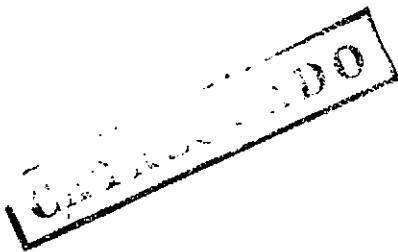


26044



DETERMINACION DE LAS POSIBILIDADES DE  
FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS A  
PARTIR DE LA VID, OLIVO Y NOGAL

*García Tobar, Julio*

Consejo Federal de Inversiones  
Secretario General  
Cnel. (R) Carlos Benito Pajariño



*C*  
*H. 12241*  
*911*  
*III*

Expte. N° 128/80

## INDICE DE TEMAS

### INTRODUCCION

#### 1. Principales características de la ganadería en La Rioja

##### 1.1. Caracterización geográfica

##### 1.2. Existencias ganaderas

###### 1.2.1. Distribución según Departamentos

###### 1.2.2. Distribución por categorías

##### 1.3. Sistemas de producción

###### 1.3.1. Vacunos

###### 1.3.2. Ovinos

###### 1.3.3. Caprinos

###### 1.3.4. Consideraciones finales

### PRODUCCION AGRICOLA

### PROCESOS INDUSTRIALES

#### 1. Vid

##### 1.1. Escobajo

##### 1.2. Orujo prensado

##### 1.3. Borrás compactadas

##### 1.4. Torta de semillas

#### 2. Olivo

#### 3. Nopal

### DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LOS RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS

#### 1. Consideraciones generales

#### 2. Criterios y métodos para estimar el valor energético

##### 2.1. Análisis proximal

##### 2.2. Ecuaciones de regresión para estimar el valor energético

3. Criterios y métodos para estimar el valor proteico y/o aporte de nitrógeno

3.1. Ecuaciones de regresión para estimar la proteína digestible

4. Valor nutritivo de los residuos y subproductos

4.1. Valores consignados en la bibliografía

4.1.1. Vid

4.1.1.1. Escobajo

4.1.1.2. Orujos

4.1.2. Olivo

4.1.3. Nogal

4.2. Valores estimados para las muestras obtenidas en la provincia

4.2.1. Vid

4.2.1.1. Conclusiones

4.2.2. Olivo

4.2.2.1. Orujo con carozo, de aceituna sin procesar

4.2.2.2. Aceitunas en salmuera, de rechazo

4.2.2.3. Orujo con carozo, de aceitunas en salmuera

4.2.2.4. Conclusiones

4.2.3. Nogal

4.2.3.1. Cáscara

4.2.3.2. Descarte de nuez pelada

4.2.3.3. Pulpa de descarte y rancia

4.2.3.4. Conclusiones

CUANTIFICACION DE LOS RECURSOS

1. Consideraciones generales

2. Recursos disponibles

2.1. Vid

2.2. Olivo

- 2.3. Noga1
- 2.4. Resumen
- 3. Disponibilidad de otros ingredientes
- 4. Nivel mínimo rentable de actividad industrial
- 5. Conclusiones

#### IDENTIFICACION PRELIMINAR DE LA DEMANDA

- 1. Consideraciones generales
- 2. Producción de alimentos balanceados
  - 2.1. A nivel nacional
  - 2.2. A nivel provincial
  - 2.3. Producción y consumo de balanceados en la alimentación de bovinos
    - 2.3.1. A nivel nacional
    - 2.3.2. A nivel provincial
- 3. Demanda real y demanda potencial

#### DEFINICION DE FORMULAS OPTIMAS

- 1. Introducción
- 2. Método
- 3. Demanda y oferta
  - 3.1. Demanda
    - 3.1.1. Bovinos
      - 3.1.1.1. Ración "Recría"
      - 3.1.1.2. Ración "Terminación"
      - 3.1.1.3. Ración "Lecheras"
    - 3.1.2. Cerdos

- 3.1.2.1. Ración "Recría"
- 3.1.2.2. Ración "Terminación"
- 3.1.2.3. Ración "Gestación"
- 3.1.2.4. Ración "Lactancia"

### 3.1.3. Aves

- 3.1.3.1. Ración "Parrilleros I"
- 3.1.3.2. Ración "Parrilleros II"
- 3.1.3.3. Ración "Ponedoras"

### 3.2. Oferta

- 3.2.1. Ingredientes ó alimentos "tradicionales"
- 3.2.2. Orujos de uva y aceituna
- 3.2.3. Núcleos vitamínico-minerales

## 4. Soluciones obtenidas

### 4.1. Funciones objetivo

### 4.2. Costo mínimo

- 4.2.1. Bovinos
- 4.2.2. Cerdos
- 4.2.3. Aves

### 4.3. Máximo orujo

## 5. Conclusiones

## CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

### 1. Conclusiones finales

- 1.1. Introducción
- 1.2. Orujos de uva
- 1.3. Orujos de aceituna
- 1.4. Subproductos de la industria de la nuez

### 2. Recomendaciones

### INDICE DE CUADROS

Cuadro n° 1 - Distribución de las existencias ganaderas, por Departamentos según el censo de 1977.

Cuadro n° 2 - Distribución de la población vacuna según edad y sexo, según el censo de 1977.

Cuadro n° 3 - Esquema básico, proceso de elaboración del vino tinto.

Cuadro n° 4 - Esquema básico, proceso de elaboración del vino blanco.

Cuadro n° 5 - Esquema básico, procesos de destilación de orujos y borras y de obtención de aceite de uvas.

Cuadro n° 6 - Esquema básico, proceso de obtención de aceite de oliva.

Cuadro n° 7 - Esquema básico, procesamiento de la nuez.

Cuadro n° 8 - Composición química de los residuos y/ó subproductos de la vid (muestras obtenidas en la provincia).

Cuadro n° 9 - Composición química de los residuos y/ó subproductos de la oliva (muestras obtenidas en la provincia).

Cuadro n° 10 Composición química de los residuos y/ó subproductos de la nuez.

Cuadro n° 11 Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en vacunos.

Cuadro nº 12 - Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en ovinos.

Cuadro nº 13 - Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en cerdos.

Cuadro nº 14 - Ecuaciones de regresión para estimar el valor energético (Hohenheim)

Cuadro nº 15 - Ecuaciones de regresión para estimar el tenor de proteína digestible.

Cuadro nº 16 - Composición y valor nutritivo de los orujos de uva, según Maymone y Petrucci (1945).

Cuadro nº 17 - Composición y valor nutritivo de los orujos de uva según diversos autores.

Cuadro nº 18 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo para orujos frescos y secos (vid).

Cuadro nº 19 - Digestibilidad de los orujos de uva y sus diferentes fracciones según diversos autores.

Cuadro nº 20 - Composición de los residuos ú orujos de olivo, según diversos autores.

Cuadro nº 21 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo de los orujos con carozo.

Cuadro nº 22 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo de la torta de nuez con cáscara.

Cuadro nº 23 - Estimación del contenido total de nutrientes digestibles (T.N.D.) en subproductos de la vid, según las ecuaciones de regresión propuestas por Christiansen y otros.

- Cuadro nº 24 - Estimación de la energía digestible (E.D.) y proteína digestible (P.D.) en subproductos de vid, según las ecuaciones de regresión y coeficientes de digestibilidad propuestos por Hohenheim.
- Cuadro nº 25 - Comparación del valor nutritivo de los orujos (vid) con otros alimentos.
- Cuadro nº 26 - Concentración de energía y de proteína digestibles recomendada para raciones para ciertos tipos de bovinos y ovinos.
- Cuadro nº 27 - Concentración de energía digestible y de proteína bruta recomendada para raciones de cerdos y aves.
- Cuadro nº 28 - Estimación del contenido de total de nutrientes digestibles (T.N.D.) en subproductos del olivo según las ecuaciones de regresión propuestas por Christiansen y otros.
- Cuadro nº 29 - Estimación de la energía digestible (E.D.) y proteína digestible (P.D.) en subproductos del olivo según las ecuaciones de regresión y coeficientes de digestibilidad propuestos por Hohenheim.
- Cuadro nº 30 - Estimación del contenido de total de nutrientes digestibles (T.N.D.) en subproductos de la nuez, según las ecuaciones de regresión propuestas por Christiansen y otros.
- Cuadro nº 31 - Estimación de la energía digestible (E.D.) y proteína digestible (P.D.) en los subproductos de la nuez, según las ecuaciones de regresión y coeficientes de digestibilidad propuestos por Hohenheim.
- Cuadro nº 32 - Cantidades de uva destinadas a vinificación en la provincia de La Rioja entre 1963, 1980.
- Cuadro nº 33 - Destino de los orujos de uva producidos en la provincia de La Rioja.



- Cuadro n° 34 - Distribución de la producción de orujos de uva por departamento.
- Cuadro n° 35 - Distribución de la superficie implantada con vid, en La Rioja, por departamento.
- Cuadro n° 36 - Distribución de la vasija vinaria, en La Rioja, por departamento.
- Cuadro n° 37 - Destino del orujo de uva producido, en La Rioja, por departamento.
- Cuadro n° 38 - Producción de aceitunas en las provincias de La Rioja y Catamarca.
- Cuadro n° 39 - Producción de aceitunas con destino a la industria aceitera en las provincias de La Rioja y Catamarca.
- Cuadro n° 40 - Distribución de la producción de aceituna, en La Rioja, por departamento.
- Cuadro n° 41 - Producción de nuez en La Rioja.
- Cuadro n° 42 - Distribución relativa, por departamentos, de la producción provincial de nuez.
- Cuadro n° 43 - Disponibilidades estimadas de diferentes subproductos para 1980, 1985 y 1990, a nivel provincial.
- Cuadro n° 44 - Evolución de la producción de alimentos balanceados en el país.
- Cuadro n° 45 - Evolución de la producción de concentrados, toneladas.

Cuadro n° 46 - Distribución porcentual, según destino, de la producción de alimentos balanceados.

Cuadro n° 47 - Distribución porcentual, según destino, de la producción de concentrados.

Cuadro n° 48 - Evolución de los precios del maíz, sorgo, novillo y precios relativos novillo/maíz y novillo/sorgo.

Cuadro n° 49 - Evolución de los precios de la grasa butirosa y precios relativos grasa/maíz y grasa/sorgo.

Cuadro n° 50 - Matriz de demanda (requerimientos), bovinos.

Cuadro n° 51 - Matriz de demanda (requerimientos), cerdos.

Cuadro n° 52 - Matriz de demanda (requerimientos), aves.

Cuadro n° 53 - Matriz de oferta (composición y costo de ingredientes), bovinos.

Cuadro n° 54 - Matriz de oferta (composición y costo de ingredientes), cerdos.

Cuadro n° 55 - Matriz de oferta (composición y costo de ingredientes), aves.

Cuadro n° 56 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para bovinos.

Cuadro n° 57 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para bovinos.

Cuadro n° 58 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para cerdos.

Cuadro n° 59 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para aves.

Cuadro n° 60 - Soluciones obtenidas, raciones con uso máximo de orujos, para bovinos.

- Cuadro n° 61 - Comparación entre los niveles de orujos incluidos en las raciones para bovinos, según función objetivo.
- Cuadro n° 62 - Comparación de los costos de ingredientes en las raciones para bovinos, según función objetivo.
- Cuadro n° 63 - Costo comparativo, por unidad de los principales nutrientes del orujo de uva fresco, orujo de uva seco y grano de maíz.

## INTRODUCCION

El uso de residuos agrícolas y/o subproductos ó residuos de procesos industriales en alimentación animal es una práctica común, aunque no generalizada.

Tanto a nivel mundial, como nacional ó regional, la información disponible indica que, por razones de muy diversa índole, una proporción importante de los residuos y/o subproductos agrícolas é industriales potencialmente aptos para contribuir a la alimentación de los animales domésticos no son utilizados y se retornan al suelo ó eliminan de otras maneras.

En el caso de nuestro país y en razón de los sistemas de producción prevalecientes, ciertos residuos agrícolas son pastoreados directamente por los animales (rastros de cosechas de granos), mientras que la industria de "alimentos balanceados" utiliza, preferentemente, subproductos y/o residuos que podríamos denominar "tradicionales". Ellos son los derivados del procesamiento de los cereales y semillas de oleaginosas.

Por otra parte y pese a que la información disponible es muy limitada, podemos afirmar que los residuos y/o subproductos de las agriculturas regionales é industrias derivadas son poco ó nada utilizados pudiendo estimarse, "a priori", que de esta manera se está dejando de realizar un interesante potencial de producción animal.

El presente trabajo, cuyo objetivo básico es estimar y/o determinar el valor nutritivo de los subproductos ó residuos de las industrias de procesamiento de la vid, olivo y nogal podría, en consecuencia, contribuir, indirectamente, a aumentar y/o mejorar la eficiencia de la producción animal en la provincia de La Rioja.

### 1. Principales características de la ganadería en La Rioja

#### 1.1. Caracterización geográfica

La provincia de La Rioja se halla situada al noroeste del país. Limita al norte con Catamarca, al sud con San Luis, al es-

te con Córdoba y Catamarca y al oeste con San Juan y la cordillera de los Andes que marca el límite con la República de Chile.

La superficie total de la provincia es de 92.331 km<sup>2</sup> de los cuales el 51,7% corresponde a llanos y valles y el resto, 48,3%, es montañoso.

La cordillera de los Andes, su precordillera y las sierras pampeanas definen el aspecto físico de la provincia y originan dos regiones, Oriental y Occidental, de características bien definidas.

La región Oriental, fundamentalmente llana, se extiende desde los límites con Catamarca y al este de la Sierra de Velasco, hacia el sur, sudoeste y sudeste hacia los límites con Córdoba, San Juan y San Luis.

Esta región presenta características de clima continental, predominando un régimen pluviométrico que varía, en orden creciente de oeste a este, de 150 mm. a 400 mm.

Desde el punto de vista fitogeográfico (Parodi, L.)\* la región se ubica principalmente en el parque chaqueño y monte occidental.

Es en esta región donde la actividad ganadera (vacunos y caprinos) resulta de mayor importancia.

Entre la línea de división de las aguas en la cordillera de los Andes y la Sierra de Velasco se ubica la región Occidental. La región es montañosa, surcada por valles cruzados por ríos y arroyos de régimen irregular.

La región es árida, con precipitaciones en general inferiores a los 200 mm. anuales. La parte este de la región se ubica en el monte occidental mientras que la oeste corresponde al desierto andino (Parodi, L., op. cit.)

---

(\*) Parodi, Lorenzo. "Las regiones fitogeográficas argentinas", Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. ACME

En la región la ganadería ovina es la actividad pecuaria más importante.

## 1.2. Existencias ganaderas

Según la Dirección General de Estadísticas y Censos de la provincia (\*) la población ganadera ascendía, en 1977, a 215.624 cabezas vacunas, 7.496 porcinos, 65.793 lanares y 331.731 caprinos. Esta población ha mostrado, desde comienzos de siglo, una tendencia general a la disminución, si bien en el caso de los bovinos y caprinos se nota, desde aproximadamente 1960 una reversión en la tendencia.

### 1.2.1. Distribución según Departamentos

A fin de evaluar la importancia relativa de la ganadería en las distintas regiones de la provincia resulta interesante considerar la distribución departamental de las existencias (cuadro nº1).

En el caso de los vacunos puede verse que los Departamentos Capital, Gdor. Gordillo, Gral. Belgrano, Gral. Ocampo, Gral. San Martín y Rosario Vera Peñaloza presentan la mayor densidad y reúnen el 71% de la población total.

La cantidad de vacas en explotación comercial de leche es muy reducida (2.557 cabezas). El 67% de las existencias se hallan en los Departamentos de Rosario Vera Peñaloza, Gral. A.V. Peñaloza, Gral. Ocampo y Gral. San Martín.

El número total de porcinos no es significativo y el 59% de las existencias se agrupan en los Departamentos de Famatina, Chilecito, Capital, Gdor. Gordillo, Gral. Belgrano y Gral. Ocampo. No existen explotaciones comerciales de importancia y las existencias se hallan repartidas en núcleos muy reducidos.

---

(\*) Censo ganadero 1977. Boletín nº 5 Dirección General de Estadística y Censos, Secretaría de Planeamiento, Prov. de La Rioja.

El 29% de los lanares en existencia se hallan en los Departamentos de Gral. Sarmiento y Gral. Lavalle. Otro 32% se distribuye entre Famatina, Gdor. Gordillo, Gral. Belgrano y Gral. Ocampo.

Los Departamentos de Gdor. Gordillo, Gral. Ocampo, Gral. San Martín, Gral. Quiroga y Rosario Vera Peñaloza reúnen el 53% de las existencias de caprinos mientras que otro 29% se halla distribuido entre Capital, Gral. Belgrano, Gral. Lavalle y Gral. Peñaloza.

Si bien no existe información estadística al respecto, informantes calificados indicaron que actualmente (diciembre 1980) solo opera en la provincia una explotación avícola comercial, con capacidad para producir de 4.000 a 5.000 pollos por mes y con 1.500 ponedoras.

Debido a recientes disposiciones municipales la arraigada costumbre de mantener aves de corral en los domicilios urbanos tiende rápidamente a desaparecer.

#### 1.2.2. Distribución por categorías

El análisis de la distribución por categorías, en especial en el caso de los vacunos, permite estimar el tipo de actividad predominante (cuadro n° 2).

En general el sistema de producción de bovinos, en nuestro país, está formado por dos sub-sistemas: la cría (multiplicador) y la invernada (de engorde). El primero es proveedor del segundo (terneros, novillitos, etc.) mientras que el segundo es terminador ó proveedor directo del mercado de consumo.

El rodeo vacuno de La Rioja está constituido por un 44% de vacas. Este valor indica que el sub-sistema predominante es la cría. Por otra parte permite estimar una relativamente baja tasa de procreo. La reducida disponibilidad anual de hembras jóvenes para reposición, determinada por el escaso procreo, obliga al productor a retener por períodos más prolongados de tiempo los vientres de cría.

La elevada proporción de toros y el relativamente bajo número de terneros/as corrobora lo antedicho é indica un tipo de explotación extensiva.

La baja proporción de novillitos y novillos señala que el sub-sistema de producción, a nivel provincial, actúa como proveedor de sub-sistemas de invernada de otras provincias.

### 1.3. Sistemas de producción

Los sistemas de producción ganadera vigentes en la provincia han sido descriptos y analizados en diversos estudios (\*) y se han propuesto medidas tendientes a mejorar su eficiencia.

El común denominador para las especies de mayor importancia económica (vacunos, caprinos y ovinos) es el carácter marcadamente extensivo.

El régimen de tenencia de la tierra, por otra parte, determina dos modalidades de explotación: "a campo abierto" y "a campo cerrado".

La primera se debe a la existencia de Mercedes Reales indivisas. En este caso varios propietarios, en condominio, explotan campos comunes.

El segundo caso se da cuando existen títulos de propiedad perfeccionados, los campos se cercan y eventualmente subdividen y son explotados por el propietario exclusivamente.

---

(\*) Consejo Federal de Inversiones: Ordenamiento de la comercialización de productos pecuarios en La Rioja, Buenos Aires, 1980.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: Manejo racional de un campo en la región árida de Los Llanos de La Rioja, Buenos Aires, 1980.

Latino-consult S.A.: La ganadería de Los Llanos. Bases para su reactivación. Buenos Aires, 1968.



### 1.3.1. Vacunos

Las pasturas naturales, complementadas con el aporte del monte y especies arbustivas constituyen la base de la alimentación. En depresiones donde el agua de lluvia se acumula se implantan ciertas variedades forrajeras cuyo aporte es, a la fecha limitado, pero que presentan un buen potencial.

En tales circunstancias resulta obvio que el clima determina la disponibilidad de forraje, que esta es marcadamente estacional, en términos de calidad y cantidad, y que ello, a su vez, condiciona la producción animal.

El manejo debe considerarse, en general, deficiente. Los servicios son continuos y las pariciones tienden a concentrarse solo en forma natural (septiembre a mayo) en función de la disponibilidad forrajera, que es mayor de noviembre a marzo (época de más "abundantes" lluvias).

La hacienda no se clasifica por edad y sexo, el destete se efectúa en forma natural y no se efectúan controles sobre los reproductores.

La infraestructura insuficiente, las limitaciones en la alimentación y el manejo inadecuado conspiran seriamente contra la eficiencia de producción que se estima, en general, muy por debajo del potencial que un correcto manejo del pastizal y de los animales permitiría realizar.

### 1.3.2. Ovinos

En la zona occidental, donde la ganadería lanar es más importante, la actividad se desarrolla en forma prácticamente trashumante.

Durante el día la majada es llevada a la serranía a pastorear, regresando al corral de encierre al anochecer.

La falta de un manejo racional resulta en una muy baja productividad y la actividad debe considerarse casi como de subsistencia.

La introducción de reproductores mejoradores y la ilustración del productor respecto a las normas básicas de manejo (plan provincial de mejoramiento ovino) permitirán aumentar la producción de lana y corderos.

La importancia económica de la actividad es menor en la región oriental, donde es complementaria de la ganadería vacuna. El principal destino de la producción de carne es el consumo en el mismo establecimiento.

La producción lanera de ambas regiones, básicamente "lanas criollas", se destina a las tejedurías familiares y artesanales de la zona.

#### 1.3.3. Caprinos

La producción de cabritos, destinados a abastecer importantes centros de consumo fuera de la provincia, es una actividad de importancia.

En la zona oriental la cría de caprinos es complementaria de la ganadería vacuna, mientras que en la zona occidental se halla mucho menos desarrollada.

La explotación es muy extensiva y en general su nivel técnico es bajo.

#### 1.3.4. Consideraciones finales

La baja productividad registrada en la explotación de vacunos, ovinos y caprinos por igual obedece, básicamente, a las mismas razones:

- . inadecuada infraestructura;
- . incorrecto manejo del pastizal natural, base de la alimen

tación;

- . falta de criterios racionales de manejo de los rodeos ó majadas;
- . insuficiente nivel de capacitación de los productores.

Existen, sin embargo, antecedentes y experiencias que indican claramente que la producción ganadera de la provincia podría aumentar sensiblemente y en tal sentido apuntan los trabajos y planes de fomento de instituciones nacionales (I.N.T.A.) y provinciales.

## PRODUCCION AGRICOLA

La producción agrícola de la provincia se halla principalmente desarrollada en la región noroeste.

Durante la última década el producto agrícola ha crecido para llegar a constituir las dos terceras partes del producto total sectorial. Dentro de este marco los cultivos industriales (uvas y aceitunas) realizan el principal aporte (69%).

La vid, uno de los principales cultivos, ocupa aproximadamente 7.700 has. con una producción, para 1980, del orden de las 70.000 toneladas (Instituto Nacional de Vitivinicultura).

El cultivo de la vid se halla principalmente difundido en los Departamentos de Chilecito y Gral. Lavalle (74% de la superficie total). (Instituto Nacional de Vitivinicultura).

Siguiendo en orden de importancia económica a la vid, las plantaciones de olivo abarcan alrededor de 2.500 has. con un total de 250.000 plantas aproximadamente. De éstas el 75% se ubica en los departamentos de Arauco (Aimogasta y Mazán) y Capital (CONETEC, op. cit.)

En tanto se producen alternancias en la cosecha la producción anual de aceitunas oscila entre 5.000 y 12.000 ton.

La superficie dedicada al cultivo del nogal, tercero en importancia económica, es de 2.450 has., con una producción de 2.600 toneladas/año. El 82% de la producción se origina en los departamentos de Famatina y Chilecito (CONETEC, op. cit.)

En términos generales se estima que para los tres cultivos considerados el potencial de producción se halla por encima de los actuales valores.

## PROCESOS INDUSTRIALES

Una correcta definición de los residuos ó subproductos hace necesario describir, aunque solo sea someramente, los procesos a que son sometidos los productos agrícolas motivo del presente estudio.

### 1. Vid

Los esquemas básicos del proceso de elaboración del vino se presentan en los cuadros n° 3 y 4.

En el caso del vino tinto la vinificación comprende tres fenómenos principales:

- . fermentación alcohólica
- . maceración
- . fermentación maloláctica.

Según Lucero y otros (\*) estos fenómenos se desarrollan en cuatro etapas:

- . operaciones mecánicas sobre el racimo (molienda, descobajado);
- . encubado (fermentación alcohólica, maceración);
- . separación del vino (escurrido, prensado);
- . fermentación posterior (maloláctica).

El proceso de elaboración del vino blanco es esencialmente el mismo si bien el escurrido es previo a la primera fermentación que se realiza sobre mosto virgen (sin orujo).

---

(\*) Vino tinto: Su elaboración razonada. Lucero, R.R. y otros. Ediciones Con-Vin, Ingeniería Integral. Mendoza.

Los principales residuos del proceso de vinificación, que en los cuadros aparecen con doble recuadro, son:

- . escobajo
- . orujo prensado
- . borras compactadas.

#### 1.1. Escobajo

El escobajo constituye entre el 3 y 7% del peso total del racimo. Está formado por pedúnculos, raquis, ramificaciones primarias y secundarias.

#### 1.2. Orujo prensado

Se estima que aproximadamente un 10% del peso de los racimos procesados aparece como orujos. Estos están formados, básicamente por la piel ú hollejo (5 a 12% del peso del racimo), las semillas (2 a 5% del peso del racimo) y pequeñas cantidades de pulpa.

Los orujos prensados pueden ser sometidos a destilación para obtener alcohol y ácido tártrico. El producto final de este proceso recibe el nombre de orujo lavado ó agotado.

Según la información recobida "in situ" (Instituto Nacional de Vitivinicultura) solo una de las bodegas que operan en la provincia destila los orujos prensados. Las restantes los venden a destilerías ó, más comunmente, los destinan a forraje y/ó abono.

#### 1.3. Borras compactadas

Las borras están formadas por células de los microorganismos que han actuado en el proceso de fermentación, fragmentos de hollejo y de pulpa, sales del ácido tártrico, etc.

En los procesos de trasiego se van separando las borras que luego son prensadas para obtener "vino recuperado" y borras compactadas.

Las borras pueden ser destiladas con el objeto de obtener alcohol y ácido tártrico ó bien destinadas a forraje y/ó abono ó sencillamente eliminadas con los efluentes de la bodega.

#### 1.4. Torta de semillas ó pellet

Por último las semillas pueden separarse del orujo lavado y ser sometidas a un proceso de extracción del aceite. El residuo de este proceso, que según la información disponible no se lleva a cabo en La Rioja, es la torta de semillas ó pellet.

### 2. Olivo

La producción del olivar riojano se dedica, fundamentalmente, a la preparación de "aceitunas de mesa". Las aceitunas de descarte (por tamaño, aspecto, etc.) de las variedades de mesa y la escasa producción de variedades aceiteras se dedican a la producción de aceite. Ocasionalmente y en función de precios y oferta y demanda relativas, se dedican a la producción de aceite aceitunas de mesa ya preparadas (en sal muera).

El cuadro nº 6 esquematiza el proceso habitual de obtención de aceite de oliva en la provincia.

Las aceitunas son lavadas, molidas y amasadas para formar una pasta que es prensada a fin de extraer el aceite.

El aceite es separado del alpachín ó agua de vegetación por filtrado y/ó centrifugación y sucesivas decantaciones.

El único residuo de interés, a los fines de este estudio, es el orujo con carozo. Este está constituido por pellejos, pulpa y carozos y su peso equivale al 30-35% del de las aceitunas sin procesar. (\*)

---

(\*) Información obtenida en la planta de COPISI Industrias Alimenticias S.A., Aimogasta.

Las fábricas de la provincia no extraen con solventes.

### 3. Nogal

El cuadro n° 7 esquematiza el proceso a que son sometidas las nueces antes de su venta.

Las nueces con cáscara y sucias son sometidas a una primera selección procediéndose a descartar las de pequeño tamaño, partidas y manchadas. Este primer descarte oscila alrededor del 10% (\*).

La nuez seleccionada es lavada con una solución de hipoclorito de sodio, enjuagada con agua y una vez limpia clasificada según tamaño. Por último se embolsa para su ulterior comercialización. Este proceso no deja ningún tipo de residuo aprovechable.

Las nueces de descarte son partidas y la pulpa es clasificada según tamaño y color. Este proceso resulta en dos residuos, la cáscara y el descarte de pulpa.

El peso de la cáscara oscila entre el 45% y 55% del peso de la nuez, según variedad . (\*\*)

El descarte de pulpa carece de importancia cuantitativa ya que constituye solo alrededor del 2% del peso de la pulpa procesada. (\*)

---

(\*) Información obtenida en la planta de Exportadora Riojana S.A., La Rioja.

(\*\*) Informe del Departamento de Desarrollo Industrial, 1978.



## DETERMINACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LOS RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS

### 1. Consideraciones generales

El valor nutritivo de un alimento es, esencialmente, una medida de la capacidad de éste para satisfacer los requerimientos de nutrientes de un determinado animal.

Son tres, en consecuencia, los factores a tener en cuenta al evaluar un alimento:

- . composición química y/o contenido de nutrientes;
- . consumo voluntario;
- . utilización por parte del animal (digestibilidad, metabolicidad, "retención", etc.)

Existen diversas maneras de expresar el valor nutritivo de los alimentos. Considerando que la energía y la proteína ó nitrógeno constituyen los nutrientes que, más comunmente, limitan la producción animal, la manera más corriente de cuantificar el valor nutritivo de un alimento es en términos de su valor energético y su contenido protéico ó de nitrógeno.

Para este estudio y teniendo en cuenta el tipo de residuos y subproductos que se consideran se ha estimado conveniente expresar el valor energético en términos de energía digestible (E.D.) (\*), en megacalorías por kilogramo (Mcal./kg.). En el caso de que alguno de los productos estudiados se considere apto para la inclusión en raciones de aves el valor energético se estimará en términos de energía metabolizable (E.M.), expresada en Mcal./kg. (\*\*).

El contenido de proteína y/o nitrógeno (N) será expresado en tér-

---

(\*) E.D. = Energía bruta del alimento - Energía bruta de las heces.

(\*\*) E.M. = E.D. - (Energía urinaria + Energía de los gases).

minos de proteína bruta ó cruda ( $N \times 6.25$ ). Este valor será complementado, en el caso de decidir la inclusión de algún residuo en raciones de aves y/ó cerdos, con estimaciones del contenido de ciertos aminoácidos considerados clave (v.gr.: lisina, metionina).

## 2. Criterios y métodos para estimar el valor energético

Los valores de E.D. para los diferentes residuos y subproductos serán estimados a partir de la información que al respecto se obtenga en la literatura y de la composición química de las muestras obtenidas en la provincia.

### 2.1. Análisis Proximal

Las muestras de residuos y/ó subproductos fueron analizadas conforme al esquema ideado por investigadores de la Estación Experimental de Weende (Alemania) y que divide a los alimentos en seis fracciones:

- . Agua
- . Extracto etéreo (E.E.)
- . Fibra bruta (F.B.)
- . Extracto libre de nitrógeno (E.L.N.)
- . Proteína bruta (P.B.)
- . Cenizas (C.)

Los métodos utilizados fueron: agua, desecación en estufa a  $100^{\circ}$ - $105^{\circ}$ C; E.E., Soxhlet; F.B., A.O.A.C. (\*); E.L.N., por diferencia; P.B., Kjeldahl, factor 6.25; C., A.O.A.C. (\*).

Si bien el esquema ha sido frecuente, reiterada y en muchos casos justificadamente criticado, representa probablemente

---

(\*) Association of Official Agricultural Chemists, E.E.U.U.

el esquema químico más habitualmente utilizado para describir alimentos. Su uso, generalizado y através de muchos años, permite disponer de abundante información sobre toda clase de alimentos, expresada en términos de este tipo de análisis.

Como determinaciones complementarias se analizaron los tenores de calcio (método: Permanganivolumetría) y fósforo (método: A.O.A.C.)

Los resultados correspondientes a las muestras obtenidas en la provincia parecen en los cuadros nº 8, 9 y 10.

## 2.2. Ecuaciones de regresión para estimar el valor energético

Varios autores han desarrollado una serie de ecuaciones de regresión que permiten estimar el valor energético de diversos tipos de alimentos para diferentes especies animales.

En razón del exhaustivo análisis y recopilación de información en que se basan se utilizarán las ecuaciones propuestas por Christiansen y otros (\*) y que se transcriben en los cuadros nº 11 a 13 inclusive.

Estas ecuaciones permiten determinar el valor energético en términos de Total de Nutrientes Digestibles (TND), medida del valor energético de los alimentos basada en el análisis proximal ó esquema de Wendee. Mediante otra sencilla ecuación los valores de T.N.D. pueden convertirse a energía digestible (E.D.), la forma de expresión para valor energético elegida en este estudio.

Por otra parte y a fin de contar con el mayor número posible de elementos de juicio se ha considerado interesante estimar también el valor energético en base a las ecuaciones propuestas por el centro de documentación de la Universidad de Hohenheim (Alemania Federal) (\*\*)

---

(\*) Latin-American Tables of Feed Composition. Christiansen, Wm. C. y otros. University of Florida, E.E.U.U., 1972.

(\*\*) Universitat Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A. Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. DD 80/513 y 81/6.

institución integrante de la "Red Internacional de Centros de Información sobre Alimentos" (\*) (cuadro n° 14).

Conviene, por último, señalar que estas ecuaciones de regresión han sido derivadas en base a datos de alimentos "tradicionales". Por lo tanto su valor de estimación puede resultar relativo é incluso muy limitado en el caso de subproductos como los que nos ocupan, cuya composición difiere, a veces marcadamente, con respecto a la de los alimentos para el ganado más comunmente utilizados.

### 3. Criterios y métodos para estimar el valor protéico y/o aporte de nitrógeno

Los rumiantes tienen solo requerimientos dietéticos de nitrógeno, debido a la capacidad de los microorganismos del rumen de sintetizar aminoácidos. Los no-rumiantes, en cambio, tienen requerimientos dietéticos de aminoácidos.

En consecuencia el método ó sistema para expresar el valor nutritivo de los alimentos deberá considerar estas diferencias entre especies.

En el caso de los rumiantes resulta, en general, suficiente expresar el contenido de nitrógeno de los alimentos ó el contenido de proteína bruta ( $N \times 6,25$ ). Esta expresión puede, en cierta medida, perfeccionarse considerando la digestibilidad del nitrógeno ó proteína bruta y expresando, en consecuencia, el valor nutritivo en términos de proteína digestible.

La composición ó contenido de amino-ácidos de la proteína de los alimentos resulta importante en el caso de los no rumiantes. Es por ello que, en general, para aves y cerdos el valor de proteína bruta ó proteína bruta digestible debe completarse con alguna indicación del contenido de aminoácidos esenciales.

Tal es, en consecuencia, el criterio que se seguirá en este estudio. En primer lugar y mediante el análisis de las muestras obtenidas en las plantas elaboradoras de la provincia se determinará el contenido de nitrógeno (N) y a partir de él el de proteína bruta ( $N \times 6,25$ ).

---

(\*) International Network of Feed Information Centers, International Feedstuffs Institute.

Mediante ecuaciones de regresión se estimará el tenor de proteína digestible.

Estos valores serán comparados y/o completados por los registrados en la literatura.

### 3.1. Ecuaciones de regresión para estimar la proteína digestible

El tenor de proteína bruta digestible puede estimarse a partir del valor de proteína bruta. Knight y Harris (\*) han desarrollado ecuaciones que permiten tal estimación (cuadro n° 15). Las mismas se basan en los datos contenidos en las tablas de composición de alimentos y valor nutritivo publicadas por el National Research Council (E.E.U.U.) En consecuencia y tal como ya se señalara para el caso de las ecuaciones destinadas a estimar el valor energético, su valor en el caso de alimentos "no tradicionales" y por lo tanto no incluidos en los cálculos necesarios para derivar las ecuaciones, puede ser parcialmente limitado.

## 4. Valor nutritivo de los residuos y subproductos

### 4.1. Valores consignados en la bibliografía

En términos generales se puede señalar que la bibliografía sobre el tema es limitada. Es así, por ejemplo, que para el caso de los residuos y subproductos de la vid, entre 1945 y 1980 figuran en los Nutrition Abstracts and Reviews (\*\*) solo 48 entradas; mientras que para el caso del olivo, entre 1951 y 1980, sólo aparecen 13 artículos citados. Resultados muy similares arrojó la búsqueda solicitada a la "Red Internacional de Centros de Información sobre Alimentos" através del Dokumentationstelle, Universitat Hohenheim (\*\*\*).

---

(\*) Knight, A.D. y L.E.Harris (1966) Digestible protein estimation for N.R.C. feed composition tables. Amer. Soc. Anim. Prod. Proc. 17:283.

(\*\*) Nutrition Abstracts and Reviews. Publicación periódica del Commonwealth Bureau of Nutrition (Reino Unido) dedicada a catalogar y resumir los artículos técnicos y científicos publicados, a nivel mundial, sobre nutrición, alimentación, etc.

(\*\*\*) Universitat Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A. Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech DD 80/513 y 81/6.

Pese a ello de la bibliografía revisada surge con claridad que la mayoría de los residuos ó subproductos objeto de este estudio son regularmente utilizados en alimentación animal, en aquellas áreas ó regiones donde se producen. Tal utilización suele ser, en la mayoría de los casos directa, es decir sin procesamiento previo, integrando raciones sencillas, preparadas en los propios establecimientos y destinadas, casi exclusivamente, a rumiantes.

#### 4.1.1. Vid

##### 4.1.1.1. Escobajo

Los datos sobre composición que pueden encontrarse en la bibliografía (\*) son los siguientes: Agua 40-80%, tanino 1-3%, tejidos leñosos 15-50%, ac. libres 0,25-1,2%, materias resinosas 0,7-1,8%, minerales 1-4%, sustancias nitrogenadas 1-1,5% y azúcares 1%.

No obstante no se encuentra información sobre pruebas de alimentación. Este hecho obedece, probablemente, a dos circunstancias. En primer lugar al alto contenido de lignina del escobajo, sin duda, limita marcadamente su posible valor nutritivo. Por otra parte en la mayoría de los procesos los racimos se muelen íntegros y el escobajo aparece formando parte del orujo.

##### 4.1.1.2. Orujos

Según Piccione (\*\*) un orujo tipo está formado por 20% de escobajo, 22% de pepitas y 58% de hollejos.

---

(\*) Mendoza A.A. y col. Vino Tinto su Elaboración Razonada. Ediciones Con-Vin. Ingeniería Integral. Mendoza.

(\*\*) Piccione, M. Diccionario de Alimentación Animal. Ed. Acribia 799 p. - 1970.

Maymone (\*) es quizás el autor que más exhaustivamente ha investigado la composición y valor nutritivo de los residuos y subproductos de la industria vitivinícola. La principal información derivada de sus estudios aparece resumida en el cuadro n° 16.

En el cuadro n° 17 se consignan los valores determinados por diversos autores y que, en general, se encuentran dentro de un mismo rango para cada una de las fracciones.

El cuadro n° 18 muestra los datos de composición y valor nutritivo para orujos frescos y secos según el Dokumentationstelle, Universität Hohenheim (\*\*).

Los valores de digestibilidad hallados por otros autores aparecen en el cuadro n° 19.

La información bibliográfica consultada señala con absoluta claridad que el valor nutritivo de los orujos es muy limitado.

La digestibilidad de la materia orgánica, en rumiantes, oscila, según la fuente, entre 25 y 46%, ubicándose los valores, con mayor frecuencia, alrededor del 32-34%. Resulta obvio que el tenor de fibra cruda y el hecho de que ésta se halle marcadamente lignificada limita sensiblemente el aprovechamiento que los animales pueden hacer de los orujos.

Particularmente baja resulta la digestibilidad de la proteína bruta (8-21%, según autores).

---

(\*) Maymone, B. y E. Petrucci (1945) Ricerche sulla composizione chimica, sulla digeribilità e sull'energia metabolizzabile della vinaccia interna della vinaccia diraspata e della vinaccia distillata. Ann. Ist. Sper. Zootecn. Roma 3:167.

(\*\*) Universität Hohenheim, op. cit.

Solo el extracto etéreo presenta un grado de digestibilidad aceptable (48-71%, según autores) aunque su contribución al valor nutritivo es limitada debido a que el contenido graso de los orujos oscila alrededor del 9-10%.

El valor energético de los orujos, en términos de E.D. (energía digestible) se ubica entre 1.26 y 1.77 Mcal/kg., según autor.

En general los resultados de las pruebas de alimentación tienden a confirmar el bajo valor nutritivo de los orujos.

Folger (\*) confirma el bajo valor nutritivo del orujo seco en pruebas de digestibilidad con ovinos y le atribuye un efecto depresor en la producción de vacas lecheras ya que los animales consumían en forma muy limitada la ración conteniendo el producto. Economides (\*\*) también comprueba que la inclusión de 20% de orujo seco en una ración concentrada, suplementaria, para vacas lecheras, preparada en base a cebada y harina de soja, tendría a deprimir la producción láctea.

La inclusión de 15% de orujo seco en la dieta de terneros alimentados en forma intensiva, con raciones en base a cebada, aumentó el consumo de alimento y redujo la eficiencia de conversión y el rendimiento de la res. Cuando se aumentó la proporción de orujo a 30% la ganancia diaria disminuyó sensiblemente (\*\*\*).

- 
- (\*) Folger, A.H. (1940) The digestibility of ground prunes, winery pomace, avocado meal, asparagus butts and fenugreek meal. Bull. 635, Agr. Exp. Sta., California, E.E.U.U.
  - (\*\*) Economides, S. (1974) The effect of dried citrus pulp and grape marc on milk yield and milk composition of dairy cows. Tech. paper n° 7, Agr. Res. Inst., Nicocia, Chipre.
  - (\*\*\*) Hadjipanayiotou, M. y A.Louca (1976) A note on the value of dried citrus pulp and grape marc as barley replacements in calf fattening diets. Animal Production 23:129.



Por su parte Gabibov y otros (\*) concluyen que la inclusión de 10 ó 20% de orujo seco en las raciones de vaquillonas de año no afecta la ganancia diaria.

Esta información tiende a indicar que las cantidades de orujo a utilizar, en raciones para bovinos de carne, deben ser limitadas para evitar que la calidad del alimento afecte negativamente la producción.

La inclusión de orujos en raciones para cerdos ha sido estudiada en forma limitadísima. Los escasos trabajos publicados indican que, en general, la producción se ve negativamente afectada.

En la bibliografía consultada en forma directa y en la obtenida através de la "Red Internacional de Centros de Información sobre Alimentos" no aparece información sobre uso de orujos en raciones para aves.

Desde el punto de vista nutricional la falta de información sobre el uso de orujos en animales de estómago simple (aves y cerdos) resulta obvia. La composición y valor nutritivo de estos subproductos los torna inadecuados para alimentar a tales especies.

#### 4.1.2. Olivo

Según la información obtenida en los establecimientos aceiteros de la provincia se realiza la extracción solo por

---

(\*) Gabibov, T. et al. (1975) Meal from grape residues in feeds for young cattle. De Nutrition Abstracts and Reviews, 1976:9351.

(\*\*) Ikonomova, A. y D.Mircheva (1973) Grape residues from wine production in feeds for fattening pigs. De Nutrition Abstracts and Reviews 1974:1355.

presión quedando, en consecuencia, disponible para la alimentación animal los llamados "residuos de prensado de olivas" ú "orujos vírgenes con carozo". Conforme a la información consignada por Maymone y otros (\*) el valor nutritivo de estos residuos ú orujos es bajo. La composición es variable. El contenido de proteína bruta oscila entre 9 y 13%. El tenor de fibra bruta es generalmente alto, 26 a 40% y el extracto etéreo varía entre el 8 y 35%.

Según el mismo autor la digestibilidad de las diferentes fracciones, excepto el extracto etéreo, es baja.

El cuadro nº 20 resume los datos sobre composición de los residuos ú orujos presentados por diversos autores.

Estos datos coinciden con los obtenidos por el Dokumentationstelle, Universitat Hohenheim (\*\*) y que se consignan en el cuadro nº 21.

La información disponible tiende a indicar que el valor nutritivo de estos subproductos es bajo.

Sin duda la presencia de los carozos limita considerablemente el aprovechamiento que los animales pueden hacer de este alimento. La digestibilidad de la materia orgánica es solo del 24% (resulta del 38% en el caso de orujos sin carozo).

Si se consideran las diferentes fracciones por separado llama la atención la casi total falta de disponibilidad nutricional de la fibra cruda (digestibilidad = 7%) y la muy baja del extracto libre de nitrógeno (digestibilidad = 32%). Solo el extracto etéreo presenta una disponibilidad alta (81%) pero su contribución al valor nutritivo es limitada debido al relativamente bajo contenido de grasas de los orujos (8-10%).

---

(\*) Maymone, B. y otros (1961) Ricerche sul valore nutritivo della sansa di olive. Alimentazione animale 5:219.

(\*\*) Universitat Hohenheim, op. cit.

Resulta importante señalar que algunos autores señalan una muy marcada variabilidad en la digestibilidad de los orujos vírgenes de oliva, indicando asimismo que su inclusión en ciertas raciones (pastoreo y suplemento concentrado en base a cebada) puede reducir, significativamente, la digestibilidad de los otros componentes de la ración (\*).

En general no existen antecedentes bibliográficos sobre pruebas de alimentación en las que se utilizaran orujos vírgenes de oliva. En las escasas pruebas realizadas se han usado orujos sin carozo, un subproducto que no aparece en los procesos de industrialización utilizados en La Rioja.

Thérier y Boule (\*\*) encontraron que la suplementación de ovejas gestantes con una ración que contenía orujos vírgenes de oliva (50% cebada y 50% orujos) redujo las ganancias de peso respecto a los animales testigo no suplementados. Estos resultados coinciden con los de Eraso y otros (\*\*\*), quienes hallaron que la inclusión de orujos desgrasados y sin carozos en raciones de corderos, a razón del 10 y 20%, reducía las ganancias diarias.

Solo Maymone y otros (\*\*\*\*) afirman que los residuos de la fabricación de aceite de oliva pueden incluirse a razón del 10-15% en raciones para cerdos, si bien no presentan información cuantitativa al respecto.

No aparece en la bibliografía información alguna sobre el valor nutritivo de los orujo de aceituna para aves. La composición de los mismos permite, sin embargo, inferir que se trata de subproductos poco aptos para utilizar en raciones para aves.

---

(\*) Thérier, M. y G. Boule (1970) Valeur alimentaire du tarteau d'olive. Ann. Zootech. 19:143.

(\*\*) Thérier, M. y G. Boule (1970), op. cit.

(\*\*\*) Eraso, E. y otros (1978) Efecto de la adición de pulpa de aceituna a la ración de corderos en crecimiento. I.T.E.A. 9:62.

(\*\*\*\*) Maymone, B. y otros (1961), op. cit.

En resumen la información obtenida através de la respectiva búsqueda bibliográfica permite afirmar que los subproductos de la industria olivícola presentan un muy limitado interés desde el punto de vista de la alimentación animal.

#### 4.1.3. Nogal

En la bibliografía consultada el único residuo del procesamiento de la nuez que aparece como utilizado en alimentación animal es la torta de nuez, es decir el residuo que queda luego de prensar la pulpa para obtener aceite.

De acuerdo a la información obtenida "in situ" no existen, en la provincia de La Rioja ni en el país, plantas dedicadas a la extracción de aceite de nuez.

Pese a ello en el cuadro n° 22 se consigna la composición, digestibilidad y valor nutritivo de la torta de nuez con cáscara. Estos valores podrían orientar acerca del valor nutritivo de alguno (s) de los subproductos del procesamiento de la nuez obtenidos en la provincia.

#### 4.2. Valores estimados para las muestras obtenidas en la provincia

Conforme a los criterios expuestos en los puntos 2 y 3 y en base a los resultados de los análisis de las muestras obtenidas en la provincia (cuadros n° 8, 9 y 10) se ha estimado el valor nutritivo de los subproductos de las respectivas industrias de La Rioja.

##### 4.2.1. Vid

Los resultados de los análisis de las muestras de orujos obtenidas en la provincia indican que deben ser considerados como "voluminosos" por su alto contenido de fibra bruta.

Conviene destacar el alto contenido de humedad, que oscila entre 40 y 60% aproximadamente. El eventual uso de estos residuos en la preparación de alimentos balanceados a nivel industrial exigiría el secado previo de los mismos.

En general la composición de los orujos producidos en La Rioja es semejante a la informada por los diversos autores consultados (cuadros n° 16, 17 y 18). Debe señalarse, sin embargo, el menor tenor graso y el significativamente mayor contenido de fibra cruda registrado en los orujos objeto de este estudio.

El cuadro n° 23 consigna los valores de T.N.D. (total de nutrientes digestibles) estimados para estos residuos a partir de su análisis proximal (cuadro n° 8) y aplicando las ecuaciones de regresión para voluminosos propuestas por Christiansen y otros (\*). Estos se ubican dentro de los rangos citados por los diversos autores consultados a través de la revisión bibliográfica.

El cuadro n° 24 ilustra sobre los datos de valor nutritivo obtenidos utilizando los coeficientes de digestibilidad y ecuaciones de regresión de Hohenheim. Una vez más los valores presentan un razonable acuerdo con los citados por otros autores.

Cabe destacar el muy bajo tenor de proteína digestible. Si bien el valor de proteína bruta puede considerarse dentro del rango habitual para los alimentos voluminosos más comunes la digestibilidad de esta fracción, principalmente concentrada en la semilla ó pepita, es muy baja. Ello se debe, probablemente, a la barrera que la alta lignificación de la semilla significa.

Los valores de E.D. (energía digestible) obtenidos deben también considerarse bajos.

Estas estimaciones permiten concluir que los principales subproductos de la vinificación de la uva, los orujos de molienda y prensado y los orujos de molienda prensados y fermentados constituyen un alimento voluminoso, de bajo valor energético y limitadísimo valor proteico. A fin de mejor ilustrar esta conclusión en el cuadro n° 25 se compara el valor nutritivo de los orujos con el de tres alimentos

---

(\*) Latin-American Tables of Feed Composition, op. cit.

tradicionales (heno de alfalfa, heno de pastura mezcla y grano de maíz) y un subproducto agrícola de baja calidad (paja de trigo).

Esta información permite afirmar que los orujos de uva podrían ser utilizados, básicamente, en raciones para rumiantes y en estos casos la ración deberá incluir otros ingredientes de alto valor energético y proteico.

El cuadro n° 26 muestra la concentración de energía y de proteína recomendadas para raciones destinadas a diferentes tipos de bovinos y ovinos. Del mismo surge con claridad que el valor nutritivo de los orujos considerados es insuficiente para atender los requerimientos de mantenimiento de bovinos u ovinos y de allí la necesidad antes señalada de complementarlos.

En el cuadro n° 27 se consignan los valores de energía digestible y proteína recomendados para raciones de cerdos y aves. Resulta obvio que, por su bajo valor nutritivo, los orujos de uva no resultan, en principio, adecuados para ser incluidos en raciones para animales de estómago simple. En aquellos casos en que razones de índole económica justifiquen su inclusión ésta debería realizarse en proporciones muy limitadas.

En tanto el valor nutritivo de los dos tipos de orujos considerados (orujo de molienda y prensado y orujo de molienda prensado y fermentado) resulta muy similar no se ha estimado necesario discutirlos por separado.

#### 4.2.1.1. Conclusiones

El valor nutritivo de los residuos de la industria de la vid resulta en general bajo.

El alto tenor de humedad de estos subproductos no presenta inconvenientes para su uso "frescos". Su inclusión en alimentos balanceados, sin

embargo, demandaría un proceso previo de secado a través del cual sería necesario reducir el contenido de agua a 8 - 10%. Ello supone evaporar entre 300 y 400 gramos de agua por cada kilogramo de producto. Es fácil la incidencia del costo de este proceso sobre el costo de cada "unidad de nutrientes" del orujo.

Por otra parte las raciones que puedan formularse sobre la base de estos subproductos demandarán, tal como ya se anticipara, la inclusión de cantidades significativas de otros ingredientes que, en general, no se producen en la provincia en cantidades significativas ó en absoluto.

En consecuencia lo discutido al considerar el valor nutritivo más lo antes señalado llevan a concluir que estos subproductos presentan un limitado interés si se desea considerarlos como la base sobre la que asentar una industria de producción de alimentos balanceados.

Su uso fresco y en el lugar de producción puede, sin embargo, resultar de algún interés.

#### 4.2.2. Olivo

Los subproductos obtenidos en la provincia (orujo con carozo, de aceitunas sin procesar; aceitunas en salmuera, de rechazo y orujo con carozo, de aceitunas en salmuera) resultan difíciles de definir según los esquemas convencionales.

Por una parte su alto contenido de fibra bruta tiende a indicar que deben ser considerados "voluminosos". Por

otra parte, en el caso de las aceitunas en salmuera y los orujos de aceitunas en salmuera, por su elevado tenor graso podrían clasificarse como "alimentos energéticos" ó concentrados.

El cuadro n° 28 muestra los valores de T.N.D. (total de nutrientes digestibles) estimados para estos subproductos a partir de su análisis proximal (cuadro n° 9) y aplicando las ecuaciones de regresión para voluminosos y concentrados propuestas por Christiansen y otros (\*) (cuadros n° 11, 12 y 13). Los resultados obtenidos resultan absolutamente inconsistentes (oscilan entre -548.3% y 213.0%) y carentes de todo sentido biológico.

Han sido consignados al solo efecto de demostrar que las ecuaciones de regresión utilizadas no resultan válidas para estimar el valor nutritivo de los productos considerados. Se entiende que ello se debe a la composición de estos, que resulta "atípica" si se la compara con la de alimentos "tradicionales", utilizados para derivar las ecuaciones.

El cuadro n° 29 consigna la estimación del valor nutritivo obtenida utilizando las fórmulas y coeficientes de digestibilidad de Hohenheim (cuadro n° 14). Los valores resultan consistentes y presentan una lógica y razonable concordancia con los citados por los diversos autores que han investigado el tema.

#### 4.2.2.1. Orujo con carozo, de aceituna sin procesar

Queda confirmado que el orujo virgen con carozo ó orujo con carozo de aceitunas sin procesar, único subproducto de cierta importancia cuantitativa, presenta un valor energético muy bajo. Nótese que prácticamente resulta la mitad del de la paja de trigo (cuadro n° 25), un subproducto agrícola cuyo uso en alimentación animal, en el país, es nu

---

(\*) Latin-American Tables of Feed Composition, op. cit.



lo ya que su valor nutritivo no justifica su recolección y ulterior utilización.

La concentración energética se ubica marcadamente por debajo de los valores mínimos recomendados para raciones de rumiantes, cerdos y aves (cuadros nº 26 y 27).

El valor de proteína estimado por la ecuación derivada por Knight y Harris (\*) para forrajes secos y voluminosos resulta 6.1%. El uso del coeficiente de digestibilidad propuesto por Hohenheim (\*\*) resulta en un contenido de proteína digestible de 5.1%. Ambos valores son superiores a los hallados en la bibliografía. Pese a ello no justifican, en modo alguno, la inclusión de este subproducto, como fuente de proteína, en raciones para animales domésticos, considerando el bajo tenor protéico respecto a otros alimentos tradicionales (cuadro nº 25) y su, ya comentado, bajo valor energético.

#### 4.2.2.2. Aceitunas en salmuera, de rechazo

Las aceitunas en salmuera, que por diversas razones no son destinadas a consumo directo, presentan, en base M.S. (materia seca) y merced a su alto contenido de extracto etéreo (fundamentalmente aceite), un alto valor energético, comparable al de algunos granos (v.gr.: avena).

Pese a ello, en la práctica, su utilización presenta varios inconvenientes.

Por un lado el alto contenido de humedad (M.S. = 59.9%) supone su uso directo ó bien procesos de secado y eventualmente molido previos a su

---

(\*) Knight, A.D. y L.E.Harris, op. cit.

(\*\*) Universitat Hohenheim, op. cit.

inclusión en raciones.

Más importante aún resulta el hecho de que la oferta ó disponibilidad son muy limitadas, variables y estacionales; no existiendo un verdadero mercado para el producto.

Por último, el mismo, cuando existe disponibilidad, se destina, fundamentalmente, a la obtención de aceite.

Según informantes calificados, en el mes de diciembre de 1980, el valor de mercado de estas aceitunas podía estimarse en \$ 210-220 el kg.

#### 4.2.2.3. Orujo con carozo, de aceitunas en salmuera

Es el subproducto de la obtención de aceite a partir de aceitunas en salmuera, de rechazo.

Su valor energético es intermedio y comparable al de henos de regular calidad (cuadro n° 25) mientras que su valor protéico es bajo.

En lo referente a disponibilidad presenta los mismos inconvenientes que el material original del cual deriva (ver 4.2.2.2.)

#### 4.2.2.4. Conclusiones

La información recopilada en forma directa y através de la bibliografía permite concluir que los subproductos de la industria olivícola presentan un interés muy escaso ó nulo desde el punto de vista de la alimentación animal.

El único residuo ó subproducto cuantitativamente importante (orujo con carozo, de aceituna sin procesar) presenta un valor nutritivo que, des

de el punto de vista nutricional, no justifica su inclusión en raciones balanceadas para animales domésticos.

Por otra parte conviene recordar que existe cierta evidencia experimental en el sentido de que la inclusión de subproductos de la oliva, cuando se usan sin desgrasar, podrían afectar negativamente el valor nutritivo global de la ración (\*).

#### 4.2.3. Nogal

Tal como en el caso de los subproductos del olivo resulta difícil clasificar algunos de los subproductos de la industrialización de la nuez.

Resulta obvio que la cáscara debe ser clasificada como "voluminoso" en razón de su elevado contenido de fibra cruda. Conviene señalar que la información disponible indica que la lignina es el principal componente de esta fracción.

El descarte de nuez pelada y la pulpa de descarte y rancia deben considerarse "alimentos energéticos" por su alto contenido de extracto etéreo (aceites), si bien su tenor, casi nulo, de extracto libre de nitrógeno los aparta considerablemente de los concentrados tradicionales.

El cuadro n° 30 resume los valores de T.N.D. (total de nutrientes digestibles) estimados aplicando las ecuaciones de regresión derivadas por Christiansen y otros (\*\*).

Al igual que para los subproductos del olivo los valores obtenidos resultan marcadamente inconsistentes, en especial si se comparan los obtenidos para bovinos y ovinos respectivamente. Por lo tanto se estima que las ecuaciones de regresión utilizadas no son adecuadas. El alto contenido de fibra bruta, en el caso de la cáscara y los elevados va

---

(\*) Thperiez, M. y G.Boule, op. cit.

(\*\*) Latin American Tables of Feed Composition, op. cit.

lores de extracto etéreo de los otros dos subproductos son, muy probablemente, los factores que distorsionan e invalidan el valor predictivo de las ecuaciones.

Ante la falta, en la bibliografía, de valores para los subproductos disponibles en la provincia y al solo efecto de lograr una primera aproximación se consideró interesante estimar el valor nutritivo utilizando las ecuaciones de regresión y coeficientes de digestibilidad propuestos por Hohenheim (\*). Conviene destacar que estos corresponden a la torta de nuez con cáscara, un subproducto con características diferentes a los considerados en este estudio. La respectiva información aparece en el cuadro n° 31.

#### 4.3.2.1. Cáscara

Constituye el único subproducto cuantitativamente importante, a nivel de la industria. Su valor energético estimado es bajísimo.

Por otra parte se considera que el coeficiente de digestibilidad utilizado para la fibra cruda tiende a sobrestimar el valor de esta fracción.

En la torta de nuez con cáscara una porción de la fibra cruda total proviene de la pulpa y no se halla, por lo tanto, marcadamente lignificada. La fibra cruda de la cáscara es, en cambio, casi exclusivamente lignina. Este compuesto debe considerarse indigestible.

El valor de proteína digestible probablemente también presente un sesgo en el mismo sentido. La lignificación limita la posibilidad de acción de las enzimas digestivas (microbianas y del rumiante) sobre la fracción protéica. Un buen ejemplo en este sentido lo constituye la paja de trigo, en la que la digestibilidad de la proteína oscila entre el 10-15%, debido al alto contenido de lignina. A la luz de estas consideraciones no parece lógico aceptar un coeficiente de digestibi

---

(\*) Universitat Hohenheim, op. cit.

lidad de 84% para la fracción protéica de la cáscara de nuez.

Los valores energéticos consignados se hallan significativamente por debajo de los sugeridos para raciones de bovinos, ovinos, cerdos y aves (cuadros n° 26 y 27).

#### 4.2.3.2. Descarte de nuez pelada

El valor energético estimado de este subproducto es muy alto (v.gr.: 1.75 veces el del grano de maíz), debido a su altísimo tenor graso (57.5%) y a la alta digestibilidad atribuida a esta fracción (98%). El tenor protéico es también alto. En consecuencia el subproducto podría considerarse de interés.

Lamentablemente la disponibilidad del mismo es absolutamente insignificante, limitándose, a nivel provincial, a solo unos pocos cientos de kilos por año.

#### 4.2.3.3. Pulpa de descarte y rancia

Se trata de otro subproducto de características muy similares al anterior y que podría resultar interesante a los fines técnicos de este estudio, pero cuya limitadísima disponibilidad hace que no merezca la pena ser considerada su inclusión en ulteriores procesos industriales.

#### 4.2.3.4. Conclusiones

La cáscara de nuez resulta el único subproducto cuya disponibilidad, aunque limitada, merece se lo considere a los fines de este estudio.

Desde el punto de vista nutricional, sin em-

bargo, puede afirmarse que carece absolutamente de valor y que su inclusión en raciones balanceadas para bovinos, ovinos, cerdos y aves no se justifica en modo alguno.

## CUANTIFICACION DE LOS RECURSOS

### 1. Consideraciones generales

El objetivo fundamental será estimar el volumen, a nivel provincial y a nivel de departamentos y/o plantas procesadoras, de los diferentes subproductos.

Se identificarán, tentativamente, aquellos departamentos y/o plantas que podrían, en base al volumen de subproductos aprovechables que generan, desarrollar un proyecto de aprovechamiento de los mismos, a través de la preparación de alimentos para el ganado.

A tal fin se determinarán, en primer lugar los volúmenes de producción local y su posible evolución futura. Dado el nivel general requerido para esta investigación primaria las proyecciones se efectuarán por un simple análisis de tendencia en base a los registros históricos.

Se podrá así estimar el total de subproductos factible de incorporar al proceso de producción de alimentos balanceados.

El valor nutritivo de los diferentes subproductos considerados resulta tan bajo, como ha quedado establecido en el anterior capítulo, que no se justifica, en modo alguno, su transporte a grandes distancias para ulterior procesamiento y utilización en alimentación animal. Ella es la principal razón por la cual se ha limitado la cuantificación de los recursos a nivel provincial.

### 2. Recursos disponibles

En esta sección se determinarán las principales características de cada producción y los recursos que genera, según la información primaria existente y los informes obtenidos sobre el terreno. No se ha procedido, dado el nivel de análisis encomendado, a relevar información original.

## 2.1. Vid

Básicamente el único recurso de cierta significancia es el orujo, derivado del proceso de vinificación.

La información obtenida del Instituto Nacional de Vitivinicultura (delegación La Rioja) y de informantes calificados en la provincia indica que puede esperarse una producción de 7 - 8% de orujos respecto a la cantidad de uva vinificada.

El cuadro n° 32 ilustra respecto a las cantidades de uva vinificada en la provincia desde 1963 a 1980. El promedio para el último quinquenio resulta 56553.4 toneladas lo que representa aproximadamente 4241.5 toneladas de orujos.

El análisis estadístico realizado indica una tendencia ascendente (\*) en la cantidad de uva destinada a vinificar. De mantenerse esta tendencia puede estimarse una disponibilidad del orden de 5.664 toneladas de orujo en 1985 y 6.577 toneladas en 1990.

Estas estimaciones no consideran, obviamente, el posible impacto de mejoras técnicas en el manejo del viñedo provincial y que según estudios previos (\*\*) podrían resultar en significativos aumentos de la producción por unidad de superficie.

En la actualidad los orujos producidos se destinan a destilación para la obtención de alcoholes, licores, ácido tartárico, etc. ó bien a alimentación animal ó abono.

---

$$(*) Y = 24.356 X + 195.018; r^2 = .89$$

donde Y = uva vinificada, qq

X = año; 1963 = 1

en base a datos del Instituto Nacional de Vitivinicultura consignados en el cuadro n° 29.

(\*\*) CONETEC, op. cit.



El cuadro n° 33 ilustra sobre el destino de los orujos de las dos últimas cosechas. Como puede verse alrededor del 30% fué destinado a destilar, mientras que el resto se utilizó como forraje ó abono.

El destino final de los orujos está determinado por una serie de circunstancias, entre las que pueden mencionarse como principales, el nivel tecnológico de la planta procesadora y la demanda de los subproductos que de su destilación se obtienen.

Resulta interesante destacar el posible impacto del mercado azucarero sobre el destino final de los orujos de uva.

En general, durante muchos años y hasta el último bimestre de 1979 los volúmenes de producción de azúcar y los excedentes que se generaban eran de tal magnitud que ponían a disposición de la industria alcoholera importantes cantidades de materia prima a bajos precios. Esta condición determinaba para el residuo aquí examinado un limitado uso en destilería y por ende un costo de oportunidad cercano a cero que estimula su empleo como forraje ó abono.

En la actualidad una serie de factores coyunturales (clima, sanidad) han limitado, sensiblemente, a nivel mundial, la producción de azúcar. En nuestro país, en consecuencia, buena parte de la caña destinada a destilación fue refinada para producir azúcar.

Este esquema, que probablemente se mantenga durante el presente año, genera así, coyunturalmente, un uso alternativo, probablemente más eficiente, para los residuos analizados.

No obstante cabe señalar que en el mediano plazo se estima que esta situación se revertirá totalmente dado que:

- es improbable suponer que las malas condiciones climáticas y sanitarias que se conjugará en este bienio se mantengan en el futuro y
- la principal empresa de gaseosas del mundo ha autorizado a sus embotelladoras a emplear edulcorantes artificiales en sus mezclas.

En definitiva, pues, se estima que, al margen de situaciones extraordinarias poco frecuentes, podría disponerse del subproducto en consideración para elaborar alimentos balanceados.

Conviene destacar, sin embargo, que el bajo valor nutritivo de los orujos de uva limita, sensiblemente, el precio que la industria de alimentos balanceados podría abonar por el producto.

El cuadro n° 34 ilustra sobre la distribución geográfica, dentro de la provincia, de la producción de orujos. Resulta obvio que el Departamento Chilecito es la única área donde la disponibilidad del subproducto resulta significativa. La producción representa alrededor del 70% del total provincial.

El hecho de que el 55% de la superficie implantada con vid en la provincia se ubique en este Departamento (cuadro n° 35) y de que en el mismo se concentre más del 80% de la vasija vinaria (cuadro n° 36) tienden a confirmar la anterior afirmación.

En consecuencia, en esta etapa del estudio, puede anticiparse que el Departamento de Chilecito sería el lugar de elección, en caso de que las conclusiones de este trabajo y de los estudios de factibilidad económico-financiera justifiquen instalar, en la provincia, una planta productora de alimentos balanceados. Además abona este anticipo el hecho ya señalado de que el bajo valor nutritivo del subproducto no justifica el encarecimiento que su transporte significaría.

Ello pese a que, tal como surge del cuadro n° 37 debido al mayor nivel técnico y a su integración a nivel regional las principales plantas elaboradoras de vino de Chilecito destinan a destilería un porcentaje de los orujos producidos mayor que el promedio provincial.

La integración "lineal" de la información antes consignada permite estimar que, en los próximos años y de no mediar cambios de importancia en las muchas variables técnicas, estructurales, de mercado, etc. que pueden influir, en el área de Chilecito se podría disponer de 2.600 y 3.000 toneladas de orujos con destino

a forraje ó abono (\*) y por lo tanto susceptibles de ser, eventualmente, utilizadas en la producción de alimentos balanceados.

Señalemos, por último que la producción del subproducto considerado es estacional y se da en el período marzo-mayo aproximadamente.

La inclusión de los orujos en alimentos balanceados y/ó su conservación suponen secar el producto a fin de evitar los procesos de fermentación. La justificación del costo de secado resulta, a priori, difícil considerando el bajo valor nutritivo.

## 2.2. Olivo

La producción provincial de aceitunas ha mostrado, durante los últimos años, una muy moderada tasa de crecimiento (\*\*). La producción promedio para el último quinquenio se ubica en 7.600 toneladas. Como surge de los datos consignados en el cuadro n° 38 y del análisis estadístico, la producción es muy irregular.

Esta irregularidad en la producción obedece básicamente a tres factores: características fisiológicas del olivo, bajo nivel técnico de manejo de las plantaciones y cosecha parcial en función de los precios del producto.

Debe asimismo señalarse que la actividad posee, a nivel provincial, una capacidad instalada de elaboración superior a la producción actual y por lo tanto es habitual importadora de aceitunas sin procesar, especialmente de Catamarca.

---

(\*) - Producción de orujo a nivel provincial estimada para 1985 y 1990; 5664 y 6577 ton. respectivamente.

- Producción de orujos en el Dto. de Chilecito; 70% del total provincial.

- Orujos destinados a forraje ó abono en el Dto. de Chilecito; 66% de la producción del departamento.

(\*\*)  $Y = .211 X + 6.59$   $r^2 = .18$

donde Y = producción de aceitunas, 000 ton.

X = año; 1974/75 = 1

en base a datos consignados en el cuadro n° 35.

La elaboración de aceite es la única actividad de interés a los fines de este estudio ya que es la que genera cantidades relativamente significativas de subproductos.

La producción de aceitunas destinadas a elaborar aceite muestra una tendencia al aumento durante los últimos años (\*), si bien la misma se ve marcadamente influenciada por los aumentos ocurridos en los tres últimos períodos (cuadro n° 39).

Por otra parte debe destacarse que estudios previos realizados sobre el tema (\*\*) señalan la posibilidad de aumentar substancialmente la producción aplicando una serie de pautas técnicas poco difundidas hoy.

El cuadro n° 40 ilustra sobre la distribución de la producción por departamentos. Más del 70% del total de la producción provincial se origina en Arauco (Aimogasta y Mazán) y es allí donde se concentra la industria procesadora.

Informantes calificados indican que el orujo virgen con carozo representa entre el 28 y 32% del peso de las aceitunas frescas procesadas a fin de obtener aceite.

Asumiendo que en la provincia se ha procesado toda la aceituna para aceite producida localmente y la producida en Catamarca la disponibilidad de orujo hubiese sido 600 ton. para el período 77/78, 390 ton. para el período 78/79 y 300 ton. para el período 79/80. La proyección para 1985 resulta en 900 toneladas y para 1990 en 1.300 toneladas aproximadamente.

Tales cantidades, aunque fuesen significativamente aumentadas a través de la introducción de un paquete técnico que mejora substancialmente los niveles de producción, más el hecho de que el subproducto considerado resulta de muy bajo nivel nutriti-

---


$$(*) Y = .267 X - .13; r^2 = .65$$

donde Y = producción de aceitunas destinadas a elaborar aceite, 000 ton

X = período; 74/75 = 1

en base a datos consignados en el cuadro n° 36.

(\*\*) CONETEC, op. cit.

vo y de que su disponibilidad es marcadamente estacional, difícilmente justifican la instalación de una planta de alimentos balanceados. En consecuencia el orujo virgen de aceitunas, con cározo, debería ser transportado para ser eventualmente utilizado junto con los orujos de uva.

A modo de ilustración digamos que la distancia Arauco (Aimogasta - Mazán) - Chilecito oscila alrededor de los 160 - 180 kms. Un producto de tan bajo valor nutritivo difícilmente pueda absorber el costo de transporte que tal distancia supone.

### 2.3. Nogal

La producción provincial de nuez ha aumentado significativamente durante el último decenio (\*) (cuadro n° 41). Este aumento no solo se ha dado en términos absolutos sino también relativos respecto a la producción total del país.

La producción se halla fundamentalmente localizada en los departamentos de Famatina y Chilecito, que juntos representan más del 80% de la producción provincial (cuadro n° 42).

De mantenerse la tasa de crecimiento de la población registrada durante el último decenio puede estimarse que ésta alcanzará 3.400 toneladas y 4.300 toneladas aproximadamente en 1985 y 1990 respectivamente.

Informantes calificados del sector procesador indicaron que un 60-65% de la producción total se comercializa como nuez con cáscara. El resto se dedica a la preparación de nuez pelada.

La relación de peso cáscara : pulpa varía según el tipo de nuez de que se trate y oscila entre 58 : 42 y 55 : 45 para las va

---


$$(*) Y = 181 X + 180; r^2 = .90$$

donde Y = producción de nuez, ton.

X = año; 1968 = 1

en base a datos consignados en el cuadro n° 38.

riedades "Criolla" y "Franquette" respectivamente (\*).

El descarte de nuez pelada oscila alrededor del 2% del peso de la pulpa procesada mientras que la pulpa de descarte y rancia constituye aproximadamente el 1.2 - 1.5%, según los mismos informantes. Conviene señalar que estos valores constituyen estimaciones de los encargados de planta ya que las cantidades absolutas de estos dos subproductos son tan pequeñas que carecen de relevancia a nivel de las empresas procesadoras.

La aplicación de los coeficientes antes señalados resultaría en una disponibilidad, a nivel provincial, para el año 1980 de 656 toneladas de cáscara, 10 toneladas de descarte de nuez pelada y 6 toneladas de pulpa de descarte y rancia. Los respectivos valores para 1985 resultarían 720 ton., 11 ton. y 7 ton. aproximadamente. Para 1990 la producción de cáscara sería 910 ton., la de descarte de nuez pelada 14 ton. y la de pulpa de descarte y rancia 9 ton.

El único subproducto de alguna significancia desde el punto de vista cuantitativo es la cáscara de nuez. Desde el punto de vista nutricional y por las razones expuestas en el capítulo respectivo el valor nutritivo de este producto no justifica su uso, prácticamente bajo ninguna circunstancia, en raciones balanceadas.

Pese a su relativamente interesante valor nutritivo la disponibilidad, presente y futura, de los otros subproductos del procesamiento de la nuez carece de importancia a nivel industrial.

#### 2.4. Resumen

En base a la información consignada en los puntos 2.1, 2.2 y 2.3 se ha confeccionado el cuadro n° 43. En el mismo aparecen las disponibilidades estimadas de subproductos para los años 1980, 1985 y 1990.

---

(\*) Informe sobre la producción de nuez. Departamento de Desarrollo Industrial, provincia de La Rioja, 1978.

Cuando se conjugan estos datos con los referentes a valor nutritivo surge con claridad que puede resultar técnica y económicamente difícil justificar la instalación de una planta de producción de alimentos balanceados que tenga como base de su operación el uso de estos subproductos.

"A priori" y en forma condicional puede aceptarse que alguno (s) de los subproductos podrían incluirse, en forma limitada, en cierto tipo de raciones, donde otros ingredientes, tradicionales, serían los componentes básicos.

### 3. Disponibilidad de otros ingredientes

Si bien las fórmulas de posibles alimentos que incluyan los subproductos en estudio se determinarán en la 2a. etapa de este trabajo puede adelantarse que las mismas deberán incluir concentrados energéticos (granos), concentrados protéicos (tortas de oleaginosas, subproductos de la industria frigorífica y/o pesquera, urea) y núcleos vitamínico-minerales.

La información disponible indica que estos componentes no se producen, ó se producen en cantidades insignificantes desde el punto de vista industrial, en la provincia y deberán, en consecuencia, obtenerse en otras regiones a precios de mercado, que se verán incrementados por los costos de transporte.

### 4. Nivel mínimo rentable de actividad industrial

Atento al nivel primario de esta investigación, se ha descontado la concreción del análisis de costos operativos y totales de una planta procesadora de alimentos balanceados. Se ha recurrido, en cambio, al sector productor de maquinaria para estos procesos y al sector de fabricantes de alimentos balanceados a efectos de que, en su carácter de informantes calificados puedan indicar el nivel medio de planta que permite superar el punto de equilibrio entre egresos e ingresos, y dejar márgenes de utilidad que atraigan capitales a esta inversión.

En este contexto puede entonces señalarse que para plantas no integradas la capacidad mínima de producción se ubica en el orden de las 2.500 - 3.000 ton. mensuales ó aproximadamente 30.000 - 36.000 ton. anuales.

La consideración de estas cifras y de las de valor nutritivo destaca la relativamente limitada importancia cuantitativa y cualitativa de los subproductos considerados.

## 5. Conclusiones

Las mismas han sido ya parcialmente adelantadas en los ítems anteriores pero podrían resumirse de la siguiente manera:

- Las cantidades de subproductos efectivamente disponibles son, en general, limitadas teniendo en cuenta la dimensión de la actividad para la que se considera destinarlos.
- Solo la industria vitivinícola genera subproductos en cantidades que podrían justificar se estudie su inclusión en raciones balanceadas.
- La estacionalidad en la producción, las cantidades limitadas, el bajo valor nutritivo y la dispersión geográfica de la producción tienden a limitar el interés en considerar los subproductos en estudio como base de una industria de preparación de alimentos balanceados.
- La ausencia, a nivel provincial, de otros ingredientes limita aún más el arriba mencionado interés.



## IDENTIFICACION PRELIMINAR DE LA DEMANDA

### 1. Consideraciones generales

Si bien sobre el proyecto actuará solo la demanda local parece conveniente analizar brevemente la evolución del sector de producción de alimentos balanceados. Ello se justifica ya que, si bien en la provincia, pueden presentarse situaciones coyunturales específicas, que generen peculiares posiciones para esta industria, resulta difícil suponer que estos hechos persistan en el largo plazo determinando para la industria local una evolución diferente de la nacional.

En este contexto parece conveniente recordar que la elaboración de alimentos balanceados nacionales, en lo que hace a sus componentes protéicos, a diferencia de lo acontecido en el resto del mundo, se ha desarrollado sobre la base de la utilización de los residuos molineiros de las especies oleaginosas existentes, girasol, lino, maní y algodón; complementadas con elementos protéicos aportados por las harinas de origen animal, básicamente harina de carne y en menor proporción las harinas de pescado y sangre. Recién en la década del '70 se incorpora la harina de soja. Ello se debe a la explosiva y creciente evolución del cultivo en el área cerealera argentina que cubre las demandas de exportación en grano y genera un saldo que la industria local procesa, generando aceite y subproductos.

En este aspecto parece importante señalar que la oferta interna de subproductos de la industria aceitera tradicionalmente ha superado, con holgura, la demanda interna, razón por la cual normalmente se exportó aproximadamente el 75% de la producción, es decir unas 650.000 - 750.000 toneladas.

En la actualidad y pese a que se han eliminado las disposiciones que impedían la exportación de granos de oleaginosas sin procesar la oferta de subproductos (tortas de oleaginosas) continúa siendo suficiente para atender la demanda de la industria de alimentos balanceados.

Esta situación, abastecimiento prácticamente irrestricto de materia prima para la industria, está generada, pese a lo expresado pre

cedentemente, por el hecho de que, si bien la producción de balanceados experimentó un fuerte crecimiento en la década del 70, el mismo se ha visto interrumpido hacia el final de la misma y el comienzo de la presente.

El aumento de producción antes mencionado obedeció, fundamentalmente, a la creciente demanda del sector avícola, cuya estructura de producción sufrió cambios radicales (ver cuadros n° 44 a 47).

Esta expansión sigue las tendencias mundiales en el sentido de reemplazar los alimentos tradicionales, de formulación simple y muchas veces producidas en los mismos establecimientos, por alimentos balanceados que permiten mayores y más eficientes niveles de producción.

No obstante ello en la actualidad y como consecuencia de la limitada actividad del sector avícola la industria presenta una importante capacidad ociosa que algunos informantes estiman de hasta el 50% respecto a la capacidad instalada.

## 2. Producción de alimentos balanceados

### 2.1. A nivel nacional

Los cuadros n° 44 y 46 muestran la evolución de la producción nacional y su destino en los últimos años. Los datos corresponden a las fábricas sindicadas en la Cámara Argentina de Fabricantes de Alimentos Balanceados (C.A.F.A.B.) que se estima cubren más del 80% del total nacional. El resto es, básicamente, preparado por productores integrados, que abarcan más de una etapa del proceso productivo y que normalmente no destinan los alimentos al mercado.

El gran incremento observado, tal como ya se indicó, se debe al cambio técnico registrado en la producción aviar y porcina, en especial en la primera de ellas, la cual ha abandonado la escala familiar en la que tradicionalmente se desarrollaba para volcarse a la producción masiva, con empresas altamente especializadas que basan su producción en la utilización de alimentos balanceados.

La composición porcentual de las producciones precedentes, señala una fuerte incidencia de las aves en el mercado, ya que las cantidades por ellas absorbidas se ubica en el orden del 85-90% en el caso de los alimentos y en el orden del 25% de la demanda para los concentrados, rubro este en el cual la mayor demanda se orienta a los porcinos (cuadros n° 45 y 47).

## 2.2. A nivel provincial

En este punto puede señalarse que la producción local, a nivel comercial es inexistente, detectándose un solo criadero de aves que elabora su propio balanceado para pollos parrilleros y cuya producción mensual, según datos obtenidos en la provincia, se ubica en las 4.000 - 5.000 aves.

El mismo establecimiento, también dedicado a la producción de huevos, consume 30 ton/año de balanceado para ponedoras y 120 ton./año de alimento para pollitos BB y crianza. Estos valores fueron obtenidos en la exploración "in situ", efectuada durante las tareas de campaña realizadas durante el mes de diciembre del año 1980, ya que C.A.F.A.B. dados los exiguos volúmenes comercializados no registra información para la provincia.

## 2.3. Producción y consumo de balanceados en la alimentación de bovinos

### 2.3.1. A nivel nacional

Normalmente las empresas productoras de balanceados destinan menos del 10% de su capacidad de producción a este rubro; habitualmente se ubican en un 5-7%.

La información disponible (\*) indica una cierta estacionalidad en el consumo, siendo mayor la demanda en el período otoño-invierno.

Los balanceados para vacunos se destinan a ganado lechero, de cría y engorde y si bien no existe información

---

(\*) C.A.F.A.B., Informes trimestrales de producción.

al respecto los informantes calificados consultados estiman que, en el último trienio más del 70% de la producción se ha destinado a ganado lechero.

Los concentrados se destinan, en mayor medida, a ganado de cría y engorde.

Como puede verse la demanda global es muy limitada.

La restricción fundamental para el empleo de estos alimentos en la ganadería bovina, está dada por los precios relativos de la carne y leche y de los balanceados. Contribuye también el hecho de que, habitualmente, el productor dispone en el propio establecimiento, de granos que puede utilizar directamente en la alimentación del ganado.

La relación precio carne - precio suplementos concentrados (granos y/o balanceados) acusa para los principales componentes de los alimentos balanceados, maíz y sorgo, un valor del orden del 1:7,02 y 1:7,67 (\*) respectivamente para el cereal de la campaña 79/80 y 1:6,60 y 1:6,97 para el cereal de la campaña 80/81 (\*) posición que no alcanza a la correspondiente a la relación técnica de conversión que normalmente se sitúa en 1:10 y que por consiguiente implica la no utilización del bien en análisis para su conversión en proteína animal.

Esta relación entre precios relativos y coeficientes técnicos resulta prácticamente constante. En consecuencia, en nuestro país solo ha resultado económicamente conveniente utilizar granos y/o alimentos concentrados en la producción de carne solo excepcionalmente (cuadro n° 48).

La situación se plantea diferente en el caso de la producción lechera donde, en condiciones de pastoreo, puede esperarse una producción adicional de 0.02 kg. de

- 
- (\*) - maíz: \$ 29.500 por qq, sorgo: \$ 25.000 por qq., Cámara Arbitral.  
- maíz: \$ 31.400 por qq, sorgo: \$ 25.700, Mercado a término.  
- Novillo en pie, Liniers, \$ 2.701/kg.

grasa butirosa por kilogramo de suplemento en planteos extensivos y hasta 0.03 kg. de grasa por kilogramo de suplemento en planteos más intensificados. Ello supone una relación 1:50 a 1:33, es decir que según el planteo se requieren entre 33 y 50 kg. de granos y/o alimentos balanceados por kilogramo de grasa butirosa.

El cuadro n° 49 resume la evolución de los precios de la grasa butirosa y la relación grasa/maíz y grasa/sorgo. Del mismo surge que pese a las grandes variaciones que se presentan las relaciones favorables aparecen con mayor frecuencia que en el caso de la carne. Ello es lo que ha motivado el relativo aumento de la demanda de balanceados destinados a suplementar vacas lecheras.

### 2.3.2. A nivel provincial

En este nivel no se ha detectado producción alguna, sea para comercializar como para autoconsumo. El relevamiento de información "in situ" solo permitió verificar, vía el único vendedor de alimentos balanceados del área, el consumo, por parte de una empresa tampera, de 25 ton. de producto por año.

## 3. Demanda real y demanda potencial

La información recogida a nivel provincial indica a las claras que, en la actualidad, no existe en la provincia, una demanda significativa de alimentos balanceados.

Ello se debe, básicamente, a que no existen explotaciones de importancia dedicadas a la producción avícola, sector que, a nivel nacional, absorbe el 90% de la producción de alimentos balanceados.

El tipo de subproductos de que se dispone presentan un valor nutritivo que los hace inconvenientes para su uso en la alimentación de aves y cerdos. No resulta lógico, en consecuencia, pensar que la instalación de una planta de preparación de alimentos balanceados en base a estos subproductos podría actuar como estímulo para el crecimiento de la actividad avícola en la provincia y en consecuencia de la demanda.

En el caso de los bovinos, en cambio, si resultase técnica y económicamente factible producir alimentos que, cumpliendo las necesarias especificaciones técnicas, pudiesen ofrecerse a un precio no superior a aproximadamente 1/10 el de la carne (base peso vivo) y/o 1/40 el de la grasa butirosa, podría pensarse que actuarían como estímulos de la actividad tambo y producción intensiva y/o semi-intensiva de carne. Ello, sin duda, demandará adecuados programas de desarrollo, pero podría significar la creación de un mercado provincial para los alimentos balanceados.

Al margen de lo antes señalado y en especial para los subproductos de la industria vitivinícola se estima de interés considerar la posibilidad de implementar sistemas de producción ganadera, integrados con las plantas industrializadoras de uva que puedan utilizar los subproductos en forma directa.

## DEFINICION DE FORMULAS OPTIMAS

### 1. Introducción

Tal como surge de las anteriores etapas del estudio solo los orujos de uva, en razón de las cantidades disponibles, resultan de interés.

Los orujos de uva presentan un problema que debe destacarse por su incidencia sobre el costo de los mismos cuando se piensa en términos de preparación de alimentos balanceados a nivel industrial. El alto nivel de humedad (40 - 60%) exigiría, como ya se anticipara, secarlos. El costo del orujo seco, unido a su bajo tenor de energía y proteína digestibles resultaría en un costo por unidad de nutrientes que no podría, en modo alguno, competir con el de alimentos tradicionales (v.gr. granos, tortas de oleaginosas, etc.) Esto lisa y llanamente excluiría a estos subproductos de raciones balanceadas donde el costo fuese un factor a considerar.

La disponibilidad de subproductos de la industria olivícola es también muy limitada y desde el punto de vista práctico presentan el inconveniente de una mayor dispersión geográfica en lo referente a su "area de producción". Debería entonces considerarse la incidencia del gasto de transporte (manipuleo y flete) desde los lugares de producción a los de uso.

Pese a ello y fundamentalmente a fin de obtener una mejor comprensión del posible rol de estos subproductos en raciones para animales domésticos se los ha incluido en las listas de ingredientes susceptibles de ser utilizados y según los criterios que en cada caso se explicitarán.

Los subproductos de la industria de la nuez que presentan algún valor nutritivo son cuantitativamente insignificantes y por lo tanto no han sido incluidos en las formulaciones.

### 2. Método

A fin de determinar los óptimos técnico y económico para racio-

nes formuladas en base a orujos de uva y/o aceituna se utilizaron técnicas de programación lineal.

La programación lineal es una técnica matemática que permite determinar la combinación óptima de diversos factores ó recursos con el fin de alcanzar un objetivo determinado, cuando existen recursos alternativos ó diferentes alternativas de uso para los mismos.

El método es ampliamente utilizado en la formulación de raciones. El problema se plantea como un sistema de inecuaciones en una matriz de ofertas. La formulación de la ración constituye la restricción de cada problema que se resuelve por el método de programación lineal.

En el caso particular que nos ocupa se utilizó el programa MPS x/370, R 1.6 que fue procesado en un computador I.B.M. 3031 y equipo periférico.

### 3. Demanda y oferta

Se plantearon matrices de oferta (composición de ingredientes) y de demanda (requerimientos) para tres especies, bovinos, cerdos y aves y dentro de cada especie para diferentes categorías, tipo de raciones y/o producciones.

#### 3.1. Demanda

Se definieron, para cada una de las especies incluídas en el estudio, los nutrientes habitualmente considerados como de mayor importancia y para los cuales se dispone de valores de requerimiento. En todos los casos se adoptaron los criterios sugeridos por el Comité de Alimentación Animal, Consejo Nacional de Investigaciones, Academia Nacional de Ciencias, E.E.U.U. y el Comité Técnico sobre Requerimientos Nutritivos del Ganado, Consejo de Investigaciones Agrícolas, R.U.

Los valores de requerimientos adoptados fueron los propuestos por T.W.Perry, para bovinos de carne; D.Hillman para bovinos de leche; A.H.Jensen para cerdos y M.L.Scott para aves (\*). Estos



valores se han preferido por estimar que, basados en las tablas de requerimientos publicadas por los más arriba mencionados comités y trabajos complementarios más recientes, son los más actualizados de que se puede disponer.

Los cuadros n° 50, 51 y 52 transcriben las matrices de demanda para las diferentes especies y categorías.

En aquellos casos en que así cabe se han estimado, a mero título ilustrativo, los niveles de producción que es dable esperar utilizando raciones de características nutritivas similares a las aquí definidas.

A fin de efectuar estas estimaciones se ha asumido, en todos los casos, consumos a voluntad y/o a los niveles señalados en las respectivas tablas de requerimientos. La bibliografía consultada, la información recogida de productores de la región cuyana y algunas pruebas actualmente en desarrollo en el Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía, U.B.A., tienden a indicar que, en general, la aceptación de raciones que contienen orujos de uva, por parte de los vacunos, es buena.

En el caso particular que nos ocupa sería eventualmente necesario, en caso de que se decida producir raciones en base a orujos, efectuar, previamente, pruebas de alimentación para evaluar la aceptabilidad y la respuesta animal en las diferentes especies.

### 3.1.1. Bovinos

Se definieron tres tipos de raciones: recría, terminación y lecheras.

Los requerimientos de compuestos nitrogenados han sido expresados en términos de proteína bruta.

Pese a que hasta aquí, en este estudio, se han considerado los valores energéticos en términos de energía digestible (E.D.) por considerarlo teóricamente más adecuado, los

---

(\*) Feedstuffs, reference issue, 1980.

requerimientos aparecen expresados en términos de energía metabolizable (E.M.) Ello obedece a que en el caso de las aves es necesario usar esta expresión del valor energético. Al expresar los requerimientos de todas las especies en los mismos términos se ha simplificado el manejo computacional de la información.

#### 3.1.1.1. Ración "Recría"

Esta ración se adapta a animales en crecimiento, cuyo peso vivo oscila entre 150 y 300 kg. aproximadamente.

Una ración de estas características podría resultar, de ser suministrada como único alimento y consumida a voluntad, en aumentos diarios del orden de los .9 - 1.0 kg. Podría asimismo usarse como suplemento para animales a campo.

#### 3.1.1.2. Ración "Terminación"

Esta ración estaría destinada a animales con pesos vivos superiores a los 300 kg. y en etapa de terminación.

Su suministro a voluntad podría brindar ganancias de 1.2 - 1.3 kg./día. La ración también resultaría apta para ser suministrada, como suplemento, a animales a campo.

#### 3.1.1.3. Ración "Lecheras"

La ración ha sido definida para atender los requerimientos de animales en lactancia con niveles de producción relativamente altos (30 - 40 litros/día). En la práctica la ración podría ser utilizada para suplementar animales que recibiesen un voluminoso como alimento de base (pastoreo directo, henos, silajes, etc.) El nivel de suplementa-

ción sería función de la producción de los animales.

### 3.1.2. Cerdos

Se han definido cuatro tipos de raciones: "Recría", "Terminación", "Gestación" y "Lactancia".

Estas raciones han sido concebidas para ser utilizadas en sistemas de producción intensivos ó semi-intensivos y en los que constituyen el único ó principal alimento.

En lo referente al aporte nitrogenado se han definido los requerimientos en términos de proteína bruta. Esta definición se ha completado con la inclusión de valores de requerimientos para aquellos aminoácidos más comunmente considerados limitantes (lisina, metionina y triptofano).

#### 3.1.2.1. Ración "Recría"

Esta ración está destinada a animales cuyo peso vivo se ubique entre los 15 y 55 kg. y cuya ganancia diaria podría oscilar entre los .500 y .680 kg.

#### 3.1.2.2. Ración "Terminación"

Los destinatarios de este tipo de ración serían los animales de más de 55 kg. de peso vivo y hasta que alcancen el peso habitual de faena (110 - 120 kg.). Podrían obtenerse ganancias diarias de 0.650 a 0.800 kg.

#### 3.1.2.3. Ración "Gestación"

Destinada a cerdas madres desde el momento del destete al de parición.

#### 3.1.2.4. Ración "Lactancia"

Esta ración sería capaz de satisfacer los requerimientos de las cerdas madres desde la parición hasta el destete de las crías.

#### 3.1.3. Aves

Se han incluido tres tipos de raciones: "Parrilleros I", "Parrilleros II" y "Ponedoras".

Los requerimientos proteicos han sido definidos en términos de proteína bruta y de los 12 aminoácidos considerados dietéticamente esenciales y de mayor importancia.

Los requerimientos han sido establecidos para animales mantenidos en confinamiento total y en sistemas de producción intensivos.

##### 3.1.3.1. Ración "Parrilleros I"

Esta ración está destinada a satisfacer los requerimientos de animales destinados a faena desde el nacimiento hasta las 6 semanas de edad.

##### 3.1.3.2. Ración "Parrilleros II"

Esta ración cubre las necesidades nutricionales de animales desde las 6 semanas de edad hasta que alcanzan el peso de faena.

##### 3.1.3.3. Ración "Ponedoras"

La ración "Ponedora" está destinada a gallinas de postura, durante todo su ciclo productivo.

### 3.2. Oferta

En la matriz de oferta se incluyeron, además de los subproductos cuya composición y disponibilidad se consideró de interés (orujos de uva y aceituna) una serie de alimentos tradicionales y que son, habitualmente, la base de las raciones balanceadas más comúnmente utilizadas.

Como resulta obvio y considerando las variaciones existentes se han utilizado valores "ad-hoc" para cada una de las especies consideradas. Los cuadros nº 53, 54 y 55 consignan los valores utilizados en las matrices de oferta para bovinos, cerdos y aves respectivamente.

#### 3.2.1. Ingredientes ó alimentos "tradicionales"

La composición ó valores de concentración de nutrientes para los alimentos "tradicionales" (granos, tortas de oleaginosas y heno) fueron obtenidos a partir de la información publicada por Allen (\*), N.R.C.(\*\*) y Christiansen et al (\*\*\*).

La experiencia y análisis disponibles indican que éstos valores se adaptan bien a la de los ingredientes producidos y utilizados en nuestro país.

Con respecto a los precios se adoptaron los de mercado (precios "Cámara" ó "de pizarra"), vigentes al momento de realizar el estudio (abril 1981). Se ha estimado que una adecuada política comercial en lo referente a compras de ingredientes permitiría adquirirlos a precios menores, que compensarían eventuales gastos de flete.

---

(\*) Allen, R.A. (1980) Feedstuffs ingredient analysis table. Feedstuffs, op. cit.

(\*\*) National Research Bouncil, Nutrient Requirements of Domestic Animals.

(\*\*\*) Christiansen et al., op. cit.

### 3.2.2. Orujos de uva y aceituna

En el caso de la composición ó valores de concentración de nutrientes se adoptó el siguiente criterio.

Se calculó el promedio, para cada nutriente, de todos los valores citados en la bibliografía consultada. Estos fueron cotejados con los valores estimados a partir de la composición de los orujos obtenidos en la provincia. En tanto no se detectaron diferencias que se hayan considerado de significación, se utilizaron, en la matriz de oferta, valores promedio recalculados, incluyendo valores de la bibliografía y las estimaciones realizadas a los fines de este estudio.

Según informantes calificados el precio que las destilerías abonan por los orujos de uva oscila alrededor de \$ 5 por kg. húmedo. A este valor se agregaron \$ 25 en concepto de gastos de movimiento y acarreo. Este valor se obtuvo a partir de datos provistos por informantes calificados respecto a costos de elaboración de silajes de maíz (picado fino) y distribución que suponen una operatoria que, "a priori", se ha estimado similar a la que podría emplearse para movilizar el orujo húmedo (palas cargadoras frontales y camiones volcadores).

Conviene reiterar que los posibles costos de secado de los orujos de uva no han sido incluidos en el costo ya que, de hacerlo y tal como ya se explicara, estos subproductos no podrían competir con los alimentos tradicionales.

En cuanto a los orujos de aceituna no existe para los mismos un precio de mercado. En consecuencia y a los efectos de su inclusión en la matriz de oferta se les fijó un precio de \$ 38 por kg.

Este precio surge de haber estimado gastos de carga en el punto de origen, descarga y movimiento en el lugar de uso semejantes a los de los orujos de uva, más un costo en concepto de flete. Se ha considerado que debido a su menor disponibilidad convendría transportar este orujo y centralizar la producción de raciones en la proximidad de las plantas de elaboración de uva.

### 3.2.3. Núcleos vitamínico-minerales

Tal como es habitual en las raciones balanceadas se han incluido núcleos vitamínico-minerales con el objeto de proveer aquellos elementos menores, (vitaminas y minerales) que suelen ser limitantes y para los cuales el contenido en los alimentos base es bajo, nutricionalmente poco disponible y/o desconocido.

Para estos elementos se han considerado los precios de mercado.

## 4. Soluciones obtenidas

A continuación se consignan y comentan las soluciones obtenidas, es decir las fórmulas de las raciones seleccionadas como óptimas en términos de la función objetivo definida y dentro del marco de restricciones impuestas.

Las "salidas" de computadora del proceso, una vez ajustados los detalles operativos y que se consideran relevantes a los fines del estudio se adjuntan, por separado, en el correspondiente anexo.

### 4.1. Funciones objetivo

Desde el punto de vista nutricional la composición, en términos de concentración de nutrientes, óptima de las raciones, a la luz de los actuales conocimientos, queda definida en las matrices de demanda.

Sin embargo, a los efectos de obtener fórmulas de raciones, es decir mezclas de ingredientes, fue necesario definir la función que se deseaba optimizar.

Considerando los objetivos de este estudio se estimó conveniente operar, obviamente en forma sucesiva, con dos funciones objetivo distintas.

En una primera etapa dicha función fue costo mínimo.

Analizados los resultados obtenidos se redifinió la función objetivo a fin de obtener soluciones donde el uso de orujos fuese máximo.

#### 4.2. Costo mínimo

En este caso se trata de definir aquella combinación de ingredientes que, a un costo mínimo, satisfaga los requerimientos del animal para el que la ración se destinará.

Conviene aquí destacar que, en todos los casos, al hacer referencia al costo de las raciones se trata del costo de ingredientes. Es decir no se incluyen los costos de elaboración, administración y comercialización.

La información recogida en entrevistas con operadores de plantas productoras de alimentos balanceados permite estimar que el costo de ingredientes constituye entre el 75 y 80% del costo total de las raciones balanceadas. Factores tales como tipo de ración, estructura de la planta de producción, nivel de producción, tipo de maquinaria, etc. afectan esta relación pero existe marcada concordancia entre los datos obtenidos de diferentes informantes.

Según las mismas fuentes los gastos de fabricación (excluidos ingredientes) absorben entre el 5% y 7% del costo total, los de administración un porcentaje análogo y los de comercialización oscilan entre el 10% y 12%.

##### 4.2.1. Bovinos

El cuadro n° 56 muestra las fórmulas y costo de las tres raciones de costo mínimo para bovinos.

Resulta interesante destacar que en base a la composición y costos considerados el orujo de uva aparece en las tres raciones (recria, terminación y lecheras).

Al respecto cabe formular dos consideraciones.



En primer lugar en la matriz de oferta se ha incluido el valor proteico ó capacidad de aportar nitrógeno del orujo en términos de proteína bruta.

La información bibliográfica disponible tiende a indicar que la digestibilidad, es decir índice de aprovechamiento, de la proteína de los orujos de uva tiende a ser baja.

Si se condujesen pruebas de digestibilidad y/ó alimentación que confirmasen los resultados de algunos autores extranjeros ya comentados, podría suponerse que en estas fórmulas se ha sobrevaluado, desde el punto de vista nutricional, el orujo de uva. En tal caso se estima que el nivel de inclusión del mismo en las raciones tendería a reducirse, que deberían incluirse suplementos proteicos (v.gr. tortas de oleaginosas y/ó urea) y que el costo tendería a aumentar.

En las raciones de recría y terminación aparece también incluido, a niveles significativos, el orujo de aceitunas.

Si bien la disponibilidad de este subproducto es relativamente baja su similitud de composición, especialmente en términos de energía y proteína, con los orujos de uva permite estimar que puede ser reemplazado por éstos sin alterar significativamente la composición en precio de las raciones.

En tanto se estima, como ya se anticipara, que el principal valor de los orujos de uva radica en usarlos húmedos, debido al alto costo de secado, se han calculado las formulaciones en base a materia húmeda (cuadro n° 57).

#### 4.2.2. Cerdos

El cuadro n° 58 resume las fórmulas y costo de ingredientes de las cuatro raciones de costo mínimo para cerdos.

Es dable observar que en ninguna de ellas aparece incluido el orujo de uvas. Pese a ello puede señalarse que resulta el ingrediente cuya eventual inclusión aumentaría el costode la ración en menor medida (\*).

En las raciones de recría, terminación y lactancia se incluyen cantidades muy limitadas de orujo de aceituna.

Resulta de interés comentar que, en tanto no se detectaron en las búsquedas bibliográficas estudios sobre el contenido de diferentes aminoácidos de los orujos, ni sobre su valor biológico, estos han sido considerados solo como fuente de proteína. Ello tendería a subvaluar a estos ingrediente. Por otra parte si se acepta una baja digestibilidad de la proteína bruta los mismos ingredientes aparecerían como sobrevalorados. De allí que se haya decidido trabajar con los valores de proteína bruta para los que se disponía del aval experimental que representan los análisis realizados como parte de este estudio.

Las soluciones obtenidas permiten reafirmar lo anticipado al considerar el valor nutritivo de los subproductos en estudio. Estos, por su composición y características no se adaptan a la alimentación de animales de estómago simple.

#### 4.2.3. Aves

El cuadro n° 59 registra los valores de las soluciones obtenidas en el caso de las raciones para aves.

Como puede verse los subproductos en oferta (orujo de uva y aceituna) no aparecen en las raciones para parrilleros.

El orujo de uva aparece en proporción insignificante en la ración para ponedoras.

Una prueba adicional del escaso valor de los orujos en las raciones de parrilleros la brinda la consideración del au

---

(\*) Ver valores de "Reduced Cost" en páginas 0927677, 0927665 y 0927673 del anexo. Estos valores indican el aumento que se produciría en el costo mínimo por cada unidad del ingrediente en cuestión que se incluya en la ración.

mento del costo mínimo que debería esperarse al forzar la inclusión en la ración de aquellos ingredientes que no aparecen en la solución óptima.

El aumento de costos que traería aparejado, en las raciones de parrilleros la inclusión de orujos es, aproximadamente, tres veces mayor que el que significaría forzar la inclusión de maíz (\*).

Tal situación, obviamente, se agravaría si se incluye- se en el costo del orujo de uva el gasto que supondría secar lo.

#### 4.3. Máximo orujo

Las soluciones obtenidas al definir la función objetivo como "costo mínimo" confirmaron, tal como se anticipaba, que los orujos solo resultan de interés como ingredientes de raciones para rumiantes. En consecuencia se consideró conveniente, para las raciones para bovinos exclusivamente, variar la función objetivo y definir como óptimas aquellas que, respectando las restricciones, maximiza- sen el uso de orujos.

Teniendo en cuenta el muy análogo valor nutritivo de los orujos de uva y aceituna y la posibilidad, en la práctica, de usarlos en conjunto ó reemplazar unos por otros, la función objetivo se definió en conjunto para ambos subproductos.

El cuadro n° 60 resume las fórmulas y costo de las tres racio nes. Al respecto resulta de interés hacer tres observaciones.

Sistemáticamente y debido a ligeras diferencias en su composición el orujo de aceituna resulta seleccionado con exclusión del de uva. Sin embargo la columna de valores de reemplazo (\*\*) indica claramente que la función objetivo (porcentaje de orujo) apenas se vería modificada por cada unidad de orujo de uva cuya inclusión se forzase. Estos valores, una vez más, avalan la estimación de que

---

(\*) Ver valores de "Reduced Cost" en páginas 444782 y 444786 del Anexo.

(\*\*) Ver valores de "Reduced Cost" en páginas 0613311, 0613315, 0613319 del anexo.

los dos subproductos considerados pueden usarse alternativamente.

En segundo lugar conviene señalar que el aumento en el porcentaje total de orujos no es importante cuando la función objetivo se cambia de "costo mínimo" a "máximo orujos" (cuadro n° 61). Ello indica que en las fórmulas de "costo mínimo" los orujos se hallan incluidos, prácticamente, casi hasta el límite de sus posibilidades técnicas.

Por último y tal como surge de los datos volcados en el cuadro n° 62, la inclusión de un máximo de orujos aumenta los costos de ingredientes de las raciones entre 3% y 12% aproximadamente.

## 5. Conclusiones

Las soluciones obtenidas, tal como se anticipara al comentarlas, confirman lo sugerido por la consideración de datos y estimaciones de valor nutritivo de los subproductos en estudio. Los orujos de uva y de aceituna tienen un limitado valor nutritivo y resultan solamente de interés como posible alimento y/o ingredientes de raciones destinadas a rumiantes.

En el caso particular de los orujos de uva, los únicos cuantitativamente importantes, se reitera que su valor nutritivo no justifica el costo que implicaría su secado. Las soluciones obtenidas tienden a indicar claramente que si el costo del orujo se aumentase en la medida necesaria como para cubrir los gastos de secado, éste sería totalmente reemplazado por otros ingredientes. En consecuencia solo podría considerarse como económicamente viable su uso fresco ó conservado por procesos de muy bajo costo (\*).

La escasa disponibilidad de orujos de aceitunas limita marcadamente el interés que los mismos pueden tener desde el punto de vista industrial.

---

(\*) La información obtenida de fabricantes y operadores de plantas deshidratadoras de alfalfa y secadoras de grano permite estimar que el costo de secado sería de \$ 5 por kg. y por grado de humedad. En consecuencia el costo del orujo seco (M.S. = 90%) resultaría de \$ 230 por kg. (ver cuadro n° 62).



Pese a todo lo antes señalado debe quedar perfectamente establecido que en el caso de los bovinos es factible, desde el punto de vista nutricional, formular raciones técnicamente adecuadas y que incluyen cantidades significativas de orujos de uva y/o aceituna.

## CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

### 1. Conclusiones finales

#### 1.1. Introducción

Si bien muchas de las conclusiones que a continuación se consignan han sido anticipadas al discutir los respectivos items, se ha estimado como de interés reiterarlas agrupadas y en conjunto con otras que surgen de la consideración global del estudio realizado.

#### 1.2. Orujos de uva

Su valor nutritivo, cantidad disponible y costo los tornan ingredientes interesantes para ser incluídos, frescos, en la preparación de raciones para bovinos y siempre que éstas sean utilizadas en la proximidad de las plantas procesadoras de uva (en el caso de La Rioja la región de Chilecito).

Su baja concentración de nutrientes y alto contenido de humedad hacen que su transporte y especialmente su secado no resulten económicos.

En consecuencia no se considera que estos subproductos puedan ser la base de una industria de preparación de alimentos balanceados, que debe utilizar ingredientes secos, económicamente viable en términos de mercado.

#### 1.3. Orujos de aceituna

Su valor nutritivo resulta tal que su inclusión en raciones para bovinos aparece como interesante.

Su baja concentración de nutrientes limita los costos de traslado, desde la planta de producción al lugar de uso, que pueden absorber.

Su limitada disponibilidad constituye el principal inconveniente, al que debe sumarse el antes mencionado, como para considerar que resulte económico basar una industria de preparación de alimentos balanceados en el uso de este subproducto.

#### 1.4. Subproductos de la industria de la nuez

El escaso valor nutritivo de la cáscara de nuez y la limitadísima disponibilidad de todos estos subproductos no permiten especular sobre la posibilidad de basar una industria de preparación de alimentos balanceados en el uso de estos ingredientes.

### 2. Recomendaciones

Pese a las anteriores conclusiones se puede estimar que existen buenas posibilidades de utilizar los orujos frescos en la preparación de raciones para bovinos. Deberá, sin embargo, dimensionarse adecuadamente la operación y realizar un correcto manejo técnico de la misma.

A simple título ilustrativo es posible estimar que en base a los orujos de uva producidos en la región de Chilecito podrían prepararse alrededor de 6.500 toneladas de ración para bovinos de carne por año. Ello demandaría, además, disponer de 2.200 - 2.300 toneladas de granos (v.gr. maíz y/o sorgo) y 350 - 400 toneladas de suplementos protéicos (tortas de soja y/o maní y/o girasol y/o lino).

Puede entonces calcularse que tal cantidad de ración permitiría una producción del orden de 250.000 - 300.000 kg. de peso vivo. Ello supondría la posibilidad de "terminar", con un peso vivo final de aproximadamente 420 kg., unos 2.000 - 2.500 novillitos "recriados" de 300 kg. de peso inicial ó bien "recrutar" ó "pre-invernar" unos 4.000 - 4.500 terneros de destete, de 160 kg., para comercializarlos con un peso vivo de 240 kg., aproximadamente.

El costo total (ingredientes y gastos de preparación y administración) de la ración "recría" para bovinos de carne puede estimarse en \$ 180 por kg. de materia seca. En el caso de la ración tipo "terminación" el costo total resultaría en el orden de los \$ 265 por kg. de materia seca.

Estos costos se comparan muy favorablemente con los de raciones comerciales, de características y destino similares, cuyo precio al público se ubica entre \$ 520 y \$ 590 el kilogramo (mayo 1981).

Una situación análoga, si bien menos favorable, se produce en el caso de las raciones para vacas lecheras cuyo costo total se estima en \$ 400 cuando se utilizan orujos en su preparación vs. un precio de mercado de alrededor de \$ 510 - 520 (mayo 1981).

En cualquier caso se estima que la (s) operación (es) debe (n) preverse como "estacionales" ya que es también estacional el procesamiento de la uva y producción del orujo. Podría, sin embargo, resultar de interés estudiar la posibilidad de conservar el orujo por métodos de bajo costo, como, por ejemplo, el ensilado (\*).

Un método de conservación de bajo costo permitiría disponer de orujos durante todo el año. En ese caso sería posible su utilización en sistemas de producción no necesariamente estacionales (v.gr. producción de leche).

En una primera etapa se considera podría resultar útil interesar a algún productor de orujos de uva para montar una operación piloto de engorde vacunos, a corral y con raciones preparadas en base a dichos subproductos.

La inversión fija puede y debería ser mínima y convendría aprovechar las experiencias que existen en esquemas similares, que funcionan en base a silaje de maíz u orujos de manzana, ya que se estima que, operativamente, el planteo a desarrollar en La Rioja debería ser semejante.

"A priori" se visualiza un módulo de corrales con capacidad para 30 - 50 cabezas cada uno y con sus correspondientes comederos y bebederos.

Un tractor con pala frontal permitiría manejar el orujo que sería cargado en un carro mezclador-distribuidor.

---

(\*) Maymone, B. y E. Petrucci (1945). Indagini batteriologiche e chimiche sulla vinaccia insilata. Ann. Ist. Sper. zootechn. 3:231.

Reyne, J. y X. Garambois (1977). Valeur alimentaire chez le mouton de l'ensilage de marc de raisin épuisé. Annales de Zootechnie. 26:471.



Una batería de 3 - 4 silos, de dimensiones adecuadas, permitiría el almacenaje de los otros ingredientes de la ración que se adicionarían al orujo (v.gr.: granos, suplementos protéicos, vitamínico-mineral, etc.) Una moladora de granos permitiría el procesamiento de éstos previo a su mezclado con los orujos.

El carro, movido por el mismo tractor con pala, mezclaría la ración y la distribuiría.

Una pequeña manga, con balanza y corrales accesorios, completaría las instalaciones, en esta etapa.

La dimensión sugerida para los corrales resulta conveniente en una primera etapa ya que permitiría, con un número relativamente pequeño de cabezas, experimentar diferentes raciones y adquirir experiencia sobre la que basar la posible expansión de la operación.

La definición global del sistema de producción, el diseño definitivo de las instalaciones y el análisis de todos los aspectos operativos escapa a los objetivos de este trabajo pero debería ser objeto y resultado de un adecuado estudio por parte de los posibles operadores. Como parte de este estudio debería considerarse la posibilidad y/o conveniencia de que los operadores de plantas procesadoras de uvas operen "corrales de engorde" dentro de sistemas de capitalización de la hacienda en producción.

Desde el punto de vista nutricional sería interesante, en caso que se decida utilizar los orujos de uva en raciones para bovinos, estudiar la disponibilidad (digestibilidad) de la proteína bruta. Si la misma es realmente muy baja, tal como sugiere la literatura, las raciones deberían balancearse en términos de proteína digestible.

Por otra parte y en tanto la proteína se halla principalmente concentrada en las semillas ó pepitas, convendría estudiar el efecto del molido sobre el valor nutritivo de los orujos de uva.

Por último y siempre que su precio, C y F en el lugar de uso, lo justifique podrían también utilizarse los orujos de aceituna disponibles.

CUADRO N° 1 - Distribución de las existencias ganaderas, por Departamento, según el censo de 1977.

Departamento	Vacunos		Porcinos		Lanares		Caprinos	
	Cab.	%	Cab.	%	Cab.	%	Cab.	%
Arauco	856	.40	352	4.70	825	1.25	3.634	1.10
Capital	29.734	13.79	780	10.41	1.494	2.27	27.404	8.26
Castro Barros	4.884	2.26	469	6.26	963	1.46	6.219	1.88
Chilecito	3.596	1.67	831	11.09	2.519	3.83	12.144	3.66
Famatina	3.882	1.80	707	9.43	5.901	8.97	14.445	4.35
Gral. Belgrano	20.899	9.69	682	9.10	5.031	7.65	25.690	7.74
Gral. Lamadrid	985	.46	48	.64	2.089	3.17	3.042	.92
Gral. Lavalle	3.405	1.58	182	2.43	10.483	15.93	20.476	6.17
Gral. Ocampo	29.662	13.76	684	9.12	5.136	7.81	42.182	12.72
R.V. Peñaloza	23.715	11.00	231	3.08	4.524	6.88	43.114	13.00
Gral. San Martín	23.692	10.99	334	4.45	2.862	4.35	30.797	9.28
Gral. Sarmiento	2.624	1.22	197	2.63	8.746	13.29	5.982	1.80
Gdor. Gordillo	25.102	11.64	716	9.55	5.046	7.67	31.387	9.46
Independencia	10.080	4.67	165	2.20	1.282	1.95	12.159	3.67
J.F. Quiroga	14.527	6.74	125	1.67	4.216	6.41	30.055	9.06
Sanagasta	2.922	1.35	21	.28	444	.67	523	.16
S.B. de los Sauces	2.011	.93	576	7.68	2.201	3.34	3.554	1.07
Gral. A.V. Peñaloza	13.048	6.05	396	5.28	2.031	3.09	18.924	5.70
TOTAL	215.624	100	7.496	100	65.793	100	331.731	100

Fuente: Boletín n° 5 - Censo Ganadero 1977. Dirección General de Estadística y Censos, Secretaría de Planeamiento, Prov. de La Rioja.

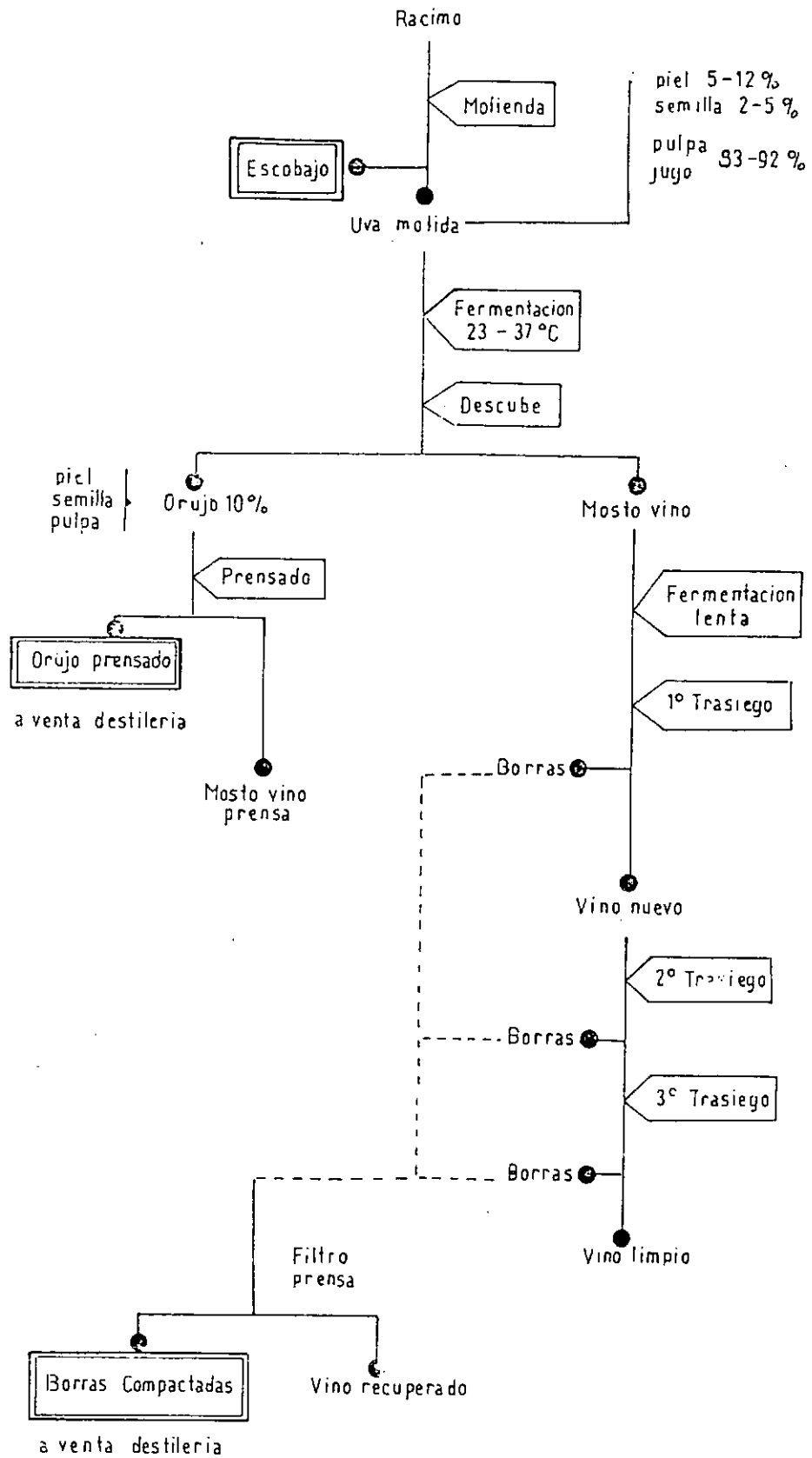
Cuadro N° 2 - Distribución de la población vacuna según edad y sexo, según el censo de 1977.

<u>Categoría</u>	<u>%</u>
Vacas	44.0
Vaquillonas	16.5
Terneros/as	22.8
Novillitos	8.0
Novillos	3.2
Toros y toritos	5.1
Bueyes y torunos	0.4

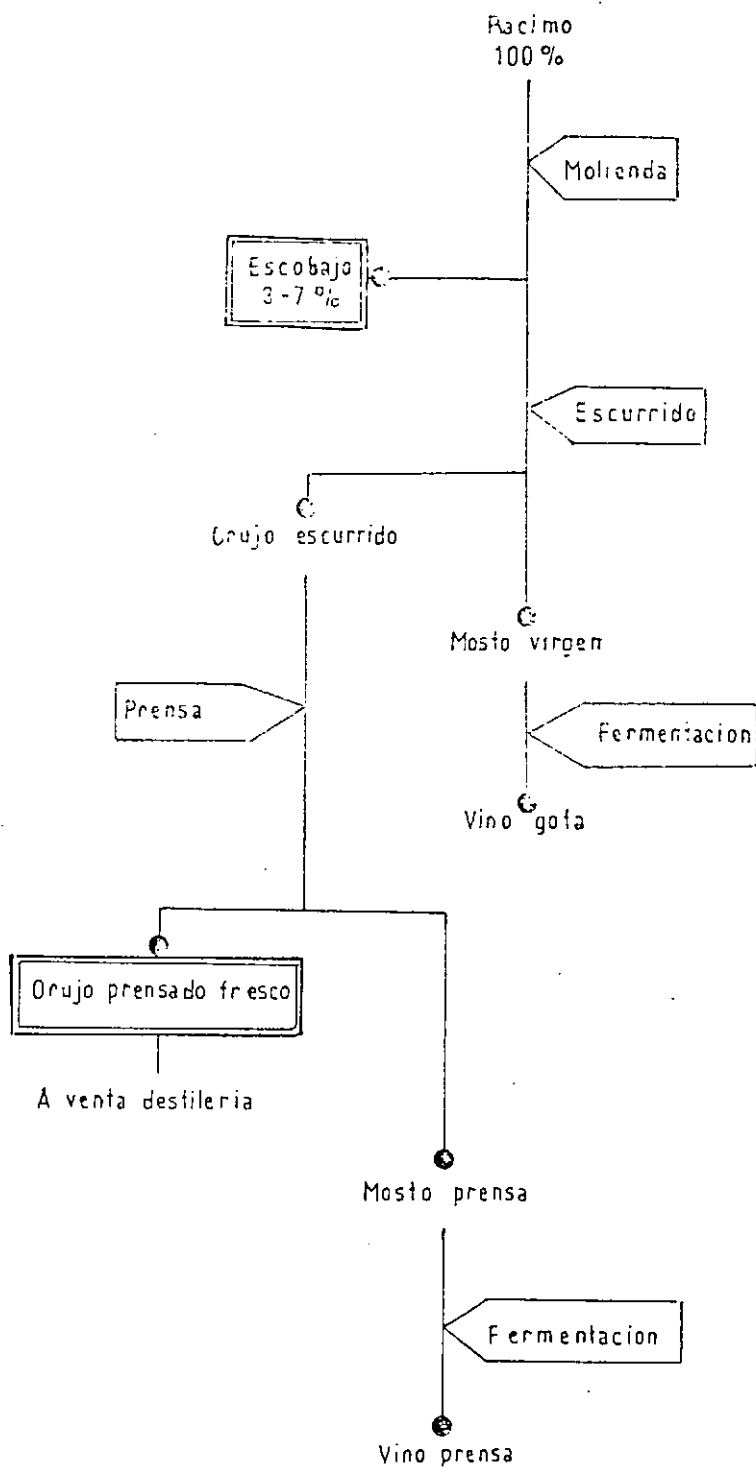
Fuente: Boletín n° 5 - Censo Ganadero 1977. Dirección General de Estadística y Censos, Secretaría de Planeamiento, Provincia de La Rioja.

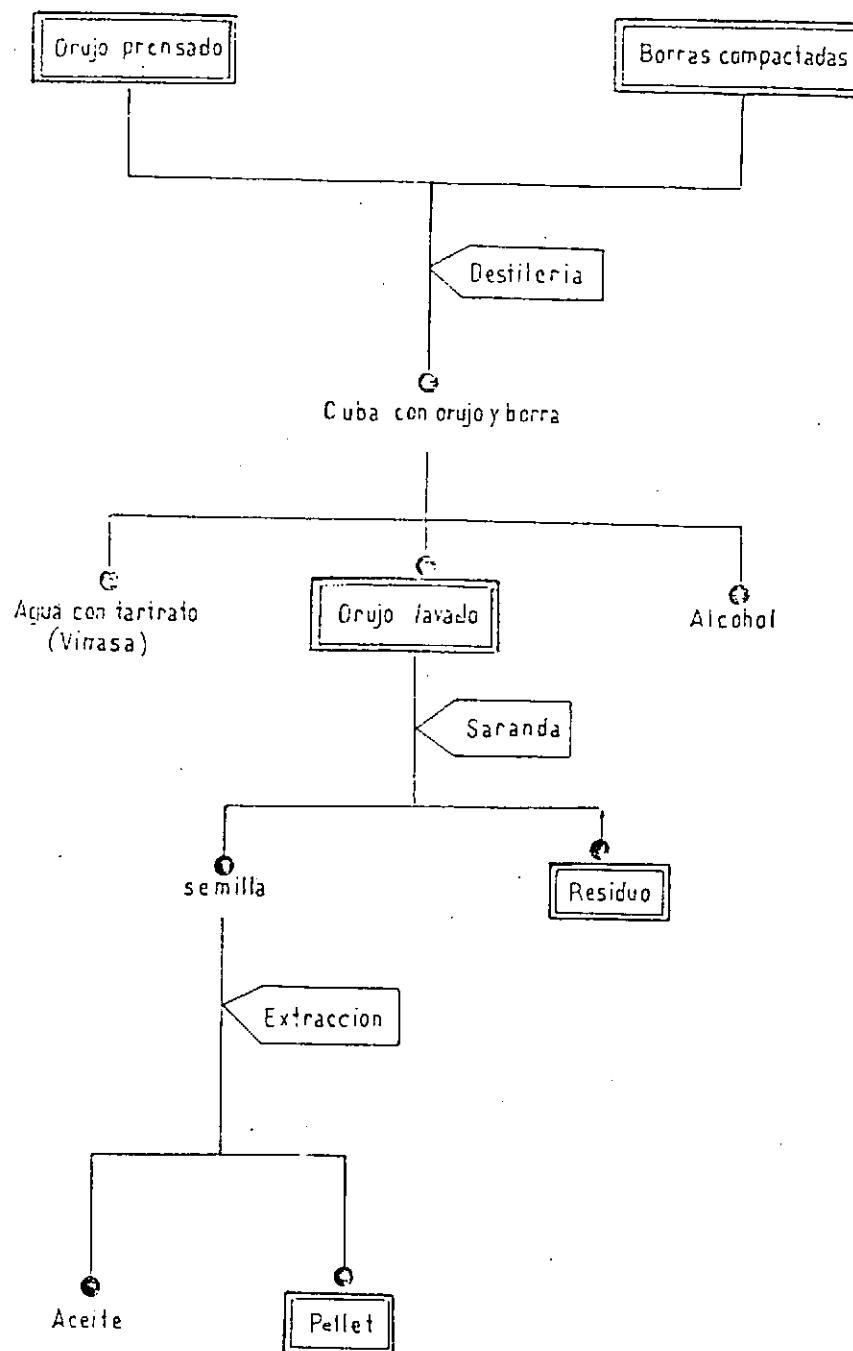
Cuadro n° 3 - Esquema básico, proceso de elaboración del vino tinto.

84

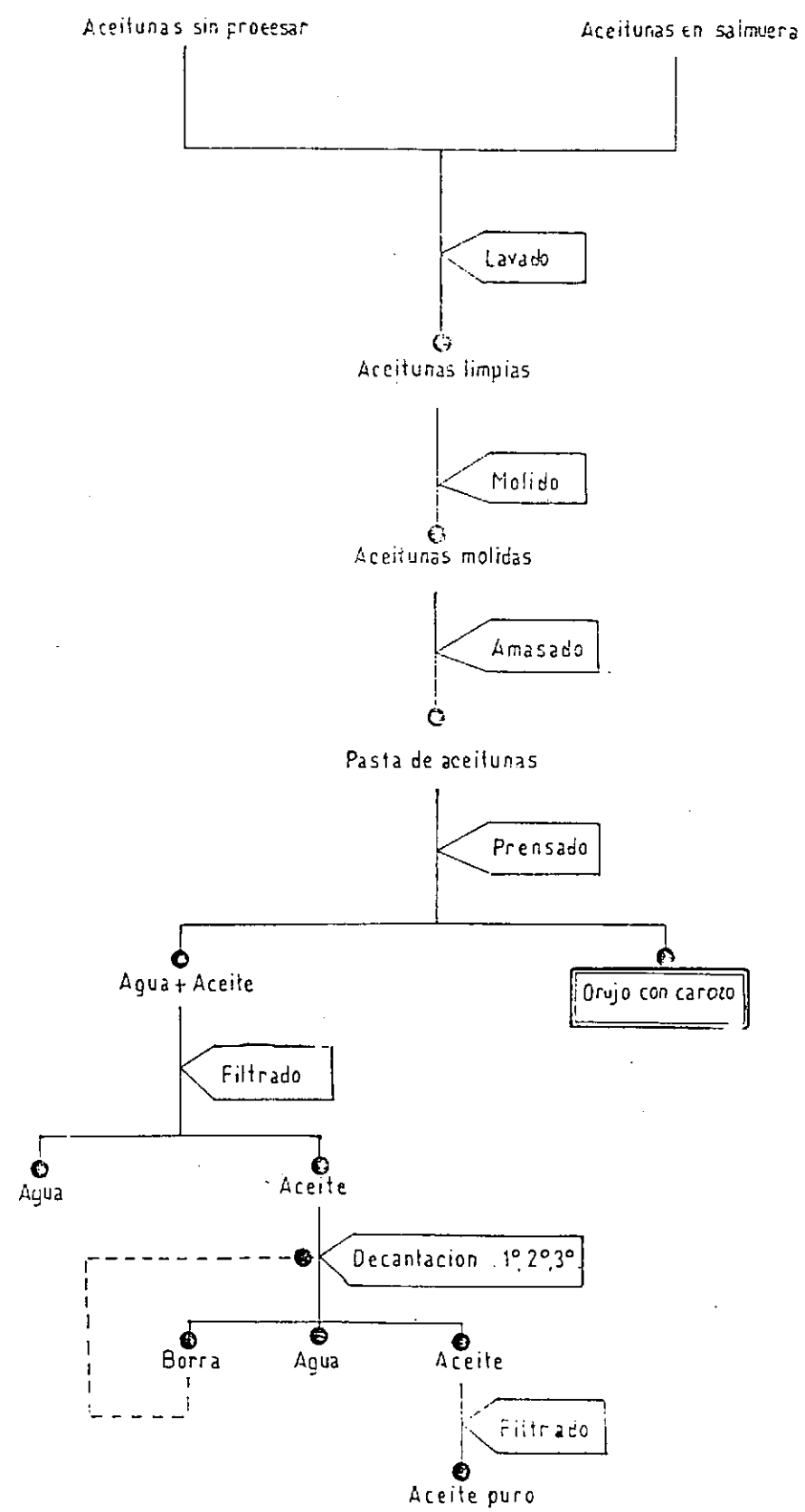


Cuadro n° 4 - Esquema básico, proceso de elaboración del vino blanco.

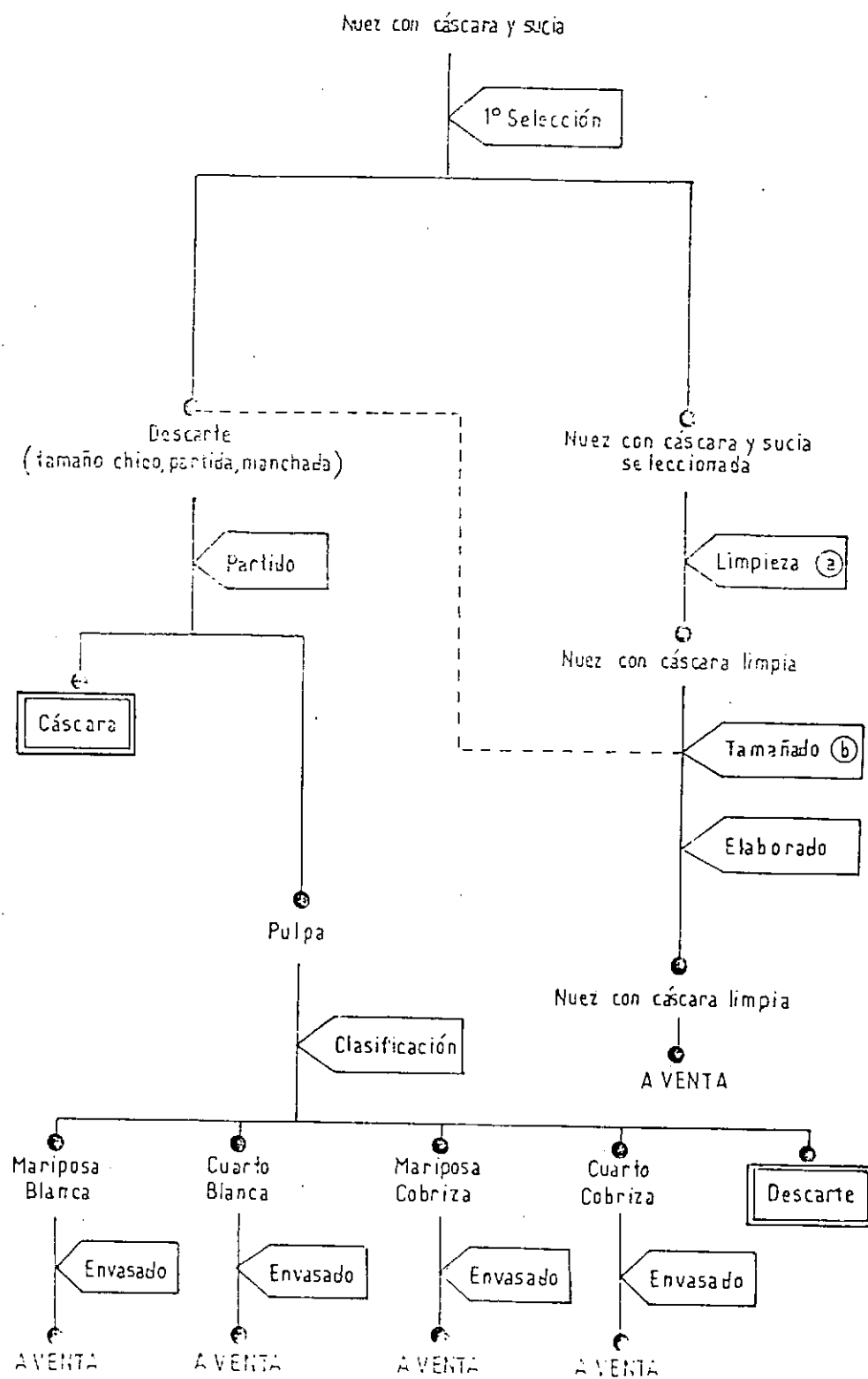




Cuadro n° 6 - Esquema básico, proceso de obtención de aceite de oliva.



Cuadro n° 7 - Esquema básico, procesamiento de la nuez.





Cuadro n° 8 - Composición Química de los residuos y/o subproductos de la vid (muestras obtenidas en la provincia).

<u>Componente</u>	<u>Residuo y/o subproducto</u>	
	<u>Orujo M.P. (1)</u>	<u>Orujo M.F.P. (2)</u>
Materia seca, %	49.9	36.5
Proteína bruta, %	10.0	13.4
Grasa bruta, %	1.8	3.1
Fibra bruta, %	50.1	45.2
Cenizas, %	5.6	6.6
Extracto libre de nitrógeno, %	32.5	31.7
Calcio, %	.46	.60
Fósforo, %	.18	.22

(1) Orujo de molienda y prensado

(2) Orujo de molienda, fermentación y prensado

Cuadro n° 9 - Composición Química de los residuos y/o subproductos de la oliva (muestras obtenidas en la provincia).

<u>Componente</u>	<u>Residuo y/o subproducto</u>		
	<u>Orujo s/p (1)</u>	<u>Aceitunas (2)</u>	<u>Orujo p. (3)</u>
Materia seca, %	96.7	59.9	95.8
Proteína bruta, %	10.3	7.0	6.8
Grasa bruta, %	6.9	34.9	23.4
Fibra bruta, %	64.3	48.7	51.6
Cenizas, %	14.3	8.5	13.7
Extracto libre de nitrógeno, %	4.1	.8	4.7
Calcio, %	.39	.28	.34
Fósforo, %	.16	.38	.14

(1) Orujo con carozo, de aceituna sin procesar

(2) Aceitunas en salmuera, de rechazo

(3) Orujo con carozo, de aceitunas en salmuera

Cuadro n° 10 - Composición química de los residuos y/ó subproductos de la nuez (muestras obtenidas en la provincia).

<u>Componente</u>	<u>Residuo y/ó subproducto</u>		
	<u>Cáscara</u>	<u>Descarte n/p (1)</u>	<u>Pulpa (2)</u>
Materia seca, %	93.6	96.5	97.1
Proteína bruta, %	4.6	15.5	17.6
Grasa bruta, %	4.4	57.5	61.8
Fibra bruta, %	75.5	17.0	17.4
Cenizas, %	14.9	10.1	2.24
Extracto libre de nitrógeno, %	.6	0	1.0
Calcio, %	.43	.31	.20
Fósforo, %	.14	.36	.35

(1) Descarte de nuez pelada

(2) Pulpa de descarte y rancia

Cuadro n° 11 - Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en vacunos.

<u>Tipo de alimento</u>	<u>Ecuación</u>
Forrajes secos y voluminosos	$\text{TND} = 92.5 - 3.338 (\text{FB}) - 6.945 (\text{EE}) - 0.762 (\text{ELN}) + 1.115 (\text{PB}) + 0.031 (\text{FB})^2 - 0.133 (\text{EE})^2 + 0.036 (\text{FB}) (\text{ELN}) + 0.207 (\text{EE}) (\text{ELN}) + 0.1 (\text{EE}) (\text{PB}) - 0.022 (\text{EE})^2 (\text{PB})$
Pasturas y otros forrajes verdes	$\text{TND} = -54.6 + 6.769 (\text{FB}) - 51.083 (\text{EE}) + 1.851 (\text{ELN}) - 0.334 (\text{PB}) - 0.049 (\text{FB})^2 + 3.384 (\text{EE})^2 - 0.086 (\text{FB}) (\text{ELN}) + 0.687 (\text{EE}) (\text{ELN}) + 0.942 (\text{EE}) (\text{PB}) - 0.112 (\text{EE})^2 (\text{PB})$
Silajes	$\text{TND} = -72.9 + 4.675 (\text{FB}) - 1.28 (\text{EE}) + 1.611 (\text{ELN}) + 0.497 (\text{PB}) - 0.044 (\text{FB})^2 - 0.76 (\text{EE})^2 - 0.039 (\text{FB}) (\text{ELN}) + 0.087 (\text{EE}) (\text{ELN}) - 0.152 (\text{EE}) (\text{PB}) + 0.074 (\text{EE})^2 (\text{PB})$
Concentrados	$\text{TND} = -202.7 - 1.357 (\text{FB}) + 2.638 (\text{EE}) + 3.003 (\text{ELN}) + 2.347 (\text{PB}) + 0.046 (\text{FB})^2 + 0.647 (\text{EE})^2 + 0.041 (\text{FB}) (\text{ELN}) - 0.081 (\text{EE}) (\text{ELN}) + 0.553 (\text{EE}) (\text{PB}) - 0.046 (\text{EE})^2 (\text{PB})$

$$* \text{ ED, Mcal./kg.} = \frac{\text{TND, \%}}{100} \times 4.4$$

\*\* EE = extracto etéreo; FB = fibra bruta; ELN = extracto libre de nitrógeno; PB = proteína bruta

Fuente: Latin American Tables of Feed Composition. Christiansen, Wm. C. y otros. University of Florida, E.E.U.U., 1972.

Cuadro n° 12 - Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en ovinos.

<u>Tipo de alimento</u>	<u>Ecuación</u>
Forrajes secos y voluminosos	$\begin{aligned} \text{TND} = & 37.9 - 1.018 (\text{FB}) - 4.886 (\text{EE}) + 0.173 (\text{ELN}) \\ & + 1.042 (\text{PB}) + 0.015 (\text{FB})^2 - 0.058 (\text{EE})^2 + \\ & 0.008 (\text{FB}) (\text{ELN}) + 0.119 (\text{EE}) (\text{ELN}) + 0.038 \\ & (\text{EE}) (\text{PB}) + 0.003 (\text{EE})^2 (\text{PB}) \end{aligned}$
Pasturas y otros forrajes verdes	$\begin{aligned} \text{TND} = & -26.7 + 1.334 (\text{FB}) + 6.598 (\text{EE}) + 1.423 (\text{ELN}) \\ & + 0.967 (\text{PB}) - 0.002 (\text{FB})^2 - 0.670 (\text{EE})^2 - \\ & 0.024 (\text{FB}) (\text{ELN}) - 0.055 (\text{EE}) (\text{ELN}) - 0.146 \\ & (\text{EE}) (\text{PB}) + 0.039 (\text{EE})^2 (\text{PB}) \end{aligned}$
Silajes	$\begin{aligned} \text{TND} = & -17.9 - 1.285 (\text{FB}) + 15.704 (\text{EE}) + 1.009 (\text{ELN}) \\ & + 2.371 (\text{PB}) + 0.017 (\text{FB})^2 - 1.023 (\text{EE})^2 + \\ & 0.012 (\text{FB}) (\text{ELN}) - 0.096 (\text{EE}) (\text{ELN}) - 0.55 (\text{EE}) \\ & (\text{PB}) + 0.051 (\text{EE})^2 (\text{PB}) \end{aligned}$
Concentrados	$\begin{aligned} \text{TND} = & 22.8 - 1.44 (\text{FB}) - 2.875 (\text{EE}) + 0.655 (\text{ELN}) + \\ & 0.863 (\text{PB}) + 0.02 (\text{FB})^2 - 0.078 (\text{EE})^2 + 0.018 \\ & (\text{FB}) (\text{ELN}) + 0.045 (\text{EE}) (\text{ELN}) - 0.085 (\text{EE}) \\ & (\text{PB}) + 0.02 (\text{EE})^2 (\text{PB}) \end{aligned}$

$$* \text{ ED, Mcal./kg.} = \frac{\text{TND, \%}}{100} \times 4.4$$

\*\* EE = extracto etéreo; FB = fibra bruta; ELN = extracto libre de nitrógeno; PB = proteína bruta.

Fuente: Latin American Tables of Feed Composition. Christiansen, Wm. C. y otros. University of Florida, E.E.U.U., 1972.

Cuadro n° 13 - Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en cerdos.

<u>Tipo de alimento</u>	<u>Ecuación</u>
Concentrados	$\begin{aligned} \text{TND} = & 8.8 - 4.464 (\text{FB}) + 4.243 (\text{EE}) + 0.866 \\ & (\text{ELN}) + 0.338 (\text{PB}) + 0.0005 (\text{FB})^2 + \\ & 0.122 (\text{EE})^2 + 0.063 (\text{FB}) (\text{ELN}) - 0.073 \\ & (\text{EE}) (\text{ELN}) + 0.182 (\text{EE}) (\text{PB}) - 0.011 \\ & (\text{EE})^2 (\text{PB}) \end{aligned}$

$$(*) \text{ ED, Mcal./kg.} = \frac{\text{TND, \%}}{100} \times 4.4$$

(\*\*) EE = extracto etéreo; FB = fibra bruta; ELN = extracto libre de nitrógeno; PB = proteína bruta.

Fuente: Latin American Tables of Feed Composition. Christiansen, Wm. C. y otros. University of Florida, E.E.U.U., 1972.

Cuadro n° 14 - Ecuaciones de regresión para estimar el valor energético (Hohenheim)

$$\text{Energía bruta, Mcal/kg.} = (\text{PB} \times .0242 + \text{EE} \times .0366 + \text{FB} \times .0209 + \text{ELN} \times .017) \times 4.184$$

$$\text{Energía metabolizable, Mcal/kg.} = (\text{dPB} \times .0152 + \text{dEE} \times .0342 + \text{dFB} \times .0128 + \text{dELN} \times .0159) \times 4.184$$

$$(*) \text{ ED, Mcal/kg.} = \frac{\text{EM, Mcal/kg.}}{0.82}$$

(\*\*) PB = proteína bruta; EE = extracto etéreo; FB = fibra bruta;  
ELN = extracto libre de nitrógeno; d = coeficiente de digestibilidad de la fracción.

Fuente: Universität Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, RFA. Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech DD 80/513 y 81/6.

Cuadro n° 15 - Ecuaciones de regresión para estimar el tenor de proteína digestible (y).

<u>Tipo de animal</u>	<u>Tipo de alimento</u>	<u>Ecuación</u>
Vacunos	Forrajes secos y voluminosos	$y = 0.886 x - 3.06$
	Pasturas y otros forrajes verdes	$y = 0.850 x - 2.11$
	Silajes	$y = 0.908 x - 3.77$
	Concentrados	$y = 0.918 x - 3.98$
Ovinos	Forrajes secos y voluminosos	$y = 0.897 x - 3.43$
	Pasturas y otros forrajes verdes	$y = 0.932 x - 3.01$
	Silajes	$y = 0.908 x - 3.77$
	Concentrados	$y = 0.916 x - 2.76$

x = proteína bruta, %

Fuente: Knight, A.D. y L.E.Harris(1966) Digestible protein estimation for N.R.C. feed composition tables. Amer. Soc. Anim. Prod. Proc. 17:283.



Cuadro n° 16 - Composición y valor nutritivo de los orujos, según Maymone y Petrucci (1945).

<u>Fracción</u>	<u>Contenido, % (base M.S.)</u>		
	<u>Orujos integrales</u>	<u>Orujos integrales destilados</u>	<u>Orujos destilados, sin escobajo</u>
Materia seca	40.55	33.28	39.52
Proteína bruta	11.71	14.57	13.76
Extracto etéreo	9.86	6.85	7.03
Fibra bruta	25.47	22.67	23.63
Extracto libre de nitrógeno	45.25	49.51	55.58
Cenizas	7.71	6.40	12.83
Proteína digestible	2.2	0.8	1.3

Fuente: Maymone, B. y E. Petrucci (1945) Ricerche sulla composizione chimica, sulla digeribilità e sull'energia metabolizzabile della vinaccia intera, della vinaccia diraspata e della vinaccia distillata. Ann. Ist. Sper. Zootechn. Roma 3:161.

Cuadro n° 17 - Composición y valor nutritivo de los orujos según diversos autores.

Fracción	Autor			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Materia seca, %	87	-	-	90.47
Proteína bruta, %	12.0	12.3	11.5	11.79
Extracto etéreo, %	4.7	-	12.2	10.95
Fibra bruta, %	24.0	35.0	26.0	26.33
Extracto libre de nitrógeno, %	-	-	45.2	45.66
Cenizas, %	-	-	5.1	5.27
Energía metabolizable, Mcal./kg.	-	1.03	-	-

Fuente: (1) Dumont, R. y J.L.Tisserand (1978) Valeur alimentaire d'un marc de raisin déshydraté. Annales de Zootechnie 27:631.

(2) Economides, S. y D. Hadjidemetriou (1974). The nutritive value of some agricultural by - products. Tech. Bull. A.R.I. Min. Agric. Nat. Res., Nicosia, Cyprus, n° 18.

(3) Mamacy, N. y otros (1975) Meal from grape residues in feeds for dairy cows. Citado por Nutrition Abstracts and Reviews.

(4) Sánchez Vizcaíno, E. y N. Smilg (1971). Valor energético del subproducto de uva en óvidos. Revista de Nutrición Animal 9:153.

Cuadro nº 18 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo para orujos frescos y secos. (Vid).

	<u>Orujo</u>	
	<u>Fresco</u>	<u>Seco</u>
<u>Composición</u>		
Materia seca, %	33.0	88.0
Proteína bruta, %	13.8	13.6
Extracto etéreo, %	6.9	8.3
Fibra bruta, %	23.2	25.5
Extracto libre de nitrógeno, %	46.3	45.4
Cenizas, %	9.8	7.2
<u>Digestibilidad</u>		
Materia orgánica, %	34	32
Proteína bruta, %	15	14
Extracto etéreo, %	65	62
Fibra bruta, %	19	21
Extracto libre de nitrógeno, %	41	37
<u>Valor nutritivo</u>		
Proteína digestible, %	2,1	1.9
Energía digestible, Mcal/kg.	1.58	1.58

Fuente: Universität Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, RFA. Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. DD 80/513 y 81/6.

Cuadro n° 19 - Digestibilidad de los orujos de uva y sus diferentes fracciones según diversos autores.

<u>Fracción</u>	<u>(1)</u>	<u>(2)</u>	<u>(3)</u>	<u>(4)</u>	<u>(5)</u>
Materia seca	28	-	-	-	32.2
Materia orgánica	-	-	25.0	46.0	32.2
Proteína bruta	19	9.6	8.0	13.0	21.7
Extracto etéreo	-	63.6	48.0	-	71.2
Fibra bruta	-	-	16.0	-	16.6
Extracto libre de nitrógeno	-	76.2	-	-	34.6
Total de nutrientes digestibles	-	-	-	-	40.25

Fuente: (1) Economides, S. y D. Hadjidemetriou (1974), op. cit.

(2) Lizal, F. y J. Sramek (1976) Feeding value of dried pressed pulp of apples, cherries and grapes for cattle. Citado por Nutrition Abstracts and Reviews.

(3) Reyne, J. y X. Garambois (1977) Valeur alimentaire chez le mouton de l'ensilage de marc de raisin épuisé. Annales de Zootechnie 26:471.

(4) Dumont, R. y J.L. Tisserand (1978), op. cit.

(5) Sánchez Vizcaíno, E. y N. Smilg (1971), op. cit.

Cuadro nº 20 - Composición de los residuos ú orujos de olivo, según diversos autores.

<u>Fracción</u>	<u>Residuos (1)</u>	<u>Orujos vírgenes deshuesados (2)</u>	<u>Residuos (3)</u>
Materia seca, %	-	88.1	-
Protéina bruta, %	5.4	11.1	9 - 13
Extracto etéreo, %	6.7	11.6	8 - 35
Fibra bruta, %	40.5	23.7	26 - 40
Extracto libre de nitrógeno, %	34.2	34.9	-
Cenizas, %	12.8	6.9	-

Fuente: (1) Varela, G. y otros (1962) Digestibilidad de la grasa de los residuos de prensado de olivas, en la rata. An. Bromatol. 14:167.

(2) Piccione, M. Diccionario de Alimentación Animal. Ed. Acribia 799 p. 1970.

(3) Maymone, B. y otros (1961) Ricerche sul valore nutritivo della sansa di olive. Alimentazione animale. 5:219.

Cuadro N° 21 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo de los orujos con carozo. (Olivo).

	<u>Orujo con carozo</u>
<u>Composición</u>	
Materia seca, %	92.3
Proteína bruta, %	6.1
Extracto etéreo, %	8.9
Fibra bruta, %	46.0
Extracto libre de nitrógeno, %	33.0
Cenizas, %	6.1
<u>Digestibilidad</u>	
Materia orgánica, %	24
Proteína bruta, %	49
Extracto etéreo, %	81
Fibra bruta, %	7
Extracto libre de nitrógeno, %	32
<u>Valor nutritivo</u>	
Proteína digestible, %	3.0
Energía digestible, Mcal/kg.	1.44

Fuente: Universität Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A.  
Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. DD 80/513 y 81/6.

Cuadro n° 22 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo de la torta de nuez con cáscara.

Torta de nuez con cáscara

Composición

Materia seca, %	88.0
Proteína bruta, %	23.2
Extracto etéreo, %	9.0
Fibra bruta, %	30.9
Extracto libre de nitrógeno, %	31.9
Cenizas, %	5.0

Digestibilidad

Materia orgánica, %	54
Proteína bruta, %	84
Extracto etéreo, %	98
Fibra bruta, %	15
Extracto libre de nitrógeno, %	59

Valor nutritivo

Proteína digestible, %	19.5
Energía digestible, Mcal/kg.	2.76

Fuente: Universität Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A.  
Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. DD 80/513 y 81/6.

Cuadro n° 23 - Estimación del contenido total de nutrientes digestibles (T.N.D.) en subproductos de la vid, según las ecuaciones de regresión propuestas por Christiansen y otros (\*).

Especie:	T.N.D., %	
	<u>Vacunos</u>	<u>Ovinos</u>
<u>Subproducto</u>		
Orujo de molienda y prensado	48.8	52.4
Orujo de molienda prensado y fermentado	48.1	51.4

(\*) Latin American Tables of Feed Composition. Christiansen, Wm. C. y otros. University of Florida, E.E.U.U., 1972.



Cuadro n° 24 - Estimación de la energía digestible (E.D.) y proteína digestible (P.D.) en subproductos de vid, según las ecuaciones de regresión y coeficientes de digestibilidad propuestos por Hohenheim (\*)

<u>Subproducto</u>	<u>E.D., Mcal/kg.</u>	<u>P.D. %</u>
Orujo de molienda y prensado	1.15	1.5
Orujo de molienda prensado y fermentado	1.21	2.0

(\*) Universitat Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A. Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. DD 80/513 y 81/6.

Cuadro n° 25 - Comparación del valor nutritivo de los orujos (vid) con otros alimentos.

	<u>E.D., Mcal/kg.</u>	<u>P.D., %</u>
Orujos integrales secos	1.58	1.9
Heno de alfalfa (floración)	2.47	11.4
Heno de pastura mezcla	2.11	9.0
Maíz, grano	3.88	7.5
Paja de trigo	2.00	0.4

E.D. = energía digestible

P.D. = proteína bruta digestible

Fuente: Nutrient Requirements of Beef Cattle, National Academy of Science, 1976, Washington D.C., E.E.U.U.

Universitat Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A.  
Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. DD 80/513 y 51/6.

Cuadro nº 26 - Concentración de energía y de proteína digestibles recomendada para raciones para ciertos tipos de bovinos y ovinos.

<u>Tipo de animal</u>	<u>E.D., Mcal/kg.</u>	<u>P.D., %</u>
Ternero 200 kg, ganancia diaria = 0 kg.	2.4	4.8
Idem ganancia diaria = .5 kg.	2.6	6.0
Vaquillonas, 300 kg. ganancia diaria = 0 kg.	2.4	4.9
Idem ganancia diaria = .3 kg.	2.7	4.9
Vacas preñadas	2.3	2.8
Vacas con cría	2.4	5.4
Corderos, 30 kg. ganancia diaria = .16 kg.	2.5	6.6
Ovejas preñadas	2.3	4.5
Ovejas con cría	2.6	4.6

Fuente: Nutrient Requirements of Beef Cattle, National Academy of Science, 1976, Washington D.C., E.E.U.U.

Nutrient Requirements of Sheep, National Academy of Science, 1968. Washington D.C., E.E.U.U.

Cuadro n° 27 - Concentración de energía digestible y de proteína bruta recomendada para raciones de cerdos y aves.

<u>Tipo de animal</u>	<u>E.D. Mcal/kg.</u>	<u>P.B., %</u>
Cerdos, engorde		
4.5 - 14 kg. peso vivo	3.7	20
14 - 55 " " "	3.6	16
55 - 110 " " "	3.6	14
Cerdas de cría		
gestación	3.5	12
lactancia	3.6	14
Pollos parrilleros (*)		
iniciador	2.7 - 3.3	21 - 25
terminador	2.9 - 3.4	19 - 23
Ponedoras (*)	2.6 - 3.1	15 - 19

(\*) según relación energía-proteína de la ración.

Fuente: Jensen, A.H. (1980) Dietary Nutrient Allowances for Swine. Feedstuffs, reference issue, 52 (30): 33

Scott, M.L. (1980) Dietary Nutrient Allowances for Chickens, Turkeys. Feedstuffs, reference issue, 52 (30): 57.

Cuadro n° 28 - Estimación del contenido total de nutrientes digestibles (T.N.D.) en subproductos del olivo, según las ecuaciones de regresión propuestas por Christiansen y otros (\*).

Especie :	T.N.D., %			
	Vacunos		Ovinos	
	<u>Voluminoso</u>	<u>Concentrado</u>	<u>Voluminoso</u>	<u>Concentrado</u>
<u>Subproducto</u>				
Orujo con carozo de aceituna sin procesar	- 28.3	26.5	19.2	10.8
Aceitunas en salmuera	- 548.3	480.9	- 194.2	- 36.7
Orujo con carozo de aceitunas en salmuera	- 99.5	213.0	- 80.6	- 29.2

(\*) Latin American Tables of Feed Composition. Christiansen, Wm. C. y otros. University of Florida, E.E.U.U., 1972.

Cuadro n° 29 - Estimación de la energía digestible (E.D.) y proteína digestible (P.D.) en subproductos del olivo, según las ecuaciones de regresión y coeficientes de digestibilidad propuestos por Hohenheim (\*).

<u>Subproducto</u>	<u>E.D. Mcal/kg.</u>	<u>P.D., %</u>
Orujo con carozo, de aceituna sin procesar	1.01	5.1
Aceitunas en salmuera, de rechazo	3.11	3.4
Orujo con carozo, de aceitunas en salmuera	2.24	3.3

(\*) Universität Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A.  
Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. D.D. 80/513 y 81/6.

MM

Cuadro n° 30 - Estimación del contenido de total de nutrientes digestibles (T.N.D.) en subproductos de la nuez, según las ecuaciones de regresión propuestas por Christiansen y otros (\*).

Especie:	T.N.D.	
	<u>Vacunos</u>	<u>Ovinos</u>
<u>Subproducto</u>		
Cáscara	- 167.3	30.6
Descarte de nuez pelada	250.1	542.9
Pulpa de descarte y rancia	- 28.8	781.3

(\*) Latin American Tables of Feed Composition. Christiansen, Wm. C. y otros. University of Florida, E.E.U.U., 1972.

Cuadro n° 31 - Estimación de la energía digestible (E.D.) y proteína digestible (P.D.) en los subproductos de la nuez, según las ecuaciones de regresión y coeficientes de digestibilidad propuestas por Hohenheim (\*).

<u>Subproducto</u>	<u>E.D., Mcal/kg.</u>	<u>P.D., %</u>
Cáscara	1.0	3.9
Descarte de nuez pelada	6.8	13.0
Pulpa de descarte y rancia	6.3	14.9

(\*) Universität Hohenheim, Dokumentationstelle, Stuttgart, R.F.A.  
Búsqueda bibliográfica solicitada: Rech. DD 80/513 y 81/6.



Cuadro n° 32 - Cantidades de uva destinadas a vinificación en la provincia de La Rioja entre 1963, 1980.

<u>Año</u>	<u>Uva vinificada, qq</u>
1963	309777
1964	279814
1965	285958
1966	333016
1967	355415
1968	269053
1969	230166
1970	269780
1971	409545
1972	359334
1973	475171
1974	509930
1975	582951
1976	598974
1977	575429
1978	538269
1979	598720
1980	692950

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura.

114

Cuadro n° 33 - Destino de los orujos de uva producidos en la provincia de La Rioja.

	Año			
	1979		1980	
	<u>Toneladas</u>	<u>%</u>	<u>Toneladas</u>	<u>%</u>
Producción total	4490.4	100	5251.1	100
A destilería	1191.7	26.5	1499.4	28.6
A forraje y abono	3298.7	73.5	3751.7	71.4

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura, Delegación La Rioja, diciembre 1980.

Cuadro n° 34 - Distribución de la producción de orujos de uva por departamento.

<u>Departamento</u>	<u>Orujo producido</u>			
	<u>1979</u>		<u>1980</u>	
	<u>Toneladas</u>	<u>%</u>	<u>Toneladas</u>	<u>%</u>
Chilecito	3.242	72.2	3.973	75.7
Villa Unión	665	14.8	675	12.8
La Rioja	583	13.0	602	11.5
Total provincial	4.490	100	5.251	100

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura, Delegación La Rioja, diciembre 1980.

Cuadro n° 35 - Distribución de la superficie implantada con vid, en La Rioja, por departamento.

<u>Departamentos</u>	<u>Superficie</u>	
	<u>ha.</u>	<u>%</u>
Chilecito	4193	55
Gral. Lavalle	1449	19
Castro Barros	488	6
S.B.de los Sauces	446	6
Famatina	407	5
Gral.Sarmiento	177	2
Gral.Lamadrid	137	2
Gral.Ocampo	115	2
Arauco	104	1
Sanagasta	79	1
R.Peñaloza	44	1
Capital	27	-
Resto	15	-
TOTAL	7681	100

Fuente: CONETEC (1979) Estudio de los productos agrícolas básicos, provincia de La Rioja, C.F.I.

Cuadro n° 36 - Distribución de vasija vinaria, en La Rioja, por departamento.

<u>Departamento</u>	<u>Vasija vinaria % sobre el total provincial</u>
Arauco	1.99
Castro Barros	3.22
Chilecito	87.77
Famatina	0.29
Fcio. Varela	5.21
Gdor. Gordillo	0.77
Sanagasta	0.28
S. Blas de los Sauces	0.47

Fuente: CONETEC (1979) Estudio de los productos agrícolas básicos, provincia de La Rioja, C.F.I.

Cuadro n° 37 - Destino del orujo de uva producido en La Rioja por departamento.

<u>Departamento</u>	<u>A destilería</u>		<u>A forraje y abono</u>	
	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
Chilecito	32.3	33.9	67.7	66.1
Villa Unión	-	-	100.0	100.0
La Rioja	24.6	24.9	75.4	75.1

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura, Delegación La Rioja, diciembre 1980.

Cuadro n° 38 - Producción de aceitunas en las provincias de La Rioja y Catamarca.

<u>Período</u>	<u>Producción, ton.</u>	
	<u>La Rioja</u>	<u>Catamarca</u>
74/75	5900	1800
75/76	6200	900
76/77	7100	2000
77/78	11000	2300
78/79	8700	1800
79/80	5100	2000

Fuente: Boletín Estadístico Trimestral, I.N.D.E.C. y Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Cuadro n° 39 - Producción de aceitunas con destino a la industria aceitera en las provincias de La Rioja y Catamarca.

<u>Período</u>	<u>La Rioja</u>		<u>Catamarca</u>	
	<u>Toneladas</u>	<u>% (*)</u>	<u>Toneladas</u>	<u>% (*)</u>
74/75	200	3.4	420	23.3
75/76	120	1.9	240	26.7
76/77	200	2.8	400	20.0
77/78	2.000	18.2	500	21.7
78/79	1.300	14.9	430	23.9
79/80	1.000	19.6	500	25.0

(\*) respecto al total producido en la provincia.

Fuente: Boletín Estadístico Trimestral I.N.D.E.C. y Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.



Cuadro n° 40 - Distribución de la producción de aceituna, en La Rioja,  
por Departamento.

<u>Departamento</u>	<u>Producción, % sobre la producción total</u>
Arauco	71.9
Capital	12.6
C.Barros	4.8
Gral.Ocampo	1.7
Chilecito	1.6
Gral.Lavalle	1.6
Otros	5.8
Total	100.0

Fuente: Censo Nacional Agropecuario, 1974.

Cuadro n° 41 - Producción de nuez en La Rioja.

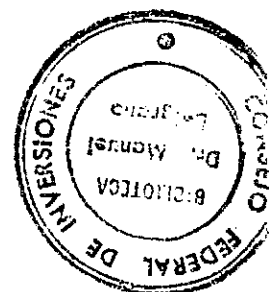
<u>Año</u>	<u>Toneladas</u>
1968	744
1969	800
1970	847
1971	910
1972	875
1973	970
1974	1190
1975	1200
1976	1280
1977	2000
1978	2600
1979	2300
1980	3100

Fuente: Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Cuadro n° 42 - Distribución relativa, por departamentos, de la producción provincial de nuez.

<u>Departamento</u>	<u>% sobre total provincial</u>
Famatina	46.5
Chilecito	35.8
Castro Barros	11.5
Otros	6.2

Fuente: CONETEC (1979) Estudio de los productos agrícolas básicos, provincia de La Rioja, C.F.I.



Cuadro n° 43 - Disponibilidades estimadas de diferentes subproductos para 1980, 1985 y 1990, a nivel provincial.

<u>Subproducto</u>	<u>Toneladas/año</u>		
	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
Orujos de uva (*)	2600	2600	3000
Orujos de aceituna	300	900	1300
Cáscara de nuez	656	720	910
Descarte de nuez pelada	10	11	14
Pulpa descarte y rancia	6	7	9

(\*) área Chilecito

Fuente: ver texto, Cuantificación de los recursos, puntos 2.1, 2.2 y 2.3.

Cuadro n° 44 - Evolución de la producción de alimentos balanceados, toneladas.

<u>Destino</u>	<u>Año</u>				
	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
Aves:					
Parrilleros	792.965	664.304	633.438	701.804	831.934
Crianza	95.305	97.709	77.047	83.342	94.972
Ponedoras	360.466	322.681	313.656	335.004	404.416
Reproductores	75.817	66.271	65.365	70.894	83.233
Vacunos	52.538	48.211	31.888	76.187	99.797
Cerdos	49.578	39.755	42.500	70.455	74.893
Varios	27.182	27.145	11.437	15.015	13.762
TOTAL	1.453.851	1.266.076	1.175.331	1.358.433	1.603.007

Fuente: Cámara Argentina de Fabricantes de Alimentos Balanceados.

Cuadro n° 45 - Evolución de la producción de concentrados, toneladas.

Destino	Año				
	1976	1977	1978	1979	1980
Aves:					
Parrilleros	129	494	859	308	117
Crianza	-	9	25	24	1
Ponedoras	3.431	628	677	942	1.755
Reproductores	269	188	48	42	-
Vacunos	2.353	569	730	1.882	2.020
Cerdos	7.699	3.081	7.878	13.941	14.589
Varios	3	29	61	25	-
TOTAL	13.884	4.998	10.278	17.164	18.482

Fuente: Cámara Argentina de Fabricantes de Alimentos Balanceados.

Cuadro n° 46 - Distribución porcentual, según destino, de la producción de alimentos balanceados.

Destino	Año				
	1976	1977	1978	1979	1980
	%	%	%	%	%
Aves:					
Parrilleros	54.5	52.6	53.9	51.7	51.9
Crianza	6.5	7.7	6.5	6.2	5.9
Ponedoras	24.8	25.5	26.7	24.7	25.2
Reproductores	5.2	5.2	5.6	5.3	5.2
Vacunos	3.6	3.8	2.7	5.7	6.2
Cerdos	3.4	3.1	3.6	5.3	4.7
Varios	1.9	2.1	1.0	1.1	0.9
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Cámara Argentina de Fabricantes de Alimentos Balanceados.

Cuadro n° 47 - Distribución porcentual, según destino, de los concentrados.

Destino	Año				
	1976	1977	1978	1979	1980
	%	%	%	%	%
Aves					
Parrilleros	0.9	9.9	8.4	1.8	0.6
Crianza	-	0.2	0.2	0.1	-
Ponedoras	24.7	12.6	6.6	5.5	9.6
Reproductores	1.9	3.8	0.5	0.2	-
Vacunos	16.9	11.4	7.1	11.0	10.9
Cerdos	55.6	61.6	76.6	81.3	78.9
Varios	-	0.5	0.6	0.1	-
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Cámara Argentina de Fabricantes de Alimentos Balanceados.



Cuadro n° 48 - Evolución de los precios del maíz, sorgo, novillo y precios relativos novillo/maíz y novillo/sorgo.

<u>Año</u>	<u>Precio, \$ (1)</u>			<u>Relación</u>	
	<u>Maíz (2)</u>	<u>Sorgo (2)</u>	<u>Novillo (3)</u>	<u>Novillo/Maíz</u>	<u>Novillo/Sorgo</u>
1970	3,208	2,465	0,181	5,64	7,34
1971	2,554	2,224	0,243	9,51	10,93
1972	2,752	2,175	0,233	8,47	10,71
1973	2,792	2,340	0,222	7,95	9,49
1974	2,619	2,353	0,176	6,72	7,48
1975	1,411	1,256	0,119	8,43	9,47
1976	2,221	1,988	0,114	5,13	5,73
1977	2,762	2,237	0,158	5,72	7,06
1978	2,641	2,020	0,132	5,00	6,53
1979	1,984	1,575	0,172	8,67	10,92
1980 (*)	2,151	1,891	0,156	7,25	8,25

(\*) provisorio

(1) Deflacionados en base a Índice de Precios Mayoristas no Agropecuarios, nacional, 1960 = 100

(2) \$/qq, Cámara Arbitral

(3) \$/kg. vivo de novillo, en Liniers

Fuente: Elaborado en base a datos de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, Bolsa de Cereales y Junta Nacional de Carnes.

Cuadro n° 49 - Evolución de los precios de la grasa butirosa y precios relativos grasa/maíz y grasa/sorgo.

<u>Año</u>	<u>Precio de la grasa, \$/kg. (1)</u>	<u>Relación</u>	
		<u>Grasa/Maíz</u>	<u>Grasa/Sorgo</u>
1970	1,157	36,07	46,94
1971	1,104	43,23	49,64
1972	1,010	36,70	46,44
1973	1,070	38,32	44,58
1974	1,173	44,79	49,85
1975	0,732	51,88	58,28
1976	0,660	29,72	33,20
1977	1,016	36,78	45,42
1978	0,827	31,31	40,94
1979	0,830	41,83	52,69
1980	0,785	36,49	41,51

(1) Deflacionado en base a Índice de Precios Mayoristas no Agropecuarios, nacional, 1960 = 100

Fuente: Elaborado en base a datos de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería y Bolsa de Cereales.

Cuadro n° 50 - Matriz de demanda (requerimientos), bovinos.

<u>Nutriente</u>	<u>Unidades</u>	<u>Tipo de ración</u>		
		<u>Recría</u>	<u>Terminación</u>	<u>Lecheras</u>
Proteína bruta	kg/kg	0,100	0,094	0,160
Energía meta-bolizable	Mcal/kg	2,100	2,599	2,706
Calcio	g/kg	2,4	2,2	6,0
Fósforo	g/kg	2,2	2,1	4,0
Cloruro de Sodio	g/kg	5,0	5,0	5,0
Vitamina A	U.I./kg	2.200	2.200	3.200
Vitamina D	U.I./kg.	275	275	300
Magnesio	g/kg	1,0	1,0	2,0
Azufre	g/kg	1,0	1,0	2,0
Cobre	mg/kg	4,0	4,0	10,0
Cobalto	mg/kg	0,07	0,07	0,10

Fuente: Perry, T.W. (1980) Dietary nutrient allowances for growing and finishing beef cattle. Feedstuffs, reference issue, 1980.

Hillman, D. (1980) Dietary nutrient allowances for dairy cattle. Feedstuffs, reference issue, 1980.

Cuadro n° 51 - Matriz de demanda (requerimientos), cerdos.

Nutriente	Unidades	Tipo de ración			
		Recría	Terminación	Gestación	Lactancia
Proteína bruta	kg/kg	.160	.140	.120	.140
Lisina	g/kg	7.4	6.0	4.2	6.0
Metionina	g/kg	5.0	3.0	2.8	3.6
Triptofano	g/kg	1.1	.7	.8	1.3
Energía Metabolizable	Mcal/kg	3.013	3.013	2.977	3.013
Vitamina A	U.I./kg	3.300	3.300	5.500	3.300
Vitamina D	U.I./kg	330	165	330	330
Vitamina E	U.I./kg	11	11	11	11
Riboflavina	mg/kg	2.2	1.8	2.2	2.2
Vitamina B12	mg/kg	0,01	0,006	0,01	0,01
Ac.Pantoténico	mg/kg	11	11	11	11
Colina	mg/kg	880	770	880	880
Calcio	g/kg	6.0	6.0	7.5	7.5
Fósforo	g/kg	5.0	5.0	5.0	5.0
Cloruro de Sodio	g/kg	3.5	3.5	3.5	3.5
Magnesio	g/kg	0.2	0.2	0.2	0.2
Hierro	mg/kg	80	80	80	80
Cobre	mg/kg	6	6	6	6
Manganeso	mg/kg	10	10	10	10
Zinc	mg/kg	50	50	50	50
Selenio	mg/kg	.1	.1	.1	.1
Iodo	mg/kg	.22	.22	.22	.22

Fuente: Jensen, A.H. (1980) Dietary nutrient allowances for swine. Feedstuffs, reference issue, 1980.

Cuadro n° 52 - Matriz de demanda (requerimientos), aves.

<u>Nutriente</u>	<u>Unidades</u>	<u>Tipo de ración</u>		
		<u>Parrilero I</u>	<u>Parrilero II</u>	<u>Ponedoras</u>
Proteína	kg/kg	.225	.205	.170
Arginina	g/kg	11.2	10.2	8.5
Histidina	g/kg	4.5	4.1	3.2
Isolencina	g/kg	9.0	8.2	8.5
Lencina	g/kg	15.7	14.4	12.7
Lisina	g/kg	10.1	8.6	6.8
Metionina	g/kg	4.5	4.1	3.4
Cistina	g/kg	2.2	2.0	2.7
Fenilalanina	g/kg	7.9	7.2	7.5
Treonina	g/kg	7.9	7.2	5.9
Triptofano	g/kg	2.2	2.0	1.7
Valina	g/kg	9.7	8.8	8.5
Glicina	g/kg	11.2	10.2	-
Energía metabolizable	Mcal/kg	2.970	3.080	2.860
Vitamina A	U.I./kg	8.800	6.600	6.600
Vitamina D3	U.I./kg	2.200	2.200	2.200
Vitamina E	U.I./kg	11	9	-
Tiamina	mg/kg	2.2	2.2	2.2
Riboflavina	mg/kg	4.4	4.4	4.4
Ac. Pantoténico	mg/kg	15.4	13.2	5.5
Colina	mg/kg	1.320	990	1.100
Vitamina B 12	mg/kg	.0099	.0055	.0099
Calcio	g/kg	10.0	8.0	37.0

Sigue.....

Cuadro n° 52 - Matriz de demanda (requerimientos), aves. (Continuación).

<u>Nutriente</u>	<u>Unidades</u>	<u>Tipo de ración</u>		
		<u>Parrillero I</u>	<u>Parrillero II</u>	<u>Ponedoras</u>
Fósforo	g/kg	4.5	4.0	4.0
Cloruro de Sodio	g/kg	3.0	2.0	3.0
Potasio	g/kg	4.0	4.0	4.0
Magnesio	g/kg	.55	.55	.55
Manganeso	mg/kg	55	55	33
Hierro	mg/kg	88	55	44
Cobre	mg/kg	11	11	11
Zinc	mg/kg	44	33	22
Selenio	mg/kg	.15	.15	.15
Iodo	mg/kg	.37	.37	.33

Fuente: Scott, M.L. (1980) Dietary nutrient allowances for chickens, turkeys. Feedstuffs, reference issue, 1980.

Cuadro n° 53 - Matriz de oferta (composición y costo de ingredientes), bovinos.

<u>Nutrientes</u>	<u>Unidades</u>	<u>Maíz grano</u>	<u>Sorgo grano</u>	<u>Soja torta</u>	<u>Girasol torta</u>	<u>Maní torta</u>	<u>Trigo afrecho</u>	<u>Uva orujo</u>	<u>Acei- tuna orujo</u>	<u>Alfalfa heno</u>	<u>Núcleo vit.min</u>	<u>Cenizas hueso</u>	<u>Sal común</u>
Proteína	kg/kg	0,089	0,118	0,475	0,420	0,470	0,148	0,127	0,084	0,150	-	-	-
Energía Metab.	Mcal/kg	3,290	2,060	2,930	2,350	2,780	2,234	1,230	1,440	1,985	-	-	-
Calcio	g/kg	0,100	0,400	2,00	4,00	2,00	1,40	6,0	3,6	14,0	-	300,0	-
Fósforo	g/kg	2,50	3,30	6,50	10,00	6,00	11,70	2,2	1,5	2,0	-	140,0	-
Cloruro de Sodio	g/kg	-	-	8,60	50,80	2,50	1,50	-	-	1,50	-	-	900,0
Vitamina A	U.I./kg	1.100	600	-	-	-	-	-	-	6.000	1.000.000	-	-
Vitamina D	U.I./kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400.000	-	-
Magnesio	g/kg	-	1,9	3,0	1,0	1,5	-	-	-	3,0	-	5,9	-
Azufre	g/kg	-	-	-	0,1	-	-	-	-	3,0	1.000	-	-
Cobre	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.000	-	-
Cobalto	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Costo	\$/kg	318	305	770	700	710	500	30	38	320	3.872	1.200	100

Fuente: ver texto Definición de Fórmulas Optimas, punto 3.2. Oferta.

Cuadro n° 54 - Matriz de oferta (composición y costo de ingredientes), cerdos.

<u>Nutrientes</u>	<u>Unidades</u>	<u>Maíz grano</u>	<u>Sorgo grano</u>	<u>Soja torta</u>	<u>Girasol torta</u>	<u>Maní torta</u>	<u>Trigo afrecho</u>	<u>Uva orujo</u>	<u>Aceituna orujo</u>	<u>Alfalfa heno</u>	<u>Núcleo vit.min</u>	<u>Cenizas hueso</u>	<u>Sal común</u>
Proteína	kg/kg	0,089	0,118	0,475	0,420	0,470	0,148	0,127	0,084	0,150	-	-	-
Lisina	g/kg	2,2	2,7	32,0	17,0	16,0	6,0	-	-	6,0	-	-	-
Metionina	g/kg	1,7	1,8	7,5	15,0	4,3	2,0	-	-	2,0	-	-	-
Triptofano	g/kg	0,9	1,8	6,0	5,0	4,8	3,0	-	-	3,8	-	-	-
Energía metaból.	Mcal/kg	3,268	2,893	2,881	2,605	2,920	2,320	1,500	1,730	1,331	-	-	-
Vitamina A	U.I./kg	1.100	600	-	-	-	-	-	-	6.000	800.000	-	-
Vitamina E	U.I./kg	22,0	-	3,3	11,0	2,0	10,8	-	-	40,0	800	-	-
Vitamina D	U.I./kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200.000	-	-
Riboflavina	mg/kg	1,1	1,4	2,6	3,1	5,6	3,1	-	-	8,7	400	-	-
Ac.Pantoténico	mg/kg	5,7	12,2	13,2	10,0	52,0	29,0	-	-	15,3	1.104	-	-
Colina	mg/kg	440	-	2.850	2.900	1.600	980	-	-	1.500	26.040	-	-
Vitamina B12	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-
Calcio	g/kg	0,1	0,4	2,0	4,0	2,0	1,4	6,0	3,6	14,0	-	300,0	-
Fósforo	g/kg	2,5	3,3	6,5	10,0	6,0	11,7	2,2	1,5	2,0	-	140,0	-
Cloruro de Sodio	g/kg	-	-	8,6	50,8	2,5	1,5	-	-	1,5	-	-	900
Magnesio	g/kg	1,5	1,5	2,7	7,5	2,6	5,5	-	-	2,2	-	-	-
Hierro	mg/kg	100	100	120	34	-	170	-	-	230	7.500	-	-
Cobre	mg/kg	6,2	6,3	36,3	3,5	-	10,3	-	-	9,8	1.000	-	-
Manganeso	mg/kg	5,7	15,8	27,5	23,0	29,9	100,0	-	-	27,0	6.000	-	-
Zinc	mg/kg	9,9	-	-	-	-	95,0	-	-	16,0	9.500	-	-
Selenio	mg/kg	-	-	0,1	-	-	0,6	-	-	0,5	-	-	-
Iodo	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Precio	\$/kg	318	305	770	700	710	500	30	38	320	4.935	1.200	100

Fuente: ver texto Definición de Fórmulas Óptimas, punto 3.2. Oferta.



Cuadro n° 55 - Matriz de Oferta (composición y costo de ingredientes), aves.

Nutrientes	Unidades	Maíz grano	Sorgo grano	Soja torta	Girasol torta	Maní torta	Trigo afrecho	Uva orujo	Acei- tuna orujo	Alfalfa heno	Núcleo vit.min	Cenizas hueso	Sal común
Proteína	kg/kg	0,089	0,118	0,475	0,420	0,470	0,148	0,127	0,084	0,150	-	-	-
Arginina	g/kg	5,2	3,5	38,0	35,0	49,0	10,7	-	-	5,8	-	-	-
Histidina	g/kg	1,9	2,7	13,0	10,0	12,0	3,0	-	-	2,2	-	-	-
Isoleucina	g/kg	3,7	5,4	26,0	21,0	20,0	6,0	-	-	6,0	-	-	-
Leucina	g/kg	10,0	16,0	38,0	26,0	37,0	9,0	-	-	11,0	-	-	-
Lisina	g/kg	2,2	2,7	32,0	17,0	16,0	6,0	-	-	6,0	-	-	-
Metionina	g/kg	1,7	1,8	7,5	15,0	4,3	2,0	-	-	2,0	-	-	-
Cistina	g/kg	1,3	1,4	7,4	7,0	7,0	3,0	-	-	1,7	-	-	-
Fenilalanina	g/kg	4,4	6,3	27,0	22,0	27,0	5,7	-	-	5,8	-	-	-
Treonina	g/kg	3,4	4,5	20,0	15,0	15,0	4,8	-	-	6,0	-	-	-
Triptofano	g/kg	0,9	1,8	6,0	5,0	4,8	3,0	-	-	3,8	-	-	-
Valina	g/kg	4,2	6,3	27,0	23,0	28,0	7,0	-	-	6,0	-	-	-
Glicina	g/kg	3,3	3,0	23,0	27,0	24,0	9,0	-	-	7,0	-	-	-
Energía Metaból.	Mcal/kg	3,366	3,498	2,400	1,760	2,420	1,256	1,270	1,440	0,510	-	-	-
Vitamina A	U.I./kg	1.100	600	-	-	-	-	-	-	6.000	950.000	-	-
Vitamina D	U.I./kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200.000	-	-
Vitamina E	U.I./kg	22,0	-	3,3	11,0	2,0	10,8	-	-	40	500.000	-	-
Tiamina	mg/kg	3,7	3,8	1,7	-	7,1	6,0	-	-	-	-	-	-
Riboflavina	mg/kg	1,1	1,4	2,6	3,1	5,6	3,1	-	-	8,7	-	-	-
Ac.Pantoténico	mg/kg	5,7	12,2	13,2	10,0	52,0	29,0	-	-	15,3	920	-	-
Colina	mg/kg	440	-	2.850	2.900	1.600	980	-	-	1.500	34.716	-	-
Vitamina B12	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-
Calcio	g/kg	0,1	0,4	2,0	4,0	2,0	1,4	6,0	3,6	14,0	-	300	-
Fósforo	g/kg	2,5	3,3	6,5	10,0	6,0	11,7	2,2	1,5	2,0	-	140	-
Cloruro de Sodio	g/kg	-	-	8,6	50,8	2,5	1,5	-	-	1,5	-	-	900
Potasio	g/kg	3,3	3,4	19,0	10,0	11,5	12,0	-	-	21,0	-	-	-
Magnesio	g/kg	1,5	1,5	2,7	7,5	2,6	5,5	-	-	2,2	-	-	-
Manganeso	mg/kg	5,7	15,8	27,5	23,0	29,9	100,0	-	-	27,0	8.000	-	-
Hierro	mg/kg	100,0	100,0	120,0	34,2	-	170,0	-	-	230,0	2.500	-	-
Cobre	mg/kg	6,2	6,3	36,3	3,5	-	10,3	-	-	9,8	400	-	-
Zinc	mg/kg	9,9	-	-	-	-	95,0	-	-	16,0	5.000	-	-
Selenio	mg/kg	-	-	0,1	-	-	0,6	-	-	0,5	100	-	-
Iodo	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	-	-
Precios	\$/kg	318	305	770	700	710	500	30	38	320	4.885	1.200	100

Fuente: ver texto Definición de Fórmulas Optimas, punto 3.2. Oferta.

Cuadro n° 56 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para bovinos

<u>Ingrediente</u>	<u>% de cada ingrediente, base M.S. (*)</u>		
	<u>Recría</u>	<u>Terminación</u>	<u>Lecheras</u>
Maíz	39.47	64.61	59.88
Torta de maní	-	-	16.79
Orujo de uva	32.80	16.08	21.88
Orujo de aceituna	27.64	19.13	-
Suplemento vitamínico- mineral	.014	.014	.015
Cenizas de hueso	.078	.016	1.43
Costo, \$/kg.	147.48	220.16	334.10

(\*) M.S. = materia seca

Fuente: Anexo, páginas 0613299, 0613303 y 0613307

Cuadro n° 57 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para bovinos.

<u>Ingrediente</u>	<u>% de cada ingrediente, base M.H. (*)</u>		
	<u>Recría</u>	<u>Terminación</u>	<u>Lecheras</u>
Maíz	31.11	57.10	45.77
Torta de Maní	-	-	15.84
Orujo de uva	46.5	25.58	37.16
Orujo de aceituna	22.28	17.29	-
Suplemento vitamínico-mineral	.010	.011	.013
Cenizas de hueso	.055	.013	1.21
Costo, \$/kg.	104.59	174.85	251.42

(\*) M.H. = materia húmeda

Fuente: Anexo, páginas 0613299, 0613303, 0613307.

Cuadro n° 58 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para cerdos.

<u>Ingrediente</u>	<u>% de cada ingrediente, base M.S. (*)</u>			
	<u>Recría</u>	<u>Terminación</u>	<u>Gestación</u>	<u>Lactancia</u>
Maíz	68.25	74.70	79.51	74.27
Torta de soja	6.58	10.19	1.35	7.31
Torta de girasol	22.31	6.44	9.26	11.93
Orujo de aceituna	.68	6.39	-	3.72
Heno de alfalfa	-	-	7.38	-
Núcleo vitamínico-mineral	.55	.54	.49	.54
Cenizas de hueso	1.63	1.74	2.00	2.22
Costo \$/kg.	469.74	410.07	399.35	429.79

(\*) M.S. = materia seca

Fuente: Anexo, páginas 0927677, 0927665, 0927673.

Cuadro n° 59 - Soluciones obtenidas, raciones de costo mínimo para aves.

<u>Ingrediente</u>	<u>% de cada ingrediente, base M.S. (*)</u>		
	<u>Parrilleros I</u>	<u>Parrilleros II</u>	<u>Ponedoras</u>
Maíz	-	-	4.85
Sorgo	63.29	68.08	61.10
Torta de soja	14.35	8.76	19.14
Torta de girasol	20.08	13.62	5.21
Torta de maní	2.42	10.28	-
Orujo de uva	-	-	.65
Cenizas de hueso	2.87	2.27	12.04
Núcleo vitamínico-mineral	1.10	1.10	1.10
Costo, \$/kg.	549.38	524.31	584.09

(\*) M.S. = materia seca

Fuente: Anexo, páginas 444782, 444786, 444790.

Cuadro n° 60 - Soluciones obtenidas, raciones con uso máximo de orujos, para bovinos.

<u>Ingrediente</u>	<u>% de cada ingrediente, base M.S. (*)</u>		
	<u>Recría</u>	<u>Terminación</u>	<u>Lecheras</u>
Maíz	32.81	61.39	54.29
Torta de soja	3.70	1.83	19.08
Orujo de aceituna	63.34	36.50	25.06
Núcleo vitamínico-mineral	.014	.014	.015
Cenizas de hueso	.135	.263	1.55
Costo, \$/kg.	159.22	227.02	348.46

(\*) M.S. = materia seca

Fuente: Anexo, páginas 0613311, 0613315, 0613319.

Cuadro n° 61 - Comparación entre los niveles de orujos incluidos en las raciones para bovinos, según función objetivo.

<u>Orujos, %</u>	<u>Función objetivo</u>					
	<u>"Costo mínimo"</u>			<u>"Máximo orujo"</u>		
	<u>Recría</u>	<u>Terminación</u>	<u>Lecheras</u>	<u>Recría</u>	<u>Terminación</u>	<u>Lecher</u>
de uva (1)	32.80	16.08	21.88	-	-	-
de aceituna (2)	27.64	19.13	-	63.34	36.50	25.00
total (1 + 2)	60.44	35.21	21.88	63.34	36.50	25.00

Fuente: Cuadros n° 56 y 60.

Cuadro n° 62 - Comparación de los costos de ingredientes en las raciones parabovinos, según función objetivo.

<u>Tipo de ración</u>	<u>Costo, \$/kg.</u>	
	<u>Función objetivo</u>	
	<u>"Costo mínimo"</u>	<u>"Máximo orujo"</u>
Recría	147.48	159.22
Terminación	220.16	227.02
Lecheras	334.10	348.46

Fuente: Cuadros n° 56 y 60.



Cuadro n° 63 - Costo comparativo, por unidad de los principales nutrientes, del orujo de uva fresco, orujo de uva seco y grano de maíz.

	<u>Ingrediente</u>			
	<u>Orujo fresco</u>	<u>Orujo seco</u>	<u>Maíz</u>	<u>Torta de maní</u>
Costo por kg. \$	30	230	318	710
Costo por Mcal de ED (1), \$	19,4	149,0	77,4	204,6
Costo por kg. de P.B. (2), \$	236,2	1.810,0	3.573	1.510,0
Costo por g. de fósforo, \$	13	104	127	118

(1) E.D. = energía digestible

(2) P.B. = proteína bruta