

25859

1

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

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

①  
H. 12241  
P. 11  
C. II

Expte. N° 128/80

1ra. Etapa

2da. Sub-etapa

·Determinación del valor nutritivo  
de los productos

3ra. Sub-etapa

Cuantificación de los recursos

4ta. Sub-etapa

Identificación preliminar de la  
demanda

SEGUNDO INFORME PARCIAL

Experto: Julio A. García Tobar

Marzo 1981

## 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. Nogal

### 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

4

### 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

##### 4.2.2. 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

### 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/o subproductos de la oliva (muestras obtenidas en la provincia).
- Cuadro n° 9 - Composición química de los residuos y/o subproductos de la nuez (muestras obtenidas en la provincia).
- Cuadro n° 10 Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en vacunos.
- Cuadro n° 11 Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestible, en ovinos.
- Cuadro n° 12 Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en cerdos.

- 4
- Cuadro n° 13 - Ecuaciones de regresión para estimar el valor energético (Hohenheim)
- Cuadro n° 14 - Ecuaciones de regresión para estimar el tenor de proteína digestible.
- Cuadro n° 15 - Composición y valor nutritivo de los orujos de uva, según Maymone y Petrucci (1945).
- Cuadro n° 16 - Composición y valor nutritivo de los orujos de uva según diversos autores
- Cuadro n° 17 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo para orujos frescos y secos (vid).
- Cuadro n° 18 - Digestibilidad de los orujos de uva y sus diferentes fracciones según diversos autores.
- Cuadro n° 19 - Composición de los residuos ú orujos de olivo, según diversos autores.
- Cuadro n° 20 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo de los orujos con carozo.
- Cuadro n° 21 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo de la torta de nuez con cáscara.
- Cuadro n° 22 - Comparación del valor nutritivo de los orujos (vid) con otros alimentos.
- Cuadro n° 23 - Concentración de energía y de proteína digestibles recomendada para raciones para ciertos tipos de bovinos y ovinos.
- Cuadro n° 24 - Concentración de energía digestible y de proteína bruta recomendada para raciones de cerdos y aves.

- Cuadro n° 25 - 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 n° 26 - 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 n° 27 - 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 n° 28 - 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 n° 29 - Cantidades de uva destinadas a vinificación en la provincia de La Rioja entre 1963, 1980.
- Cuadro n° 30 - Destino de los orujos de uva producidos en la provincia de La Rioja.
- Cuadro n° 31 - Distribución de la producción de orujos de uva por departamento.
- Cuadro n° 32 - Distribución de la superficie implantada con vid, en La Rioja, por departamento.
- Cuadro n° 33 - Distribución de la vasija vinaria, en La Rioja, por departamento.
- Cuadro n° 34 - Destino del orujo de uva producido, en La Rioja, por departamento.
- Cuadro n° 35 - Producción de aceitunas en las provincias de La Rioja y Catamarca.



Cuadro n° 36 - Producción de aceitunas con destino a la industria aceitera en las provincias de La Rioja y Catamarca.

Cuadro n° 37 - Distribución de la producción de aceituna, en La Rioja, por departamento.

Cuadro n° 38 - Producción de nuez en La Rioja.

Cuadro n° 39 - Distribución relativa, por departamentos, de la producción provincial de nuez.

Cuadro n° 40 - Disponibilidades estimadas de diferentes subproductos para 1980, 1985 y 1990, a nivel provincial.

Cuadro n° 41 - Evolución de la producción de alimentos balanceados en el país.

Cuadro n° 42 - Evolución de la producción de concentrados, toneladas.

Cuadro n° 43 - Distribución porcentual, según destino, de la producción de alimentos balanceados.

Cuadro n° 44 - Distribución porcentual, según destino, de la producción de concentrados.

Cuadro n° 45 - Evolución de los precios del maíz, sorgo, novillo y precios relativos novillo/maíz y novillo/sorgo.

Cuadro n° 46 - Evolución de los precios de la grasa butirosa y precios relativos grasa/maíz y grasa/sorgo.

## 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 n° 8 y 9.

## 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 n° 10 a 12 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° 13).

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° 14). 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, Universität 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.

(\*\*\*) Universität 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 nº 15.

En el cuadro nº 16 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 nº 17 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 nº 18.

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 n° 19 resume los datos sobre composición de los residuos ú orujos presentados por diversos autores.

Estos datos coinciden con los obtenidos por el Dokumentationstelle, Universität Hohenheim (\*\*) y que se consignan en el cuadro n° 20.

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.

(\*\*) Universität 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 nº 21 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 nº 8 y 9) se ha estimado el valor nutritivo de los subproductos de las respectivas industrias de La Rioja.

##### 4.2.1. Vid (informe provisorio).

En razón de la época del año no se han obtenido aún las muestras de residuos y/o subproductos correspondientes.

La información obtenida en la provincia indica que hacia mediados - fines del mes de abril podrá disponerse de las muestras para proceder a su análisis.

Pese a ello se estima que los subproductos de la industria vitivinícola de La Rioja no diferirán, en forma sig

nificativa, en su composición química, de los citados en la bibliografía.

Tal estimación permite, "a priori", concluir que el principal subproducto de la vinificación de la uva, los orujos prensados ú orujos integrales, constituyen un alimento voluminoso, de muy bajo valor energético y limitadísimo valor protéico. A fin de mejor ilustrar esta conclusión en el cuadro nº 22 se compara el valor nutritivo de los orujos con el de tres alimentos 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 prensados ú orujos integrales de uva podrían ser utilizados únicamente en la formulación de raciones para rumiantes y en estos casos su nivel de incorporación debería ser limitado. El cuadro nº 23 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 ú ovinos.

En el cuadro nº 24 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 adecuados para ser incluidos en raciones destinadas a animales de estómado simple.

#### 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° 25 muestra los valores de T.N.D. (total de nutrientes digestibles) estimados para estos subproductos a partir de su análisis proximal (cuadro n° 8) y aplicando las ecuaciones de regresión para voluminosos y concentrados propuestas por Christiansen y otros (\*) (cuadros n° 10, 11 y 12). 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° 26 consigna la estimación del valor nutritivo obtenida utilizando las fórmulas y coeficientes de digestibilidad de Hohenheim (cuadro n° 13). 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° 2), 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 n° 23 y 24).

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 n° 22) 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 nº 22) 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, desde

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° 27 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° 28.

#### 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° 23 y 24).

#### 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° 29 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.

---


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

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° 30 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° 31 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° 32) y de que en el mismo se concentre más del 80% de la vasija vinaria (cuadro n° 33) 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° 34 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° 35 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° 36).

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° 37 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 ca-rozo 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 se 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° 38). 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° 39).

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 nº 40. 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° 41 a 44).

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° 41 y 43 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° 42 y 44).

## 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° 45).

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° 46 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.

Cuadro n° 8 - 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° 9 - Composición química de los residuos y/o subproductos de la nuez (muestras obtenidas en la provincia).

<u>Componente</u>	<u>Residuo y/o 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° 10 - 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	$\text{TND} = -202.7 - 1.357 (\text{FB}) + 2.638 (\text{EE}) + 3.003 (\text{ELN}) + 2.347 (\text{PB}) + 0.046 (\text{FB})^2 + 0.647 (\text{EE})^2 + 0.041 (\text{FB}) (\text{ELN}) - 0.081 (\text{EE}) (\text{ELN}) + 0.553 (\text{EE}) (\text{PB}) - 0.046 (\text{EE}) (\text{PB})$

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

\*\* 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° 11 - 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° 12 - 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° 13 - 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° 14 - 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° 15 - 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° 16 - 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 n° 17 - Composición, digestibilidad y valor nutritivo para orujos frescos y secos. (Vid).

	Orujo	
	<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° 18 - 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 n° 19 - 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° 20 - 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° 21 - 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° 22 - 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 81/6.

Cuadro n° 23 - 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° 24 - 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° 25 - 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>Clasificación :</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 nº 26 - Estimación de la energía digestible (E.D.) y proteína disgestible (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.



Cuadro nº 27 - 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° 28 - 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° 29 - 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.

Cuadro n° 30 - 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° 31 - 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° 32 - 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° 33 - 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° 34 - 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° 35 - 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° 36 - 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° 37 - 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° 38 - 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° 39 - 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° 40 - 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° 41 - 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° 42 - Evolución de la producción de concentrados, toneladas.

<u>Destino</u>	<u>Año</u>				
	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
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° 43 - 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 nº 44 - Distribución porcentual, según destino, de los concentrados.

<u>Destino</u>	<u>Año</u>				
	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
	%	%	%	%	%
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° 45 - Evolución de los precios del maíz, sorgo, novillo y precios relativos novillo/maíz y novillo/sorgo.

Año	Precio, \$ (1)			Relación	
	Maíz (2)	Sorgo (2)	Novillo (3)	Novillo/Maíz	Novillo/Sorgo
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° 46 - 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.