

# Revisión y análisis de las bases históricas y científicas del uso de la equivalencia ovino:bovino



“Hacia una nueva equivalencia para ser utilizada en Uruguay”



Facultad de Veterinaria  
Universidad de la República  
Uruguay



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
URUGUAY



MINISTERIO DE GANADERÍA  
AGRICULTURA Y PESCA  
REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY



PLAN ABRPECUARIO



PLAN NACIONAL DE DESARROLLO  
SUL



# Revisión y análisis de las bases históricas y científicas del uso de la equivalencia ovino:bovino

---

**“Hacia una nueva equivalencia para ser utilizada en Uruguay”**

---



# Índice

---

**Prólogo ..... p. 7**

**Resumen ejecutivo ..... p. 8**

**Introducción ..... p. 9**

**Situación en otros países con ganadería pastoril..... p. 12**

**Propuesta de este trabajo..... p. 19**

**Referencias..... p. 22**

**Anexos ..... p. 23**

---



# Prólogo

En el ámbito de la Mesa Tecnológica de las Cadenas de Carne Ovina y Lana se discutió la necesidad de analizar la equivalencia ganadera ovino/bovino ante la inquietud planteada por un grupo de productores ovinos y técnicos referentes de que éstas no reflejaban la realidad de los sistemas en términos productivos y económicos. Con la necesidad sentida de revisar dicho coeficiente, en su momento se conformó una comisión interinstitucional que produjo avances en este sentido aunque sin llegar a una recomendación técnica acordada.

En diciembre de 2010 se retomaron actividades. El presente documento fue elaborado por un grupo integrado por técnicos de distintas organizaciones (Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Facultad de Agronomía, Facultad de Veterinaria, FUCREA, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Instituto Plan Agropecuario y Secretariado Uruguayo de la Lana) habiendo intervenido en la discusión y la formulación de la propuesta las siguientes personas: Ing. Agr. Ignacio Abella, Ing. Agr. Juan Ignacio Buffa, Ing. Agr. Francisco Dieguez, Ing. Agr. Gonzalo Freiría, Ing. Agr. Andrés Ganzábal, Dr. Roberto Kremer, Ing. Agr. Fabio Montossi e Ing. Agr. Pablo Soca. Se desea expresar además el reconocimiento al Ing. Agr. Raúl Oficialdegui por los comentarios realizados.

Este documento final cuenta con el aval oficial de todas las instituciones participantes, que por escrito aprobaron su contenido. Se entiende que este producto técnico es un avance sustancial en un tema que lleva muchos años de discusión en distintos ámbitos de la ganadería nacional. Esta propuesta es el producto de los avances obtenidos por la investigación nacional, la experiencia adquirida por productores y técnicos y sobre todo por el acuerdo y complementación técnica y política de las organizaciones participantes durante este proceso de análisis.

Montevideo, agosto de 2012

# Resumen ejecutivo

## En este trabajo se analiza el uso de las unidades ganaderas y las equivalencias en Uruguay, así como sus características y limitantes.

Se reconoce la necesidad de contar con coeficientes técnicos sencillos para ser utilizados en los procesos de toma de decisiones en diferentes ámbitos (productivos, técnicos, económicos y políticos). Entre estos coeficientes se encuentra la equivalencia ovino:bovino, que se puede utilizar en un establecimiento ganadero para la estimación de la dotación animal y la comparación productiva y económica de los rubros bovino y ovino.

El presente trabajo fue realizado por un grupo de técnicos de diversas organizaciones con el propósito de revisar la vigencia y respaldo científico de la equivalencia ganadera ovino/bovino de 5:1, que tiene un uso generalizado e histórico en Uruguay. Para ello se analizó información de origen nacional e internacional proveniente de sistemas predominantemente pastoriles y con importante presencia del rubro ovino (Nueva Zelanda, Australia y Argentina).

La información recabada demuestra que existen argumentos científicos que fundamentan la reconsideración de dicha equivalencia, ya que se entiende que los requerimientos nutricionales de los ovinos son sobrealorados. Se propone redefinir el uso de una nueva tabla de equivalencias, fundamentada en la base biológica conceptual que la sustenta. La propuesta de este comité técnico es que se utilice a nivel nacional una nueva relación de 6,67:1, siendo la oveja de cría 0,15 unidades ganaderas como se presenta:

### Nuevas equivalencias ovinas propuestas\*

Oveja de cría encarneradas	0,15 UG
Carneros	0,17 UG
Capones	0,14 UG
Oveja de refugo	0,12 UG
Borrega 2d encarneradas	0,16 UG
Corderos/as diente de leche	0,10 UG

\* en función de requerimientos de una oveja de 45 kg de peso vivo y la unidad ganadera definida por Crempien (1982)

Esta nueva relación debe divulgarse para su uso en todo el territorio nacional por parte de productores, administradores, consultores, analistas de políticas sectoriales, economistas agrícolas, investigadores, extensionistas y educadores.

Su uso debería restringirse a lo mencionado anteriormente. Para situaciones productivas específicas existen en la actualidad otras herramientas que estiman con mayor precisión la demanda de requerimientos del ganado ovino y bovino en función del peso corporal, la ganancia de peso y el estado fisiológico. De hecho, estas herramientas fueron las empleadas para dar soporte técnico a los cambios sugeridos en este trabajo (Agricultural Food and Research Council, 1993).

# Introducción

---

**Una unidad ganadera o UG es el equivalente a una cabeza de ganado de referencia. Las unidades ganaderas se emplean en estadística y economía con el propósito de poder realizar análisis globales y comparativos de explotaciones ganaderas.**

---

El cálculo de unidades ganaderas equivalentes se realiza multiplicando por un factor de ponderación —dependiente de la especie y en algunos casos la edad del animal— el número de cabezas reales de ganado. Ni siquiera la especie de referencia es única y aunque generalmente es común que sea el bovino adulto, en otros casos pueden emplearse otras como la unidad ganadera ovina.

La relación de equivalencia, o mejor aún, la tasa de sustitución de ovinos por bovinos o viceversa, no es tarea sencilla dada la complejidad de las interacciones presentes en el ecosistema pastoril. Según Aguirrezabala (1989) se podrían distinguir tres enfoques diferentes para resolverlo:

- de acuerdo a los requerimientos energéticos
- sobre la base de la estimación del consumo en pastoreo
- de acuerdo con las tasas de sustitución variables

El análisis de la utilización de equivalencias ganaderas, unidades ganaderas o tasas de sustitución entre diferentes especies (vacunos y ovinos) en trabajos pecuarios fue realizado por Oficialdegui y Aguirrezabala (1993). En su trabajo mencionan que el concepto de equivalencias ganaderas es ampliamente utilizado en distintos estudios y trabajos relacionados al área pese a que los antecedentes suelen ser difusos, variados y a veces, cuestionados.

En Uruguay las unidades ganaderas (UG) y las equivalencias ganaderas básicamente se emplean en dos aspectos:

- 1- Al estimar la dotación de un campo (o del país), considerando el número de animales o de UG por unidad de superficie (generalmente, por hectárea).

El uso de la unidad ganadera permite establecer equivalencias con las demás categorías bovinas, ovinas y equinas, en función de sus requerimientos. Mediante la utilización de esta unidad común se obtiene una expresión conjunta de la dotación ovina y bovina que soporta una determinada superficie de pastoreo.

La relación ovino/bovino de cada establecimiento es, o bien realizada en función de las cabezas bovinas y ovinas presentes, o bien realizada en términos de las unidades ganaderas (UG ovinas multiplicadas por 5, divididas las UG bovinas).

- 2- En el análisis de gestión de establecimientos durante un ejercicio, al estimar el resultado económico (producto bruto) del rubro bovino y el rubro ovino en función de la dotación de cada una (expresada en UG) y comparar estos dos resultados. Generalmente se promedia la dotación de inicio y fin de ejercicio agrícola (declaración jurada de DICOSE).

En Uruguay una unidad ganadera representa los requerimientos de una vaca de 380 kg de peso vivo en mantenimiento (Crempien 1982). Los trabajos de sistematización y adecuación que en materia de nutrición de ruminantes fueron desarrollados en el Ministerio de Ganadería y Agricultura (1973) fueron los primeros realizados en Uruguay en la materia, estableciendo entonces la unidad ganadera mensual equivalente (UGM). En esta investigación se expresaba el total de nutrientes digeribles requeridos por distintos niveles de producción, categorías y pesos de ganado, siendo la unidad de ese estudio el requerimiento mensual para mantener una vaca adulta de 380 kg en pastoreo. A su vez, es de uso generalizado un sistema de equivalencias que adjudica a cada categoría un coeficiente que representa el consumo relativo de la misma con respecto al consumo de una vaca de cría adulta (Cuadro 1). A esta unidad estándar se le ha denominado unidad ganadera y se ha establecido convencionalmente su equivalencia con el consumo de 5 ovinos adultos (Aguirrezabala 1989). El origen de esta relación no es claro y no se conoce el modelo conceptual o la interpretación biológica que sirva de fundamento a la misma.

**Cuadro 1: Valores de equivalencias utilizadas en Uruguay (Fuente: Charlone y García Pica, 1977, citados por Aguirrezabala, 1989).**

<b>Bovinos</b>	<b>Unidades ganaderas</b>
150-250 kg	0,6 UG
250-350 kg	0,8 UG
350-450 kg	1,0 UG
450-550 kg	1,2 UG
<b>Ovinos</b>	<b>Unidades ganaderas</b>
Corderos	0,10 UG
Borregos	0,15 UG
Capones	0,20 UG
Ovejas	0,20 UG
Carneros	0,20 UG



A su vez, tampoco existe concordancia en alternativas a la equivalencia 5:1, usándose en la actualidad distintas relaciones. En el caso de la cartilla de divulgación de Instituto Plan Agropecuario (FPTA 181 INIA-IPA de título “Carga animal y adopción de tecnología: herramientas para la difusión”) la tabla de equivalencias empleadas se presenta en el Cuadro 2.

**Cuadro 2: Equivalencias ganaderas empleadas por Instituto Plan Agropecuario.**

<b>Categorías de vacunos</b>	<b>UG</b>
Toros	1,2
Vacas de cría (primavera, ternero menor de 2 meses)	1,1
Vacas de cría (primavera, ternero de 3 a 6 meses)	1,3
Vacas de cría (otoño, desterneradas)	1,0
Vacas de cría (invierno, preñadas)	0,8
Vacas de internada	1,0
Vaquillonas más de 2 años	1,0
Vaquillonas 1 a 2 años	0,7
Novillos más de 3 años	1,0
Novillos 2 a 3 años	1,0
Novillos 1 a 2 años	0,7
Terneros/as	0,4
<b>Categorías de ovinos</b>	<b>UG</b>
Carneros	0,17
Ovejas de cría	0,17
Ovejas de cría con cordero al pie	0,18
Capones y borregos de 2 a 4 dientes	0,15
Borregas 2 a 4 dientes sin encarnar	0,13
Borregas diente de leche	0,11
Ovejas refugio	0,15
Corderos/as menos de 20 kg	0,08
<b>Categorías de equinos</b>	<b>UG</b>
Yeguarizos adultos	1,2

En este trabajo, para la equivalencia en ovinos se utilizó una relación de 6 ovinos adultos por cada unidad ganadera. Se menciona que “tradicionalmente se afirmó que una unidad ganadera equivalía a 5 ovinos adultos. Hoy se sabe que equivale aproximadamente a 6 o 7”.

En otras ocasiones se realizan ajustes empíricos por parte de productores en función del tamaño de sus ovejas: se divide el peso de las ovejas sobre 380 kg (peso vivo de la vaca “patrón”) y en función de eso se hace la equivalencia. En un ejemplo de ovejas de 48 kg, sería 0,126 UG.

Se considera entonces necesario reconsiderar una nueva relación ovino:bovino, especificando los criterios usados para su elaboración de modo que sea divulgada y empleada de forma unificada por todos los usuarios.

# Situaciones en otros países con ganadería pastoril

---

**Se informa también acerca de las equivalencias ganaderas empleadas en países como Nueva Zelanda, Australia y Argentina, donde también se desarrolla la producción ovina pastoril.**

---

## Nueva Zelanda

El término “ewe equivalent” (o equivalente oveja) empleado equivale al “Livestock Unit (LSU)” o “Stock Unit (SU)” y sirve como base para comparar los requisitos energéticos de diferentes clases de animales y especies. Este sistema de equivalencias fue desarrollado como herramienta para comparar la productividad presente y potencial de establecimientos; ésta era fácil de medir en establecimientos que produjeran un solo producto (ejemplo, leche) pero más complejo cuando la producción era mixta (con ovejas y ganado de carne). Por eso se convirtió a una base común –requisitos energéticos– que pudieran ser sumados. Refiere a los requerimientos anuales de una oveja de 55 kg de peso vivo que cría un cordero; la definición de esta oveja como base fue realizada por el profesor Coop (1965), considerando para Nueva Zelanda la raza Romney con 54,48 kg al momento de la encarnera en otoño. Sus necesidades energéticas se realizaron en unidades de materia orgánica digerible: 370 kg/año, que asumiendo una digestibilidad de 62% representan 595 kg MS/año.

Este sistema de “equivalencias” –que ha sido expandido para tener en cuenta a los ciervos y a las cabras– mantiene el principio básico de tener como base las necesidades energéticas de esa oveja de cría. En relación a esta base, los requisitos de una vaca de cría de raza de carne son 6,4 veces mayores.

Un completo trabajo de revisión de este sistema fue realizado por Woodford y Nicol (2004) de la Lincoln University en Christchurch. Se destaca que este sistema es por definición simple y tiene como premisa básica fundamental que la energía es el nutriente más importante para animales en pastoreo.

Si bien se admite que tiene limitaciones en su uso -por no ser del todo preciso- es empleado ampliamente con diversos propósitos; a nivel macro: para monitorear la situación de nación, sectores, regiones y tipos de establecimientos; a nivel de establecimientos agropecuarios: para monitorear resultados, analizar, planificar, compararse con pares en la gestión (“benchmarking”). Sus usuarios son desde productores, administradores, consultores, analistas de políticas sectoriales, economistas agrícolas, investigadores, extensionistas y educadores hasta agentes inmobiliarios.

Desde entonces, algunas modificaciones se han realizado al sistema de Coop (1965) y hace que en la actualidad coexistan diversos sistemas de “stock units”. Como ejemplo de esto, las tablas de Cornforth y Sinclair (1984) empleadas en el Farm Technical Manual de la Universidad de Lincoln incluyeron otras categorías y factores de conversión en función del peso de la oveja y el porcentaje de corderos destetados (ver Anexo 1 y 2). A su vez, a nivel nacional el MAF (Ministerio de Agricul-

tura y Forestación) y los servicios económicos del MWI (Meat and Wool Innovation) emplean desde 1992 los factores presentados en el Cuadro 3 (presentándose la tabla completa en el Anexo 3). En muchos casos, no se han explicitado todos los criterios empleados para realizar los cambios mencionados así como tampoco se ha logrado un total consenso entre todos los usuarios.

**Cuadro 3: Equivalencias usadas en Nueva Zelanda por MAF y MWI**

Ovinos	SU por cabeza	Bovinos de carne	SU por cabeza
Ovejas	1,0	Vacas	5,5
Borregos	0,7	Vaquillonas 1 ½ año	4,5
Capones	0,7	Novillos 1 ½ año	4,5
Carneros	0,8	Toros	5,5

SU: Stock Unit

Sin embargo, Woodford y Nicol (2004) entienden que la necesidad de revisar el sistema de “stock units” es más consecuencia de los cambios a nivel del tamaño del animal, del desempeño animal y del sistema de producción que por evidencia de nuevos conocimientos en las necesidades nutricionales de los animales. Mencionan que existe una necesidad de alcanzar un acuerdo entre partes con antecedentes de trabajo científico (Lincoln University, Massey University y AgResearch) para calcular las equivalencias en función de las necesidades energéticas basadas en procedimientos del Standing Committee on Agriculture (SCA, 1990).

Para los cálculos a nivel de establecimientos particulares, se debe tomar en cuenta en el caso de sistemas criadores (tanto de ovinos como de bovinos) el tamaño adulto de los vientres, el porcentaje de destete y el peso al destete de esa progenie (siendo el peso adulto de las hembras el más importante). En el caso de sistemas de engorde (de ovinos y bovinos) las variables más importantes serían el peso promedio, la ganancia de peso y el largo del período de engorde (siendo este último el más relevante). Reafirmando este concepto, para comparar el negocio bovino y ovino dentro de un establecimiento “se debería tener en cuenta el tamaño y la productividad de los animales y realizar una estimación de la materia seca consumida para poder estimar los ingresos obtenidos por kilos de materia seca” según Woodford (com. pers.).

## Australia

El “equivalente oveja seca” (DSE o dry sheep equivalent, en inglés) es la unidad estándar frecuentemente utilizada para comparar los requerimientos nutricionales del ganado y la capacidad de carga de los campos (así como su productividad potencial). También se emplea para comparar el resultado económico de distintas alternativas productivas, expresado en dólares por DSE.

El DSE se basa en los requisitos energéticos y no considera los proteicos o minerales. Es una estimación promedio que ignora las variaciones entre animales de una misma clase por aspectos genéticos o de prácticas de manejo. Se asume que es una aproximación ya que los requisitos de los animales varían con el peso vivo, el nivel de producción, estado fisiológico, topografía del campo y condiciones climáticas.

Si bien el uso de DSE está ampliamente aceptado en Australia, existe cierta variación en el peso del ovino usado como base para definirlo. En el caso del Estado de Victoria, la unidad DSE implica los requisitos alimenticios de un animal Merino de 45 kg y dos años de edad (capón u oveja que no gesta ni lacta) para mantener su peso (McLaren 1997). Ésta quizás sea la de uso más generalizado (sin embargo, en el caso del Estado de Nueva Gales del Sur se usa como estándar un ovino Merino, pero de 50 kg de peso vivo). Esa DSE es la unidad 1; los requisitos del resto de las categorías ovinas -e incluso los de los bovinos- se comparan con ese patrón (Cuadro 4).

**Cuadro 4: DSE para diferentes clases de ovinos y ganado de carne basados en los requisitos diarios de energía. Fuente: DPI Victoria (McLaren 1997).**

<b>Equivalencias en ovejas Merino</b>	<b>40 kg</b>	<b>50 kg</b>
Oveja seca, capones	0,9	1,1
Oveja vacía, ganando 50 g/día	1,2	1,4
Oveja gestando único (últimas 6 semanas)	1,4	1,6
Oveja gestando mellizos (últimas 6 semanas)	1,8	2,0
Oveja lactante, con un cordero al pie	2,4	3,1
Oveja lactante, con dos corderos al pie	2,8	3,3

<b>Equivalencias en ganado británico</b>	<b>DSE</b>
Vaca seca (400 kg)	7,0
Vaca 400 kg preñada (últimos 3 meses)	9,0
Vaca 400 kg con ternero al pie (0-3 meses)	14,0
Vaca 400 kg con ternero al pie (46 meses)	18,0
Ternero destetado (200 kg, ganando 250 g/día)	5,5
Ternero destetado (200 kg, ganando 750 g/día)	8,0
Sobreaños (300 kg, ganando 250 g/día)	7,0
Sobreaños (300 kg, ganando 750 g/día)	10,0

Estas estimaciones fueron realizadas en base a los requerimientos sugeridos por SCA (1990). En el caso de la vaca de cría, la equivalencia con una oveja de 45 kg (1 DSE) es de 7:1 si el peso es de 400 kg (Cuadro 3) y de 8:1 si el peso es de 500 kg

## Argentina

El estudio sobre equivalencias ganaderas (Cocimano et al. 1975) tuvo como objetivo proponer la adopción de un sistema único para expresar las equivalencias entre bovinos, lanares y yeguarizos para los sistemas de producción ganadera en las condiciones de pastoreo de la región pampeana argentina. En el análisis de sistemas de producción reales, se procura que el sistema reúna las características que lo hacen aplicable a los siguientes usos:

- Expresión de la carga animal de establecimientos ganaderos (carga anual media, carga instantánea)
- Comparaciones de niveles de carga entre diferentes establecimientos ganaderos.
- Comparación del manejo de la carga animal entre diferentes establecimientos a través del tiempo.
- Estimación de la superficie ocupada por cada actividad ganadera (cría, internada, lanares, tambo) a efectos de determinar la producción física por unidad de superficie y la rentabilidad de cada actividad.
- Equivalencias de los suplementos (granos, silajes, henos) que compra y vende el establecimiento.

En este trabajo se menciona que varios autores ponen énfasis en la necesidad de que las equivalencias sean simples y que es innecesario aplicar muchos refinamientos.

A su vez, todos los sistemas de equivalencias reflejan las relaciones entre las necesidades nutricionales de los animales. Si bien la información sobre las necesidades nutricionales de vacunos, ovinos y equinos es limitada para algunas funciones, y particularmente para establecer compa-



raciones entre las especies, los conocimientos disponibles son suficientes para elaborar escalas de equivalencias detalladas para el uso práctico inmediato, que en el futuro podrán ser objeto de ajustes a medida que las investigaciones sobre el tema aporten nueva información.

Siendo el propósito de las equivalencias ganaderas establecer comparaciones relativas entre animales de distintas especies, de diferentes sexos, edades, estados fisiológicos y niveles de producción, las comparaciones deben establecerse sobre la base de los requerimientos nutricionales. Estos requerimientos nutricionales pueden establecerse en términos de proteínas, minerales, energía, vitaminas, etc. En este trabajo, que se basó en ARC (1965), se tomó la energía como criterio principal de evaluación de acuerdo con el siguiente principio nutricional: la utilización óptima de la energía depende del suministro adecuado de agua, minerales, vitaminas y proteínas, pero la calidad requerida de estos nutrientes depende de la energía disponible.

Se definió a la unidad vaca (UV) como el promedio anual de los requerimientos conjuntos, en condiciones de pastoreo, de una vaca de 400 kg de peso en equilibrio energético y un ternero hasta el destete a los 6 meses de edad con 160 kg de peso, incluyendo los requerimientos para la gestación y el forraje consumido por el ternero hasta el destete. Por su parte, la unidad oveja (UO) es el promedio anual de los requerimientos conjuntos en condiciones de pastoreo de una oveja de 50 kg de peso en equilibrio energético y un cordero hasta el destete a los 3 meses de edad, incluyendo los requerimientos para la gestación y el forraje consumido por el cordero hasta el destete. Por último, la relación entre la "unidad vaca" y "la unidad oveja" es que 1 UV equivale a 6,31 UO.

## Uruguay

Diversos trabajos que consideraron la presupuestación forrajera para la alimentación de ovinos y bovinos en sistemas ganaderos evidenciaron que la relación 5:1 sobrevaloraría los requisitos energéticos de los ovinos.

En los sistemas de producción pastoriles el consumo animal constituye el principal determinante de la productividad según el modelo de simulación del consumo bovino y ovino en condiciones de

pastoreo de Aguirrezabala y Oficialdegui (1993). El consumo es influenciado por una serie de variables propias del animal y otras relacionadas al ambiente, principalmente aquellas relacionadas con la comunidad vegetal que es pastoreada, interactuando estos factores en forma compleja. Entre los factores del animal incorporados al modelo se destacan el tamaño –relacionado a su metabolismo basal-, el estado de desarrollo, la evolución del peso normal con la edad, el estado fisiológico y la condición corporal. A nivel de factores de la pastura, se destacan la disponibilidad de forraje, la calidad de la dieta y el efecto de la selectividad. Con este modelo matemático, dinámico y determinístico basado en Agricultural Research Council (ARC, 1980), Aguirrezabala y Oficialdegui (1995) simularon el efecto de la época de apareamiento de ovinos y bovinos sobre su consumo en condiciones de pastoreo de un campo natural sobre Cristalino. Se consideró un peso normal adulto de 450 kg para vacunos y 45 kg para ovinos, períodos de lactancia de 240 y 120 días respectivamente y que cada hembra gesta y cría un solo hijo. En función de los resultados del modelo, se presentan los valores de sustitución en la estación de invierno (Cuadro 5).

**Cuadro 5: Valores de sustitución (ovinos por vacuno) calculados sobre la base del consumo invernal para ovejas pariendo en diferente época (CP: consumo potencial; CV: consumo voluntario).**

	Oveja parición julio		Oveja parición octubre	
	CP	CV	CP	CV
Vaca seca	6,36	5,26	7,67	6,34
Vaca parición julio	6,53	5,41	7,87	6,51
Vaca parición octubre	6,36	5,26	<b>7,67</b>	<b>6,34</b>



Foto: G. Becco de LPR

En las situaciones más extendidas de la producción nacional –como es la parición de octubre para vacas y ovejas- los valores de sustitución serían de 7,67 ovejas por vaca al considerar el consumo potencial y 6,34 ovejas por vaca si se considera el consumo voluntario.

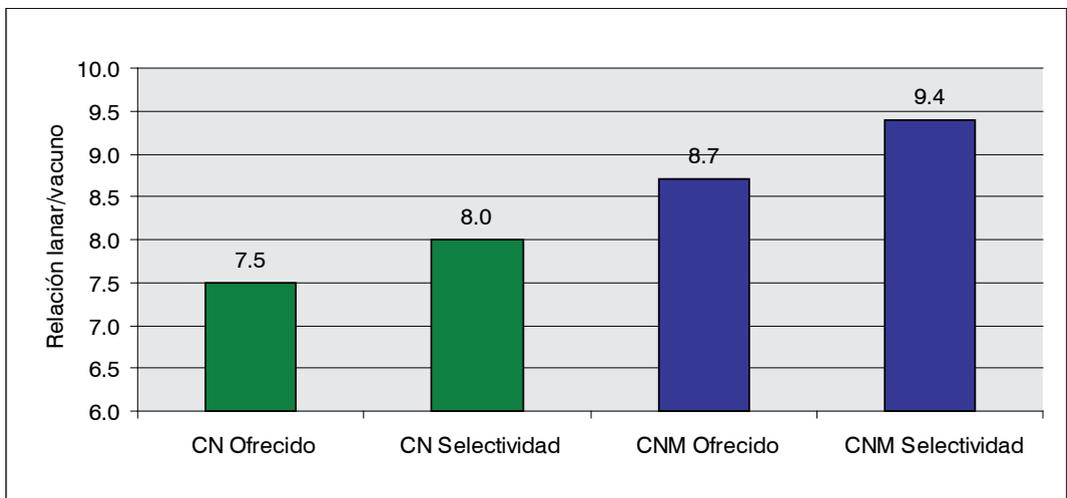
En la serie técnica 113 de INIA (Montossi et al., 2000) las equivalencias de la unidad ganadera fueron analizadas. Se manifiesta que “las presupuestaciones forrajeras normalmente se realizan considerando la digestibilidad de la materia seca (DMS) del forraje ofrecido y en función de ésta

se calcula la cantidad de energía/kg MS (ED o EM) que contiene el alimento, para compararla posteriormente con los requerimientos de los animales. En general, cuando se realizan presupuestaciones forrajeras no se tiene en cuenta el efecto de la selectividad de los animales en pastoreo, que de acuerdo a la información contenida en este trabajo es de gran importancia en la mayoría de los casos. Es posible entonces que al realizar presupuestaciones basadas en el forraje ofrecido, se tomen valores nutritivos inferiores a los que realmente obtienen los animales en pastoreo por medio de la selectividad. Se considera que estos valores permitirán ajustar mejor la precisión de la estimación en el cálculo entre necesidades de los animales y el aporte del forraje”.

En este trabajo, la cuantificación de los requerimientos energéticos se basó en la metodología utilizada por el Agricultural Research Council (ARC, 1980). Estos requerimientos, expresados en megacalorías (Mcal) se transformaron en equivalentes de materia seca (MS) por ser de uso más frecuente y de fácil aplicación para técnicos y productores, de acuerdo con el aporte de energía metabolizable (EM) por kilo de MS (EM/kg MS).

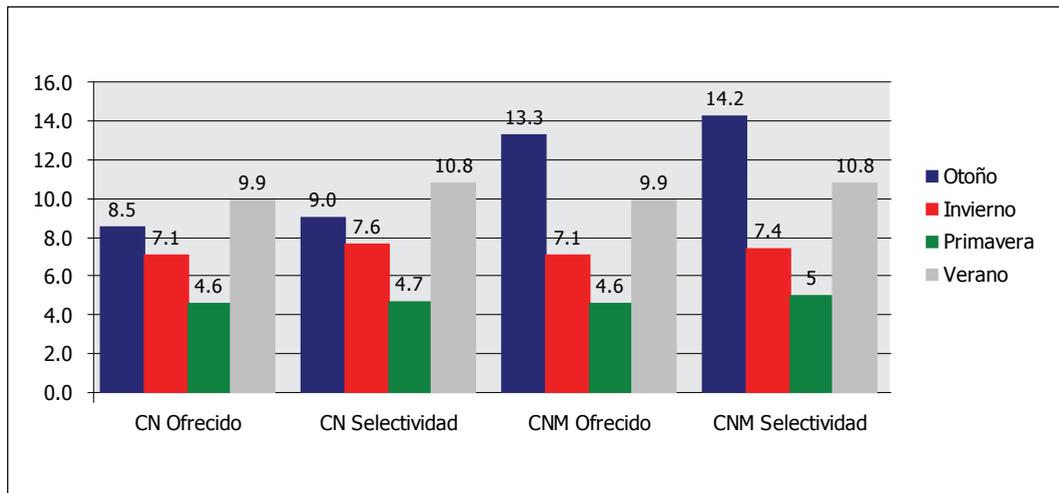
De acuerdo a este análisis surge una importante interrogante referente a las equivalencias de la unidad ganadera usada en Uruguay; ya que si se realizan los cálculos sobre la base de los requerimientos de las vacas de cría y al aporte del forraje ofrecido (sin considerar la selectividad animal), se llega a la conclusión que un campo de la región de basalto, es capaz de mantener una carga animal de 0,57 UG/ha/año. Sin embargo, cuando se realizan los cálculos basados en los requerimientos de las ovejas de cría y el aporte de forraje de ese mismo campo, sin considerar la selectividad, se concluye que se puede manejar una carga de 0,79 UG/ha/año (asumiendo que el ovino equivale a 0,2 UG). Esas diferencias obviamente no se pueden atribuir a la selectividad de los ovinos o bovinos, sino que estarían indicando que en realidad una oveja representa menos de 0,2 UG y que en nuestro país, con la información nacional disponible, no deberíamos asumir una relación de 5:1.

Se destaca que según Aguirrezabala (1989) no existe una única tasa de sustitución de ovinos y bovinos, ya que las condiciones de pastoreo (productividad, estacionalidad, valor nutritivo, estructura de la pastura) alteran el consumo voluntario del animal, afectando diferencialmente el consumo de ovinos y vacunos. Esto altera la tasa de sustitución de las diferentes categorías entre sí. La Gráfica 1 ilustra este concepto, mostrando como varió la relación lanar/vacuno, según el trabajo de Montossi et al.(2000).



**Gráfica 1:** Relación ovino:vacuno para las diferentes estaciones considerando la selectividad animal y dos estrategias de alimentación: campo natural (CN, columnas en verde) y en campo natural mejorado (CNM, columnas en azul).

En la Gráfica 2 se muestra cómo varía la relación lanar:vacuno para las diferentes estaciones, considerando las dos estrategias de alimentación (campo natural y campo natural mejorado) y el efecto de la selectividad animal. En la misma se observan las variaciones estacionales en las tasas de sustitución de ovinos y vacunos, debidas fundamentalmente a las variaciones en los ciclos de producción de ambas especies, que determinan diferencias en los requerimientos nutricionales de ovinos y vacunos, de acuerdo a la estación considerada.



**Gráfica 2:** Relación lanar:vacuno considerando la selectividad animal y dos estrategias de alimentación: campo natural (CN) y campo natural mejorado (CNM) en las cuatro estaciones del año.

En este sentido, con la excepción de la primavera, en las restantes estaciones se obtienen relaciones lanar:vacuno del orden de 7 a 1 en invierno y de 10 a 1 en otoño y verano, respectivamente. Cabe señalar que a pesar de las diferentes metodologías aplicadas para establecer las equivalencias basadas en: a) un modelo de simulación del consumo (Aguirrezabala, 1989) y b) considerando los requerimientos energéticos de las diferentes categorías animales (Montossi et al., 2000); los resultados indican que no existe una única tasa de sustitución de ovinos y vacunos. En la serie técnica 113 se concluye que con fines prácticos sería razonable pensar en usar la equivalencia obtenida en invierno, ya que es en esta estación donde el consumo voluntario se ve más afectado por las características de la pastura. Se sugiere un valor de 0,15 para los lanares, lo que equivaldría a una relación lanar:vacuno de 7 a 1, en lugar de la equivalencia que se utiliza en la actualidad a nivel nacional (5 a 1).

# Propuesta de este trabajo

Con el propósito de aportar elementos objetivos para la determinación de nuevas equivalencias, se estimaron los requisitos energéticos de vacas y ovejas según Agricultural Food and Research Council (AFRC 1993). Se utilizó como base la unidad ganadera bovina-vaca de 380 kg de peso vivo, en mantenimiento y gestando (Cuadro 6) presentándose los supuestos empleados en el Anexo 4. Asimismo, también se incluyeron los requisitos de vacas con mayor peso.

**Cuadro 6: Requerimientos en energía metabolizable (Mcal/año) para vacas de diferentes pesos, gestando y sin gestar.**

Peso de vacas	Sin gestación	Con gestación
380 kg	4.991	6.071
400 kg	5.174	6.254
420 kg	5.354	6.434

También se estimaron los requerimientos de ovejas con distinto peso y estado fisiológico: gestando y sin gestar (Cuadro 7).

**Cuadro 7: Requerimientos en energía metabolizable (Mcal/año) para ovejas de diferentes pesos, gestando y sin gestar**

Peso de ovejas	40 kg	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg
Sin Gestar	671	733	794	853	911
Gestando	845	928	1.011	1.092	1.172

En función de los resultados obtenidos, se presentan las distintas relaciones lanar/vacuno en función del peso de las ovejas y las vacas, sin gestación (Cuadro 8) y con gestación (Cuadro 9).

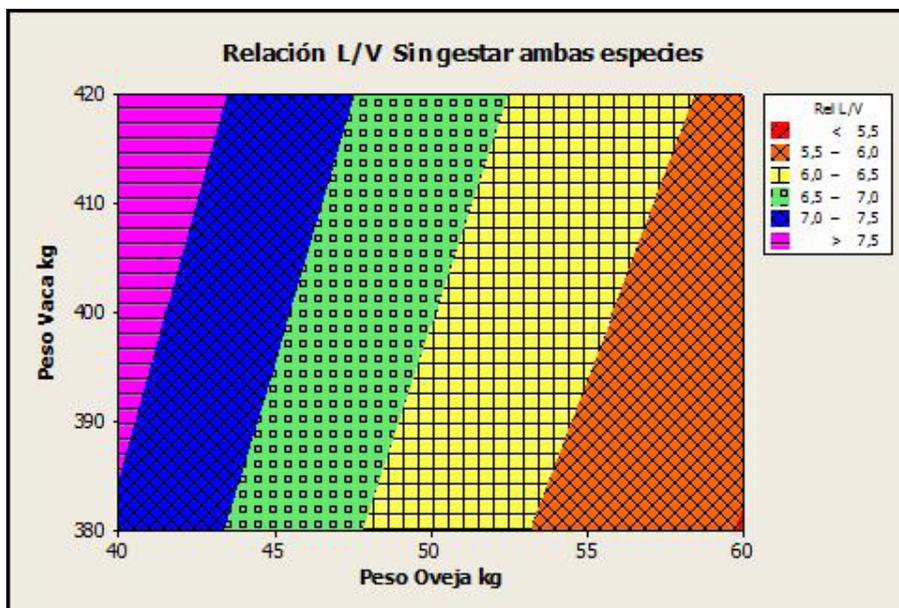
**Cuadro 8: Relación oveja/vaca sin considerar gestación.**

Sin gestar		Peso ovejas				
		40 kg	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg
Peso vacas	380 kg	7,44	6,81	6,29	5,85	5,48
	400 kg	7,71	7,06	6,52	6,07	5,68
	420 kg	7,98	7,30	6,74	6,28	5,88

**Cuadro 9: Relación oveja/vaca considerando requerimientos de gestación y lactación.**

Gestando		Peso ovejas				
		40 kg	45 kg	50 kg	55 kg	60 kg
Peso vacas	380 kg	7,18	6,54	6,00	5,56	5,18
	400 kg	7,40	6,74	6,19	5,73	5,34
	420 kg	7,61	6,93	6,36	5,89	5,49

En la Gráfica 3 se presentan las diferentes relaciones lanar:vacuno (L/V) en función de los requerimientos energéticos según peso corporal. En los diferentes escenarios, las relaciones estimadas fueron mayores a la tradicionalmente empleada de 5:1. Solamente en situaciones de ovejas con 60 kg de peso vivo la relación se acercó a ese valor.



Gráfica 3: Relación lanar/vacuno, según requerimientos energéticos por peso corporal (sin gestación en ambas especies).

Con el objetivo de determinar una nueva equivalencia ovina en relación a la unidad ganadera bovina (4,991 Mcal requeridos por una vaca de 380 kg que no gesta), se consideró una oveja con 45 kg en el campo. Para esto, se tomó como referencia información del Instituto Nacional de Carnes (INAC, 2011) que se presenta en el Anexo 5. Las más de 5,8 millones de ovejas faenadas en establecimientos habilitados desde 1995 a 2011 tuvieron un peso promedio ponderado de 40.1 kg. Considerando que la mayoría de estas ovejas son faenadas con un buen estado corporal, el peso del vellón de lana y cierto porcentaje de destare desde el establecimiento a la planta de faena se entiende que el peso de 45 kg de ninguna forma subestimó el tamaño de una “oveja promedio”.

Con estos supuestos, sería 6,67 la relación ovejas por vaca, resultando en 0,15 UG la oveja de cría. También se estimaron las equivalencias para el resto de las categorías ovinas (Cuadro 10), detallándose los criterios empleados en el Anexo 6.

#### Cuadro 10: Equivalencias ovinas propuestas.

Ovejas de cría encarneradas	0,15 UG
Carneros	0,17 UG
Capones	0,14 UG
Ovejas de refugio	0,12 UG
Borregas 2d encarneradas	0,16 UG
Corderos/as diente de leche	0,10 UG

Se considera que estas equivalencias propuestas representan con mayor exactitud la demanda energética de los sistemas de producción de ganadería mixta en Uruguay. Se recomienda que se utilice a nivel nacional esta tabla de equivalencias por parte de los distintos agentes: instituciones, productores, administradores, consultores, analistas de políticas sectoriales, economistas agrícolas, investigadores, extensionistas y educadores.

Finalmente, y con el objetivo de dar referencias a situaciones productivas con ovejas de distinto peso adulto, se incluye en el Cuadro 11 las equivalencias correspondientes a ovejas más livianas (de 40 kg) y más pesadas (50 y 55 kg). Los supuestos empleados en esta estimación son presentados en el Anexo 6.

**Cuadro 11: Equivalencias de distintas categorías ovinas, para distintos pesos de ovejas adultas.**

Categoría ovina	40 kg	50 kg	55 kg
Ovejas de cría encarneradas	0,13 UG	0,16 UG	0,17 UG
Carneros	0,16 UG	0,17 UG	0,18 UG
Capones	0,13 UG	0,14 UG	0,15 UG
Ovejas de refugio	0,11 UG	0,12 UG	0,13 UG
Borregas 2d encarneradas	0,14 UG	0,17 UG	0,19 UG
Corderos/as diente de leche	0,09 UG	0,12 UG	0,12 UG



Foto: G. Becco de LPR

# Referencias

- AFRC (1993). Energy and protein requirements of ruminants. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients, CAB International. Wallingford, United Kingdom.
- Aguirrezabala, M. (1989). Modelo de simulación del consumo de ovinos y bovinos en condiciones de pastoreo. Análisis de componentes y síntesis del modelo. Universidad de la República, Facultad de Agronomía.
- Aguirrezabala, M. y Oficialdegui, R. (1993). "Simulación del consumo bovino y ovino en condiciones de pastoreo." Producción Ovina 6: 89-110.
- Aguirrezabala, M. y Oficialdegui, R. (1995). "Experimentación simulada del efecto de la época de apareamiento de ovinos y bovinos sobre el consumo de forraje y la capacidad de carga." Producción Ovina 7 (23-34).
- ARC (1965). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Nº2. Ruminants, Technical Review and Summaries. London, United Kingdom.
- ARC (1980). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock, Technical Review by an Agricultural Research Council Working Party. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal, United Kingdom.
- Cocimano, M., Lange, A. y Menvielle, E. 1975. Estudio sobre equivalencias ganaderas. Producción Animal (Buenos Aires, Argentina) 4: 161-190
- Coop, I. (1965). "A review of the ewe equivalent system." New Zealand Agricultural Science 1 (3): 13-20.
- Crempien, C. (1982). Antecedentes técnicos y metodología básica para utilizar en presupuestación en establecimientos ganaderos. Bovinos para carne y ovinos. Montevideo, Uruguay, Editorial Agropecuaria.
- Instituto Nacional de Carnes (2012). Faena de ovinos - Actualización anual <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/1018/1/innova.net/ovinos> (acceso el 15 de abril de 2012)
- McLaren, C. (1997). Dry sheep equivalents for comparing different classes of livestock, State of Victoria, Department of Primary Industries.
- Ministerio de Ganadería y Agricultura (1973) Coeficientes técnicos y presupuestos parciales para la ganadería en la zona de Basalto. Dirección General de Economía Agraria y Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias.
- Montossi, F.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Berretta, E. (2000). Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: teoría y práctica. Serie Técnica 113.
- Oficialdegui, R. y Aguirrezabala, M. (1993). "Equivalencias ganaderas: un enfoque conceptual." Producción Ovina 6: 77-87.
- SCA (1990). Feeding standards for Australian Livestock- Ruminants. Standing Committee on Agriculture, Ruminants Subcommittee. East Melbourne, Australia.
- Woodford, K. y Nicol, A. (2004). A re-assessment of the stock unit system. Christchurch, New Zealand, Ministry of Agriculture and Forestry.

# Anexos

## Anexo 1

**Factores que convierten diferentes clases de ganado en unidad de stock (stock units). Adaptado de Cornforth y Sinclair (1984), citados por Woodford y Nicol (2004)**

Tipo de categoría animal		
Capón		0,7
Carneros		1,0
Borregos	30 kg, tasa de crecimiento lenta	0,7
(peso de animales antes del invierno)	40 kg, tasa de crecimiento mediana	1,0
	50 kg, tasa de crecimiento rápida	1,2
Vaca de carne	350 kg, 68% de terneros destetados	3,7
	400 kg, 83% de terneros destetados	4,4
	450 kg, 88% de terneros destetados	5,3
	500 kg, 90% de terneros destetados	6,3
Toros de 500 kg		6,0

## Anexo 2

**Factores para convertir a “standard stock units” en función del peso de las ovejas a la encarnada y el porcentaje de corderos destetados, adaptado de Cornforth y Sinclair (1984), citados por Woodford y Nicol (2004)**

Porcentaje de corderos destetados									
Peso (kg)	70	80	90	100	110	120	130	140	150
35	<u>0,65</u>	0,70	0,75						
40	0,70	<u>0,75</u>	0,80	0,85	0,90				
45	0,75	0,80	<u>0,85</u>	0,90	0,95				
50	0,85	0,85	0,90	<u>0,95</u>	1,00	1,05	1,10	1,15	
55		0,90	0,95	1,00	<u>1,05</u>	1,10	1,15	1,20	1,25
60			1,00	1,05	1,10	<u>1,15</u>	1,20	1,25	1,30
65				1,10	1,15	1,20	<u>1,25</u>	1,30	1,35
70				1,15	1,20	1,25	1,30	<u>1,35</u>	1,40
75				1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	<u>1,45</u>

### Anexo 3

**Factores de “Stock units” usados a nivel nacional por MAF y los servicios económicos de MWI desde 1992**

<b>Ovinos</b>	<b>Por cabeza</b>
Ovejas	1,0
Borregos	0,7
Capones	0,7
Carneros	0,8
<b>Bovinos de carne</b>	<b>Por cabeza</b>
Vacas	5,5
Vaquillonas 1½ años	4,5
Vaquillonas destetadas	3,5
Toros destetados	4,5
Novillos destetados	4,5
Novillos 1½ años	5,0
Novillos 2½ años	5,5
Toros	5,5

MAF es Ministry of Agriculture and Forestry / MWI es Meat and Wool Innovation

### Anexo 4

**Supuestos empleados para determinar requerimientos con AFRC (1993)**

Digestibilidad de pastura: 60% y costo de cosecha: 30%; Oveja de 45 kg que gesta y lacta un cordero de 3.75 kg al parto y produce 1.2, 0.9, 0.6, 0.3 litros de leche por día al primer, segundo, tercer y cuarto mes, respectivamente. La vaca pare un ternero de 40 kg y produce 3.4, 4.0, 4.4, 4.3, 4.0, 3.3 litros de leche por día del primer al sexto mes, respectivamente.

## Anexo 5

**Peso de ovejas faenadas desde 1995 a 2011 (Fuente: INAC)**

<b>Año</b>	<b>Peso en pie (kg)</b>	<b>Peso en gancho (kg)</b>	<b>Rend. (%)</b>
1995	38.6	16.5	42.7
1996	39.1	17.2	44.1
1997	38.2	16.9	44.1
1998	37.7	16.5	43.7
1999	39.1	17.3	44.3
2000	39.9	17.9	44.9
2001	40.1	17.9	44.6
2002	39.3	17.4	44.2
2003	38.7	17.0	43.8
2004	41.2	18.4	44.6
2005	41.6	18.4	44.2
2006	41.2	18.3	44.3
2007	41.2	18.1	44.0
2008	41.3	17.8	43.1
2009	41.2	18.2	44.3
2010	40.9	17.4	42.5
2011	43.3	19.0	43.8

## Anexo 6

**Criterios empleados para estimar requisitos energéticos de ovinos con distinto peso con AFRC (1993)**

Oveja de 40 kg sin cambio de peso, con requerimientos de gestación y lactación de un cordero; carneros de 55 kg y capones de 45 kg (sin cambio de peso). Ovejas de refugio de 40 kg (sin gestación). Las borregas/os diente de leche con requerimientos de crecimiento (pasan de 20 kg al destete hasta 30 kg). Las borregas de 2 dientes con requerimientos de crecimiento (de 30 kg a 40 kg), gestación y lactación.

Oveja de 50 kg sin cambio de peso, con requerimientos de gestación y lactación de un cordero; carneros de 65 kg y capones de 55 kg (sin cambio de peso). Ovejas de refugio de 50 kg (sin gestación). Las borregas/os diente de leche con requerimientos de crecimiento (pasan de 25 kg al destete hasta 35 kg). Las borregas de 2 dientes con requerimientos de crecimiento (de 35 kg a 50 kg), gestación y lactación.

Oveja de 55 kg sin cambio de peso, con requerimientos de gestación y lactación de un cordero; carneros de 70 kg y capones de 60 kg (sin cambio de peso). Ovejas de refugio de 55 kg (sin gestación). Las borregas/os diente de leche con requerimientos de crecimiento (pasan de 25 kg al destete hasta 36 kg). Las borregas de 2 dientes con requerimientos de crecimiento (de 36 kg a 55 kg), gestación y lactación.

Título:

Revisión y análisis de las bases históricas y científicas del uso de la equivalencia ovino:bovino  
“Hacia una nueva equivalencia para ser utilizada en Uruguay”

Foto de tapa: gentileza de G. Becco de La Propaganda Rural

Agosto 2012, INIA

Dep. Legal Nº: 359.972

ISBN: 978-9974-38-351-7

Impreso en: Impresora Polo S.A.  
Paysandú 1179. Montevideo, Uruguay.

---





INIA Dirección Nacional

Andes 1365 P. 12, 11100 Montevideo

Tel.: +598 2902 0550 / Fax.: +598 2902 3633

[www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy)