

**XXXIV CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

La variabilidad de los costos por alimentación en ganadería

Categoría propuesta: Aportes a la disciplina

AUTORES:

**Enrique Nicolás Cartier - Socio Activo – UBA - UNLu.
Enrique Roberto Rudi - Socio Activo – UTN
Juan Enrique Cartier - Socio Externo**

BAHÍA BLANCA, Octubre de 2011

La variabilidad de los costos por alimentación en ganadería

Índice

Resumen	pag. 2
I - Marco conceptual del análisis sobre la “variabilidad” de los costos	pag. 3
II - Caracterización de los procesos productivos biológicos	pag. 4
III. Caracterización y tipologías de los procesos productivos ganaderos	pag. 6
IV - Particularidades biológicas de la correlación entre alimentos y productos en las explotaciones ganaderas	pag.12
V - Variabilidad del factor alimentos en ganadería	pag.14
VI - Conclusiones	pag.20
Bibliografía	pag.22

La variabilidad de los costos por alimentación en ganadería

Resumen

Se trata de una ponencia que, con un enfoque definidamente multidisciplinario, aborda la cuestión de cómo analizar la variabilidad del recurso “alimentos” en las explotaciones ganaderas bovinas.

Lo hace planteando, inicialmente y en forma breve, el marco conceptual con que habitualmente se realizan los estudios de variabilidad de los factores (acápite I).

Los tres capítulos siguientes (II, III y IV), están referidos a la realidad de los procesos biológicos, y en ellos se desagregan los siguientes temas:

- la caracterización de los procesos productivos biológicos, en general (cap.II);
- las características y las tipologías de las explotaciones ganaderas, en particular (cap.III); y
- las singularidades biológicas implicadas en el consumo de alimentos de los rodeos ganaderos bovinos (cap.IV).

En el capítulo V, se acomete la cuestión central del trabajo, a través de diez consideraciones en las que se intenta aplicar el marco conceptual general a las particularidades de las explotaciones ganaderas.

Finalmente, el trabajo se cierra con algunas conclusiones.

I - Marco conceptual del análisis sobre la “variabilidad” de los costos.

Sobre el problema de la “variabilidad” de los costos, coincidimos con Eric Schneider (1), cuando plantea que:

“la subdivisión de los costes en fijos y variables es ... el resultado de examinar la relación funcional entre los costes y una o más variables independientes”.

También cuando agrega:

“... en el análisis de los costes entra ... solamente la cantidad de producción como variable independiente primaria” ... “la pregunta de la que ha de partir (es) ... ¿cómo varían los costes de una unidad de explotación al variar el volumen de producción?”

Cuando en nuestra especialidad se habla de “variabilidad” de los costos se está haciendo referencia a la correlación detectable entre los consumos físicos de un recurso productivo y los volúmenes de producción de bienes o de servicios que ese consumo ayuda a obtener.

Es decir que, en términos estrictos, el concepto de “variabilidad de costos” refiere concretamente al de la “variabilidad de los factores”. Tanto es así que para la doctrina¹ son consideradas definiciones válidas de costos “variables” y “fijos” las siguientes:

Costos variables: Son aquellos que corresponden a factores cuyo consumo físico total presenta una correlación fuerte o altamente positiva con el volumen real de producción, expresado éste en alguna unidad que adecuadamente lo represente.

Costos fijos: Son aquellos que corresponden a factores cuyo consumo físico total presenta una correlación nula o muy débil respecto del volumen real de producción, expresado éste en alguna unidad que adecuadamente lo represente.

Obviamente, la causa de la “correlación positiva” entre el volumen de producción de un objetivo productivo y la cuantía total de un factor “variable” se ubica en la circunstancia que cada unidad de objetivo, de algún modo, “dispara” la necesidad de usar una cierta cantidad relativamente estable del factor; condición ésta que no se verifica en los factores “fijos”.

Se afirma entonces que las relaciones de eficiencia o productividad (*cantidad de unidades de factor por unidad de objetivo*) implicadas en el costo de los factores variables son del tipo “marginal” (*se dice que una relación de eficiencia o productividad es “marginal” cuando la cantidad de factor es efectivamente demandada por cada nueva unidad de objetivo*). En cambio, las relaciones que corresponden a los factores fijos lo son del tipo “medio” (*se dice que una relación de eficiencia o productividad es “media” cuando surge de una premediación entre cantidades globales de factor y cantidades globales de objetivos correspondientes*) (2).

Si bien los conceptos vertidos son, en general, pacíficamente aceptados por la doctrina, quedan pendiente de análisis dos cuestiones importantes.

La primera cuestión esta referida a ¿qué se entiende por una correlación “fuerte o altamente positiva” para caracterizar un factor como de comportamiento variable y qué se entiende por una correlación “nula o muy débil” para caracterizar un factor como de comportamiento fijo?

¹ El IAPUCO, a través de su Comisión Técnica, al momento de formular la presente ponencia, se encuentra elaborando una propuesta para la redefinición de las clasificaciones de costos en función del objeto de costos y el nivel de actividad. Y sobre la base de este último criterio, las definiciones propuestas se formulan con conceptos similares a los aquí señalados.

En suma, ¿cuál es el “valor de quiebre” en la correlación que indica que un factor sea fijo o sea variable?.

Tal vez la falta de consenso sobre este aspecto explique la subsistencia de la categoría de los costos “semifijos” o “semivARIABLES” como un concepto de recurrente empleo por parte de los autores de la especialidad. Sin embargo, muchos otros desestiman esta categoría, considerándola como un residuo de la falta de abordaje profundo de este debate.

La segunda cuestión está relacionada con la significación que Schneider asigna a la expresión de que la variación de los costos frente a cambios del volumen de producción debe estar referida a la “unidad de explotación”.

Concretamente, el tema se vincula con la posibilidad o la validez de analizar la variabilidad de los factores en un marco distinto al de la “unidad de explotación” como un todo.

El análisis de estas dos cuestiones pendientes se retomará en próximos acápites de la ponencia.

II - Caracterización de los procesos productivos biológicos.

Cadenas Tróficas.

Desde el punto de vista estrictamente biológico, la noción de “alimento” se ubica como el eje de la cuestión de las redes tróficas (*del griego throphe, alimentación*). También conocidas como cadenas alimentarias, expresan la corriente de energía y de nutrientes que se establece entre las distintas especies de un ecosistema en relación con su nutrición.

Desde ésta perspectiva, cada ser vivo forma parte de un eslabón que está unido a otro por el vínculo de la alimentación. Las “cadenas tróficas” describen el proceso de transferencia de energía alimenticia a través de organismos que se alimentan de los precedentes, siendo, a su vez, alimentos de los del siguiente.

Cada cadena se inicia en un eslabón constituidos por organismos “autótrofos”, que fabrican su propio alimento sintetizando sustancias orgánicas a partir de elementos que toman del aire y del suelo y energía solar (*fotosíntesis*). Entre tales organismos se encuentran los vegetales.

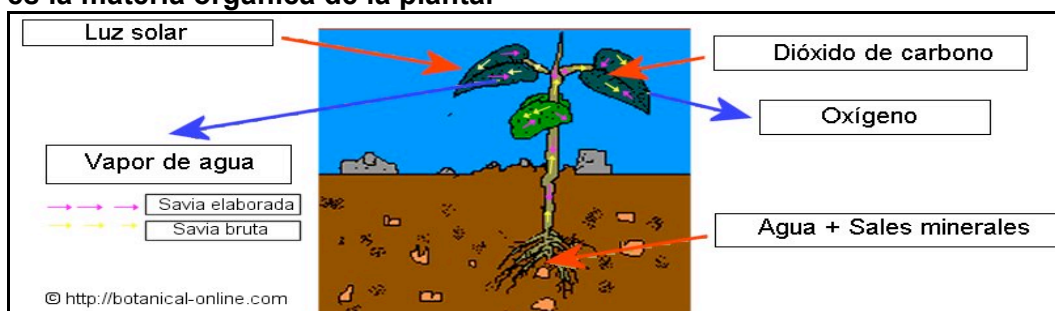
Los organismos integrantes del resto de los eslabones se denominan *consumidores*. Estos se diferencian entre sí por el nivel en que actúan como tales. Así se consideran como consumidores “primarios” a los que se alimentan de vegetales (herbívoros), como consumidores “secundarios” a los que se alimentan de estos últimos (carnívoros) y la escala continúa con los otros niveles de consumidores superiores, existiendo un último nivel en la cadena alimentaria que corresponde a los descomponedores o degradadores, que son los “microorganismos” que actúan sobre los organismos muertos degradando su materia orgánica.

Por acción del ambiente, estos microorganismos transforman nuevamente los nutrientes en materia orgánica disponible para las raíces, o en sustancias inorgánicas devolviéndola al suelo (nitratos, nitritos, agua) y a la atmósfera (dióxido de carbono); cerrando de ese modo el ciclo natural que, de no mediar modificaciones artificiales impuestas por el hombre, aseguraría la sustentabilidad de los ecosistemas.

Productividades biológicas.

En relación con lo anterior, se entiende por “productividad biológica” la velocidad de acrecentamiento de la biomasa, en un periodo y una superficie determinados. Se suele distinguir entre productividad biológica primaria y productividad biológica secundaria.

La “productividad primaria” es la cantidad de materia orgánica (biomasa) producida, en un área y tiempo determinados, por las plantas verdes u organismos autótrofos con capacidad de fotosíntesis. La fotosíntesis es un proceso químico que consiste en la elaboración de materia orgánica a partir de dióxido de carbono (CO_2) que las plantas toman del aire, agua (H_2O) y sales minerales que toman de la tierra, y luz solar o energía radiante. El producto de éste proceso, además del oxígeno y vapor de agua que se libera, es la materia orgánica de la planta.



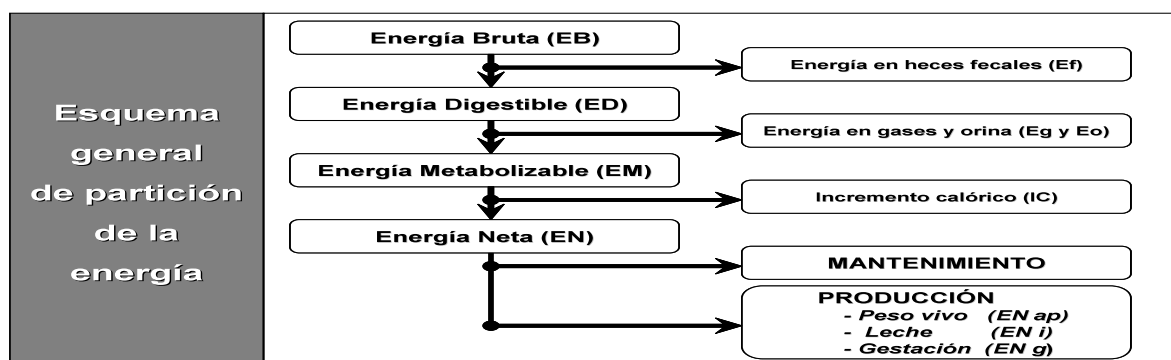
La “productividad primaria” bruta o total engloba la totalidad de la biomasa acumulada, incluyendo la energía gastada en el metabolismo de las plantas para vivir o respirar. La productividad neta se expresa en términos de la materia orgánica sintetizada en un área y en un tiempo determinado (*por ejemplo: kg. de pasto x hectárea x año*).

Debido a que químicamente todos los vegetales (alimentos) están compuestos por agua, minerales y materia orgánica, la expresión de productividad neta puede estar referida a la “materia verde” o a la “materia seca” obtenida. Sin embargo, la calidad de la materia seca varía en función de su capacidad de producción de biomasa en la etapa trófica siguiente.

La “productividad secundaria” es la materia orgánica producida por los organismos consumidores, o heterótrofos, que viven de las sustancias orgánicas ya sintetizadas por las plantas; tal el caso de los herbívoros.

Nuevamente podemos referirnos a productividad bruta y neta, toda vez que los consumidores gastan parte de la energía en su metabolismo. La productividad secundaria neta se expresa en términos de la materia orgánica producida, o convertida, en un área y tiempo determinados.

El proceso que se desarrolla en los consumidores para convertir la energía bruta de los alimentos (vegetales) en productos queda expresado en el siguiente esquema:



En síntesis, estas sucesivas pérdidas de energía bruta de los alimentos consumidos por los animales (por bosteo, gases originados por la fermentación de los alimentos, orina e incremento calórico –este último derivado de las funciones de la actividad de comer, caminar, etc.-) culminan con una energía neta que es la que usa para cubrir sus funciones básicas, -mantenimiento- y para generar producción: carne, leche y su propia descendencia.

Explotación económica de procesos productivos biológicos.

En principio, los procesos descritos se verifican en forma natural y sin necesidad de la operación del hombre. Sin embargo, la actividad humana puede intervenir en ellos, y de hecho interviene, a través del manejo de ciertas variables que puede controlar, provocando modificaciones que, sin alterar su esencia, le dan sentido económico.

En esa instancia, lo que interesa maximizar es la cantidad de material orgánico que posea valor de cambio y que, por tanto, pueda ser objeto de intercambio en los mercados.

En algunos casos la explotación económica está referida al aprovechamiento direccionado de lo que biológicamente se presentó como “productividad primaria”, es decir de la acumulación de la energía radiante, almacenada por la actividad fotosintética en forma de materia orgánica fijada a los tejidos de las plantas. Es esta la base de las llamadas actividades agrícolas.

En otros casos, la explotación económica esta referida a la integración de ciertas productividades biológicas primarias con otras secundarias, estas últimas referidas a la acumulación de energía a nivel de consumidores (o niveles heterotróficos superiores) y fijada en diferentes tejidos. Esta es la base de las llamadas actividades ganaderas o pecuarias.

Pero en todos los casos, se verifica lo que podría denominarse una “artificialización” del ecosistema natural, donde el hombre intenta articular las productividades biológicas y las económicas, mediante el procedimiento de facilitar o favorecer las mejores condiciones físicas, químicas y ambientales posibles para que los procesos biológicos (primarios y/o secundarios) se desarrollen funcionalmente a la obtención de un resultado económico deseado.

III. Caracterización y tipologías de los procesos productivos ganaderos.

Caracterización.

El concepto de “producción ganadera” es amplio y su extensión no solo está referida a las diversas especies animales (bovinos, ovinos, caprinos, equinos, etc.), sino a los objetivos productivos y sus particularidades.

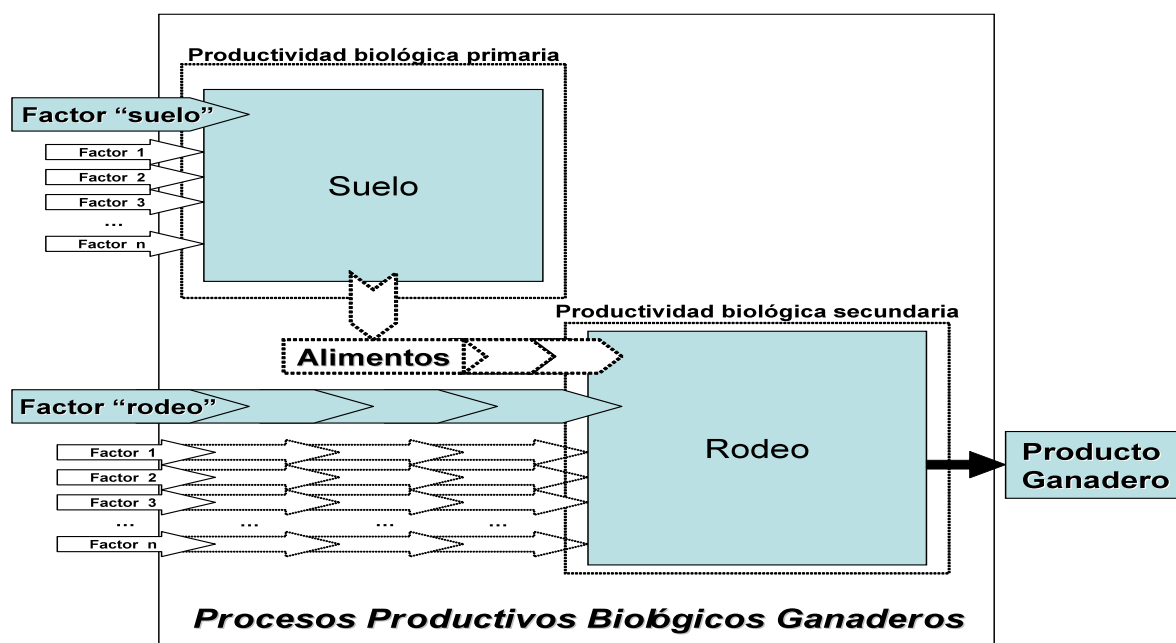
A diferencia con los denominados “procesos productivos terminales” como la agricultura, donde el crecimiento vegetativo cesa con el corte, cosecha o tala del producto en su punto de maduración, estos son denominados “procesos productivos continuos”, donde la característica principal es que los bienes retroalimentan con su propia especie el ciclo de producción biológico, siendo necesario recurrir a cortes temporales para cuantificar económicamente el crecimiento logrado.

En la actividad ganadera bovina, a la que este trabajo se refiere, aparecen explotaciones orientadas a privilegiar el aumento de peso de los rodeos, o la reproducción de los mismos, o la producción de leche.

Tal como más adelante se ilustra, esas explotaciones poseen características particulares diversas. No obstante tal diversidad, en general, puede afirmarse que los procesos productivos ganaderos -al menos en sus variantes clásicas- tienen como característica común la existencia de dos factores esenciales:

- el factor “suelo”, donde se desarrolla la fase descrita como “productividad primaria” que genera el alimento.
- el factor “rodeo animal”, donde se desarrolla la fase descrita como “productividad secundaria” que convierte el alimento en el resultado buscado.

Tales factores básicos se integran entre si y, además, con otros factores productivos, conforme a diferentes modalidades específicas según sean los objetivos económicos perseguidos por la explotación. Sin embargo, esa integración se verifica, siempre, conforme al formato básico común que se describe en el “mapeo” del cuadro siguiente.



La gráfica resalta los dos factores esenciales indicados, los que son concebidos como los “ámbitos” en los que naturalmente se desarrollan las fases de producción biológicas (primarias y secundarias) propiamente dichas.

Tipologías de los procesos productivos ganaderos.

Las tipologías clásicas de las explotaciones económicas ganaderas bovinas son:

- 1. Ganadería de leche.
- 2. Ganadería de cría.
- 3. Ganadería de internada
 - 3.a. engorde extensivo.
 - 3.b. engorde semi-intensivo.
 - 3.c. engorde intensivo.

Íntimamente vinculada a las explotaciones de leche y de cría, la “recrea” es un proceso donde las terneras hembras continúan su desarrollo biológico, normalmente en el mismo establecimiento, con vistas a la reposición o reemplazo de las vacas que llegan al fin de su vida productiva. Si bien puede considerarse a esta actividad como una tipología autónoma, a efectos de no dispersar el foco principal del análisis, no será considerado en el presente trabajo.

Las particularidades y características distintivas de cada una de las tipologías, con énfasis en las variables relevantes en el análisis de la variabilidad, se describen a continuación.

1. Ganadería de leche.

- Productos

El principal producto lo constituye, obviamente, la leche. Si bien es cierto que sus aspectos composicionales (tenor graso, tenor proteico, etc.) inciden en el valor de venta, la unidad con que habitualmente se expresa la producción es el “litro”.

Los litros de leche que se consideran como producto principal son los que corresponden a la sumatoria de los entregados por las vacas del rodeo en los respectivos “ciclos de lactancia” de cada parición.

Para que una vaca produzca leche, es necesario que haya parido un ternero, el que es retirado del pié de la madre inmediatamente después del parto (*luego de 48/72 hs. en que toman el calostro*), comenzado el ordeño artificial. En consecuencia, las crías son un resultado productivo conexo del producto principal leche.

- Factor “rodeo”.

En la ganadería de leche, el factor “rodeo” en que se realiza la conversión de alimentos en productos corresponde al total de vacas productivas. Esta conversión la hace, simultáneamente, a través de la derivación de energía a la gestación y a producción de leche (en principio para la cría, aunque ordeñada artificialmente con fines comerciales).

En la jerga al rodeo productivo se le denomina de “vaca total” e incluye a las vacas en producción que pueden estar “en ordeño” o “en secado” (período anterior al parto en que se retira del ordeño para favorecer las condiciones de parición). La gestación se produce por inseminación artificial y/o en forma natural con toros que también integran el rodeo.

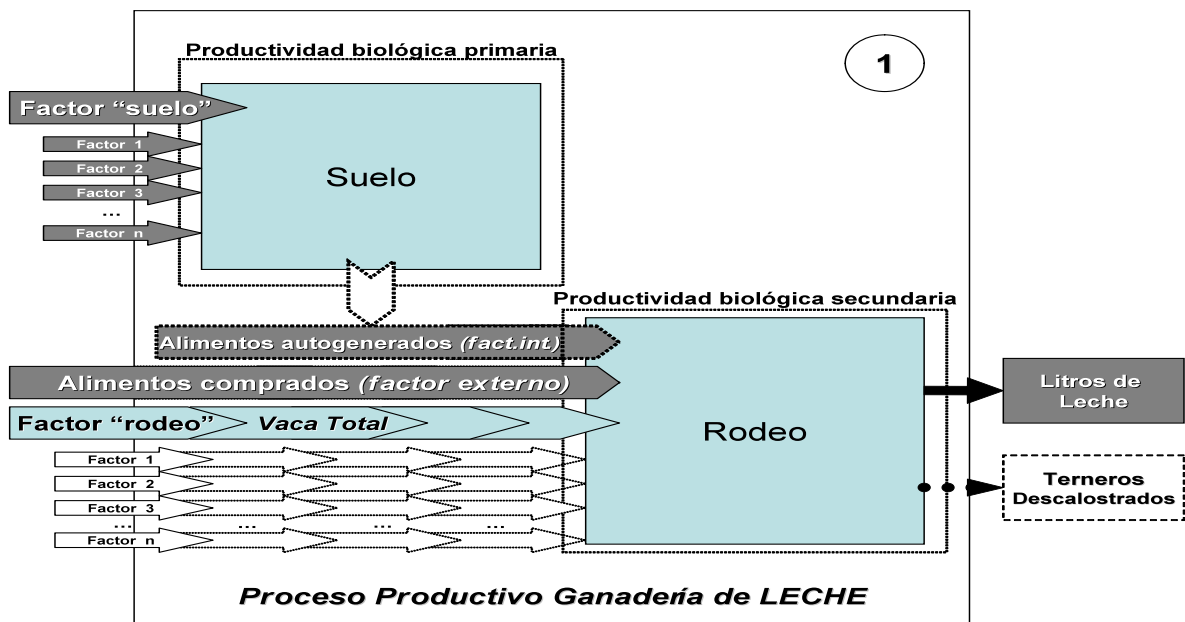
- Factor “alimentos”

En los sistemas productivos predominantes, la alimentación del rodeo se realiza, en parte, con pasturas y verdeos (alimentos autogenerados) que son consumidos directamente por las vacas desde la superficie, o bien a través de rollos o fardos cosechados. Otra parte de los alimentos que consume el rodeo son adquiridos en el mercado de factores, concretamente los llamados concentrados y alimentos balanceados.

- Factor “suelo”.

Salvo en los sistemas productivos “estabulados”, poco frecuentes aún en nuestro país, el rodeo productivo padece en las áreas en que se encuentran implantadas las pasturas y los verdeos.

- “Mapeo” específico del proceso productivo.



2. Ganadería de cría.

- Productos

El producto principal en este tipo de explotaciones lo constituye los "terneros destetados". Es decir que el objetivo es la procreación y la alimentación natural de las crías hasta el momento en que están en condiciones de auto subsistencia (destete). El producto "terneros destetados" bien puede ser medido en términos de kilos de terneros al destete o de cantidad de terneros destetados.

- Factor "rodeo".

En la ganadería de cría, el factor "rodeo" que convierte los alimentos en productos (terneros) corresponde al total de madres (o vientres) en producción y machos reproductores. Esta conversión la hace, inicialmente, a través de la derivación de energía a la gestación y luego a la producción de leche para la alimentación de la cría (ternero). La gestación se produce por inseminación artificial y/o en forma natural con toros que también integran el rodeo.

- Factor "alimentos"

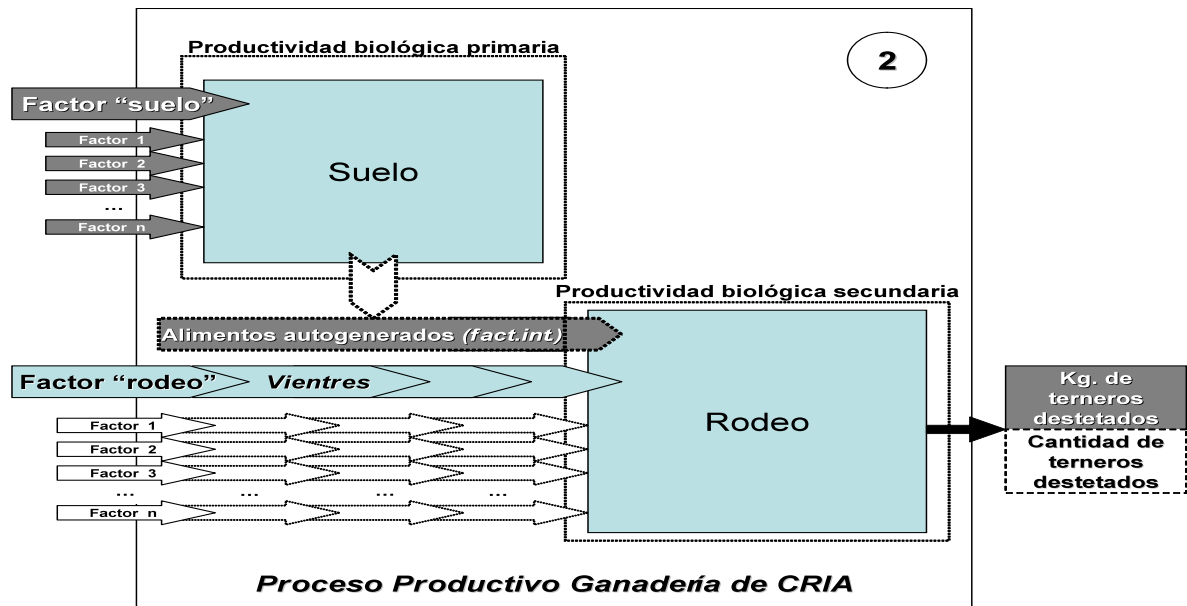
En los sistemas predominantes de cría, la alimentación del rodeo se realiza íntegramente con pasturas naturales o pasturas y verdes implantados (alimentos autogenerados) que son consumidos en forma directa por las vacas y toros o bien a través rollos o fardos previamente elaborados.

Las crías se alimentan, inicialmente en forma total, de la leche que producen las madres en sus "ciclos de lactación". A medida que avanzan en su desarrollo comienzan a incorporar el pasto en su dieta, por lo que parte de las pasturas y verdes también son consumidos por los terneros.

- Factor "suelo".

El proceso de cría se desarrolla sobre las superficies en que se encuentran implantadas las pasturas y los verdes.

- "Mapeo" específico del proceso productivo.



3. Ganadería de invernada

- Productos ²

El sistema, en todas sus variantes, busca la conversión del alimento en carne. Así, la producción se expresa en términos de los “kilos vivos ganados” que es la diferencia entre los kilos vivos ingresados y los kilos vivos salidos del sistema.

- Factor “rodeo”.

También en cualquiera de sus variantes, el “rodeo” que convierte los alimentos en productos corresponde al total de terneros en producción. Cabe aclarar que el sistema de invernada admite el inicio del proceso con diferentes pesos, aún los que correspondan a categorías superiores. El final del proceso se puede verificar en diferentes pesos de terminación de los animales que pueden corresponder a las de categorías de novillitos, novillos livianos o novillos pesados.

3.a. Ganadería de invernada - Variante engorde extensivo.

- Factor “alimentos”

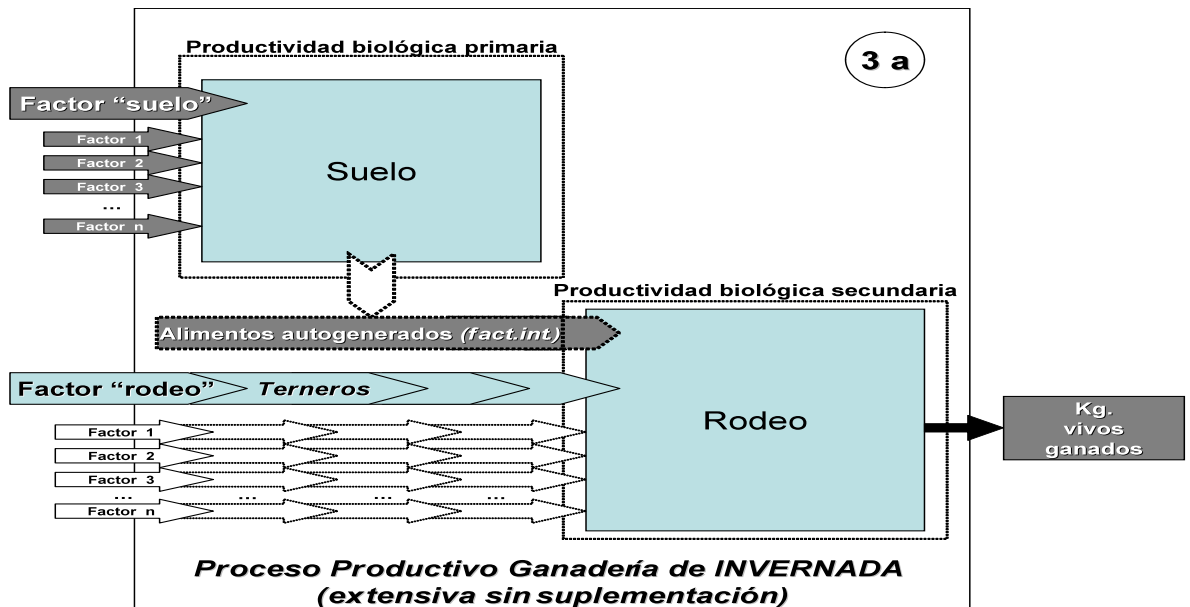
En los sistemas productivos de invernada extensiva, predominantemente la alimentación de los terneros se realiza con pasturas naturales o pasturas y verdes implantados (alimentos autogenerados) que son consumidos por los terneros a lo largo de su desarrollo, ya sea en forma directa o bien a través rollos o fardos previamente elaborados.

- Factor “suelo”.

En esta variante, el proceso se desarrolla sobre las superficies en que se encuentran implantadas las pasturas.

- “Mapeo” específico del proceso productivo.

² Hacemos referencia exclusiva en este trabajo al engorde de terneros destetados, aunque pueden resultar comprendidas en este sistema, otras categorías como vaquillonas, vacas de rechazo o descarte, novillitos y novillos.



3.b. Ganadería de invernada - Variante engorde semi-intensivo.

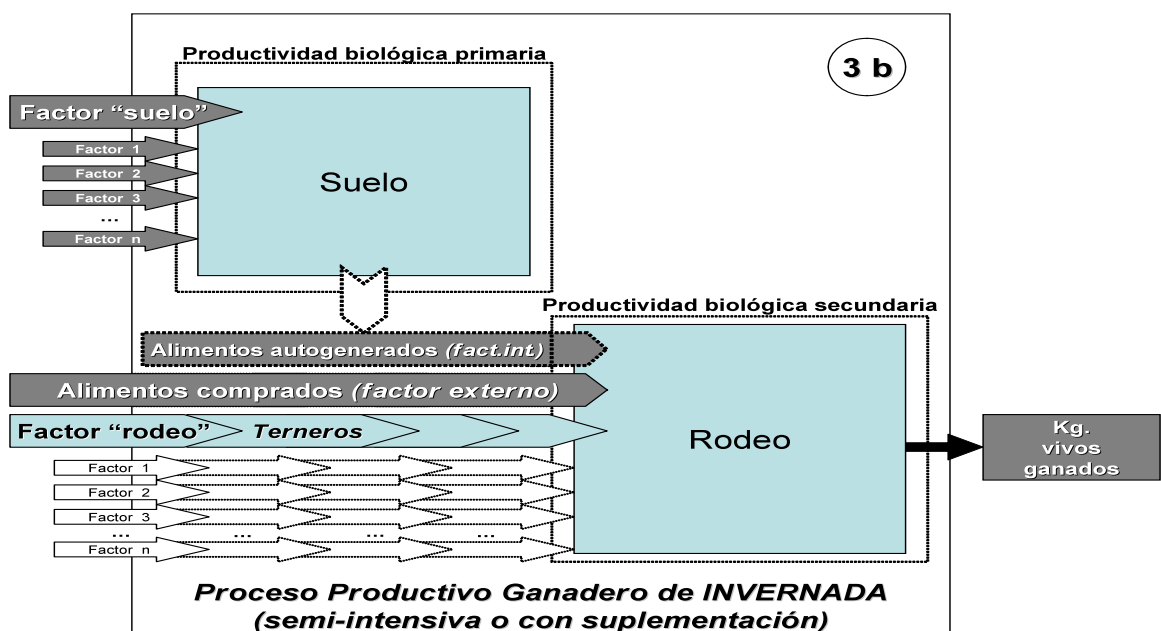
- Factor "alimentos"

En este tipo de sistemas productivos, la alimentación de los terneros se realiza con pasturas y verdeos³ (alimento autogenerado) consumidos directamente por el rodeo desde la superficie, o bien a través de rollos o fardos previamente elaborados. Adicionalmente existe una suplementación de la dieta con concentrados o balanceados que son adquiridos en el mercado de factores.

- Factor "suelo".

También en esta variante, al proceso se desarrolla sobre las superficies en que se encuentran implantadas las pasturas.

- "Mapeo" específico del proceso productivo.



³ Las pasturas tienen una duración plurianual y pueden ser puras o de especies consociadas. Los verdeos generan alimentos por un lapso más reducido, dependiendo la variedad sembrada que su consumo sea en la época estival o invernal.

3.c. Ganadería de invernada - Variante engorde intensivo.

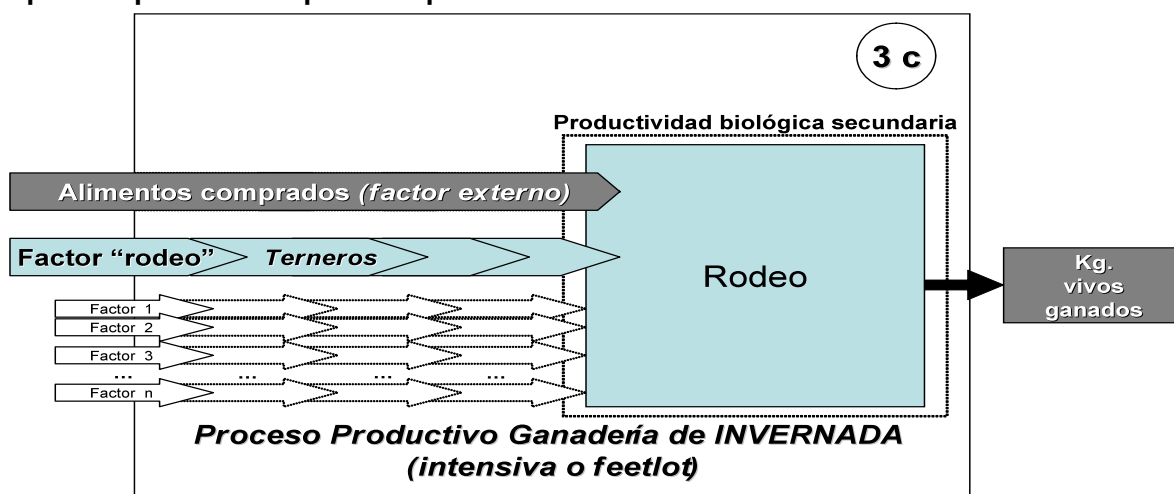
- Factor “alimentos”

En este tipo de sistemas productivos, la alimentación del rodeo se realiza en parte, con rollos y silos⁴ (autogenerados o adquiridos) más suplementación con alimentos concentrados o balanceados, que son adquiridos en el mercado de factores.

- Factor “suelo”.

En esta variante, el proceso se desarrolla sobre superficies reducidas en las que el factor tierra solo cumple la función de soporte de los animales que se alimentan en su superficie pero que no produce alimentos.

- “Mapeo” específico del proceso productivo.



IV - Particularidades biológicas de la correlación entre alimentos y productos en las explotaciones ganaderas.

Los alimentos habitualmente consumidos por los rodeos ganaderos son los de las categorías de “voluminosos” y “concentrados”.

Los “voluminosos” pueden ser “frescos” (gramíneas y leguminosas consumidas en verde) o “conservados” (henos y silos, etc.). A su vez, los “concentrados” pueden ser “energéticos” (granos de cereales como maíz, sorgo, cebada, avena, etc.) o “proteicos” (granos de oleaginosas como soja o girasol).

La “materia seca”, es la unidad de medida en que, habitualmente, se expresan las cantidades de todos los alimentos producidos y/o consumidos, cualquiera sea su categoría.

La “materia seca” expresa el peso de los minerales más la materia orgánica propiamente dicha: hidratos de carbono, compuestos nitrogenados, lípidos,

⁴ La henificación y el ensilaje son métodos de conservación de forrajes. Uno en base a la deshidratación y el otro a través de la fermentación controlada. Los rollos y los fardos son productos de la henificación. Los silos lo son del ensilaje. Para obtenerlos, el proceso consiste en el corte y embolsado de forraje –normalmente de maíz– de alto poder nutricional.

compuestos fenólicos y vitaminas (sin computar, obviamente, el agua presente en la “materia verde”).

La composición relativa de esas sustancias localizadas en las células vegetales (pared y contenido celular) terminan definiendo el contenido energético metabolizable del alimento, siendo éste un elemento importante, entre otros, para definir la calidad de los mismos. Otros factores que inciden fuertemente en la calidad de los alimentos son el contenido de proteínas, fibra detergente neutro, fósforo, calcio, etc.

La unidad de energía en alimentos usada para equiparar el poder energético de los distintos alimentos es la “megacaloría”. Por ejemplo, el grano de maíz entrega 3,34 megacaloría de energía metabolizable por kilo de materia seca y el grano de avena 2,98.

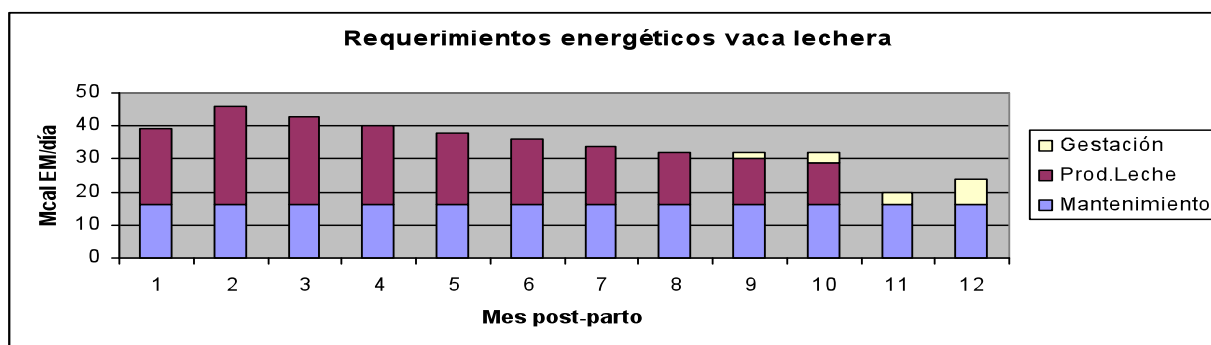
Como quedó expresado en el esquema de partición de la energía bruta de los alimentos que ingiere el rodeo bovino, de la energía neta aprovechable por el animal, una parte la destina a su “mantenimiento” y el resto a “producción” (aumento de peso/procreación/leche).

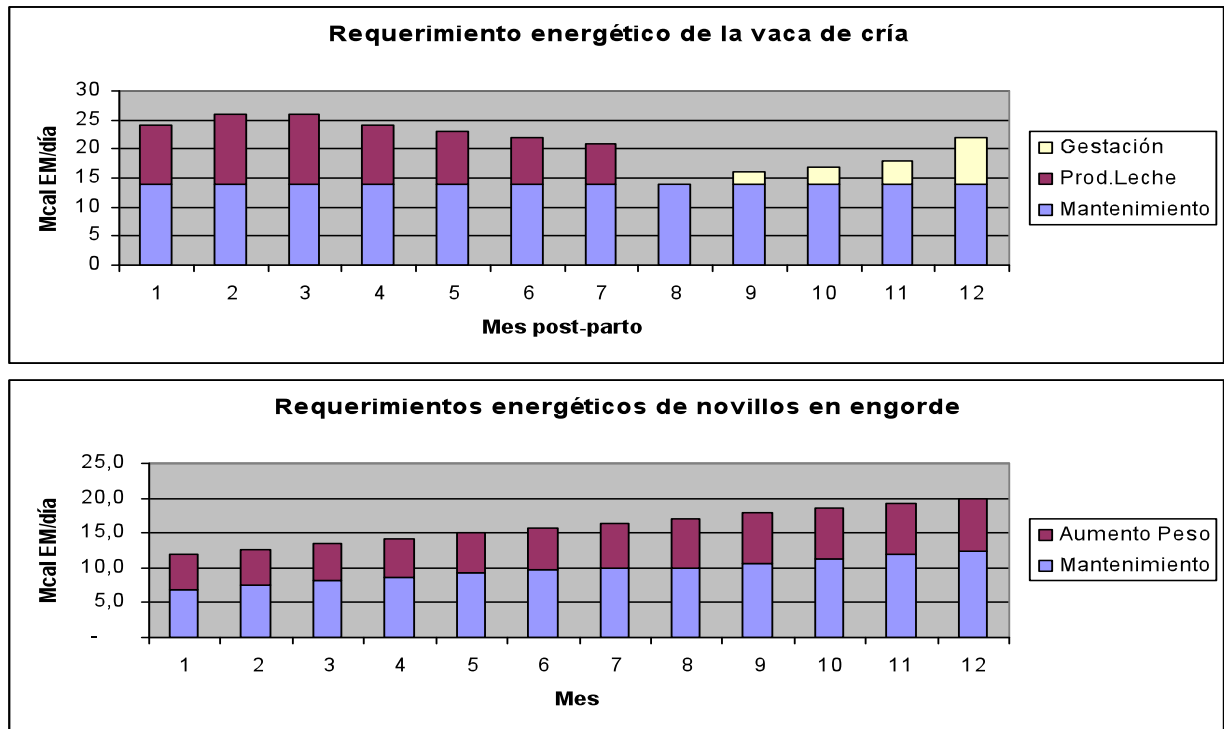
La porción que corresponde al “mantenimiento”, se vincula con el desgaste que el animal tiene por su actividad física, a la regulación de su temperatura corporal y a los procesos metabólicos esenciales. Existen factores que inciden en la demanda energética del animal, tales como el peso corporal, la edad, la estación del año, el estado fisiológico (en lactación o seca), condiciones de pastoreo, temperatura ambiente, etc.

En este punto, en línea con el objeto de la presente ponencia, resulta importante hacer mención a una cita del Prof. Bernhard Piatkowski (3) quien, en referencia al metabolismo energético para el mantenimiento y la producción, indica:

“Tanto para los animales en crecimiento como para cualquier animal de otra orientación productiva, es válida la hipótesis de que (...) existe un nivel de mantenimiento idéntico al requerimiento energético de la alimentación para el mantenimiento. Con ésta hipótesis no se intenta dividir el metabolismo energético de un animal, que puede considerarse un sistema dinámico cerrado con múltiples interacciones, en un `metabolismo de mantenimiento´ y un `metabolismo de producción´, sino sólo expresar que una parte del consumo energético de un animal productivo no está ligada directamente al rendimiento productivo que se manifiesta (aumento de peso corporal, producción de leche, ...).”

Las siguientes tablas muestran los requerimientos energéticos de los animales definidos en términos de “megacalorías/día” y los destinos posibles de esa energía a mantenimiento y a productos, según el tipo de explotación.





Por último, hacemos una necesaria consideración sobre la particularidad biológica en explotaciones de cría. La misma se refiere a que parte de la energía extraída de los alimentos está inicialmente fijada en la leche, siendo éste un producto “intermedio” que la vaca elabora para su cría y que, a su vez, ésta utiliza como alimento para su desarrollo biológico hasta el destete, convirtiéndolo en “kilos de terneros destetados”, producto “final” de la explotación.

De modo que, en éste tipo de explotaciones ganaderas, además del proceso primario, se integran dos procesos productivos biológicos secundarios, a saber:

- conversión de alimentos en terneros y en leche, por parte de la vaca;
- conversión de la leche en kilos vivos, por parte del ternero.

V - Variabilidad del factor alimentos en ganadería.

El marco conceptual del acápite I refiere al análisis de variabilidad del costo de los factores, cualquiera que sean las características de los procesos de producción sobre el que se realicen. Los que corresponden a las actividades ganaderas deben contemplar, además, algunas consideraciones especiales.

1.- La “unidad de explotación” y las “unidades de negocio” como marco de los análisis.

Conforme al planteo de Schneider al que se ha hecho referencia en el acápite I (*segunda cuestión pendiente*), la variabilidad del costo de los alimentos respecto a los cambios en los volúmenes de producción ganadera debería hacerse en referencia la “unidad de explotación” como un todo.

Coherentemente con esa línea de pensamiento, el análisis debe circunscribirse entonces a la correlación entre, por un lado, los volúmenes de producción y, por el otro:

- los volúmenes consumidos de los alimentos adquiridos (factor externo), y
- los factores consumidos en la producción de los alimentos “autogenerados”.

Es decir que, en línea con este enfoque clásico, no correspondería la correlación de las variables producción con los consumos de los llamados alimentos “autogenerados” propiamente dichos, sino directamente con los factores que colaboran en su obtención (*fase de productividad biológica primaria*).

Sin embargo, parece también coherente trabajar en un marco analítico que contemple a cada fase de productividad biológica (primaria y secundaria) como “unidades de negocio”, autónomas entre sí, que interactúan a través de vínculos virtuales donde una (*la primaria*) transfiere a la otra (*la secundaria*) sus productos, a los que genéricamente hemos denominado “alimentos autogenerados”.

Este marco de análisis alternativo (asimilable al enfoque conocido como de “costo de oportunidad”), admite la posibilidad de analizar, por una parte, la correlación o variabilidad de los factores de la fase primaria respecto del volumen de productos “autogenerados”, y por otra parte, la correlación o variabilidad de éstos alimentos “autogenerados” (*ahora como factor interno*) respecto del volumen de productos ganaderos finales (*con similar lógica que la de los alimentos comprados*).

Los puntos 2 a 9 de la presente sección desarrollan el análisis bajo esta última visión de “unidades de negocio” autónomas y el último punto (10) analiza bajo la visión clásica de la variabilidad de los factores empleados en las fases primaria respecto de los productos finales de la explotación.

2.- El suelo y el rodeo como reguladores de la capacidad de producción.

Cualquiera sea la actividad para las que se realicen, siempre los análisis sobre la variabilidad de los factores son análisis de “corto plazo”. Con esta expresión queremos afirmar que al correlacionar las cuantías de producto obtenidos con las de los factores consumidos, siempre, se asume que la capacidad de producción es un dato dado y rígido.

El concepto de “corto” y “largo” plazo, en economía, se relaciona, antes que con la extensión del horizonte temporal, con los cambios en las condiciones de producción o sea, con la capacidad productiva.

En las actividades ganaderas, el factor “suelo” y/o el factor “rodeo” son los que definen la capacidad de producción. Como quedó expresado antes, estos factores poseen la característica de ser los “ámbitos” donde se desarrollan los procesos biológicos “primario” y “secundario” que nos ocupan.

Lo dicho significa que la variable independiente “producción” que se correlaciona corresponderá siempre a un cierto volumen de producto obtenido a partir de un rodeo dado, definido en términos de su cantidad y características.

Por el otro lado, la variable dependiente “alimento” correlacionada, al menos cuando se trata del alimento “autogenerado” en la explotación, corresponderá siempre a un cierto volumen obtenido en una superficie de tierra dada.

Resulta ocioso indicar que, si la superficie y el rodeo son datos en el análisis de variabilidad, como derivación, también lo es la “carga animal” (*indicador que expresa la cantidad promedio de cabezas de ganado por unidad de superficie*).

3.- La variable producción. La “unidad producto” y los “ciclos productivos”.

Otra consideración fundamental que debe respetarse en los análisis de variabilidad de los costos en ganadería está referida a las características de la “unidad producto”.

Cuando en el capítulo III se analizaron las tipologías productivas, quedaron definidos los productos principales de cada una de ellas, a saber:

- a. Ganadería de leche: Litros de leche ordeñados.
- b. Ganadería de cría: Kilos de terneros destetados.
- c. Ganadería de invernada: Kilos vivos ganados.

Pero la consideración de éstas “unidades productos” disociada del “ciclo productivo” en que se obtienen no sería una indagación insuficiente, sino errónea.

Los volúmenes de la producción ganadera, como consecuencia de su propia naturaleza, se verifican en el tiempo conforme a una dinámica, aunque previsible, nunca estable. En consecuencia, las mediciones de la producción siempre están referidas a volúmenes de un ciclo de producción. Así las variables producción de las que hablamos son:

- en ganadería de leche: Litros de leche ordeñados en el ciclo de lactancia.
- en ganadería de cría: Kilos de terneros destetados en el ciclo parto-destete.
- en ganadería de invernada: Kilos vivos ganados en el ciclo de engorde.

4.- La variable consumos de alimentos y los “ciclos productivos”.

Sobre este aspecto, y como derivación del punto anterior, para los análisis de variabilidad, se impone que los volúmenes de consumo de alimentos, que habitualmente se expresan en términos de su “materia seca”, también estén referidos al correspondiente ciclo productivo.

En síntesis, en los análisis sobre la variabilidad de los alimentos en ganadería deberían correlacionarse las variables conforme a siguiente cuadro:

Tipo de explotación	Variable Producción	Variable Consumo Alimento Rodeo
Lechería	Lt. leche ordeñados en ciclo de lactancia	Kg. materia seca en ciclo de lactancia
Cría	Kg. terneros destetados en ciclo parto-destete	Kg. materia seca en ciclo parto-destete
Invernada	Kg. vivos ganados en ciclo de engorde	Kg. materia seca en ciclo de engorde

5.- El consumo energético para el “mantenimiento” y su correlación.

Como puede advertirse de la lectura de las tablas de requerimientos energéticos del acápite IV, la parte de energía metabolizable que el animal destina a su “mantenimiento”, es:

- en los casos de los rodeos lecheros y de cría, una cantidad de megacalorías/día constante, y
- en el caso de los rodeos de invernada, una cantidad de megacalorías/día creciente, pero relacionada con el peso vivo.

Conjugando lo expresado en el párrafo anterior con lo apuntado en el punto 2 de la presente sección respecto a que el tamaño rodeo es uno de los factores que acota el análisis de variabilidad, podría concluirse que la cantidad de energía metabolizable (*EM*) para el “mantenimiento”, sería constante o rígida.

En efecto, la conclusión no podría ser otra, si partimos de los supuestos correctos para el análisis:

- a) la cantidad de animales de los rodeos es dato;
- b) el consumo de EM por animal y por día para su “mantenimiento” es dato (*ya sea por animal, en los casos de leche y de cría; o por kilo vivo en el caso de invernada*).
- c) la variable energía metabolizable deben estar referenciada al consumo en el ciclo productivo, que también es dato.

6.- El consumo energético en “productos” y su correlación.

En el “esquema de partición de la energía bruta” del capítulo II, se indicaba que la energía neta que no se destinaba al “mantenimiento”, el animal lo derivaba a “productos”. Según las tablas de requerimientos energéticos, esos “productos” serían:

- en rodeos lecheros: gestación y leche del ordeño artificial.
- en rodeos de cría: gestación y leche para terneros.
- en rodeos de invernada: aumento de peso.

En relación a la cantidad de energía metabolizable (*EM*) consumida para la “gestación”, tanto en los rodeos de leche como de cría, también sería constante o rígida por ciclo.

Los fundamentos de estas conclusiones serían similares a los empleados para el “mantenimiento”. En éste caso los supuestos son:

- a) la cantidad de madres de los rodeos es dato;
- b) el consumo de EM por madre y por día para la “gestación” del ternero es dato,
- c) al referenciarse la variable energía metabolizable al ciclo productivo, la cantidad de días de consumo también es dato.

7.- El consumo energético en “productos principales” y su correlación.

Para completar la exploración, restaría analizar la correlación para los siguientes productos:

- en rodeos lecheros: leche del ordeño artificial.
- en rodeos de cría: leche para terneros.
- en rodeos de invernada: aumento de peso.

Asumiendo que la energía metabolizable derivada a estos destinos es la “excedentaria” energética después de satisfacer los requerimiento de “mantenimiento” y, en su caso” de “gestación”; puede concluirse que existiría una correlación fuerte entre la cantidad de energía metabolizable (*EM*) consumida para este fin y el volumen de los productos indicados, lo que le daría la condición de variable.

Considerando que,

- para el caso de las explotaciones de leche y de invernada, los productos analizados en éste punto son los “productos principales” finales con valor de cambio en los mercados, y

- para el caso de las explotaciones de cría, si bien el producto analizado no es el “producto principal”, sí es el que claramente lo define, toda vez que el ternero convierte la leche de la madre en kilos vivos;

podría concluirse en que existe una correlación fuerte entre la cantidad de energía metabolizable (*EM*) -excedentaria del “mantenimiento” y “gestación”- consumidas y el volumen de los “productos principales” de las tres tipologías productivas, lo que le daría a ésta parte la condición de variable.

8.- Relación entre energía metabolizable (*EM*) y materia seca (*MS*) de los alimentos.

Como quedó expresado en el capítulo IV, los componentes celulares de las diferentes variedades de alimentos definen el contenido energético de su “materia seca”. Es decir que un kilo de “materia seca”, no necesariamente entrega la misma cantidad de energía metabolizable.

En consecuencia, las conclusiones sobre la correlación entre energía metabolizable (*EM*) y “mantenimiento”, “gestación” y “productos principales” a que se arribara en los anteriores puntos (5, 6 y 7) no serían extensibles a la correlación de éstos con los kilos de materia seca (*MS*) consumida.

Sin embargo, esta restricción podría superarse si en lugar de utilizar como unidad de la variable dependiente de la correlación al “kg. de materia seca”, lo reemplazáramos por el de “ración”.

En efecto, en nutrición animal, resultan ampliamente conocidos los conceptos de “ración” y de “equivalente vaca”. El primero indica la cantidad de alimento necesaria para cubrir los requerimientos de un “equivalente vaca”. A su vez, un “equivalente vaca”:

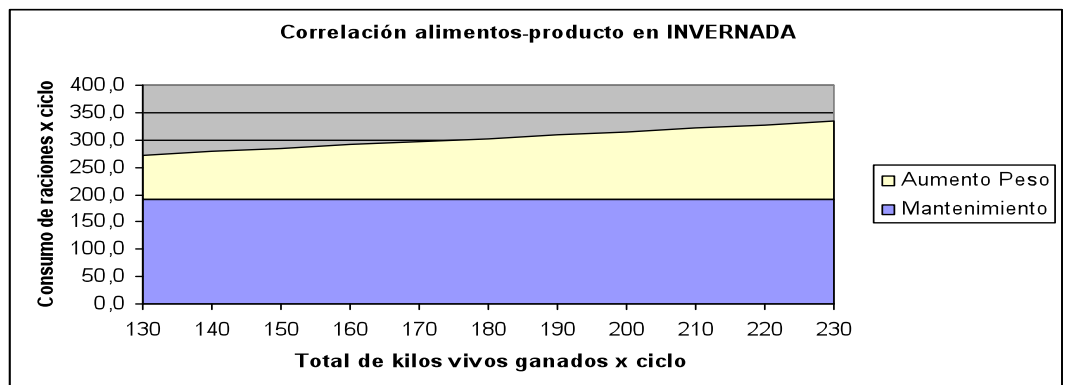
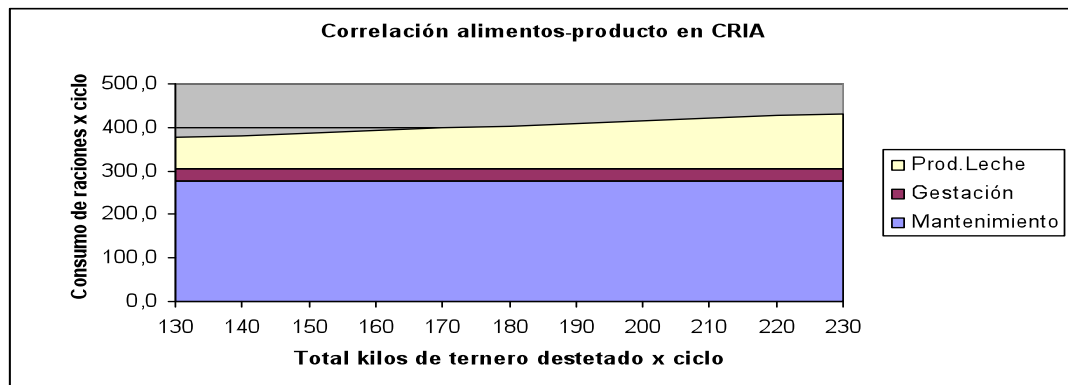
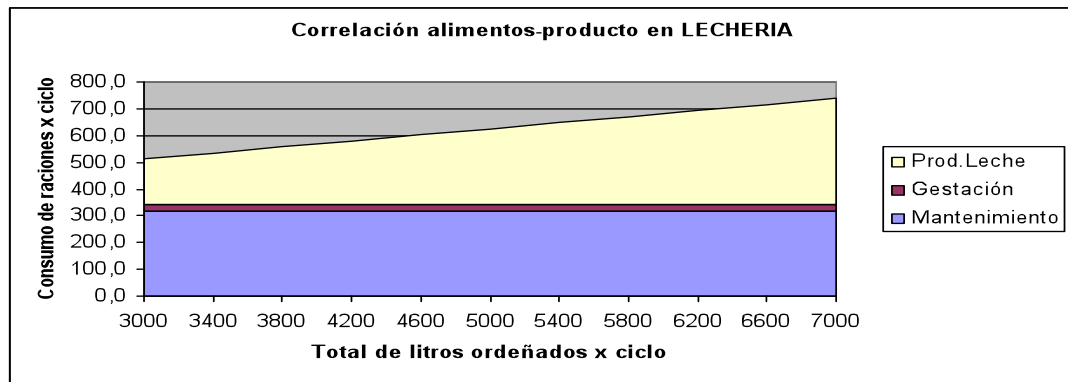
“Representa el promedio anual de los requerimientos de una vaca de 400 kg de peso que gesta y cría un ternero hasta el destete a los 6 meses de edad con 160 kg de peso, incluido el forraje consumido por el ternero; a su vez equivale a los requerimientos de un Novillo de 410 kg de peso que aumenta 500 gr/día. En términos de EM/día, 1 EV representa 18,54 Mcal EM/día (AACREA – Equivalencias ganaderas para vacunos de carne y ovinos). (4)

Teniendo en consideración lo indicado en la definición (el subrayado nos pertenece), la “ración” se convierte en una unidad de equivalencia de energía metabolizable (*EM*) en unidad de materia seca (*MS*) al expresar la cantidad de *MS* necesaria de los diferentes alimentos para que puedan entregar 18,54 kg de megacalorías por día.

Si el análisis de la correlación entre “mantenimiento”, “gestación” y “productos principales” y alimentos se hiciese en términos de “raciones” alimentarias uniformes, sí podrían extenderse las conclusiones de los puntos 5, 6 y 7, para afirmar que:

- el consumo de “raciones” alimentarias por ciclo productivo para “mantenimiento” tiene una correlación nula o muy débil respecto de los volúmenes de productos principales obtenidos en la explotación y, por lo tanto, se comporta como un costo fijo.
- el consumo de “raciones” alimentarias por ciclo productivo para “gestación”, en rodeos de leche y de cría, tiene una correlación nula o muy débil respecto de los volúmenes de productos principales obtenidos en la explotación y, por lo tanto, se comporta como un costo fijo.
- el consumo de “raciones” alimentarias por ciclo productivo para “productos principales” tiene una correlación positiva fuerte respecto de los volúmenes de productos principales obtenidos en la explotación y, por lo tanto, se comporta como un costo variable.

Los cuadros siguientes grafican estas conclusiones con datos que podrían considerarse verosímiles.



9.- Consideración de la variabilidad de los alimentos en ganadería. Alternativas.

Si analizáramos la variabilidad de los alimentos considerando la cuantía del consumo de raciones por ciclo como un todo (variable dependiente) y el volumen de producción por ciclo del producto principal (variable independiente), tal como se desprende de la función total de las gráficas presentadas en el punto anterior, seguramente se encontrará una correlación que se debilitaría, hasta casi su anulación, cuando los volúmenes de producción por ciclo disminuyan; y que se fortalecería cuando esos volúmenes alcancen niveles altos, aunque siempre con índices alejados del “+1”, que indica una correlación perfecta.

Esta circunstancia, muy posiblemente, daría fundamentos para que una parte de la doctrina ubique a los alimentos en ganadería en la categoría de “costos semi-fijos”.

Esto tiene relación con la primera de las cuestiones pendientes a que se hiciera referencia en el acápite IV, referida a que las categorías de costos “semifijos” o “semivARIABLES” son residuos de la falta de un abordaje profundo de la cuestión de la variabilidad del costo de los factores.

Si bien es cierto, como plantea Piatkowski, que el metabolismo de un animal es un “sistema dinámico cerrado”, y, por tanto, indivisible; la consideración de la variabilidad de los alimentos en ganadería puede hacerse -sin violentar el concepto- en base a los conceptos desarrollados en los puntos anteriores, derivando en la conclusión de que existen ciertos volúmenes de consumo de alimentos vinculados con el “mantenimiento” y la “gestación” cuya correlación con los volúmenes de producto es nula y otros volúmenes de consumo de alimentos vinculados con la “producción principal” cuya correlación con los volúmenes de producto es muy fuerte con índices cercanos a “+1”.

10.- Consideración de la variabilidad de los factores empleados en la elaboración de alimentos “autogenerados”.

Para estudiar la variabilidad de los factores empleados en la fase de la producción biológica primaria de alimentos “auto-generados” en relación a los volúmenes de producción de alimento en la fase primaria, deberíamos analizar sus correlaciones, respetando la referencia al ciclo productivo aludida en el punto 3.

Esto último significa que la superficie del factor “suelo” afectado a la producción de alimentos en el ciclo analizado es un dato rígido para el análisis. Como consecuencia, también lo serán todos aquellos factores del proceso productivo que se vinculen con las labores de implantación y cosecha (horas equipo, combustibles, trabajo, etc.).

En consecuencia, los únicos factores sobre los que podría ubicarse una fuerte correlación entre sus consumos y la producción de alimentos (*kilos de materia seca*) serían, en principio:

- factor semillas
- factor fertilizantes

La producción de alimento (materia seca) autogenerado es sensible a la cuantía de semillas y de fertilizantes incorporados en la superficie asignada al ciclo productivo. Si esto es así, podríamos afirmar que estos factores efectivamente reúnen las condiciones que permiten considerarlos como costos variables del alimento autogenerado.

Sin embargo, conforme al enfoque clásico, esto no lo convierte necesariamente en un factor variable respecto de los productos finales de la explotación, ya que, para que eso sea posible, resulta necesario que se verifique, además la condición de “variable” entre la cantidad de alimento y los volúmenes de productos finales y aquí juega lo indicado en el punto respecto a que los consumos de alimentos vinculados al “mantenimiento” y a la “gestación” verifican un comportamiento fijo.

En consecuencia, debería concluirse que, siempre conforme al enfoque clásico, solo reúne la condición de factores variables las semillas y los fertilizantes empleados en la producción de alimentos autogenerados solo en la proporción que no corresponda a los consumos vinculados con el “mantenimiento” de los rodeos y la “gestación”.

VI - Conclusiones.

La ingesta de alimento por parte del ganado bovino, se traduce en el consumo de energía contenida en los mismos, la que, metabolizada por el organismo del animal, se transforma luego de sucesivas pérdidas de eficiencia, en energía neta de “mantenimiento” y de “producción”.

La alimentación se constituye en uno de los recursos de mayor trascendencia y significación económica en el proceso productivo de la ganadería bovina de carne y

leche. El comportamiento de este factor respecto de la variable independiente seleccionada –kilos de carne o leche producida- y la correlación observada con el volumen de producción, definirá su condición de fijo o variable, y en función de este comportamiento se podrán planificar los recursos para el logro de los niveles de producción esperado.

La ganadería bovina en sus variantes tradicionales (de carne y leche) tienen como característica común la presencia de un factor “suelo”, generador del alimento necesario para su ciclo biológico, y el “rodeo animal” que convierte el alimento en el resultado buscado, aspectos que en conjunto definen la capacidad de producción del sistema.

En consecuencia la variable independiente “producción” que se correlaciona, corresponderá siempre a un determinado volumen de producto obtenido a partir de un rodeo determinado y la variable dependiente “alimento” correlacionada, tratándose del alimento “autogenerado” en la explotación, corresponderá siempre a un cierto volumen obtenido en una superficie de tierra acotada.

De este modo, si el tamaño del rodeo es uno de los factores que acota el análisis de variabilidad, podría concluirse que tanto la cantidad de energía metabolizable (EM) para el “mantenimiento” de las condiciones vitales, como las necesarias para el proceso de gestación sería constante o rígida, con una débil correlación entre el consumo del factor respecto de los productos obtenidos, por lo que definiríamos a la alimentación que el animal destina naturalmente a su “mantenimiento” como un costo fijo.

Mientras que la energía metabolizable derivada a “producción”, luego de satisfechos los requerimientos de mantenimiento y gestación, tendría una fuerte correlación entre la cantidad consumida para este fin y el volumen de los productos indicados, lo que le daría a esta fracción la condición de costo variable.

No perdemos de vista que existe una delgada separación entre los niveles de consumo de energía para las necesidades de “mantenimiento” y de “producción”; y que además el metabolismo de un animal es un “sistema dinámico cerrado” y por lo tanto, indivisible.

Como así también que estas consideraciones sobre la diferenciación propuesta en esta ponencia sobre el comportamiento del factor, pueda ser considerada como una cuestión meramente teórica y conceptual, ya que en la práctica, el suministro de alimentos persigue fundamentalmente un único objetivo global de lograr un determinado nivel de producción.

Sin embargo estamos convencidos que solo una correcta visualización del comportamiento de uno de los factores de mayor relevancia en la actividad ganadera, permitirá alcanzar el grado óptimo de eficiencia necesario en la utilización de este recurso.

Bibliografía.

- (1) SCHNEIDER Erich – Contabilidad Industrial – Aguilar – Madrid – 1960. Capítulo VIII.**

- (2) CARTIER Enrique N. – Apuntes para un replanteo de la teoría de los costos variables – Trabajo presentado al XXIX Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos – San Luis - 2006.**

- (3) PIATKOWSKI Bernhard - El aprovechamiento de los nutrientes en el rumiante - Editorial Hemisferio Sur - 1982.**

- (4) LANARI VILA Carlos E. - Planificación forrajera - 2002. - disponible en http://www.salvador.edu.ar/virasoro/publicaciones_PLA_FORR.htm.**