es solo la información de la gente que comercializa estos productos?**

\_\_No, tenemos información propia. Sin tener una información detallada, sabemos que la preservación del silo fue inmensamente mayor de lo que venía ocurriendo en el predio, pero no tenemos una cuantificación aritmética para poder darte un valor.

**4) ¿Escuchó hablar de la relación de mejoras en la digestibilidad, por parte del ganado vacuno y la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) por parte de la actividad ganadera?**

\_\_No, conozco el tema de la digestibilidad, pero solo a los fines de la producción tanto de carne como de leche, pero no asociado al tema de emisión de los gases.

**5) ¿Conoce el funcionamiento de los bonos verdes, bonos de carbón, CER –son las distintas formas en que se los llama– relacionado con la posibilidad de tener alguna ventaja económica por participar en la mitigación de emisión de cualquier gas de efecto invernadero?**

\_\_Sí, conozco de manera indirecta, porque mi yerno trabaja con su padre en la comercialización de bacterias para el tratamiento de efluentes y justamente, permanentemente está hablando de los bonos verdes, de mucha aplicación en Brasil, y conozco el sistema como es, para la actividad que ellos desarrollan.



**Aníbal Fernández Mayer**

Técnico de EEA INTA-Bordenave

Responsable de la página web: [www.nutriciondebovinos.com.ar](http://www.nutriciondebovinos.com.ar)

Docente de cursos y disertante en eventos relacionados con la nutrición bovina en el ámbito de América Latina

Actualmente cursa una Maestría en Cuba

Email: [afmayer56@yahoo.com.ar](mailto:afmayer56@yahoo.com.ar)

Fecha: junio 2010

**1) ¿Utilizó alguna vez la técnica de inoculado en la confección de silos? En caso afirmativo, cuál fue su experiencia?**

\_\_Nunca; esta tecnología es propia de países como los europeos que tienen el ambiente contaminado. Las bacterias lácticas (*Lactobacillus*) en la Argentina están en el aire, el polvo atmosférico y el suelo; por ello, logramos fermentaciones rápidas en los silajes y alta calidad final de los mismos, que nos permiten obtener respuestas en carne y leche de alto nivel.

**2) El porcentaje de inoculación en silos es muy bajo con respecto al ensilaje total, ¿cuál cree Ud. que es la razón?**

\_\_No, nuevamente, no veo que esta tecnología sea apropiada para países como el nuestro, al menos, para silajes de maíz, sorgo, cereales de invierno.

**3) Por otro lado, parece ser una tecnología de uso cada vez más frecuente y existen ensayos que muestran un incremento en el rendimiento del silo (calidad y cantidad de materia seca) ¿Tuvo información al respecto a su alcance?**

\_\_Sí, recibo información pero no se destaca respecto a los resultados de nuestros trabajos experimentales y de investigación.

**4) Una mejora en la digestibilidad del ganado vacuno, ¿necesariamente implica una mayor ganancia de peso del animal y una mayor producción de leche?**

\_\_Así es, en la medida que mejora la calidad final del alimento, es decir, tiene un equilibrio y una sincronización: energía y proteína, se logran los mayores consumos voluntarios de alimentos (en materia seca) y con él, más leche o más carne.



**5) Siendo el ganado bovino emisor de gases GEI (gases efecto invernadero), ¿una mejora en la digestibilidad podría ayudar a mitigar la emisión de dichos gases?**

\_\_Los gases del rumen (metano, dióxido de carbono, básicamente) son producto de las fermentaciones ruminales que es imposible reducir, salvo en pequeñas proporciones no significativas desde el punto de vista ambiental.

**Claudio Glauber**

Médico veterinario

Especialista en producción lechera

Docente de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires

*Email:* cglauber@fvvet.com.ar

Fecha: junio 2010

**1) ¿Conoce la tecnología de inoculación de silos?**

\_\_Conozco la tecnología de inoculación de silos, pero no tengo experiencia. Es una tecnología utilizada por establecimientos de media y alta productividad y nivel tecnológico, difundido en estos tambos; resulta útil para mejorar el rendimiento de los silos, que son base en la oferta alimenticia de rodeos.

**2) En caso afirmativo ¿cuándo tuvo por primera vez a su alcance información sobre esta tecnología? Ha formado parte o tenido acceso a algún estudio científico relacionado?**

\_\_El tema no es competencia directa de mi trabajo; lo mío es la salud y la reproducción de las vacas. Como veterinario ante un tema relacionado con silos, en general recurro a ingenieros agrónomos, como lo hacen ellos cuando tienen un tema sanitario o reproductivo en las vacas.

**3) En caso afirmativo, ¿tiene conocimiento sobre su impacto económico o de alguna otra ventaja, consecuencia de su aplicación?**

\_\_Los resultados económicos benéficos de la utilización de esta tecnología son indudables.



4) **¿Escuchó hablar de la relación entre mejoras en la digestibilidad y mitigación de emisiones de gas metano para la actividad ganadera? ¿Existe en los programas curriculares de la UBA (Cs. Veterinarias / Agronomía) información referida a estos temas (valuaciones económicas, ventajas de aplicación, digestibilidad-gases GEI)?**

\_\_En la UBA, por lo menos Veterinaria, no hay información.

#### Entrevista N° 7

##### Jorge Welch

Consultor de comunicación, marketing y publicidad

Responsable de comunicación y marketing de Becker Underwood Argentina S.A. para su producto "Lactosilo" (inoculante para silaje forrajero)

Email: jorgewelch@yahoo.com.ar

Fecha: junio 2010

1) **Por favor, en forma breve, decime tu función actual y qué hiciste en los últi**

\_\_Actualmente soy asesor de comunicación de marketing en empresas y bastante concentrado en empresas del sector agropecuario, si bien tengo algunos clientes que no son de ese ámbito, la mayoría son de ese rubro; y hace más de 35 años he tenido siempre funciones dentro del área de promoción y publicidad. En general estuve más de 20 años trabajando en empresas, en agencias de publicidad, tuve mi propia empresa de marketing promocional, en todas las áreas, muchísimo consumo masivo y también en lo agropecuario. Pero ahora, hace cinco años que estoy como asesor independiente.

2) **Puntualmente, ¿qué diferencia podés hacer del marketing general con respecto al marketing puntual del sector agropecuario?, si es que detectás alguna diferencia.**

\_\_Sí, la particularidad es..., tiene dos; en principio es el *target* y los aspectos físicos y geográficos; hay que tener en cuenta, en el sentido de que no trabajamos en grandes ciudades sino que en zonas chicas o específicas y, para encontrar al público tenés que encontrar medios especializados para llegar a ellos. Por un lado, el hecho de que el público es restringido –por una cuestión lógica– no todo el mundo está dentro de este público objetivo, los medios son pocos y más bien chicos, están muy atomizados; también hay



muchísimos medios muy específicos, muchos con especialidades en determinados temas y así que la comunicación respecto de lo que es la comunicación de marketing en general del consumo masivo, es decir la diferencia con la comunicación con el rubro agropecuario, la gran diferencia que yo noto es que en consumos masivos se hace mucha campaña de lo que se puede llamar de imagen o de marca, y en el mercado agropecuario, en cambio, la comunicación no está tan orientada a un objetivo de desarrollo y convencimiento de imagen y de marca, sino que es mucho mas técnica, o sea, que hay que hablar de producto y de los beneficios y no tanto de imagen y de marca. Es decir, la diferencia entre hacer publicidad de "Coca Cola" o hacer publicidad de un producto agroquímico o veterinario. En uno ya casi no se habla de producto (en el producto masivo) y de los beneficios del producto, sino que se fortalece la imagen de marca y la presencia en la mente del consumidor. Por ejemplo, el caso de Nike, vos ves la pipa y ya sabés que hablo de Nike, y se te disparan un montón de imágenes que tiene que ver la zapatilla con vos, haciendo deporte. Pero yo te mostré solamente la pipa, y eso es imagen, se fortalecieron con miles de millones de dólares en mostrar la pipa, y ahora muestran la pipa y ya saben de qué estamos hablando, y lo otro, yo necesito hablar técnicamente cómo funciona el producto y qué beneficios me van a dar, tengo que ser mucho más específico y mucho mas técnico.

### **3) Comentame tu experiencia en términos de marketing con productos de inoculantes para silaje forrajero.**

\_\_Hace más o menos seis o siete años, yo tenía vasta experiencia en todo lo que era agroquímicos dentro del mercado agropecuario, y para empezar a comunicarlo tuve que aprenderlo primero yo, porque obviamente tenía cero conocimiento sobre cómo funcionaba el producto, sobre qué se trataba y no conocía el producto, ni para qué trabajaba, ni para qué servía. Para aprender básicamente yo, porque mi experiencia era en agroquímicos y no en productos biológicos como este. Se abrió un panorama distinto desde el punto de vista de la comunicación porque así como yo lo desconocía, fui descubriendo que el productor no sabía nada de esto. Al ver que los únicos que sabían de esto eran los pocos técnicos que manejaban el producto, eso disparó que se armara toda una estrategia que fue basada en justamente una comunicación didáctica, de enseñarle a la gente de cero, pero no de inoculación, sino que nos dimos cuenta de que la inoculación era un proceso chico dentro de todo lo que sería un silaje y que si yo le digo a la gente solamente inoculación, era como



explicarle algo a la gente muy técnico y específico sin que entendieran el aspecto general. Entonces la estrategia fue explicar todo el proceso en ensilaje para poder hacer hincapié en el inoculado. Nos dimos cuenta de que no podemos hablar específicamente del paso de inoculación dentro del silaje, tenemos que explicar todo el ensilaje y después hacer foco en la inoculación. Es un trabajo que lo seguimos haciendo, porque hay mucha gente que no conoce bien el proceso de ensilaje, si bien, vamos profundizando cada vez más, en más detalle de inoculación y en temas técnicos más profundos y más difíciles para el público. Pero seguimos manteniendo la línea general porque siempre vamos incorporando gente que hay que empezar de cero con el ensilaje, es decir, tenemos que mantener las dos cosas: al público general le vamos mostrando siempre el proceso total de cómo hacer un buen silo, y a los técnicos, cada vez le vamos profundizando más en la inoculación porque van aprendiendo más. La gran diferencia es que nosotros tuvimos que aprender todos los que estuvimos involucrados y manejar esta estrategia de ser didácticos y explicarle bien a la gente algo que no saben. Algo novedoso para todos, para nosotros desde la comunicación, incluso para los técnicos y los profesionales que no tenían conocimiento de este tema.

**4) ¿Tenés algún conocimiento sobre calentamiento global, de bonos verdes, de cómo funcionan, etcétera?**

\_\_\_Con respecto a ese tema, no tengo para nada contacto por mi profesión, sé muy poco, de oído, por una cuestión de que todos estamos cada vez más interesados en aprender algo de ecología, de cómo todo esta interrelacionado en el medio ambiente. Escuché de los bonos verdes, emisión de gas y ese tipo de cosas, pero por ninguno de mis clientes he tenido que avanzar en eso, así que realmente no conozco el tema más allá de la información periodística. He leído algo pero técnicamente no conozco, y no conozco cómo funcionan los bonos verdes desde el punto de vista económico.

**5) ¿Qué opinas, de acuerdo con tu relación con las empresas agropecuarias, del managment responsable de sus administraciones con respecto a la toma de decisiones?, ¿es comprometido?, ¿depende del tamaño de la empresa la forma en que se toma las desiciones? ¿Los decisores son los productores, los asesores, se decide en forma conjunta?**



\_\_\_En general, salvo alguna rara excepción o empresas muy grandes, la gran mayoría de las empresas agropecuarias en el managment es que no tienen profesionales de área específica, es muy difícil encontrar gente que haya tenido una formación de administración; en general, son profesionales que en su gran mayoría vienen del área o de ingeniería agrónoma o veterinarios, y se han especializado, por ejemplo, en marketing, o se han orientado al área comercial. En ese caso, lo que me sucede a mí es que a veces es como que la visión de una persona que tiene una formación general de administración, y específica de marketing, les hace ver (al ser un asesor externo) la mirada desde afuera, que es mucho más amplia que la que le aporta mi visión de la empresa más allá de lo técnico. Es lo que veo, que en la gran mayoría el managment es gente muy técnica desde el punto de vista del producto o de producción, y no tan así desde el punto de vista empresario porque ninguno tiene un perfil de carrera de administración, contable o comercial, salvo en las empresas grandes donde sí encontrás perfiles más completos en nivel negocio.

**6) Con respecto al consumidor en el sector agropecuario, ¿qué particularidad encontrás del mismo?**

\_\_\_Qué tiene en la cabeza el productor cuando elige o decide incorporar una tecnología, no solo tenés que conocer la tecnología sino cómo funciona la mente de quien va a consumir esa tecnología. Estamos en el caso de un consumidor especial, el productor agropecuario no es un consumidor común; por ejemplo, en cualquier mercado de consumo masivo yo puedo imaginar un perfil de consumidor de autos de alta gama, de media gama, etcétera. Es decir, en cualquier cosa que yo sea consumidor, elegir viajar en colectivo o subte, por ejemplo, me es más fácil posicionarme del lado del consumidor; es decir, yo sé qué piensa un consumidor común, por eso es que ante un producto específico para el campo tengo que pensar como un productor agropecuario y no como un consumidor común: la percepción, los objetivos, las necesidades de un productor que maneja el negocio agropecuario, la forma de evaluar, de decidir, entonces una vez que me pongo en la piel de él, del productor, puedo entender cómo comunicar el producto. De esa forma, la comunicación va a ser decodificada por el productor, en la forma que yo creo efectiva para el que compre el producto. Todos nosotros somos consumo masivo y elegimos productos en el mercado de acuerdo con nuestras costumbres, gustos, capacidad económica, valores, etcétera. De todos ellos algo él conoce, yo puedo analizar a Jorge que hace pesca con mosca, y sobre esa base



puedo conformar un perfil del que hace deporte por placer y lo puedo ponderar con el que hace ski, etcétera. Y en el caso del productor agropecuario no lo puedo hacer, son negocios muy particulares, por temas como el riesgo y variables que no puede manejar, como el clima, por ejemplo. Entender que la incorporación de una nueva tecnología es un gasto y, encima es algo nuevo que no sabe cómo va a resultar.

### **Sebastián Vigeriego**

Ingeniero agrónomo

Responsable comercial de Zona Norte de GAPP (Búsqueda de alternativas tecnológicas y comerciales para el desarrollo de planteos forrajeros para la ganadería argentina)

*Email:* sebastianv@gapp.com.ar

Fecha: junio 2010

**1) Según la información que manejo para mi investigación, la producción de silaje tiende a aumentar conforme se dan los siguientes factores:**

- a) Se vuelven intensivos los planteos productivos de ganado.**
- b) El productor quiere garantizarse provisión segura de forraje.**
- c) El productor necesita aumentar la carga animal y el silo proporciona los nutrientes en forma segura para ello.**

**Por la información que Ud. maneja, ¿considera que es correcta mi afirmación?  
¿La actividad de la empresa donde Ud. se desempeña, ha sido creciente en estos últimos años conforme a esto?**

\_\_\_Es correcta la información, principalmente en los puntos a y b. La empresa ha ido creciendo, pero no por los puntos a, b y c. Es todo lo contrario; a medida que avance este sistema de producción intensivo, las empresas como la nuestra (ventas de semillas para pastoreo directo, etcétera) van a ir desapareciendo, ya que el mercado se va achicando.

**2) ¿Conoce o utiliza la técnica de inoculación en los silajes? ¿Es una tecnología conocida en el ámbito donde Ud. desarrolla su actividad?**

\_\_\_La conozco, y es una tecnología conocida en nuestro ambiente.



3) **En caso afirmativo, ¿cuándo tuvo por primera vez a su alcance información sobre esta tecnología? ¿Ha formado parte o tenido acceso a algún estudio científico relacionado?**

\_\_Tuve información desde el comienzo de la tecnología. No formé parte de ningún estudio científico.

4) **¿Tiene Ud. conocimiento sobre su impacto económico o de alguna otra ventaja o consecuencia de su aplicación?**

\_\_Tengo conocimiento que tiene un impacto económico favorable y muchas ventajas, pero no exactamente, ya que no soy usuario.

5) **¿Por qué considera Ud. que solo se inocula un bajo porcentaje del total de las hectáreas ensiladas en la Argentina (15% aproximadamente)?**

\_\_Porque no todo el mundo conoce los beneficios de la tecnología, y también, porque hay cultivos que no la necesitan.

6) **¿Tiene información sobre emisión de gases GEI (gases efecto invernadero) por parte del ganado bovino? ¿Considera Ud. que mejoras en digestibilidad mitigarían esas emisiones?**

\_\_No tengo información y conocimiento sobre el tema.

## Entrevista N° 9

### Walter Barneix

Contratista forrajero de la ciudad de Lincoln, Buenos Aires  
Empresa WRB (Walter Barneix)  
Email: silajewrb@speedy.com.ar

Fecha: junio 2010

1) **Según la información que manejo para mi investigación, la producción de silaje tiende a aumentar conforme se dan los siguientes factores:**

a) **Se vuelven intensivos los planteos productivos de ganado.**



- b) **El productor quiere garantizarse provisión segura de forraje.**
- c) **El productor necesita aumentar la carga animal y el silo proporciona los nutrientes en forma segura para ello.**

**Por la información que recibe Ud. de sus clientes y, en general, por la actividad que desarrolla ¿considera que mi afirmación es correcta? ¿La actividad de su empresa ha sido creciente en estos últimos años conforme a esto?**

\_\_Sí, son correctas tus afirmaciones. Se vuelven intensivos los planteos productivos y con el tiempo, más; y el productor quiere garantizarse la provisión de alimentos. Según los nutricionistas, el silaje se utiliza de un 60 al 70%.

Nosotros nos hemos mantenido estables, pero la actividad ha crecido porque han ingresado más equipos al mercado.

**2) De la experiencia surgida con sus clientes, ¿considera Ud. que tienen inconvenientes para lograr una correcta preservación del silo?**

\_\_No hay problemas, la mayoría de mis cliente tiene bastante claro la preservación del silaje.

**3) ¿Utilizan en su empresa la técnica de inoculación en los silajes?**

\_\_Por ahora lo usamos con clientes que tienen claro la calidad.

**4) En caso afirmativo, ¿desde cuándo y cómo les llegó la información sobre esta tecnología?**

\_\_Primero nos enteramos el uso del inoculante en los primeros viajes a EE.UU., y desde hace unos diez años nos conectamos con una empresa que nos provee y lo estamos utilizando y también estamos tratando cada día de convencer a más clientes, que no es fácil.

**5) Suponiendo una buena confección de silo ¿en el 100% de los casos habría mejores rindes al inocular?**

\_\_Con una buena confección del silo en fecha y forma en el uso del inoculante lograríamos mejor estabilidad y calidad en el silo, pero no se logra más rinde.



**6) Las ventajas de inocular (descenso del pH, fermentación láctica, estabilidad del silo) ¿tendrían mayor impacto fundamentalmente en el corto plazo (24/48 horas) o en toda la vida útil del silo?**

\_\_Sí, con el inoculante el silaje se estabiliza en 72 horas y se asegura la calidad por más tiempo.

**7) ¿Conoce el valor de inocular una tonelada de silo? Es relevante con respecto al costo total por tonelada?**

\_\_El kilo de inoculante cuesta US\$ 132 más IVA y se aplica 5 gramos por tonelada en el caso de maíz ,sorgo, cereales, y 10 gramos por tonelada en alfalfa. Con respecto al costo no es relevante, pero hay que seguir mentalizando al productor por las ventajas que proporciona el inoculante, porque a la hora de pagar, algunos productores creen que es caro, porque aún no han hecho cálculos.

**8) ¿Se lo piden los clientes a través de sus asesores, lo recomienda Ud. o inocula directamente el silo?**

\_\_Hay clientes que se lo piden los asesores, nosotros como empresa lo recomendamos porque nos aseguramos mayor calidad, pero no lo usamos directamente porque algunos creen que es innecesario o que es caro y no aporta nada; todavía hay productores que piensan con el bolsillo y creen que están ganando dinero y no se dan cuenta lo que están perdiendo, tanto en litros de leche como en kilos de carne por año.

**Ariel Ferrero**

Ingeniero agrónomo

Especialista en nutrición bovina.

*Email:* arferrero@coopmorteros.com.ar

Fecha: junio 2010

**1)Según la información que manejo para mi investigación, la producción de silaje tiende a aumentar conforme se dan los siguientes factores:**

**a) Se vuelven intensivos los planteos productivos de ganado.**



**b) El productor quiere garantizarse provisión segura de forraje.**

**c) El productor necesita aumentar la carga animal y el silo proporciona los nutrientes en forma segura para ello.**

**Por la información que recibe Ud. ¿considera que mi afirmación es correcta?**

\_\_Considero que la afirmación es correcta si la palabra en el enunciado fuera ...utilización de silaje... en vez de producción de silaje. Quizás sea solo una diferencia semántica y, en realidad, es lo que quisiste decir. Cuando nos referimos a utilización de forraje indicamos que el productor planifica incluir mayor cantidad de hectáreas de cultivos destinados a silaje, o mayor cantidad de toneladas de silaje en su planteo productivo con el objetivo de atender a los tres incisos de tu afirmación. Cuando decimos producción de silaje estamos hablando de un resultado. En resumen, si lo que quisiste decir es que el productor tiende a proveerse de mayor cantidad de silaje cuando intenta responder a uno o más de los tres incisos (a, b y c).

**2) ¿Conoce o utiliza la técnica de inoculación en los silajes? ¿Es una tecnología conocida en el ámbito donde Ud. desarrolla su actividad?**

\_\_Conozco y utilizo la técnica de inoculación de silajes. La tecnología es conocida donde desarrollo mi actividad.

**3) En caso afirmativo, ¿desde cuándo y cómo les llegó la información sobre esta tecnología?**

\_\_Esta tecnología llegó de la mano de la técnica de confección de silaje de alfalfa, para el cual es de uso obligado. Actualmente se está ampliando su uso a silajes de maíz y sorgo.

**4) ¿Conoce el valor de inocular una tonelada de silo? ¿Es relevante con respecto al costo total por tonelada?**

\_\_El costo es de alrededor de \$15 por tonelada de materia seca en silo de alfalfa y la mitad en un silo de gramíneas, que representan un 10% y un 3,5%, respectivamente del costo total por tonelada. Estos valores pueden variar con el rendimiento del silo y la marca comercial del inoculante. En alfalfa es muy relevante respecto del costo total del silaje, pero si no se utilizara el silo correría el grave riesgo de tener una fermentación inadecuada. En el



caso de los silajes de gramíneas (maíz, sorgo, etcétera) se puede prescindir de su uso, y el beneficio es menor que en uno de alfalfa, pero su impacto en el costo no es tan relevante.

**Hernán E. Satorre**

Coordinador general Proyecto BID FOMIN Gestión del Conocimiento

Integrante del grupo CREA

*Email:* hsatorre@crea.org.ar

Fecha: junio 2010

**1) ¿Qué conoce Ud. sobre el uso de inoculantes para silajes forrajeros?**

\_\_Si bien en EE. UU. está instalada, en la Argentina esta tecnología se cuestiona y sus consecuencias se presentan en la calidad de la leche (y su impacto, en los consumidores).

Muchos proveedores han utilizado, en otros países, la inserción de esta tecnología para diferenciar el producto que no utiliza esta tecnología, vendiendo la idea de que es más sano que no usarla y, por lo tanto, generan una diferencia de precio positivo, es decir, venden sus productos más caros.

**2) Una de las líneas de mi trabajo de investigación se basa en las mejoras de digestibilidad proporcionadas por las tecnologías de inoculación y su aporte en materia de mitigación de emisiones de gas metano por parte del ganado vacuno. Y una idea para trabajar en el futuro es justamente la posibilidad de pensar en la obtención de bonos verdes agrupando productores y otras tecnologías complementarias de la que es objeto de mi actual investigación. Me gustaría conocer su opinión al respecto; es decir, si en general esta línea de pensamiento le parece razonable.**

\_\_El tema de tu tesis es interesante.

Al respecto, hemos tenido conversaciones con distintos actores que querían vender esta tecnología. Actualmente tenemos un convenio de colaboración firmado con ELANCO y están formando parte del Consorcio de Socios Estratégicos del Proyecto Mercado de Carbono CREA. ELANCO Sanidad Animal es una de las divisiones más antiguas de Eli Lilly and



Company. Sirve exclusivamente a los mercados de sanidad animal y presta sus servicios a la industria ganadera en nivel mundial, proveyendo productos de sanidad animal prácticamente a todos los países que producen animales para consumo humano.

Entiendo que aún no existe una metodología desarrollada por la Junta Ejecutiva del Mecanismo para el Desarrollo Limpio (Artículo 12 del protocolo de Kyoto). Esto no permite, aún, generar CER por la utilización de esta tecnología.

**3) Si no entendí mal, no le parece descabellada la posibilidad para un futuro, siempre pensando en juntar varios productores, que con esta tecnología junto a otras prácticas que demostraren mitigación de emisiones, generar proyectos CER sobre esta temática (mitigación emisiones gas metano).**

\_\_Respecto a tu pregunta, no; no me parece para nada descabellado. Esa modalidad existe como alternativa y su nombre en español se traduce como "proyectos programáticos" (PoA). Desde AACREA tenemos un convenio de cooperación firmado con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS); entre otras cosas estamos evaluando presentar un programático para el sector tambero (cría confinada), que justamente busca agrupar varios productores bajo un mismo proyecto y conseguir la escala para que sea atractivo internacionalmente.

### **Víctor Tonelli**

Consultor privado en ganadería

Productor ganadero, expositor en la última "Jornada Anual de Intercambio entre Colegas Ensiladores" organizada por la Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros (CACF)

*Email:* victor@victortonelli.com.ar

Fecha: julio 2010

**1) Según la información que manejo para mi investigación, la producción de silaje tiende a aumentar conforme se dan los siguientes factores:**

- a) Se vuelven intensivos los planteos productivos de ganado.**
- b) El productor quiere garantizarse provisión segura de forraje.**



**c) El productor necesita aumentar la carga animal y el silo proporciona los nutrientes en forma segura para ello.**

**Por la información que Ud. maneja ¿considera que es correcta mi afirmación? ¿La actividad de la empresa donde se desempeña, ha sido creciente en estos últimos años conforme a esto?**

\_\_La descripción de los cambios que se están generando en los planteos productivos para ganadería van en la línea que Ud. ha descrito.

**2) ¿Conoce o utiliza la técnica de inoculación en los silajes? ¿Es una tecnología conocida en el ámbito donde Ud. desarrolla su actividad?**

\_\_Sí, conozco los beneficios de la inoculación en silajes y es un tema más conocido entre los productores tamberos con mucha más experiencia y modelos de medición de resultados que en los ganaderos. No obstante, cada día se conocen más y mejor, entre otras cosas, porque los mismos contratistas forrajeros que elaboran los silos hablan de ello.

**3) En caso afirmativo, ¿cuándo tuvo por primera vez a su alcance información sobre esta tecnología? ¿Han formado parte o tenido acceso a algún estudio científico relacionado?**

\_\_Hace bastante que tuve conocimiento de ello por diferentes medios. No he participado directamente en ningún trabajo científico pero he visto los resultados de análisis de silos tratados y se verifican dos de los principales objetivos de su utilización: aumenta la velocidad en el proceso de fermentación bajando el pH rápidamente, lo que permite mejorar el proceso e incrementar la digestibilidad y la MS disponible.

**4) ¿Tiene Ud. conocimiento sobre su impacto económico o de alguna otra ventaja consecuencia de su aplicación?**

\_\_Sí, como mencionaba en el punto anterior, con su aplicación debería esperarse un aumento de más del 5% en la producción de MS y una mejora en la digestibilidad de 5 puntos porcentuales que, en función del costo de inocular y el beneficio, este resulta claramente positivo a su utilización.



**5) ¿Por qué considera Ud. que solo se inocula un bajo porcentaje del total de las hectáreas ensiladas en la Argentina (15% aproximadamente)?**

\_\_\_ Estimo que en la producción de silajes para producción de leche su uso es más frecuente, y en mi opinión se debe a que es una tecnología utilizada hace más de tres décadas; en ganado de carne por la falta de rentabilidad el uso de silajes ha estado muy restringido y por ello entiendo que es una tecnología aún poco conocida. Con los cambios de precios que han cambiado centralmente los márgenes de la actividad ganadera, entiendo que su aplicación debería multiplicarse rápidamente en los próximos dos años. No se debe descartar que algunos resultados han estado por debajo de las expectativas, entre otras cosas, porque la propia confección del silo no ha sido la adecuada, y esto juega en contra de los indecisos. Creo finalmente que falta más difusión en revistas de divulgación y en reuniones técnicas.

**Carlos Oddino**

Ingeniero agrónomo

Especialista en forraje para actividad tambora

*Email:* coddino@coyspu.com.ar

Fecha: julio 2010

**1) Según la información que manejo para mi investigación, la producción de silaje tiende a aumentar conforme se dan los siguientes factores:**

**a) Se vuelven intensivos los planteos productivos de ganado.**

**b) El productor quiere garantizarse provisión segura de forraje**

**c) El productor necesita aumentar la carga animal y el silo proporciona los nutrientes en forma segura para ello.**

**Por la información que recibe Ud. de sus clientes, y en general por la actividad que desarrolla ¿considera que mi afirmación es correcta? ¿La actividad de su empresa ha sido creciente en estos últimos años conforme a esto?**

\_\_\_ Todos los conceptos son correctos.

**2) ¿Conoce la técnica de inoculación en los silajes?**



\_\_\_Si, la conozco.

**3) En caso afirmativo, ¿cuándo tuvo por primera vez a su alcance información sobre esta tecnología? ¿Ha formado parte o tenido acceso a algún estudio científico relacionado?**

\_\_\_Tengo información de inocular silos, sobre todo silos de alfalfa y soja. Comencé a usar *lactobacillus* hace de 15 a 20 años. Con respecto a la investigación, hay miles en todo el mundo.

**4) Suponiendo una buena confección de silo, ¿en el 100% de los casos habría mejores rindes al inocular? ¿Ha recibido información sobre ventajas económicas sobre la aplicación de esta tecnología?**

\_\_\_Siempre es conveniente inocular y más aún en leguminosas .

**5) ¿Por qué cree Ud. que solo se inocula un bajo porcentaje del total de las hectáreas ensiladas en la Argentina (15% aproximadamente)?**

\_\_\_Esto, a mi criterio, es debido a que en gramíneas, así no se inocule, el silo sale bien igual, no es así en leguminosas, y ese 15% es de leguminosas.

**6) Las ventajas de inocular (descenso del pH, fermentación láctica, estabilidad del silo), ¿tienen mayor impacto fundamentalmente en el corto plazo (24 a 48 horas)?**

\_\_\_Por supuesto que inocular da todas esas ventajas y la clave está en que baja el pH, y eso produce un rápida estabilidad.

#### **Entrevista N° 14**

##### **Enrique Goites**

Ingeniero agrónomo

Técnico del INTA Salado Norte.

*Email:* edgoites@gmail.com

Fecha: julio 2010



**1) ¿Tiene ud conocimiento sobre el concepto de "Economía ambiental"?**

\_\_Sí, conozco trabajos del doctor Walter Pengue en el GEPAMA.

**2) En caso afirmativo, ¿considera factible que en un futuro, dentro del marco de este enfoque, podrían surgir impactos económicos como consecuencia de valorar las externalidades de cualquier producción (restricciones al uso de recursos, impacto impositivo, etcétera)?**

\_\_Creo que sí, de hecho ya hay trabajos científicos que comprueban su importancia y beneficio.

**3) En su opinión, ¿considera que dentro de los parámetros de preferencia de los consumidores se incluirá el cuidado del medio ambiente?**

\_\_Sí. Es importante aplicarlo en la práctica. Estuve vinculado con el tema forestal mucho tiempo.

**4) En su opinión, ¿considera que a futuro, al desarrollo de cualquier actividad se le exigiría como requisito normativo en un marco legal, se realice en forma "sustentable"?**

\_\_Sería ideal, aunque creo que según la idiosincrasia de los consumidores actuales llevará un par de años. De hecho, la parte forestal ya utiliza el tema del papel proveniente de bosques implantados por el hombre para descartar los provenientes de montes naturales. Es un avance.

**5) ¿Tiene información sobre emisión de gases GEI (gases efecto invernadero) por parte del ganado bovino?**

\_\_Si, el INTA ha hecho estudios al respecto.

**6) ¿Considera Ud. que una mejora en la digestibilidad del ganado mitigaría la emisión de este tipo de gases?**



\_\_\_No soy especialista en ganadería pero estimo que sí. Creo sería más dificultoso en los *feedlots* por la gran carga en pequeña superficie donde los excrementos y desperdicios generan externalidades negativas producto de la alimentación a base de granos.

**7) ¿Considera Ud. que el incorporar tecnologías que apunten a intensificar la producción ganadera puede ser un aporte imprescindible para el sostenimiento y el crecimiento de esta actividad, ya que proporcionaría mayor competitividad?**

\_\_\_Sí. Sobre todo el tema exportación. Eso validaría aún más la calidad del proceso de producción además del producto. Sobre todo en mercados emergentes como los países asiáticos.

**8) ¿Considera Ud. que sería un buen aporte en ese sentido que dentro del asesoramiento técnico se contemplen otros aspectos que hacen a cualquier negocio: el económico y el cuidado del medio ambiente?**

\_\_\_Absolutamente. Llevado al caso de la soja, no sé si seguiría siendo rentable si calculamos dentro de un margen bruto el desgaste del perfil de suelo al hacer soja sobre soja. Es necesaria la vaca para recuperar la estructura del suelo.

**9) ¿Tiene conocimiento de la técnica de inoculación de silajes forrajeros? ¿Qué opinión le merece el tema?**

\_\_\_No. No conozco el tema

**10) En caso afirmativo, ¿cuándo tuvo por primera vez a su alcance información sobre esta tecnología? ¿Ha formado parte o tenido acceso a algún estudio científico relacionado?**

\_\_\_No.

**11) ¿Conoce el funcionamiento de los CER o bonos verdes?**

\_\_\_Sí. Solo en la parte forestal. Tuve acceso a proyectos hace un par de años. Era muy difícil y costoso armar proyectos para obtener el pago.



**12) ¿Qué opina sobre la posibilidad futura de desarrollar proyectos pasibles de generación de CER (bonos verdes), aplicando la tecnología de inoculación junto con otras prácticas por productores ganaderos agrupados?**

\_\_\_Seguramente. Pero habría que capacitar a técnicos en formulación de proyectos y facilitar tramitaciones en los niveles nacional e internacional.

**Eduardo Puente Casillas**

Gerente técnico para la Argentina de la firma Pfizer – Salud animal

*Email:* eduardo.puente@pfizer.com

Fecha: julio 2010

**1) ¿Hay enfermedades del ganado que puedan ser producidas por algún problema con los alimentos que consume?**

\_\_\_Sí, sobre todo cuando suplementamos alimento, en el tambo y *feedlot* (engorde con encierre de animales) se pueden presentar problemas metabólicos (acidosis, cetosis y fiebre de leche), como consecuencia de excesos de algunos alimentos, como granos (acidosis) o deficiencias en la dieta de algunos elementos (fósforo, calcio, etcétera) en vacas de alta producción.

Además, se pueden presentar problemas de intoxicaciones, como ejemplo, nitratos y nitritos, ya sea en animales en pasto o en forrajes de corte, después de heladas, pastos que fijan más los nitratos o pastos con fertilizaciones excesivas. También debemos tener en cuenta plantas tóxicas, en animales en pastoreo.

Otros problemas ocasionados por los alimentos son las micotoxinas subproductos de los hongos, principalmente por malos manejos en el almacenaje de los alimentos, granos húmedos, silos mal preparados, etcétera. Estas micotoxinas pueden provocar problemas reproductivos, baja de la producción y muerte.

**2) En caso afirmativo, ¿con qué frecuencia ocurre esto?**

\_\_\_En tambos y *feedlots* por la suplementación y la estabulación pueden ser más frecuentes, depende de la época del año (alta humedad con lluvias), sobre todo con el almacenaje y el ensilaje.



En pastoreo depende de la zona y la época del año.

**3) ¿A su entender, hay relación directa entre el rendimiento en producción de carne y leche y la calidad de alimentación?**

\_\_\_Definitivamente que sí; hoy es la gran base de poder lograr producciones de 43 litros en promedio por vaca (algunos tambos en EE.UU. y México), uno puede tener una vaca con alta genética, pero si no se le proporciona la alimentación adecuada, no va expresar todo su potencial. Lo mismo en animales, engorda con encierre, los cuales pueden lograr ganancias diarias promedio de 2 kilogramos con una alimentación rica en granos. También pasa en pastoreo, con pastos de buena calidad.

**4) Una mejora en la digestibilidad del ganado vacuno, a su entender, ¿implica una mayor ganancia de peso del animal y una mayor producción de leche?**

\_\_\_Me parece que sí, aunque debe haber también otros factores, pero definitivamente hoy es un factor muy importante; el ejemplo está en grasas de sobre paso (utilizadas en la alimentación de tambo) o proteínas blindadas, maíz rolado (que tiene un mayor aprovechamiento y digestibilidad). En fin, debe haber más cosas, pero esto es lo que me viene a la mente en este momento.

**Federico Moyano Walker**

Consultor para la firma EcoSecurities Argentina – Proyectos MDL

*Email:* federico@ecosecurities.com

Fecha: julio 2010

**1) ¿Cómo opera EcoSecurities?. De acuerdo a lo que vi en la página web, es una empresa privada y ofrece consultoría para llevar adelante proyectos vinculados con bonos de carbón o CER. ¿Es correcto?**

\_\_\_Somos consultores en MDL para lograr que los proyectos emitan los créditos de carbono otorgados por la ONU (nos encargamos de todo el proceso técnico y burocrático) pero no



cobramos *fees* de consultoría. En cambio, nos interesa recibir una porción de los créditos generados por el proyecto o poder comprar parte de los mismos.

**2) ¿Conocés la existencia de algún proyecto relacionado con reducción de emisiones de gas metano por parte del ganado vacuno?**

\_\_Todavía no existe una metodología aprobada en la ONU que permita presentar proyectos de este tipo. Para poder hacerlo, habría que desarrollar la metodología y presentarla para aprobación. Escuché de varias iniciativas diferentes pero ninguna concreta. Nosotros estuvimos durante bastante tiempo analizando un proyecto de reducción de metano de fermentación entérica en vacas de leche, con cambio en la dieta y mediciones indirectas a través de la leche. Como el proyecto no prosperó, no seguimos, pero podía ser una iniciativa interesante.

**3) ¿Sabés si se está estudiando o evaluando el tema para algún proyecto futuro?**

\_\_La misma respuesta.

**4) Una hipótesis que manejo habla de que la mayor digestibilidad obtenida por el uso de inoculación en el silaje generaría un aporte en la reducción de emisión de gases, y que esta tecnología sumada a otras prácticas y generando escala con grupos de productores, podrían ser pasibles de evaluación para un futuro proyecto, a través de la forma de 'proyectos programáticos'. ¿Te parece descabellado?**

\_\_No me parece descabellado, pero uno de los temas que se debe considerar bien es la forma en que serán hechas las mediciones. La ONU te pide en general, mediciones directas que en proyectos de este tipo serían imposibles. Entonces habrá que hacer una metodología que justifique muy bien cómo se va a medir la reducción de la emisión de metano.

**5) ¿El final del proceso de estos proyectos es la emisión de certificados CER? En los casos de empresas argentinas, reportan beneficios significativos (económicos, más allá del cuidado del medio ambiente) ?**

\_\_Sí, el producto final es el CER que tiene un valor de mercado. Hoy alrededor de 13 euros. El impacto del CER en la ecuación financiera del proyecto depende del tipo de proyecto.



Aquellos que reducen gases de efecto invernadero de alto poder de calentamiento global, como el trifluorometano (HFC23), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y hasta el metano (CH<sub>4</sub>), son mucho más atractivos que los de reducción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Es decir, en un biodigestor que captura y luego quema metano, los créditos impactan mucho más que en un parque eólico, ya que las inversiones del último son mucho mayores, a una tasa de CER por US\$ invertido mucho menor.

## 6) ¿Trabaja EcoSecurities con organismos como la AACREA o la SAyDS?

\_\_Estuvimos a punto de firmar un convenio con la Aacrea, que finalmente no prosperó. En general trabajamos más con el sector privado que con el público o institucional.

### 1

#### **Sebastián Galbusera**

Ingeniero industrial

Investigación y Desarrollo - AACREA

Técnico en proyectos de mercado de carbono

*Email:* sgalbusera@crea.org.ar

Fecha: julio 2010

#### **1) La primera pregunta es un poco ubicar la posición de Sebastián dentro de la AACREA y que nos comente su actividad dentro de la institución.**

\_\_Bueno, la AACREA, es la organización que agrupa todos los grupos "CREA". Dentro de la AACREA, una de las áreas es investigación de desarrollo, y dentro de la investigación de desarrollo, hay un proyecto de desarrollo llamado "mercado de carbono" que trata toda la temática de la mitigación de gases de efecto invernadero referidos al sector agropecuario y a las actividades que agrupa la AACREA. En el marco de ese proyecto se realizan distintas actividades de capacitación y difusión hasta el análisis de potenciales proyectos. Cómo podrían ser algunas tendencias a futuro (como la huella de carbono) y cómo impactaría en las actividades agropecuarias.

#### **2) ¿Cuál sería la definición de "huella de carbono"?**



\_\_Son todas las emisiones de gases de efecto invernadero producidas durante el proceso de elaboración o de producción de un bien o servicio, ubicado en un determinado lugar que incluye tanto la producción en sí, como la obtención de la materia prima, como el transporte, entre otros. Es decir, la sumatoria de todas las emisiones de una actividad.

Hay una tendencia en muchos países de exigir un etiquetado en los productos (el producto final) donde ponés que: "Para producir esa unidad o esa porción se emitieron tantos gramos de gases de efecto invernadero". Donde se indicarían las emisiones en CO<sub>2</sub> (Carbono equivalente).

### 3) **¿Cuáles son los gases de efecto invernadero?**

\_\_Bueno, los gases de efecto invernadero, los más importantes son:

Dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, y después hay tres grupos de gases que son muy específicos y, que por lo general, dentro de la Argentina no tienen incidencia grande en la emisión de GEI. Los principales gases en la Argentina son: el metano y el óxido nitroso.

### 4) **¿Tiene la ganadería un papel importante en la emisión de gas metano?**

\_\_Sí, corresponde al 20% de las emisiones de la Argentina (sin contar lo que es suelo), es lo que corresponde al metano por fermentación entérica.

Básicamente las emisiones en la Argentina tenés: un 45% que corresponde a energía, tanto de la energía eléctrica o uso de otras energías como el gas natural, combustibles líquidos, etcétera. El otro 45% corresponde al sector agropecuario y se divide en, básicamente, lo que es la parte pecuaria y la parte agrícola. En agrícola corresponde mayormente al uso de fertilizantes nitrogenados. Y básicamente, lo que es ganado por reposición de animales en pastura y por fermentación entérica. Con alrededor del 5% restante tenés el sector de residuos, que incluye los domiciliarios e industriales (industrias químicas y otras). Básicamente, los dos más importantes son: agropecuaria y energía.

### 5) **Tengo entendido que el metano es más nocivo que el dióxido de carbono.**

\_\_Todos los gases tienen un factor de conversión para poder pasar las toneladas de ese gas a toneladas de carbono equivalente. El carbono tiene potencial 1 (uno), el metano es aproximadamente 21 veces más nocivo (tiene potencial 21) el óxido nitroso tiene potencial



303 aproximadamente. Este factor de conversión te permite sumar entre sí el nivel de deterioro tomando como unidad base el carbono. Yendo al mercado de carbono, los bonos se dan en base a las toneladas de carbono, por eso si reducís una tonelada de metano recibís 21 certificados de reducción, que es el papel, o el bono con que se transa en el mercado.

**6) Un poco sobre la base de lo que hablamos por teléfono, ¿estás buscando encontrar una relación entre las mejoras de la digestibilidad y la reducción de emisiones de gas metano?**

\_\_\_Sí, en general la digestibilidad del animal, que depende del alimento que se les dé, es directamente proporcional a las emisiones de gas metano por fermentación entérica. Por eso, cualquier mejora en la digestibilidad va a redundar en la reducción de las emisiones de este gas. Ponemos el ejemplo de un rumiante que tiene un 100% de digestibilidad, en teoría debería tener casi 0 (cero) de emisiones, que tampoco se puede lograr, pero la idea es introducir mejoras en este porcentaje.

**7) Me comentabas por teléfono que lo complicado es hacer las mediciones.**

\_\_\_Sí, yendo a los proyectos a la reducción de emisiones, dentro del Protocolo de Kyoto, uno de los requisitos que tiene que tener un proyecto es que se pueda monitorear y que uno pueda determinar una línea de base, es decir, la situación actual para comparar con el cambio. En el caso de la fermentación entérica es difícil determinar una línea de base porque no es fácil de medir, y al introducir una mejora en la digestibilidad también es difícil medir el impacto, y que no sea más caro el monitoreo que el resultado obtenido por el reintegro por la venta de certificados, por lo menos con la estructura actual; inclusive agrupando varios productores, por lo menos por ahora, lo veo poco posible, pero se están haciendo varias experiencias: el INTA Castelar, que está a cargo del ingeniero Guillermo Berra está haciendo las mediciones; también hay gente de la universidad Nacional de Buenos Aires (en Tandil) que está trabajando con determinadas técnicas de pastura, pero básicamente falta resolver que el muestreo tenga un buen sustento. Lo cual ahora es un poco complicado.

**8) ¿Hay algún otro proyecto que esté funcionando?, ¿o en el que se esté trabajando relacionado con el sector?**

\_\_En el sector agropecuario tenés todo lo relacionado con lagunas, donde vos transformás una laguna aeróbica abierta en un biodigestor cerrado. Capturás el biogás y ese biogás lo quemás y transformás el metano en dióxido de carbono. El dióxido de carbono proveniente de fuentes orgánicas se considera carbono neutral, donde la biomasa, para crecer, usa ese dióxido de carbono para hacer la materia orgánica que se vuelve a transformar en dióxido de carbono. En este esquema es fácil calcular el gas metano capturado con o sin aprovechamiento energético, con el solo hecho de transformar el metano en dióxido de carbono, ya tengo una reducción importante, y si además desplazo a otro tipo de energía podría sumar un beneficio adicional.

**9) ¿Cómo se encara el estudio de los proyectos de reducción de emisiones?**

\_\_Trabajamos interdisciplinariamente con otros grupos. En este caso, con ingenieros agrónomos. Lo que hago es aportar la parte de definición de cuál es una fuente de emisión, la forma de calcularla, y los agrónomos se ocupan de la otra parte: cómo llevar las prácticas a los procesos productivos, y también hay economistas y otros profesionales que le van dando forma al proyecto. Sintetizando: necesitás un experto en ganadería, un ingeniero agrónomo y yo, definiendo la forma de cálculo, cómo mejorar, y así vamos interactuando.

**10) Por mi investigación estuve viendo que son varios los países que están trabajando en las mediciones de las emisiones de gas metano por parte del ganado vacuno. ¿Viste algo al respecto?**

\_\_El sector agrícola es una fuente responsable del 14% de las emisiones globales pero está la problemática de que también es una fuente proveedora de alimentos; por eso hay un fuerte interés internacional por parte de productores agropecuarios, por ejemplo, en Australia y Nueva Zelanda, que son los países que liberan de alguna manera. Y EE.UU. también es otro país que tiene una fuerte producción, si bien no representa un alto porcentaje sobre el total de sus emisiones. Entonces, sí, hay bastante interés, aunque es lo más complicado de abordar porque son unidades chicas desde el punto de vista productivo y además son muy complejas, con alto grado de incertidumbre y por lo general, un cambio

no se ve de inmediato. Es más sencillo en energética porque están hechas las mediciones de forma certera.

### 11) **¿Este es un tema relativamente nuevo entonces?**

\_\_\_Este es un tema relativamente nuevo. Se está trabajando hace cuatro o cinco años, por lo menos, en la AACREA. Hay determinadas medidas que representan una mejora en las prácticas de los demás jugadores en el mercado internacional, sobre todo en la parte agrícola. Por eso buscamos, dentro de nuestras funciones, optimizar el sistema productivo introduciendo algunas prácticas de sustentabilidad. Sé que se está trabajando actualmente con algunos criterios de agricultura sustentable, pero no entran dentro de los proyectos que manejo. También se está trabajando en agricultura certificada, lo que muestra una tendencia internacional que se está dando, que es la de certificar las producciones agropecuarias, pero esto depende mucho del tipo de producción. Por ejemplo: en la pampa ya no existe bosque nativo, con lo cual el impacto no va a ser lo mismo que en Brasil que sí lo tienen, o en el sudeste asiático, donde sé que se está trabajando en las certificaciones; y lo que pasa es básicamente lo mismo que con la huella de carbono. Hay una fuerte presión en los mercados del Primer Mundo donde tienen un montón de exigencias ambientales, por eso, entonces, a los que quieran ingresar a estos mercados le exigirán lo mismo. Si no, habrá una competencia desigual. Si bien no hay una exigencia concreta, pero existe una presión interna de los productores que quieren competir en igualdad de condiciones.

### 12) **Desde el punto de vista del Protocolo de Kyoto, la Argentina no tiene la exigencia de reducir las emisiones pero podés generar bonos para quien, sí la tiene, los adquiera. ¿Es correcto?**

\_\_\_Bueno, hay dos grupos de países: uno con restricciones y el otro sin restricciones. Los que tienen restricciones tienen una cantidad de cuotas asignadas que son sus límites de emisiones que también son transables. A su vez, existen los certificados de reducción de emisiones dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) donde yo hago un proyecto que cumpla con un par de requisitos: que tenga línea de base, que sea monitoreable y que cumpla con el concepto de adicionalidad. Hay distintos tipos de compromisos pero los dos más grandes son esos.



**13) Entonces, para ir cerrando, ¿estarían trabajando la AACREA, el INTA y la Secretaría de Desarrollo Sustentable en estos proyectos?**

\_\_\_En realidad tenés distintas instancias: la instancia de capacitación donde uno trabaja más con las ONG para la difusión de la temática, que es en lo que más se ocupa la AACREA. Tenés otra parte que es la de investigación, que está a cargo del INTA y por otro lado, tenés todo lo que es apoyo, como en los proyectos MDL, que está la Secretaría de Ambiente que tiene su sistema de asistencia preliminar para los privados evaluando la factibilidad del proyecto, en realidad para los públicos también, un proyecto puede estar a cargo de un municipio. En la AACREA estamos tratando de agrupar proyectos pequeños dentro de un *gran paraguas* donde podrían llegar a encuadrar los proyectos del mercado de carbono, pero por ahora es medio complicado por lo que ya mencioné. La idea es seguir capacitando a los productores ante un potencial de certificación para obtener CER acompañando la tendencia, ya sea que lo necesite a futuro, o no.

**Leandro Mohamad**

Médico veterinario para la firma CHR-Hansen de Argentina  
*Email:* arlem@chr-hansen.com

Fecha: julio 2010

**1) Suponiendo una buena confección de silo, en el 100% de los casos hay mejores rindes al inocular, ¿serían cuantificables las ventajas económicas?**

\_\_\_La respuesta es no. El rinde lo da la producción de materia seca del lote. Lo que podemos decir es que al inocular hay una mejora del recupero de MS pero no en el 100 % de los casos; podemos decir que de los ensayos que tenemos damos un promedio de mejora del 5 % de recuperación de MS.

**2) Por qué solo se inocula un bajo porcentaje del total de las hectáreas ensiladas en la Argentina?**



\_\_Porque es una tecnología nueva, como todo va a llevar tiempo para que inoculen más productores.

**3) Las ventajas del inocular (descenso del pH, fermentación láctica, estabilidad del silo), ¿tienen mayor impacto fundamentalmente en el corto plazo (24 a 48 horas)?**

\_\_Yo diría, ejercen su mayor efecto de las 48 a las 72 horas, haciendo descender rápidamente el pH, a través de la producción de ácido láctico, lo cual asegura la estabilización del silo.

**4) ¿Qué diferencia hay entre un inoculante líquido a uno sólido; se aplican de diferente forma?**

\_\_No hay ninguna diferencia en cuanto a la presentación, a ambos hay que diluirlos para aplicarlos.

**5) ¿Conoce estrategias de marketing para este tipo de producto? (De acuerdo a lo que investigué hasta el momento, pareciera ser que los precios en el mercado son relativamente similares. consulté por "Sil-all", "Silobac", "Lactosilo" y "Feedtech").**

\_\_Claro, si bien lo que se vende son "inoculantes", son tecnológicamente diferentes, presentación, estándar de calidad, aplicabilidad etcétera.

**6) Si este tipo de productos mejora la digestibilidad del ganado vacuno ¿podría generar, a su entender, algún aporte en materia de mitigación de la emisión de gases GEI (gases de efecto invernadero)?**

\_\_No, en absoluto; para entender este tema debería entrar en detalles químicos, pero no mejora ni la digestibilidad del vacuno, ni reduce la emisión de gases, al menos no conozco publicación de este tipo.



**Jorge Silva Colomer**

Ingeniero agrónomo

Director de área - INTA-Mendoza

*Email:* jsilvacolomer@correo.inta.gov.ar

Fecha: julio 2010

**1) ¿Qué opina Ud. sobre la situación actual de la ganadería en la Argentina frente al incipiente crecimiento de la agricultura?**

\_\_Se ve perjudicada por el desplazamiento hacia el norte, ya que las producciones son menores. Va a costar equilibrar la producción de carne. Por otro lado, los *feedlots* son rentables con subsidio.

**2) ¿Cree Ud. que existe una relación entre la búsqueda de mayores rendimientos en nutrición con los desplazamientos de la ganadería hacia el NOA y el NEA?**

\_\_Como decía en el punto 1), hay que lograr mayor tecnología para potenciar la producción en el norte.

**3) ¿Considera Ud. que incorporar tecnologías que apunten a intensificar la producción ganadera puede ser un aporte imprescindible para el sostenimiento y el crecimiento de esta actividad, ya que proporcionaría mayor competitividad?**

\_\_La tecnología siempre aporta más eficiencia y calidad.

**4) ¿Considera Ud. que sería un buen aporte en ese sentido, que dentro del asesoramiento técnico se contemplen otros aspectos que hacen a cualquier negocio: el económico y el cuidado del medio ambiente?**

\_\_Es fundamental.

**5) ¿Conoce la técnica de inoculación de silos forrajeros? ¿Qué opinión le merece?**

\_\_No la conozco.



6) **Parece ser una tecnología de uso cada vez más frecuente y existen ensayos que muestran un incremento en el rendimiento del silo (calidad y cantidad de materia seca, etcétera), ¿tuvo información al respecto a su alcance?**

No estoy leyendo sobre el tema.

7) **En caso afirmativo, ¿tiene conocimiento sobre su impacto económico o de alguna otra ventaja consecuencia de su aplicación?**

No.

8) **El porcentaje de inoculación en silos es muy bajo con respecto al ensilaje total (alrededor del 15%) ¿Cuál cree Ud. que es la razón?**

No conozco.

9) **¿Tiene información sobre emisión de gases GEI (gases efecto invernadero) por parte del ganado bovino? ¿Considera Ud. que mejoras en digestibilidad mitigarían esas emisiones?**

Sí, creo que una mejora en la digestibilidad bajaría el porcentaje de emisiones.

10) **¿Conoce el funcionamiento de los CER o bonos verdes?**

Sí pero no totalmente.

11) **¿Qué opina sobre la posibilidad futura de desarrollar proyectos posibles de generación de CER (bonos verdes), aplicando la tecnología de inoculación junto con otras prácticas por productores ganaderos agrupados?**

Sería interesante. Todo trabajo grupal con temas de avanzadas tecnológicas es interesante.

### **Gustavo Witt**

Socio de la firma Sirbo Reproducción Bovina  
Asesor y productor en ganadería y tambo



Email: gwitt@sirbosrl.com.ar

Fecha: julio 2010

**1) Comentame brevemente tu perfil profesional o lo que estás haciendo ahora.**

\_\_Soy veterinario, tengo una formación clásica en la Argentina que apunta a la clínica reproductiva, que es más médica que de producción. Trabajo hace 20 años, vengo de una familia de veterinarios: mi madre y mi padre. Mas allá de mi formación y paralelamente derivado de una empresa de mi padre, hago la comercialización de los productos que él *hacía*, en paralelo a la asistencia técnica veterinaria-médica, es decir: desarrollé un perfil comercial con la redistribución y la revinculación con los clientes desde el punto de vista del *insumo-producto*, además del insumo-veterinario, así que esas dos cosas viajan en paralelo. En la parte veterinaria, obviamente, la decisión del productor se da más aceleradamente porque hay una aceleración en la gestión, en el monitoreo, etcétera; fue modificándose el negocio pecuario, un negocio de altísima renta que, con la simple tenencia de la actividad generaba suficiente actividad económica que no necesitaba mayores mediciones, ni tan precisas; solamente la sola producción bastaba. Hasta un negocio hoy, donde las variables de los marcos económicos y los ajustes de los costos de producción hoy requieren un profesionalismo muy avanzado en lo que es el empresariado agropecuario, y ahí tenés que reinsertarte de otra manera entendiendo la vinculación de los procesos del *know how* con los negocios.

**2) Si entendí bien: para ser competitivo hoy, tenés que estar atento a lo que es el gerenciamiento de tu negocio.**

\_\_Sí. Yo creo que hoy lo profesional, si bien lo pueden tomar como un insumo del negocio (podemos ser parte de un insumo que vamos a cotizar como a cualquier otro) creo que hay un aumento exponencial de profesionales de toda índole, ingenieros agrónomos, veterinarios, de todas las carreras, en lo técnico y hay una sobreoferta laboral digamos, de personas. Lo que ves es: cómo vos te insertás como profesional dentro de los negocios, y para insertarte tenés que saber del negocio, porque tus asesorías técnicas pueden ser falsas en términos económicos, pasás a ser un lastre, un peso dentro de la empresa; desde el punto de vista emocional, de tu necesidad individual de tu asesoría: tu asesoría hoy tiene

que estar avalada por resultados. Si doy tal consejo o práctica, lo tengo que hacer en el marco técnico de su negocio, como ser la movilización de su negocio y el costo para ver qué recomendación mejor le doy desde el punto de vista técnico, y que se amalgame con el negocio.

### **3) Y puntualmente, ¿lo tuyo es lechería?, ¿o también ganadería?**

\_\_No. Más bien carne en un 70%, y 30% en lechería en la parte de asesoría y en la parte de comercialización, a la inversa: 70% en lechería, y 30% en carne. Es mucho más intensa lo que es la parte de insumos, fundamentalmente nuestra de venta de semen, en lechería, y hoy tengo una vinculación más asociativa del conocimiento con el capital, más que el de la asesoría profesional rentable, estamos en ese proceso de metamorfosis.

### **4) En lechería la práctica de inoculación de silos es más usada que en ganadería, según vengo viendo hasta el momento; de hecho, alguien ya me lo mencionó como válido, esto tendría que ver con que en lechería se han superado muchas etapas en términos de perfeccionamiento, pero en cuanto la ganadería aún le falta mucho. ¿Estás de acuerdo? ¿Te parece lógico?**

\_\_La explicación es, básicamente, que el tambo es el negocio pecuario más complejo que hay en la actividad agropecuaria porque hay varios negocios dentro de uno: hay un negocio agrícola y un negocio pecuario que transforma un bien agrícola en un bien más bien de mayor valor que es la leche o la proteína carne, o sea, las vacas. Hasta el día de la fecha, el que no toma conciencia de estos procesos va a quedar fuera de este negocio: generalmente, es que en el tambo, específicamente, levantaba los quebrantos agrícolas, es decir, por las vacas tenías que asumir un costo de dieta que si lo medías en términos agrícolas, daba quebranto agrícola, te convenía comprar vos, por ejemplo, el grano y no sembrarlo, te convenía comprarlo afuera, pero como vos tenías el campo y eras el dueño de la tierra, te hacías la comida a cualquier precio y, como la leche valía y los insumos o el costo no era tan altos, o no había oportunidad de alquilar porque no había demanda de las tierras, en realidad el quebranto no lo dabas por tal porque no tenías el costo oportunidad del alquiler de tierras; te daba el análisis financiero, el económico te daba horrible. Si lo medías en los términos económicos era malo, pero cuando sos tenedor de las tierras y si no medís mucho tu negocio y el financiero te lo pagaba, seguías actuando. Había una



movilización de plata que te daba la sensación de que era negocio; en cambio hoy, se ha modificado conceptualmente la agricultura por los procesos, por la vinculación del conocimiento de que hay un mercado de demanda de tierra y saben que su tierra está necesitada, y que están dispuestos a pagar alquileres interesantes. Entonces vos sabés que tenés que ser más eficiente que eso y plantarte un negocio, por ejemplo, arriba de un tambo, entonces, ya el tambo tiene que jugar con el pago de las rentas de la inmovilización del capital de trabajo y, arriba de eso, hacer un negocio de ese nivel; hay que entender y medir los procesos. La lechería en general es más rápida en adaptarse, depende de las circunstancias, vos podés acelerar las vacas y desacelerar en términos de consumos de proteínas y vos determinás el nivel de producción, vos podés ajustar tus costos sobre la base de la información que tengas del precio final de leche, vos los podés adaptar. Y podés ajustarte a maximizar la renta permanentemente y podés hacer ajustes semanales o quincenales; es un negocio que permite adaptarse. La agrícola, si bien es interesante, tenés limitaciones y tenés efectos climáticos que te determinan la producción. En carne hoy no se miden, el proceso es más largo, el proceso biológico comúnmente es muy lento y en general, en la media o mayoritariamente en el negocio de carne no se mide. Como vos no medís te es difícil ver la aplicación qué resultado tiene una tecnología, si bien es intuitivo dependiendo de lo que das de comer vas a tener más o menos producción o conversión. Todo lo que es el proceso de ver que darle de comer a cada cual e ir monitoreando es algo que adeuda el sector carne. En el de la leche, el que no mide, el negocio te voltea porque no te genera, te hace hacer quebranto muy rápido, es muy sensible a todo, es menos tolerante a errores. Es como un caballo brioso o un auto rápido: el que no se adapte a hacer una gestión medianamente razonable dentro del tambo, justificándose en la agricultura, dejará el negocio porque es un negocio complejo y difícil de manejar, y como no lo sé manejar, necesito un mayor precio de leche para pagar las ineficiencias de mi sistema, y cuando este sistema no me da, como tengo el recurso tierra, es decir, puedo alquilar mi tierra, directamente me justifico que es mejor negocio la agricultura y me voy.

##### **5) ¿Ensilás para darle alimento a tu rodeo? ¿Conocés la técnica de inoculación de silos?, ¿la aplicás?**

\_\_Desde el punto de vista de productor y veterinario y más o menos conociendo el marco de los procesos bacterianos, fermentativos, etcétera, la inoculación de un silo va a depender



de múltiples variables y ahí estudiás la conveniencia de hacerlo o no. En términos generales, vos cuando aplicás los silos muy húmedos, cuando los sustratos están muy disponibles, porque están solubles, los arranques fermentativos con las bacterias disponibles, van a generar inicios de fermentación láctica, baja del pH en forma mucho más rápida. En general cuando vas a un material más seco, esos procesos son más lentos y necesitás reforzarle la parte bacteriana, entonces la inoculación es más favorable en picados más secos que en picados más húmedos.

**6) En términos prácticos, ¿diríamos que en principio te permite manejar mejor el recurso silo?**

\_\_El concepto final sería manejar una mejor calidad final de tu silo para que empiece a fermentar lo más rápido posible. Cumple una determinada tarea: que es la de acidificar, que no haya procesos por baja de pH que generen que el material ensilado lo conserves a través del tiempo con la misma calidad que tenés en el momento del picado, la mayor calidad posible para aprovechar la cantidad de nutrientes en los procesos ruminales y de producción. La búsqueda siempre es maximizar lo que es la calidad del recurso. En los silos secos, cuando vos picás tenés un fijo por picado y un variable por movilización de la materia picada al lugar donde se hace el ensilado o el silo-bolsa, fleteás más agua o menos agua y eso se cobra: cuando picás más seco el silo por materia seca te sale menos dinero y ahí la inoculación; si bien gastás más dinero porque necesitás inocular, se compensa con lo que pagás menos en ensilado, no es que aumentás los costos: picás más seco y el costo que puede tener el proceso de inoculación se diluye por el menor costo que tenés por el proceso de picado. Picar más seco, depende como formulás las dietas, es un beneficio, porque el problema de las vacas en los sistemas de alta producción, el agua es una restricción al consumo de materia seca; es decir, la producción se hace sobre la base de materia seca y el agua cuanto más tomás a través del alimento, menos posibilidad tenés de consumir materia seca que un animal tiene por vida. En los sistemas de alta producción: vacas disponibles en la Argentina en los tambos, de mitad para arriba, en pico de lactancia, son vacas que pueden hacer lactancia de 10.000 kilos, requieren consumo de 26 ó 28 kg de materia seca, pero tienen capacidad de consumo ruminales, restringidas a su tamaño corporal; entonces hay que preparar dietas más secas para que le entre toda esa cantidad de comida y esa cantidad de materia seca, de alta calidad para que haga el proceso fermentativo rápido,



porque si uno llena de materia seca, pero la digestibilidad es baja, entonces el tránsito ruminal es lento y no llega tampoco a los consumos. Es una mezcla de nivel agua, con productos no tan húmedos pero de alta digestibilidad, entonces la calidad de la comida en un sistema de alta producción es vital.

**7) Por eso las publicidades de estos productos hacen hincapié en el aporte en materia de digestibilidad.**

\_\_Es fundamental. En la digestibilidad está la posibilidad de que la vaca incorpore determinada cantidad de comida y la velocidad del tránsito, en la velocidad de las bacterias ruminales o la digestión enzimática porque hay dietas básicamente de digestión ruminal; las de alta producción requieren parte de la comida que sean digestiones enzimáticas que son los sistemas *by-pas* porque no alcanza el rumen para cubrir todas las demandas de la producción de las vacas. Entonces, pueden ser también enzimáticas, como tienen los monogástricos, pero el ruminal sigue siendo la primera; si el alimento no tiene digestibilidad y materia seca muy seca, el tránsito se hace más lento, y con respecto a la materia seca, no llegás a los niveles de consumo, y también pasa con el agua, si la dieta tiene mucha agua, restringe lo consumido. Entonces cuando secás la dieta, tiene que ser de alta digestibilidad para poder realmente tener alto pasaje, pero con alta digestibilidad y llegar a esos consumos.

Acá la ventaja del tambo, es que medís. Porque obviamente, en los sistemas pastoriles las mediciones son muy subjetivas, porque medir el nivel de cosecha del pasto y la utilización día a día es muy complejo y es una estimación del consumo más la corrección que uno le hace por el requerimiento de una suplementación. En los sistemas de encierre, que cada vez están más y más avanzados por variables económicas en todo el mundo y donde la Argentina es también...

**8) Te interrumpo porque es también un tema relacionado, te hago un comentario para ver si estoy en lo correcto: hay una tendencia a que se ensile más y que el recurso forrajero tiene que estar todo el año a disposición, si uno quiere hoy ser competitivo en ganadería, y me parece que el pastoreo es una técnica de lo que vos me comentabas que era antes el negocio agropecuario. Hoy por hoy me**



**parece que tiene una mayor importancia el manejo del recurso forrajero en lo que es producción de carne o leche.**

\_\_Hay terrenos para todos los modelos y todos los sistemas. El tema es tener claro dónde está puesto el campo, el costo de la tierra, el mobiliario, y que todo esto tiene muchísimas variables para determinar el modelo de producción. Que no hay una recomendación única para decir qué cosa es mejor, hay que analizar caso por caso. El tema de la tierra en lugares donde hay una producción agrícola porque la calidad de la tierra y los regímenes de agua hacen que sean tierras con rindes agrícolas y garantías de que son de bajo riesgo y, ahí el valor de la tierra es alto y la ganadería es competitiva no ocupando tierras, porque como la vaca funciona como una cosechadora, y al cosechar levanta mucha agua, el gran problema de los animales es la extracción de agua que hace en el pastoreo. Entonces el agua ya es un bien que se lo mide y se lo preserva para maximizar los cultivos porque vos hacés extracción de agua por pastoreo, y como la vaca, para tener alta calidad, requiere estado vegetativo tierno, está todo el día levantando agua de los perfiles, entonces es ahí donde compite, contra la tierra, contra los cultivos y, en general, en las tierras de alto valor y aptitud agrícola, la vaca solo es eficiente encerrada y transformando un producto agrícola en un mayor bien, que es la proteína animal. En realidad, cuando más te acercás a la especie, en términos proteicos, mayor valor tiene, o sea, en el mundo el 70% del consumo proteico viene del mar, de la proteína de los peces, y en la tierra hacemos lo que podemos con monogástricos, con aves, con cerdos y con rumiantes produciendo proteínas. La proteína es la esencia estructural de la vida biológica, porque el ADN codifica y lo único que hace es ordenar aminoácidos para generar proteínas estructurales o enzimáticas para hacer los procesos de vida, tanto en plantas como en animales, y la proteína es la esencia de la producción agropecuaria y es el bien más costoso, y lo que mayor valor le da –no hay mejor proteína que la de la propia especie– en términos de las vacas. Antes del tema de la vaca loca en las especies europeas, muchos subproductos proteicos de origen animal eran derivados, eran fuentes baratas de proteínas porque eran subproductos y se molían y se hacían aportes proteicos a las dietas de las vacas de campo desde la proteína animal que tiene mucho valor biológico que tiene aminoácidos que no están en las plantas, que son esenciales, que las vacas las debían comer y eran fuentes muy baratas; hoy, por la restricción del consumo, tiene que consumir todas proteínas vegetales, entonces cuando vos vas agregando al humano mayor proteína biológica, mayor calidad de proteína es, entonces



la vaca lo único que hace es un nexo entre lo vegetal y el consumo humano, un puente para transformar una proteína de un determinado valor, en algo de mayor valor, es un catalizador; en el mar lo hacen los peces, y en la tierra lo hacen los rumiantes y en término eficiente porque pueden transformar proteína vegetal en animal, si bien los monogástricos tienen esa polaridad de consumir dietas variables entre vegetales y carne, como los cerdos, las vacas. Es un bien que transforma esa proteína especialmente en leche que no es sustituible. Después vos podés discutir las carnes: si en base a carne de monogástricos o de rumiantes que tan eficiente o deficiente es la vaca, pero en términos de leche, la vaca es la *vedette* porque produce niveles de proteínas a volúmenes muy altos y convirtiendo un bien vegetal en proteína de alto valor que es la leche.

**9) Quisiera saber si conocés hace mucho la técnica de ensilaje, si la aplicás y en tu opinión si creés que es adecuado en algún caso en particular, o no.**

\_\_Yo creo que la técnica de inoculación está muy ligada al profesionalismo de los equipos de picado que hay en la Argentina; uno como productor o técnico quiere calidad de alimentación y el producto que entrega la empresa de picado es medible en términos de digestibilidad y en calidad, por eso el productor al que hace el servicio de picado, con asesoría agronómica o no, lo presiona para que le genere un producto con la mayor calidad posible, que no se pudra, etcétera; y el picador debe saber que para cumplir conviene inocular el silo, es una cuestión técnica del picador, más que del productor, para poder cumplir. El productor sabe que con esa comida y con asesoramiento de un nutricionista para algún ajuste, con ese silo de determinada calidad va a tener un resultado y lo va a medir en el tambo, puede medir y validar que el silo que le hicieron supuestamente de calidad, lo es.

**10) Según tu experiencia, el productor al invertir en este insumo, que en definitiva es adicional (y podría evitarlo) ,¿cómo decide?, ¿quién es el que finalmente dice que invierta en la inoculación desde el punto de vista del retorno que obtendrá?**

\_\_Es muy largo en lo técnico, pero básicamente, pasa por el amalgama dieta-vaca y qué vacas reaccionan a una dieta; es decir, todas las vacas en producción, desde el día cero de la lactancia, hasta el final de la lactancia pasan por distintos momentos fisiológicos y reaccionan en forma diferente a las dietas, por eso un punto fundamental para el que mide



es tener las vacas segmentadas conforme a sus requerimientos: las vacas de post-parto temprano, en el pico de lactancia, al final del período de lactancia, etcétera. Al tenerlas separadas y hacer control midiendo lo pautado y lo producido puede obtener un elemento de juicio objetivo de la calidad de su comida y lo consumido respecto a la producción y la rentabilidad de su negocio.

Cuando el silo es complemento del pastoreo y están en un mismo lote de pastoreo todas las vacas sin diferenciación y sin mediciones; acá. hay que creer, no hay elementos que te demuestren el retorno de tu inversión. Acá el uso pasaría más por haber leído un artículo técnico o creer en lo que su asesor le dice; en cambio, en el otro escenario sabe lo que tiene, lo que se hace y cómo retorna.

Por eso es más fácil venderle a un productor que encierra y mide su tambo, que a aquel que utiliza el silo como complemento del pastoreo, y en la carne hay un uso de la inoculación en el silo, en lo que es el cierre de terminación y en lo que es el *feedlot* que es un suplemento para cubrir la deficiencia de un pastoreo y no hay una medición, hay que creer.

**11) Según tu opinión en relación con lo que es el management de empresas agropecuarias de diferentes tamaños en lechería puntualmente, ¿creés que se están gestionando los negocios como decimos que sería lo ideal? ¿En qué porcentaje?**

\_\_En una visión de mis recorridas permanentes, es una percepción; lo que es seguro es que hay un rápido cambio del empresariado agropecuario a profesionalizarse porque si no, quedan fuera del negocio. El aumento de la agricultura en alguna medida, en tierra alquilada, que son cuestiones medibles, da una noción de que el negocio se va concentrando en unas pocas empresas o personas. La abrumante superficie cedida a la agricultura por alquiler es que la tenencia de esos campos no está en manos de un empresario, sino que solamente se tiene la renta del capital, los que realmente gestionan negocios son pocos y hay una concentración dada por esto, son los pocos que miden y saben qué negocio tienen, inclusive en lechería porque la leche en la Argentina está en un 70 u 80 % en manos de pequeños productores todavía, que no son grandes "gestionadores", pero que son intuitivos, medianamente funcionan porque los gerencian y los desarrollan ellos mismos. La estructura que tienen son bastante resistentes a las crisis



porque no tienen estructuras pesadas y toleran de una mejor manera los momentos de bajos precios (hablando de la leche), pero en los tambos medianos y grandes, donde está todo estructurado, tercerizado, se necesita más una visión más empresarial, hay una concentración, hay familias medianas y chicas que gestionan en la medida de sus posibilidades y, por ahí, no tan profesionalmente, pero llevan una suerte de gestión, pero saben de su negocio, saben hacer ajustes y adaptarse.

**12) En tu opinión, son concientes de esta tendencia actual de que hay que meterse o si no, perecer?**

\_\_Sí, obviamente, y después está todo el armado impositivo, que es superpesado, no solamente el negocio, sino también la logística y el armado impositivo.

En síntesis, no son tantos los que gestionan y los que lo hacen, se van quedando con los negocios.

**13) ¿Qué conocés sobre la emisión de gas metano por parte del ganado vacuno y cuál es tu opinión en cuanto una mejora en la digestibilidad haría un aporte en el sentido de reducción de emisiones?**

\_\_No más que lo que sé de "cultura popular", de lo que uno escucha en la televisión; nunca entré en detalles, sé de qué se habla, pero en términos generales, por una cuestión lógica y de sentido común, la Argentina tiene muchas vacas, habría que ver las emisiones que genera en relación con su superficie. Obviamente las vacas "para carne" ocupando superficies subtropicales entre una y diez vacas por hectárea, no entiendo cuánta emisión pueden hacer. Dentro de tanta biomasa de árbol y monte, pero cuando uno empieza a concentrar animales en superficies menores, como en los países más industrializados, básicamente la producción cárnica está dada por monogástricos (cerdos, aves) que son más eficientes en conversión, ocupan menos espacios, etcétera. El único rumiante que se mete en este esquema, y es por la producción de leche, es la vaca lechera. La leche es esencial en la alimentación humana y no podés prescindir de tener la cobertura de tu leche fluida, lo que dejan de hacer esos países es carne, competitivamente no es rentable; en esos países tenés que estar dispuesto a pagar mucho precio por las carnes rojas, donde el factor tierra vale mucho. Obviamente en Latinoamérica siguen siendo negocio, en los países con grandes superficies: Argentina, Brasil, Uruguay, Colombia, después tenés a EE. UU., India: el país



con mayor cantidad de cabezas (el segundo es Brasil) y en zonas de subtrópico tienen mayores posibilidades porque no tienen restricciones de agua, ni climáticas y tienen fuentes de celulosa para la conversión a carne a un valor razonable. Y en la medida que la agricultura avanza para hacer cultivos, se les va a complicar a las vacas también.

1

### **Guillermo Berra**

Técnico del INTA Castelar

*Email:* [gberra@cnia.inta.gov.ar](mailto:gberra@cnia.inta.gov.ar)

Radial, tomada del sitio web [www.infortambo.com](http://www.infortambo.com) – Rincón Tambero AM 1050 – Radio San Francisco

Fecha: noviembre 2009

#### **1) Siempre hemos hablado de temas relacionados con terneros, pero ahora sé que estás trabajando en los tambos, en relación con el cambio climático.**

\_\_El grupo nuestro empezó a trabajar en este tema en el año 1996 haciendo los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero en lo que hace a ganadería, cuando la Argentina ratificó el Protocolo de Kyoto (no lo firmó). La Argentina se hizo cargo de tomar los inventarios o comunicaciones nacionales, para ello fuimos convocados y realizamos los dos inventarios.

#### **2) ¿Cómo está parada la Argentina frente a otros países del mundo en relación con las emisiones de gases por parte del sector ganadero?**

\_\_La Argentina produce el 0,5% de las emisiones mundiales en todo concepto; hay un país que tiene el 5% de la población y emite el 20% de las emisiones mundiales, que es EE.UU., que no ratificó el Protocolo de Kyoto. Fundamentalmente los que deberían reducir, son los que tienen mayor responsabilidad en las emisiones.

#### **4) Entonces ¿todavía en el presente no es un tema de mayor preocupación?**

\_\_Sí, es un tema de preocupación, pero todavía no hay que salir a pagar; la firma en el Protocolo de Kyoto significa, entre otras cosas, que los países del anexo A (que son los que



firmaron), léase los países desarrollados, tienen que reducir sus emisiones, o bien pagar. Por eso EE.UU. no lo firma. Que quede claro, que ahora el tema del ambiente pasa a ser un tema económico. Si bien es cierto que los países no desarrollados no tienen la responsabilidad de reducir las emisiones, en algún momento, nos van a venir a pedir que reduzcamos, porque vos sabés, que la historia del mundo se escribe de esa forma. Si bien hoy no hay una estrategia, ni política activa en nivel nacional, estos son temas que están instalados en el mundo, en la sociedad; debieran tomarse con seriedad y van a venir a reclamar por él.

**5) ¿Hay algo que los productores puedan hacer para trabajar en este tema?**

\_\_Primero que nada, tomar conciencia y, segundo, en esto de reducir emisiones hay que producir más y mejor; es decir, el que actúa de esta forma emitirá menos, o sea, una vaca que produce 25 litros de leche, va a producir comparativamente muchísimo menos metano que una vaca que produce 12 litros de leche, porque la medición por litro de leche se reduce notablemente. La conclusión que yo haría es una sola: producir más y mejor porque es más rentable económicamente y porque reducimos las emisiones.

**6) Los animales que ahora producen bajo un sistema intensivo con suplementación, perdone mi ignorancia, ¿emiten más que los que van a pastoreo?**

\_\_El tema es la digestibilidad, los animales de *feedlot* producen, en comparación, menos cantidad de metano, pero si hablamos del ciclo de carbono (desde la siembra del grano para la alimentación), se acercan bastante. Por eso la Argentina está en una situación de privilegio: pasturas de una alta digestibilidad con suplementación estratégica, esto creemos nosotros que es el futuro de una ganadería extensiva, con aumento de la energía en períodos de engorde y sistemas de cría que denoten una buena capacidad reproductiva. Si bien estas dietas intensivas reducen las emisiones, no entremos en el facilismo de decir que ahora tenemos que hacer todo de este modo, o todo *feedlot*.

**7) ¿Cómo miden Uds. en el INTA, las emisiones de metano?**

\_\_Bueno, mirá, nosotros hemos hecho un desarrollo que presentamos en nivel internacional, y es nuestro orgullo. Es muy complejo medirlo, pero desarrollamos una



metodología, que incluso patentamos, una vaca de tambo, emite entre 1.000 y 1.200 litros de metano por día en eructación. Nosotros le hacemos un pequeño *pearcing* en el abdomen, un pequeño agujerito donde está el tracto gaseoso, le colocamos una válvula de derivación, para que el gas que sale no pueda volver a entrar, le colocamos un sistema de registro tipo espirómetro y un sistema de comunicación satelital –como un microchip de teléfono– obviamente es mucho más complejo; de esta forma podés bajar los resultados desde cualquier lado. Si bien nos divertimos con este trabajo, porque uno tiene que disfrutar de su trabajo pero sabiendo que es un tema de mucha trascendencia, y en este caso, para el país es un tema importante.

### **Antonio Sergio de Oliveira**

Docente de la Universidad de Londrina (Brasil)

Propietario de Slo Agropecuaria (Brasil – Producción de inoculantes)

*Email:* slo@sercomtel.com.br

Fecha: julio 2010

**1) Quisiera conocer su opinión con respecto al siguiente razonamiento: “El inoculante actúa brindando mayor eficiencia y aclarando la fermentación láctica. Ello aporta a una mejor y mayor digestibilidad (de fibras) por parte del ganado vacuno. Por otra parte, el ganado emite gas metano al realizar su proceso digestivo (fermentación entérica). La emisión de metano representa energía que se pierde en forma de gas y que no es aprovechada como carne o leche. Si entendemos que con dietas de buena digestibilidad se presentan menores niveles de energía no aprovechada debido a menores producciones de metano, podríamos concluir que, la utilización de inoculantes en la confección del silaje forrajero genera adicionalmente un pequeño aporte en materia de cuidado ambiental (menores emisiones de gas metano).**

\_\_Mayor y mejor aprovechamiento de los alimentos, transformando en aminoácidos, ácidos grasos, azúcares solubles y proteína microbiana, serán utilizados para biosíntesis de proteínas, lípidos y sacáridos por parte del animal, y como resultado, más leche y más carne. Por lo demás, el racionamiento es correcto.



## ANEXO 2 – PARTICULARIDADES DEL ENSILADO.

### ***Las etapas del proceso de ensilado y la importancia de una buena confección***

En el sistema de producción ganadera, aumenta año tras año la técnica del ensilado. No todos los silajes son iguales o se comportan igual frente a un mismo manejo, los hay más propensos al deterioro aeróbico, se dice que son más inestables y se caracterizan por calentarse rápidamente una vez expuestos al aire.

El Ingeniero Agrónomo, Piñeiro (2009) <sup>273</sup> destaca: "El aumento del uso de silajes en las dietas bovinas obliga a conservar la alta calidad de las reservas, ya que problemas en la conservación impactaran fuertemente en el retorno final de la inversión. El ensilado en un proceso, y como tal, debe prestarse atención a cada etapa del mismo."

Las etapas del proceso de ensilado son:

**1 Definir el tipo de ensilaje:** Dependerá del planteo productivo. No será el mismo de tratarse de ganado para la producción de leche que uno para la producción de carne. Por otro lado, también puede contemplarse objetivos diferentes: desde una dieta normal, una con mayores recursos energéticos, para suplir una carencia puntual, etc.

**2 Elegir el material a utilizar:** seleccionar aquellos cultivos que cumplan los objetivos propuestos, sobre la base de los recursos disponibles. Se buscará aquellos que finalmente, resulten más secos.

El Méd. Vet. Abdelhadi (2010) <sup>274</sup> explica que "Hay que tener en cuenta que cuanto más húmedo, más agua pierde, acarreando consigo nutrientes de alta calidad disponibles para el animal."

Asimismo, cuando se planifica, se tiene en cuenta el factor estacional, por ello, la selección del cultivo responderá al siguiente esquema:

- Ensilaje de primavera: Alfalfa, pasturas como la raigrás, avena, trigo, etc.
- Ensilaje de verano: Maíz, sorgo, soja, gramíneas subtropicales, girasol.

Por ello se siembra no solo sobre la base del planteo productivo, sino que se tiene en cuenta la época óptima de siembra según el tipo de cultivo.

El Ingeniero Agrónomo del INTA Rafaela, Luis Romero (2010) <sup>275</sup> también explica que: "Se deben hacer las previsiones de cuando sembrar, para poder hacer el picado en el momento adecuado."

<sup>273</sup> Becker Underwood Argentina (2009) Publicidad en la revista "Producir XXI" N° 218.

<sup>274</sup> Abdelhadi, Leandro (2010) op.cit.

**Figura N° 4 Fotos de las posibles composiciones del ensilado**



Fuente: folleto *Lactosilo*

3 - **Hacer un seguimiento de la siembra:** La labor de la siembra condiciona la cantidad y calidad del silo a obtener, por ello se debe atender a los factores que hacen a la estructura de la planta, su rendimiento, el control de malezas, etc.

4 - **Precisar el momento de corte:** Depende del tipo de cultivo se los deja madurar hasta optimizar el uso, deberá ser el momento en que se aproveche al máximo la estructura de la planta y el nivel de nutrientes, obteniendo un máximo de energía y/o proteína por hectárea. Entonces se procede al corte de la planta que se halle en pie en el terreno, esto se hace de la planta entera y a una altura del suelo que va de los 10 a los 15 cm.

El Ing. Agron. del INTA , Romero Luis (2010) <sup>276</sup> sostiene que: "Se debe cortar y picar en el estado óptimo de la planta: con materia seca entre un 30-35% y humedad entre 70-65%. Un corte tardío por ejemplo, implica más materia seca y problemas de conservación luego ya que se dificulta el compactado del forraje"

**Figura N° 5 Imágenes del corte del cultivo para el ensilado**



Mientras la maquina picadora va triturando el cultivo, el forraje a través del "cuello de jirafa" se va almacenando en la caja del camión que acompaña el recorrido.

5 - **Monitorear el picado:** El proceso de ensilado en sí, se inicia en este punto. Un picado óptimo es más bien fino y más homogéneo, ya que esto facilita el uso de la fibra y permite una adecuada compactación y por ende excluir el oxígeno.

Abdelhadi (2010) <sup>277</sup> explica que: "Cuanto mayor es el tamaño de picado, menor la cantidad de kilogramos de materia verde por metro cúbico de material a ensilar y, por ende, queda

<sup>275</sup> Romero, Luis (2010) Nota en la revista "Clarín Rural" N° 13.

<sup>276</sup> Romero (2010) op.cit.

<sup>277</sup> Abdelhadi (2010) op.cit.

más aire atrapado. Un ambiente aeróbico favorece el proceso de respiración, menor fermentación, y múltiples pérdidas que es preciso evitar.”

Asimismo en la página web Wikipedia <sup>278</sup> esta especificado que: “Los forrajes demasiado cortos, sobre todo en lo que respecta al maíz (con una media inferior a un centímetro), no permiten una buena [rumia](#) de los animales cuyo principal alimento es el ensilado y puede conducir a una alteración metabólica denominada [acidosis](#).”

6 - **Compactar el silo:** Una correcta compactación debe atender al tipo de cultivo y a la madurez del mismo. La compactación se realiza mediante un tractor de ruedas finas que literalmente “pisa” las fibras a una velocidad específica que depende del peso del tractor. Esto lo realiza en ambas direcciones.

### Figura Nº 6 Imágenes del compactado del silo



El tractor compactando el material a ensilar – También debe presionarse el material al almacenarse.

El INTA Bordenave (2006) <sup>279</sup> explica que: “Existe un efecto directo de la presión que se ejerce sobre el silo y la pérdida por efluentes. Es importante lograr eliminar el aire.”

Abdelhadi (2010) <sup>280</sup> explica que: “La diferencia entre un silo bien compactado y uno mal compactado puede tener una variación del seis por ciento en la digestibilidad del forraje conservado. El secreto es eliminar el oxígeno que fomente el desarrollo de levaduras, con las consiguientes pérdidas en el silo”

En los folletos técnicos de uso de inoculantes<sup>281</sup>, se explica que: “La densidad de un ensilado es la cantidad de kilos de material que tenemos por metro cúbico de silo. Es importante para conocer el rendimiento real, pero también para determinar la porosidad del silo. La porosidad son pequeñas cavidades de aire dentro de la masa del silo que afectan tanto a la calidad como a la cantidad del mismo. Los azúcares solubles de las plantas en presencia del oxígeno se transformarían en calor y dióxido de carbono reduciendo el volumen total (cantidad del silo) y al mismo tiempo, se produce una fermentación ineficiente, que afecta la calidad.”

Continúa el folleto indicando que: “Una vez compactado el forraje, se almacena en los silos. Puede ser en bolsa o en el silo “puente”. Al momento de confeccionar los silos, se atiende a

<sup>278</sup> [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org)

<sup>279</sup> INTA Bordenave (2006) op.cit.

<sup>280</sup> Abdelhadi (2010) op.cit.

<sup>281</sup> Becker Underwood S.A. - Folletos de sus productos inoculantes.

los diferentes factores que determinaran el modo de hacerlo en forma correcta: como ser el volumen diario a extraer (dado por la cantidad de animales y consumo diario de cada uno) maquinarias a utilizar para su extracción, necesidad de no exposición del silo para evitar la oxidación de la materia seca, etc.”

**7 - Sellar el silo en forma inmediata:** Cuanto menor sea el tiempo del llenado del ensilado, mejor será la calidad del producto final.

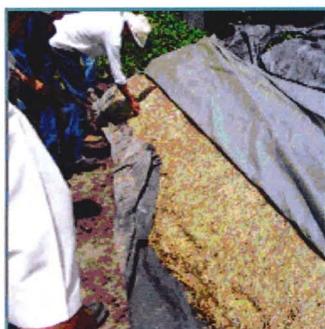
El Ingeniero Agrónomo Oddino, Carlos (2009)<sup>282</sup> opina que: “Al sacar el oxígeno y dejar en anaeróbisis el cultivo, estamos dando la posibilidad de que se multipliquen rápidamente las bacterias lácticas.”

Hay que asegurar un verdadero sellado del silo, evitando el ingreso de aire, agua, roedores o agentes contaminantes.

Abdelhadi (2010)<sup>283</sup> informa que: “Si no se tapa se puede perder hasta alrededor del 30 por ciento de la materia seca que se ensila.”

Stefanie J.W.H. y otros<sup>284</sup> indican que “Las pérdidas de materia seca (MS) de ensilaje de maíz tras un día de exposición al aire pueden llegar al 6%. Además gran parte de estas pérdidas están compuestas de nutrientes de alta calidad que representan un menor aporte de energía para la vaca. El menor consumo de nutrientes implica menor producción de carne y leche.”

#### **Figura N° 7 Imagen del cerrado del silo**



En la página web Wikipedia<sup>285</sup> se especifica además que: “Los silos se pueden cubrir usando nylon o lonas plásticas apretadas con ladrillos o cubiertas de vehículos, se pueden usar inhibidores de levaduras que se pulverizan sobre la superficie del silo, o guardarlos en bolsas de diferentes tipos. Las bolsas blancas por ejemplo, absorben menos calor. Es necesario tener en cuenta la vida útil de los materiales que constituyen el silo: una bolsa,

<sup>282</sup> Oddino, Carlos (2009) “consideraciones a tener en cuenta para lograr un correcto silo de alfalfa”- Nota en la revista Producir XXI – N° 214

<sup>283</sup> Abdelhadi (2010) op.cit.

<sup>284</sup> Stefanie J.W.H. y otros – op.cit.

<sup>285</sup> www.wikipedia.org

por ejemplo, tiene que realizarse para el período de utilización, pero no debe durar más de dos años.”

### Figura N° 8 Fotos del tapado de silos



Ejemplo de tapado de silo con nylon, sujetos con ruedas y rollos de heno.

**8 - Extracción y manejo de la cara expuesta:** ya que se extraerá en función de la cantidad de ganado a alimentar, requiere sea planificado previamente el formato para extraer fácilmente las dosis en forma pareja y sin afectar el tapado de la cara que quedara expuesta.

### Figura N° 9 Ejemplo de extracción del material ensilado



cara expuesta de un silo-torta

Grosores mínimos de avance por día en el consumo del silo:

Fuente: Filho R. y Mohamad L. - Revista Producir XXI N° 219 (2010)

En los folletos de inoculantes marca Lactosilo<sup>286</sup>, se indica que “En los últimos años, ha crecido el sistema de embolsado, ya que el de silo puente ocasionar mayores perdidas al momento de extraer para suministrar el forraje a los animales en su dieta.”

<sup>286</sup> Becker Underwood S.A. - Folletos de sus productos inoculantes.

**Figura N° 10 Instrucciones para la extracción del material ensilado**

MAL	BIEN
- Extracción lenta ó incompleta del ensilaje	- La extracción debe avanzar un mínimo de 25 cm al día, uniformemente (foto N° 3)
- Extracción con palas realizada de abajo hacia arriba	- La extracción por palas debe ser de arriba hacia abajo
- Ensilaje en montones aguardando el momento del suministro (foto N° 4)	- El ensilaje debe ser extraído y rápidamente suministrado a los animales
- Suministro 2 veces ó menos al día	- En los períodos más cálidos del año considerar extraer y suministrar el ensilaje con la dieta por 3 ó más veces al día
- Silos no cubiertos o cobertura del silo con peso insuficiente	- Los silos deben ser totalmente cubiertos con peso uniforme por arriba del plástico lo más rápido posible y la apertura debe ser acorde con el avance del consumo del silo

Fuente: Filho R. y Mohamad L. - Revista Producir XXI N° 219 (2010)

9 - **Conservar el silo en el tiempo:** No hacerlo en forma adecuada puede causar problemas en su uso. La exposición a la acción del aire favorece, como vimos en las definiciones, el desarrollo de ciertos microorganismos que consumen los nutrientes del forraje, predisponiendo al desarrollo de hongos y producción de metabolitos tóxicos para las vacas. Es de vital importancia, un correcto tapado del silo luego de cada extracción.

Las siguientes son indicaciones para un correcto ensilado en el folleto de inoculantes de marca Lactosilo<sup>287</sup>: "El tapan un silo correctamente o no hacerlo, influye en la pérdida de masa seca. Para un ejemplo de silo de 3 metros de alto, se puede perder entre 30 y 40 cm lo que representa desde un 10 a un 13% de pérdida de MS. Además El no tapan el silo, permite que ingrese el agua de lluvia, lo que implica formación de hongos y potencialmente micotoxinas de negativa implicancia en la producción."

**Figura N° 11 Distintas imágenes de formatos de silos**



Camión volcando forraje dentro de una silo-bolsa.



Silo en bolsas blancas y rectangulares.



Silo semi-enterrado cubierto con nylons apretados por cubiertas.



silo con pared lateral y tapado con nylons y cubiertas.

<sup>287</sup> Becker Underwood S.A. - Folletos de sus productos inoculantes.

## ***El efecto de las altas temperaturas en el deterioro del silo***

A mayor temperatura, las levaduras se multiplican más rápido con el consiguiente efecto negativo. La temperatura del silo se diagnostica muy fácil a través de un termómetro de unos 30cm en la cara del silo. Temperaturas superiores a 5°C de la temperatura ambiente indican deterioro. Otro factor para determinar el deterioro, es la presencia de mohos.

### **Figura Nº 12 Midiendo la temperatura del silo**

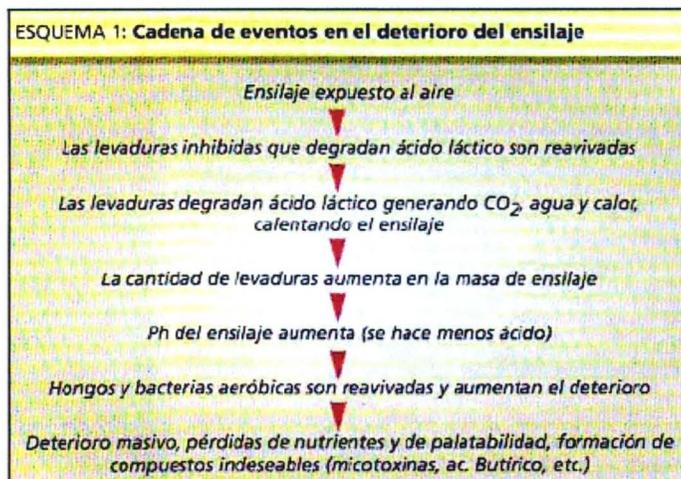


El termómetro de 30 cm, se introduce en la cara expuesta del silo.

Fuente: Filho R. y Mohamad L. - Revista Producir XXI N° 219 (2010)

En la revista Producir XXI (2010)<sup>288</sup> se dan las siguientes especificaciones: "La excesiva exposición al aire antes del inicio de la fermentación y durante la extracción y suministro llevan a lo que llamamos el deterioro aeróbico, causando pérdidas de materia seca, del valor nutritivo y producción de compuestos indeseables que pueden causar problemas de salud y bajo consumo de las vacas."

### **Figura Nº 13**



Fuente: Filho R. y Mohamad L. - Revista Producir XXI N° 219 (2010)

## ***Las fases del ensilaje***

<sup>288</sup> Revista Producir XXI (2010) N° 219- op.cit.



Como vimos con anterioridad, el ensilaje es una técnica de preservación de forraje por medio de la fermentación láctica bajo condiciones anaeróbicas. Para nuestro análisis, es importante ver lo que ocurre en el silo en el momento de su confección y conservación para entender si es razonable que a través de la inoculación se reduzcan en cada fase los aspectos negativos que se dan naturalmente en el proceso.

Becker Underwood en su folleto de inoculantes marca Lactosilo<sup>289</sup> dice: "El proceso químico y biológico denominado anaerobiosis, depende, para que se realice en forma adecuada, de que los tejidos vegetales posean suficientes azúcares fermentables. Los inoculantes en este sentido, aportan la cantidad de bacterias metabólicamente activas necesarias al inicio del proceso."

El INTA E.E.A. Bordenave (2006)<sup>290</sup> explica que: "Durante los procesos químicos y biológicos que se producen en el material ensilado se producen pérdidas (de efluentes, escurrimiento de líquidos, destrucción de proteínas, de carbohidratos, etc) pero en la medida que las fases se desarrollen en condiciones óptimas (cosecha oportuna, tamaño de picado adecuado, buena y rápida compactación, etc) se puede obtener un silo de calidad levemente inferior al cultivo verde antes de ensilar. No hay producto que mejore la calidad, de ahí la importancia de cuidar todo el proceso enzimático y fermentativo. Los cambios en el forraje se inician a partir del momento en que se corta:

### ***Fase enzimática:***

Desde el momento en que se corta el forraje, comienzan a actuar enzimas propias del vegetal, causando pérdidas de distintos órdenes y generando azúcares que serán usados durante la fermentación láctica. Además estas enzimas producen pérdidas en MS (materia seca) y en el valor energético del silaje. Estas enzimas son muy sensibles a la acidificación del material.

Una vez que el material fresco ha sido almacenado, compactado y cubierto para excluir el aire, el proceso del ensilaje se puede dividir en cuatro las siguientes fases:

### ***Fase aeróbica.***

Dura sólo pocas horas (de 4 a 6 aproximadamente). El oxígeno presente en la masa vegetal disminuye rápidamente debido a la respiración de los materiales vegetales que terminan consumiéndolo totalmente. Además hay una actividad importante de varias enzimas vegetales, siempre que el pH se mantenga en el rango normal para el jugo del forraje fresco, sin embargo cuando las condiciones de trabajo son inadecuadas (material muy seco, mal picado, falta compactación, etc) la fase aeróbica puede durar varios días. Esto ocasiona pérdidas importantes de azúcares junto con el deterioro de la calidad final del silo.

### ***Fase de fermentación o anaeróbica:***

<sup>289</sup> Becker Underwood S.A. - Folletos de sus productos inoculantes.

<sup>290</sup> INTA E.E.A. Bordenave (2006) op.cit.

Esta fase comienza al producirse cuando se ha eliminado por completo el oxígeno. Dura de varios días hasta varias semanas, dependiendo de las características del material ensilado y de las condiciones en el momento del ensilaje. Si la fermentación se desarrolla con éxito, la actividad BAC proliferará y se convertirá en la población predominante. A causa de la producción de ácido láctico y otros ácidos, el pH bajará a un valor ideal por debajo de 4,2 (siendo perjudicial si va más allá del valor 5).

### ***Fase estable***

Mientras se mantenga el ambiente sin aire, ocurren pocos cambios. La mayoría de los microorganismos de la Fase 2 lentamente reducen su presencia.

### ***Fase de deterioro aeróbico***

Esta fase comienza con la apertura del silo y la exposición del ensilaje al aire. Esto es inevitable cuando se requiere extraer y distribuir el ensilaje, pero puede ocurrir antes de iniciar la explotación por daño de la cobertura del silo (por ejemplo por roedores o pájaros que puedan romper la envoltura). El período de deterioro puede dividirse en dos etapas:

- **La primer etapa:** se debe al inicio de la degradación de los ácidos orgánicos que conservan el ensilaje, por acción de levaduras y ocasionalmente por bacterias que producen ácido acético. Esto induce un aumento en el valor del pH, lo que permite el inicio de la segunda etapa de deterioro.

- **La segunda etapa:** se constata un aumento de la temperatura y la actividad de microorganismos aeróbicos que deterioran el ensilaje, como mohos y enterobacterias. El deterioro aeróbico ocurre en casi todos los ensilajes al ser abiertos y expuestos al aire. Sin embargo, la tasa de deterioro depende de la concentración y de la actividad de los organismos que causan este deterioro en el ensilaje. Las pérdidas por deterioro que oscilan entre 1,5% y 4,5% de materia seca diarias pueden ser observadas en áreas afectadas. Estas pérdidas son similares a las que pueden ocurrir en silos herméticamente cerrados y durante períodos de almacenaje de varios meses”.

### **Figura N° 14 Imágenes comparativas de forraje bien fermentado y en malas condiciones**



. El silaje oscuro y marrón de la izquierda, muestra claros síntomas de fermentación acética respecto del de la derecha con fermentación láctica (correcta).



Diferencias de color de dos muestras de silos de pasturas, una con fermentación de tipo butírica (Izq) y otra con fermentación adecuada (Der).



### ***Consideraciones estacionales en las fases del ensilaje***

Becker Underwood en su folleto de inoculantes marca Lactosilo<sup>291</sup> dice: "Cuando se proyecta confeccionar un silo, se debe tener en cuenta la incidencia que tendrá el clima sobre este, a saber:

**Primavera:** es el mejor momento, ya que la temperatura es la correcta para un óptimo secado del forraje.

**Verano:** es un momento complicado, el tiempo que el material permanece en el suelo es muy corto para una correcta colonización de las bacterias lácticas, en estos meses cobra mucha mayor importancia el uso de inoculantes bacterianos.

**Otoño:** es el peor momento, ya que las temperaturas bajas hacen dificultoso un buen secado, y al estar aguachento el forraje tarda varios días en secarse, provocando excesiva respiración y pérdida de azúcares. Además las fibras naturalmente están en esta época, desbalanceadas a nivel azúcares/proteína (es decir nutrientes).

**Invierno:** Los cereales de invierno necesitan más de 30 días para estabilizarse en el silo, lo que compromete el nivel de PH, que puede llegar a niveles superiores al 4,5 lo cual deteriora el silo. Inoculando, se aporta la cantidad de bacterias iniciales que aseguren la buena fermentación."

---

<sup>291</sup> Becker Underwood S.A. - Folletos de sus productos inoculantes.



## ANEXO 3 – NOTA DIARIO LA NACIÓN – SECCION ECONOMIA Y NEGOCIOS Lunes 28 de junio de 2010

Mercado agropecuario / Mejor posición frente al gasto en insumos

Aumenta el poder adquisitivo del campo

### ***Por la suba del precio de la hacienda y de la leche, mejoró sensiblemente la capacidad de compra de los ganaderos y los tamberos***

Noticias de [Economía](#): anterior | siguiente

Lunes 28 de junio de 2010 | **Publicado en edición impresa**

**Fernando Bertello**  
**LA NACION**

La fuerte recuperación que experimentaron en los últimos ocho meses los precios de la hacienda y de la leche se reflejó en un indicador clave: mejoró el poder de compra de los productores de esos rubros con relación a distintos insumos que ellos mismos necesitan en el campo.

El año pasado, el novillo había marcado un valor promedio de 3,87 pesos el kilo.

Sin embargo, en los últimos meses de 2009 experimentó un *raid* alcista. Hoy el novillo cotiza por encima de 6,50 pesos el kilo, lo que representa una recuperación cercana al 75 por ciento versus el promedio del año anterior.

Además, en el caso de la leche, el año pasado marcó un promedio de 0,91 centavos el litro, y ahora ronda 1,40 pesos el litro, lo que significa una mejora sobre el promedio anterior de más del 50 por ciento.

En este contexto, según se puede observar a partir de las relaciones insumo/producto publicadas en la última edición de la revista *Márgenes Agropecuarios*, especializada en temas del sector, se recuperó el poder de compra de quienes producen carne y leche, siempre en relación con diversos insumos.

#### **Gasoil y alambre**

En julio de 2009, un productor de carne requería 73 kilos de novillo para adquirir 100 litros de gasoil. Ahora, con la recuperación del valor de la hacienda, necesita 54 kilos de novillo para igual fin.

Si a mediados del año pasado ese productor quería comprar 1000 metros de alambre, en ese momento le hacía falta contar con 106 kilos de novillo para adquirirlos.

Por el contrario, ahora tiene que disponer de 62 kilogramos de novillo para comprar esa cantidad de alambre.

En el caso de la alfalfa, una pastura importante para la hacienda, en julio de 2009 el productor debía disponer de 698 kilos de novillo para conseguir 100 kilos de alfalfa. Hoy eso mismo lo puede hacer con 384 kilos de novillo.

Del mismo modo, el año pasado para adquirir una *pick-up* hacían falta 26.111 kilos de novillo; en este momento, hay que tener 13.873 kilos de novillo para el mismo fin.



En el caso de la ganadería, con el repunte de los precios, los resultados económicos que antes mostraban números negativos ahora tienen un signo positivo.

Víctor Tonelli, reconocido consultor en carnes, lo explicó así para la actividad de ganadería de cría: "En la cría, el margen neto, es decir, el margen bruto menos los gastos de estructura, hasta noviembre, era negativo. En tanto, hoy podría hablarse de un margen neto de 250 pesos por hectárea, dependiendo del manejo y los gastos de estructura".

### El caso de la leche

Para la producción lechera, la recuperación del precio de la materia prima también se tradujo en una mejor situación para los productores frente a los insumos que necesitan.

A modo de ejemplo, en julio de 2009 un productor lechero que quería adquirir un litro de gasoil debía destinar 3,33 litros de leche para ese objetivo. En la actualidad, eso lo puede hacer con 2,74 litros de leche.

En cuanto al maíz, un insumo importante para los establecimientos lecheros, el año pasado el tambero necesitaba 0,57 litro de leche para comprar un kilo de maíz. En junio de 2010, requiere menos leche para comprar lo mismo: en concreto, necesita 0,35 litro.

Respecto del alimento balanceado, otro insumo estratégico, la balanza se inclinó a favor del productor.

Hoy el tambero requiere 47 litros de leche para comprar 100 kilos de balanceado. En julio del año pasado, tenía que destinar para ello 90 litros de leche.

Otro dato anecdótico: en julio de 2009, con 119.000 litros de leche se llevaba una *pick-up* a su campo.

Por el contrario, ahora debe invertir 70.000 litros de este producto para tener una camioneta.

Pese a esta recuperación del poder de compra de los productores de carne y leche, para no pocos analistas del sector esto no es suficiente para impulsar la actividad ganadera en general.

Sucede que, por ejemplo en la carne, la valorización de la hacienda ocurrió por la fuerte caída del stock tras cuatro años de una política de intervención en los mercados que obligó a los productores a liquidar hacienda.

Antes que por estímulo oficial, los precios subieron así por la escasez. Además, la sequía agravó la descapitalización de los productores.

Para la leche, hasta agosto de 2009 los precios estuvieron prácticamente planchados durante todo un año.

De hecho, molestos por la falta de rentabilidad, en junio de 2009 los tamberos llegaron a regalar leche al público en distintos puntos del país.

Para agregar, según datos de la Comisión de Enlace, desde 2003 cerraron unos 5000 establecimientos lecheros.

Otro dato: en 2008, en pleno conflicto con el Gobierno y en medio de los precios más altos de la historia para la tonelada de leche en polvo, el secretario de Comercio Interior, Guillermo Moreno, les puso un cepo a las ventas externas de este sector, lo que ocasionó la acumulación de enormes stocks en el mercado interno.

### CLAVES

- **La hacienda, en alza**. En los últimos meses, el valor del kilo de novillo pasó de 3,87 a 6,50 pesos, lo que representa una recuperación cercana al 75 por ciento.



- **Se recuperan los tambos** . En el caso de la leche, el año pasado marcó un promedio de 0,91 centavos el litro, mientras que hoy vale \$ 1,40, una mejora del 50% respecto al precio del año pasado.
- **Poder de compra** . Según los analistas, estas dos subas aumentaron el poder de compra del productor respecto de insumos, como el gasoil, la alfalfa, el maíz y el alambre.
- **Lado negativo** . Como contrapartida a la mejora del poder adquisitivo, los expertos apuntan que este hecho es derivado de una fuerte caída del stock y el cierre de miles de tambos, cuestiones derivadas de las políticas de intervención oficial en el sector agropecuario.

## ANEXO 4 – NOTA DIARIO EL CRONISTA – Suplemento RSE Jueves 24 de Junio de 2010

EL CRONISTA | Jueves 24 de junio de 2010

### Danone: del tambo a la góndola

¿Alguna vez se puso a pensar cuántas emisiones de CO2 puede producir un yogur, desde la obtención de la leche hasta el desembarco del pote en la góndola? Si a usted no se le ocurrió, quédese tranquilo. La gente de Danone Argentina, que produce y comercializa productos lácteos bajo la marca La Serenisima, ya lo hizo por usted.

Siguiendo una iniciativa global que se propuso reducir en un 30% la huella de carbono para el 2012, la compañía comenzó a cuantificar las emisiones asociadas a sus productos en todo el mundo. En la Argentina, primero le llegó el turno a las aguas que fabrican en el país y más recientemente a los productos lácteos.

Para obtener la cantidad de gramos exactos de CO2 emitidos por cada producto, se tuvieron en cuenta todas las etapas. "Se trata de un tema muy transversal que incluye todo el ciclo de vida del producto, desde la cuna hasta la tumba", explica Gustavo Reynolds, Master Carbon Footprint de Danone Lácteos.

Así se descubrió, por ejemplo, que la leche, insumo clave para esta industria, aporta nada menos que el 60% de la huella. Esto se debe a que las vacas son grandes emisoras de gases de efecto invernadero, lo que convierte a la ganadería llamativamente en una de las industrias más contaminantes.

La fabricación, por su parte, concentró el 11% de las emisiones, al igual que la logística. En punto de venta es responsable de otro 5%, el final de vida del 2%, el packaging del 6% y otros ingredientes y materiales del restante 10%. "Hay temas en los que es más difícil incidir porque dependen de terceros. Decidimos concentrarnos en manufactura, logística y packaging", detalla Reynolds.

En materia de packaging, por ejemplo, se trabajó en el adelgazamiento del plástico, así como en el desarrollo de nuevas bandejas más livianas y en mejores diseños para aumentar la capacidad de transporte. Si de manufactura se trata, se focalizaron en medidas de eficiencia energética y

también en la reducción de mermas de producción, minimizando al máximo los desperdicios de insumos.

Pero eso no es todo. También se trató de reducir la huella en la categoría final de vida. En este caso, se minimizó la cantidad de residuos a terminar en rellenos sanitarios, estirando la vida útil del plástico de los productos de devolución que pasaron a formar parte de nuevos procesos productivos de otras industrias.

Pero no todos los productos fueron medidos. Se eligieron los 10 más vendidos y representativos del

último año, en torno a

tres familias clave: postres, quesos untables y yogures. Sobre estos productos se establecieron los objetivos de reducción. "La idea es reducir los gramos emitidos por kilo y no sobre el total. Sino, si bajan las ventas por crisis, por ejemplo, emitís menos pero porque vendés menos. Esto obliga a reducir sí o sí", razona el ejecutivo.

La primera meta de reducción de emisiones para este Top 10 de productos fue de 4.7% para el 2005, objetivo que fue superado, llegando incluso al 5%. Para este año, el desafío se redobla: deben alcanzar un 10% adicional para los productos elegidos que incluyen clásicos como el Casancrem, el Activia o el yogur bebible o con zucaritas.

Con todas estas medidas de acción, hoy las huellas por cada kilo de producto oscilan entre los 4.000 gramos de CO2, llegando a 1.100 en los de menor impacto. "Los quesos llevan más leche que los yogures y, por lo tanto, su huella es superior. Hay que pensar que para elaborar un kilo de queso se usan tres de leche", ilustra Reynolds.

Así, entre los de más impacto, se ubica, por ejemplo, el queso untable Casancrem de 310 gramos, cuya huella alcanza los 3.500 gramos de CO2 equivalente por kilo de producto.

En el extremo opuesto, está el yogur bebible que sólo emite 1.100 gramos de CO2 por kilo. "Acá no sólo pesa el porcentaje de leche. El sachet tiene menos impacto en la parte del packaging", concluye el experto de Danone.



**ANEXO 5 – NOTAS DIARIO EL CRONISTA – Suplemento RSE**  
**Jueves 24 de Junio de 2010**

IV

**SOCIALMENTE RESPONSABLES**

Jueves 24 de Junio de 2010 | EL CRONISTA

**ANÁLISIS**

# El mercado de **bonos de carbono**, después de Copenhague

A pesar del fracaso de la última cumbre climática en lograr un acuerdo global, el mercado de bonos de carbono sigue creciendo, con China e India a la cabeza de la generación de proyectos. La Argentina tiene una gran oportunidad de posicionarse en este segmento, que mueve unos u\$s 128.000 millones al año.

El cambio climático es ciertamente una amenaza, pero también puede ser una oportunidad para incorporar tecnologías limpias y reconvertir los negocios para hacerlos más sostenibles. El mercado de bonos de carbono es uno de los instrumentos que impulsan esta reconversión, a partir de la generación de "bonos verdes" (los certificados de reducción de emisiones o CERs o son los más conocidos), que se obtienen a cambio de la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Este mecanismo fue creado a instancias del Protocolo de Kyoto y permite a empresas públicas y privadas situadas en los países llamados "No Anexo I" (sin compromiso de reducción de emisiones, como la Argentina) obtener CERs, mediante proyectos de ahorro energético, sustitución de combustibles fósiles por energías limpias o captura de gases de carbono. Los CERs se pueden vender a inversores o a empresas y gobiernos de los países con compromiso de reducción de emisiones dentro del mercado "regulado" de bonos de carbono. Por otra parte, existe un incipiente "mercado voluntario", que tiene sus propios instrumentos financieros y al que las empresas entran con proyectos de Responsabilidad Social (ver *Recuadro*).

El mercado regulado de bonos de carbono entró en plena vigencia en 2008 y los compromisos de reducciones deben llevarse a cabo antes de 2012. A solo dos años del vencimiento del acuerdo, la mayoría de los países que ratificaron el Protocolo están lejos de haber alcanzado el volumen de reducciones al que se comprometieron. En tanto, los mayores emisores del mundo actual no están obligados a reducir emisiones (como China e India), al tiempo que los Estados Unidos, segundo en el ranking de emisiones totales, no había ratificado el Protocolo durante toda la era Bush.

Las posiciones enfrentadas de los representantes chinos, partidarios del conteo de emisiones de GEI per cápita, y de los Estados Unidos, que sostienen la postura de medir las emisiones totales, empañaron buena parte de las negociaciones de la Conferencia de las Partes (COP 15) en Copenhague. No obstante, la reunión cumbre de fines de 2009 terminó con un consenso entre todos los países de limitar el aumento de la temperatura global a no más de 2° y reducir la emisión de gases GEI a 350 ppm (partes por millón), aunque sin metas concretas para los próximos años.

"Estamos frente a un enorme desafío, ya que implica reducir las emisiones de GEI en un 40% durante los próximos 20 años", describió el ex ministro de Medioambiente y miembro del parlamento indio, Suresh Prabhu. El político visitó Buenos Aires en abril, invitado por las consultoras Deloitte y PricewaterhouseCoopers, para participar en un seminario sobre el estado actual y la perspectiva de los mercados de carbono.

En esa oportunidad, el ex funcionario remarco que el sector energético es el que más deberá reducir emisiones. También destacó el rol de países como el suyo, y como la Argentina, que tienen "grandes extensiones agrícolas y pueden generar proyectos para el manejo sustentable, y de este modo reducir emisiones y aprovechar los mecanismos del mercado de carbono". Actualmente, la India es el segundo país en cantidad de proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), por los cuales se obtienen bonos CER.

En tanto, el ex secretario de Industria de la Nación y, hoy, titular de la Consultora Prospectiva 2020, Carlos Magriños, destacó las "enormes oportunidades que tiene la Argentina de posicionarse en el mercado de bonos de carbono". Según el consultor, "la oferta de CERs ha venido concentrada principalmente en países como



China, India, Brasil y México". Pero, en su opinión, la Argentina tiene un alto potencial de desarrollo de proyectos MDL en el sector agrícola. Concretamente, existen oportunidades de obtener litajos (y bonos de carbono) a partir del manejo adecuado de residuos orgánicos de origen animal en tambos, *feedlots*, frigoríficos y criaderos de cerdos.

**Responsabilidad y rentabilidad**

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son una importante fuente de bioenergía y se pueden reducir emisiones a partir de la captura de gas metano. Cada argentino produce por día, entre medio kilo y un kilo y medio de basura, según su nivel de ingresos y consumo. El 50% de estos residuos van a parar a basurales a cielo abierto, que son focos de contaminación y enfermedades. Sin embargo, existen proyectos exitosos en la provincia de Córdoba (municipio de Bouwer) y Buenos Aires (Bahía Blanca y Olavarría, entre otros), donde se

obtiene energía y bonos verdes a partir de la basura.

Los proyectos de energías renovables, principalmente la eólica en la que Argentina tiene enormes ventajas por sus buenos vientos (ver nota en este suplemento), también son generadores de bonos de carbono. En este caso, la reducción de emisiones se produce por reemplazo de la energía eléctrica generada a partir de combustibles fósiles, por una fuente renovable. De hecho, el Parque Eólico Antonio Morán, en Chubut, es uno de los proyectos MDL argentinos que obtuvo bonos de carbono.

Finalmente, también hay buenas perspectivas para proyectos de energía solar, sobre todo en el norte del país; proyectos forestales y pequeños proyectos hidroeléctricos, que son muy demandados por Japón y generan además de CER, otros instrumentos llamados VER (*Verified Emission Reduction*) en el mercado voluntario de bonos de carbono.

"Aún cuando no se llegue a un

**Categorías**

**Mercado regulado**

Comprende el mercado de Derechos de Emisión (transacciones de permisos), por los que se obtienen dos tipos de bonos: EUA (European Union Allowance) y AAU (Assigned Amount Units). Por otra parte, están las transacciones basadas en proyectos enmarcadas en los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), por los que se obtienen Certificados de Reducción de Emisiones (CERs); y las implementaciones conjuntas, por las que se obtienen títulos ERU (Emissions Reduction Units). A su vez, hay un mercado primario y secundario (entre inversores), tanto para las transacciones basadas en permisos como para las basadas en proyectos. El mercado regulado de bonos de carbono alcanzó los u\$s 120.900 millones en 2008.

**Mercado voluntario**

En este mercado existen dos sistemas principales: los CFI (Carbon Financial Instrument), que se negocian en el CCK (Chicago Climate Exchange), y los VER (Verified Emission Reduction), que se negocian en el mercado OTC (Over The Counter). El volumen de intercambio ya alcanzó los u\$s 7.000 millones en 2008 y se estima alcanzará los u\$s 2.000 millones en 2012. Fuente: Global Business Development Network y Managing Emissions

acuerdo global sobre el target de reducción de emisiones en la Cumbre Climática de México, el mercado de bonos de carbono seguirá creciendo, tanto si está basado en permisos de emisiones como en proyectos", señaló Magriños. "Lo que no puede saberse es el precio de los bonos (medido en unidades de carbono equivalentes). No obstante, si éste llega a ser alto, a las empresas les convendrá invertir en tecnologías limpias. Y si es bajo, preferirán comprar CERs de proyectos que se hicieron en otro país", destaca el experto.

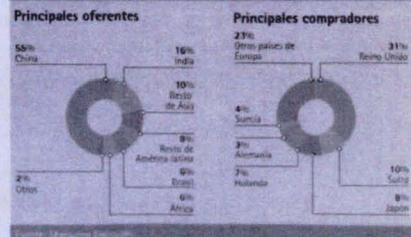
A pesar del entusiasmo, el mercado de bonos verdes tiene sus detractores, como el director de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente, Nazarena Castillo, quien sostiene que "es ineficaz porque obliga a empresas y gobiernos a hacer la inversión primero, para luego salir a vender bonos sin la seguridad de recuperarla". Para esta objeción, Magriños también tiene una respuesta: "Se puede vender el proyecto por adelantado, como hizo el CAMISE."

**María Gabriela Ensinck**

Mecanismo de Desarrollo Limpio en la Argentina	
Proyectos registrados para obtener CERs	
Tipo de proyecto	Cantidad
Refillos sanitarios	9
Tratamiento de efluentes	1
Eficiencia energética	1
Sustitución de combustibles	1
Bioenergía	1
Energía eólica	1
Captura de gases fluorados	1
Cooperación en Central Térmica	1

Fuente: Prospectiva 2020

**CERs: un mercado en ascenso**



CASOS

## De Tucumán a Holanda: el camino de los bonos de Arcor

Reemplazaron el uso de combustibles fósiles en el ingenio La Providencia y obtuvieron 50.000 bonos por año, que pueden ser comercializados entre u\$s 3 y u\$s 8 cada uno en el mercado voluntario.

Una de las compañías argentinas que decidió dar un paso adelante en el mercado voluntario de bonos de carbono es Arcor. La multilatina de origen cordobés ingresó en este pujante sector de la economía de la mano de su ingenio tucumano La Providencia, que se convirtió en uno de los pocos proyectos argentinos en este mercado.

Así logró certificar la reducción de más de 100.000 toneladas de dióxido de carbono, entre 2007 y 2008, mediante un completo proceso de ecoeficiencia energética. Para bajar estas emisiones, que más tarde se convertirían en atractivos bonos para empresas de países desarrollados, se reemplazó el consumo de un combustible fósil como el gas natural, que se utilizaba para obtener vapor, por biomasa, proveniente de la propia caña de azúcar.

De esta manera, se produjo



una reducción del impacto ambiental y también un importante ahorro económico. No sólo se utilizaron desechos provenientes del propio proceso productivo, sino que a esto se sumó también un segundo beneficio económico: el importe derivado de la venta de esos bonos.

“Por cada tonelada de CO2 reducida, se obtiene un bono. En nuestro caso, se obtuvieron 50.000 bonos por año y la totalidad fue adquirida por una compañía holandesa. Como otras empresas de países desarrollados, necesitaba compensar sus propias emisiones comprando re-

ducciones logradas en países en desarrollo”, explica Marcelo Carranza, gerente Corporativo de Medio Ambiente, Higiene y Protección Industrial de Grupo Arcor.

### Un negocio redondo

En el mercado voluntario de bonos de carbono, conocido como Voluntary Carbon Standard (VCS), estos papeles se comercializan con una base de u\$s 3 y un tope de u\$s 8. Y, aunque este precio es menor que el de los bonos circulantes en el mercado regulado, su retorno no es nada marginal. En el caso de Arcor, por ejemplo, implica que la iniciativa dejó un mínimo de u\$s 150.000 al grupo Arcor, todo un *win-win* en términos económicos y ambientales. “Se trató de un proyecto de ecoeficiencia muy fuerte; a la variable ambiental se suma una económica que son los bonos de carbono”, confirma Carranza.

Claro que el proceso no fue sencillo. Lograr la validación del

llevó poco más de dos años, con una posterior verificación por parte de Naciones Unidas. “Se involucran bastantes pasos para garantizar la transparencia del proceso”, precisa el ejecutivo.

Sin embargo, la ecuación es positiva. A las 100.000 toneladas de CO2 reducidas, y plasmadas en el mismo número de bonos verdes, se podrán añadir otras 50.000 anuales, durante ocho años más, a lo que se le suma la posibilidad de renovación por otra década.

Aunque, claro está, La Providencia podría ser sólo el primer paso de un largo camino por recorrer. “Lo consideramos como un proyecto modelo para aprender la metodología. Tenemos casi 50 plantas y las estamos relevando para evaluar otras posibilidades. Además, no hay que olvidar que a medida que avanza el compromiso del Protocolo de Kyoto, los bonos van tomando más valor”, anticipa Carranza.

Estefanía Giganti

ANEXO 6 – NOTA DIARIO CLARÍN – Suplemento Rural  
Sábado 7 de Agosto de 2010

Rodolfo Golluscio  
DECANO DE LA  
FACULTAD DE  
AGRICULTURA  
Y ZOOVETERINARIA  
DE LA  
UBA (FAUBA)



El autor sostiene que la Universidad debate cómo formar a las nuevas generaciones de agrónomos, los cuales deberán trabajar con sistemas productivos radicalmente distintos, donde las recetas actuales podrían perder valor. "Queremos una Universidad que esté al servicio de la sociedad toda, bajo los criterios de una producción sustentable", afirma.

# Ante los desafíos del futuro

➤ La creciente demanda mundial de alimentos representa una gran oportunidad para la Argentina y para el sector agropecuario en particular. Al mismo tiempo, constituye un desafío para la comunidad educativa, responsable de formar a los profesionales encargados de desarrollar y trasladar al medio los nuevos conocimientos. Tendencias a aumentar la producción y a mejorar la sustentabilidad de los sistemas.

Nuestros egresados de la universidad trabajarán con sistemas productivos radicalmente distintos a los actuales. Y el correlato de ese escenario se trasladó hoy a la educación pública, cuyos docentes no sólo deben enseñar las prácticas agronómicas actuales, sino también adelantarse a los conocimientos y tecnologías para manejar los sistemas del futuro, además de educar con contenidos de fuerte basamento teórico.

Estudié agronomía en la Universidad de Buenos Aires entre las décadas del '70 y del '80. Entonces, la producción de alimentos era muy diferente a la actual. Por citar algunos ejemplos, el glifosato era un herbicida caro y se aplicaba con una máquina especial que permitía quemar a las malezas cuando superaban la altura del cultivo, con una soguita embebida en el herbicida.

En ese tiempo, la soja era un cultivo casi exótico, proveniente de China, con una escasa superficie sembrada en el país, y no exis-

tían materiales modificados genéticamente. La siembra directa era una técnica muy ventajosa desde el punto de vista conservacionista, pero con escasa difusión.

Todo el sistema de producción era distinto. Las variedades de entones desaparecieron; las densidades de siembra, las profundidades, las secuencias de labores y las rotaciones que aprendió nuestra generación, hoy ya perdieron vigencia. Si sólo hubiéramos aprendido ese sistema, hoy nuestro conocimiento sería inservible para la sociedad. Pero, felizmente, la

➤ **Mayor demanda**  
No podemos satisfacerla en detrimento de nuestros recursos naturales

Facultad no sólo nos enseñó eso, sino que también nos dio un criterio para entender cómo funcionan los sistemas de producción.

Hoy debemos profundizar en ese camino, porque los cambios prometen intensificarse. En el futuro, se prevé que escaseará el petróleo, los términos de intercambio podrán verse deteriorados por los subsidios de los países centrales y el cambio climático hará improductivas muchas regiones. Esto sucede mientras los recursos naturales no renovables continúan agotándose, los renovables se

deterioran (porque la tasa de extracción supera la de renovación), y en el mundo aumenta la cantidad de personas con necesidades básicas insatisfechas.

En resumen, las tecnologías que en la actualidad se aplican a la producción, no alcanzarán para resolver los problemas que se prevén para las próximas décadas. Y no sólo eso, ya que hoy mismo se plantean situaciones para las cuales, muchas veces, no existen respuestas rápidas, tanto en el plano local como internacional. Tal es así que muchos profesionales argentinos están yendo a

➤ **Otra educación**  
Podemos afrontar este nuevo desafío, con más ciencia y más tecnología

demandantes de mano de obra, estaremos abriendo la puerta a un empobrecimiento general de nuestro potencial productivo y de nuestras reservas energéticas y a una exacerbación de la pobreza urbana y rural y de la migración del campo a la ciudad, con sus secuelas de hacinamiento urbano y marginalidad.

Para generar soluciones ingenuas y sustentables, adaptadas a los nuevos escenarios productivos, hace falta ciencia; tenemos la certeza de que el método científico es una poderosa herramienta de

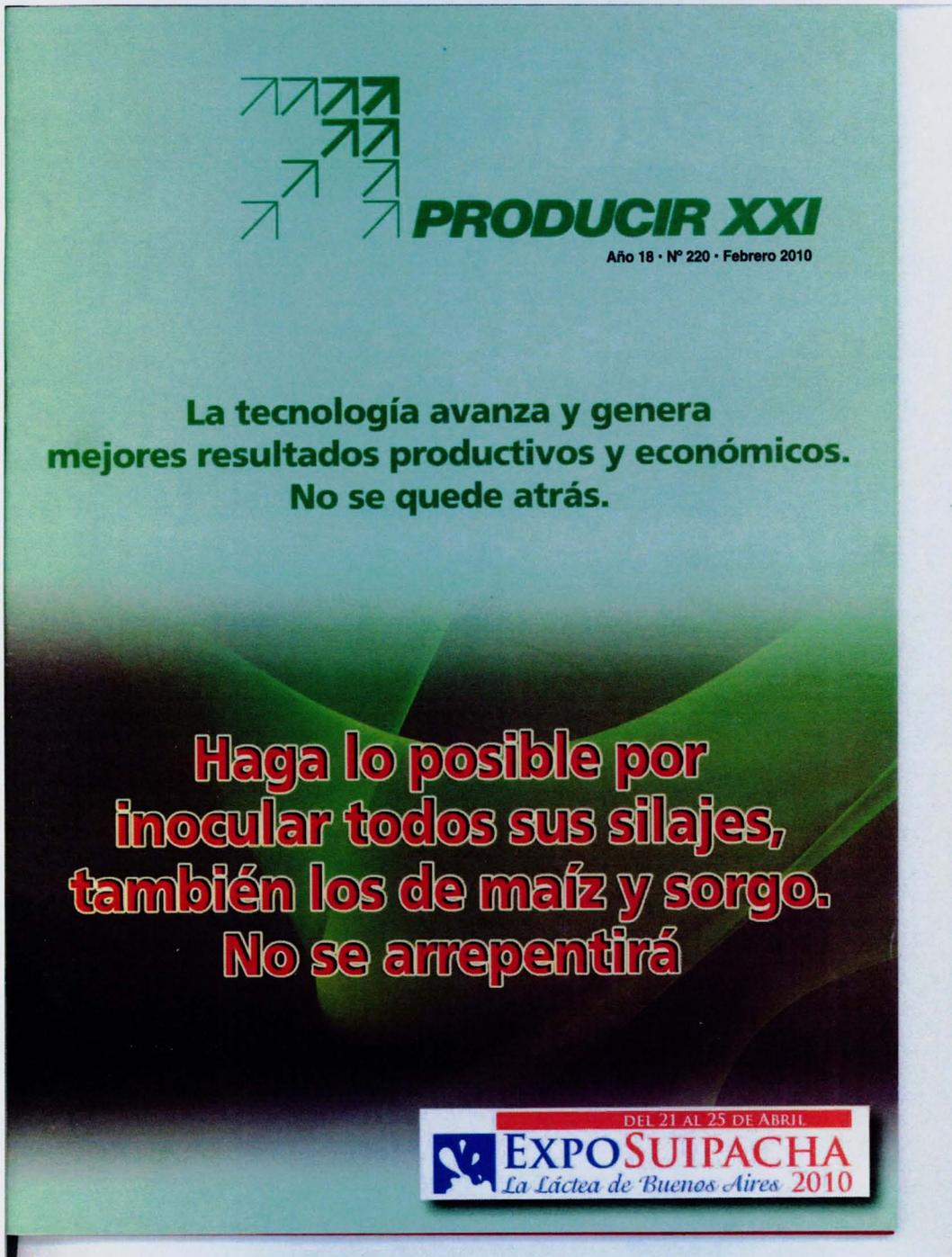
conocimiento y transformación. Pero, además de investigar y formar nuevos profesionales, nuestra función en la universidad pública es transferir esos conocimientos de excelencia para que estén al servicio de toda la sociedad.

Por esta razón queremos fortalecer nuestros lazos con la comunidad agroalimentaria, con sus actores sociales y productivos y con las instituciones que realizan las actividades de transferencia tecnológica al medio, como INTA, Acrea y Aapresid, entre otras instituciones.

La interacción con esos actores, con productores de pequeña, mediana y gran escala, permite a los investigadores estar en contacto con los problemas reales de la producción y anticiparse a ellos, mediante la búsqueda de soluciones, dadas las características de creatividad e innovación que posee la investigación científica. Los beneficios son mutuos, pues de estas investigaciones nacirá el desarrollo de tecnologías que sean compatibles con los sistemas sustentables de producción.

En definitiva, queremos una universidad que esté al servicio de la sociedad toda, que sea capaz de educar a los profesionales del mañana, para generar nuevos conocimientos y transferirlos al medio, bajo los criterios de una producción sustentable. Podemos afrontar este desafío, con más ciencia y tecnología, para el desarrollo del sector y del país. ▼

**ANEXO 7 – NOTA REVISTA Producir XXI – febrero 2010**



**PRODUCIR XXI**  
Año 18 • Nº 220 • Febrero 2010

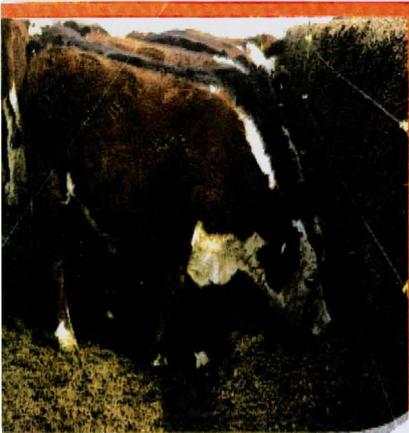
**La tecnología avanza y genera mejores resultados productivos y económicos. No se quede atrás.**

**Haga lo posible por inocular todos sus silajes, también los de maíz y sorgo. No se arrepentirá**

DEL 21 AL 25 DE ABRIL  
**EXPOSUIPACHA**  
*La Láctea de Buenos Aires 2010*



## Razones técnicas para inocular todos los silajes, también los de maíz y sorgo



Los silajes tienen creciente importancia en la producción ganadera de leche y carne en nuestro país. Año a año debemos crecer en mejores formas de trabajar y en la utilización de las más modernas tecnologías para que esos silajes sigan siendo un factor fundamental en el éxito de los tambos y los campos de producción de carne. Analizamos aquí la importancia de utilizar inoculantes de última generación en todo tipo de silajes.

Ing. Agr. LUIS E. MANCENARO  
Director de Producir XXI

### Carga y producción / animal / día: dos factores clave en el negocio ganadero de producir carne o leche

Es claro que para producir más leche o carne el primer punto es trabajar con alta carga animal como promedio anual. Un tambor por ejemplo con 0,80 VO/ha/VT sin llegar a 34,0 t/s/VO/día alcanzaría una buena meta de unos 8.000 l/s/ha/VT/año, siempre que tenga 80% VO/VI (dato: el promedio del país está en 5.000 l/s/ha/VT/año). En cambio si ese tambor trabaja con 1,50 VO/ha/VT esa misma meta de 8.000 l/s/ha/VT/año lo lograría con 18 t/s/VO/día, la carga entonces es clave.

Pero hay tambos que producen 12.000-15.000 l/s/ha/VT/año y aún más con 1,5 VO/ha/VT y esto se debe a que logran bastante más que 18 t/s/VO/día. Por ejemplo para 13.500 l/s/ha/VT/año con 1,50 VO/ha/VT debe promediar en el año 25 litros... y esto es muy posible de lograr y muchos productores lo están logrando.

### Los silajes y su rol para alta carga y alta producción por animal y por día

Se puede trabajar con alta carga animal y poco forraje conservado... pero es un suicidio frente a las sorpresas que da el clima en nuestro país. Desde hace años decimos que tener mucho forraje conservado, no tener el necesario para 6-8 meses adicionales/año, es muy ventajoso, te deja dormir en paz y sale más barato que el psicólogo y las pastillas para los nervios que seguro necesitarás si no tenés ese volumen de forraje guardado. Pensemos además que 1 ha de maíz ensilado nos produce unos 12.500-13.000 kg MS/año y una de sorgo ensilado unos 15.000 kg MS/año, mientras que una de verdeo de invierno nos termina dando en pastoreo desde una 5.500 kg MS y una de pradera permanente en buen uso unos 6.000-7.000 kg MS. Todos estos datos nos hablan de la importancia de los silajes para la alta carga animal.

Pero además está la producción individual, sea kg PNC/día (PN= peso vivo) en carne o litros/VO/día en leche. Esa producción individual depende de cuantos

kg MS se consume por animal y por día y que conversión se logra en producto animal, carne o leche por cada kg MS consumido... y esto tiene que ver con la calidad de los silajes y con el uso o no de inoculantes.

### En leguminosas es imprescindible y en maíz y sorgo es muy conveniente

Cuando en nuestro país empezamos a utilizar inoculantes de silajes quedó muy clara una idea: si se ensilaba alfalfa, pradera con mucha leguminosa o soja, inoculados condición necesaria para tener un silaje exitoso. Dicho de otra forma en esos cultivos no inocular en la ensilada va directo al fracaso. En maíces y sorgos esto no quedó tan claro... pero sin embargo es muy conveniente como lo comentamos en esta nota, porque los \$ dicen sí.

### Los silajes pesan cada vez más en la alimentación promedio anual

Hace unos años, 10 por ejemplo, un buen tambor promedio buscaba una

meta de unos 18-20 t/s/VO/día y sus vacas consumían unos 18-20 kg MS. De esta clase los silajes eran un 15-20% aproximadamente y por lo tanto las VO consumían unos 10 kg de silaje tal cual por día promedio año. Hoy en día también se busca lograr 25-27 t/s/VO/día o más, consumiendo 21-24 kg MS/VO/día o más y de esto los silajes cubren alrededor del 30%, con lo que cada vaca en promedio consume unos 20 kg de silaje tal cual promedio año. Dicho de otra forma el consumo de silaje por vaca se duplicó... y entonces es aún más importante la cantidad y calidad de silo que se produce por año.

Además no debemos olvidarnos que en muchísimos casos ahora se encierra toda la vaca y se le da mucho silaje.

Pongámonos en términos de hqs y toneladas que se hacen de silajes por año. En un tambor por ejemplo de 200 has/VT hace unos años se produjeron 160 VO que consumían 10 kg silaje/VO/día, sumando entonces unas 580 ton. silaje/año, es decir unos 18-20 hqs a los rindes de aquel momento. Hoy en esos mismos 200 has/VT se ordeña un promedio anual de 300 VO que consumen 20 kg silaje/VO/día, es decir, unas 100 ton. de silaje/año, o sea, unas 50-52 hqs a los actuales rindes. Esto significa que el consumo anual de silo en ese tambor creció un 260%... y si no se hace lo mejor posible se multiplicó lo que se pierde.

### La información técnica disponible habla claro y con datos concretos

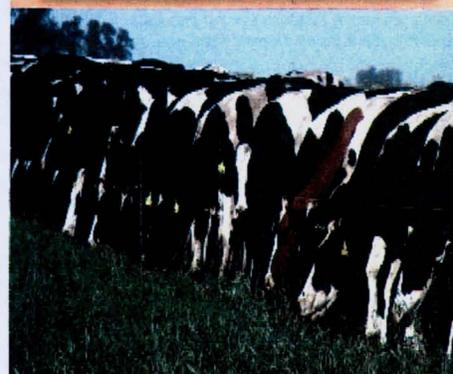
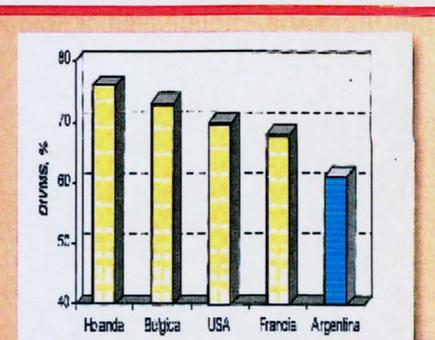
En el gráfico N° 1, tomado de Abdelhadi en Producir XXI 2003, muestra claramente que hace unos años los silajes argentinos eran muy deficientes frente a los de Europa y USA en cuanto al % de digestibilidad de su materia seca. Hemos ido mejorando, es cierto, pero debemos seguir en el camino correcto e imprescindible de la mejora continua.

De la revisión de diversos trabajos de Universidades, centros de investigación y empresas serias del mundo y del país, surge la siguiente síntesis:

- Los silajes de maíz y sorgos inoculados logran retener entre 2% y 5% más materia seca que los no inoculados.

GRÁFICO 1 Ranking de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) de silajes de maíz en diferentes países del mundo.

Datos: Schroeder et al., 2000; INRA, 1989; Roth and Underlander, 1995; Deinum and Struik, 1989; De Boeyer et al., 1997.



Inocular los silajes de maíz y sorgo retornan en producto animal, leche o carne, más de 15 veces lo invertido en esta tecnología.

- Con inoculantes de calidad los silajes tienen 2% a 4% más de digestibilidad de su materia seca.

Sin Zelenzenka sería que:

- Sin inoculante y con un consumo de 70 kg silaje tal cual y una conversión de 1,180 litro de leche/kg MS, el silo aporta 6,8 litros/VO/día.
- Con Inoculante consumiendo 20 kg de silaje tal cual/VO/día con un 2% más de retención de la MS y una conversión mayor en un 2%, es decir 1,20 litro/kg MS, el silaje aporta 7,8 litros/VO/día.

### Los \$ dicen sí

En un tambor de 300 VO que consume unas 2.100 ton silaje/año, o 6-7 gr de inoculante por ton, utilizarán unas 13,0 kilos de producto, con un costo de entre \$6500 y \$7000. Si ese tambor lograra 1 litro más/VO/día facturaría unos \$120.000 más por leche al año. La relación sería de \$17 más por vaca por cada \$1 utilizado en inoculante.

Dicho de otra forma, con que solo aumentara 80 centímetros cúbicos de leche por vaca y por día ya recuperaría el inoculante.