

25858

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

H.12226
H.12223

①
H.12241
911
F

Expte. N° 128/80

1ra. Etapa

1ra. Sub-etapa

Recopilación de la información

2da. Sub-etapa

Determinación del valor nutritivo
de los productos

PRIMER INFORME PARCIAL

Experto: Julio A. García Tobar

Enero 1981

NOTA ACLARATORIA

En razón de que a la fecha no se ha iniciado aún en la provincia de La Rioja la cosecha y molienda de uva para vinificar no se han podido obtener muestras de los residuos y/o subproductos correspondientes.

La información obtenida "in situ" indica que hacia fines de febrero - principios de marzo podrán obtenerse muestras de escobajo y entre 45 y 60 días después las correspondientes a orujos y borra.

Enero 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

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

INDICE DE CUADROS

- Cuadro n° 1 Distribución de las existencias ganaderas, por Departamento, 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 digestibles, en ovinos.
- Cuadro n° 12 Ecuaciones de regresión para estimar el total de nutrientes digestibles, en cerdos.
- Cuadro n° 13 Ecuaciones de regresión para estimar el tenor de proteína digestible.

- Cuadro n° 14 Composición y valor nutritivo de los orujos de uva, según Maymone y Petrucci (1945).
- Cuadro n° 15 Composición y valor nutritivo de los orujos de uva según diversos autores.
- Cuadro n° 16 Digestibilidad de los orujos de uva y sus diferentes fracciones según diversos autores.
- Cuadro n° 17 Composición de los residuos ú orujos de olivo, según diversos autores.

INTRODUCCION

El uso de residuos agrícolas y/ó 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/ó 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/ó 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/ó 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/ó 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/ó 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 km² 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 e 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 está 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 de sarrollada en la región noroeste.

Durante la última década el producto agrícola ha crecido para lle gar a constituir las dos terceras partes del producto total sectorial. Den tro 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.)

? 4
En tanto se producen alternancias en la cosecha la producción anual de aceitunas oscila entre 5.000 y 12.000 kg.

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 va lores.

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 nº 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 3- 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° 105° 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 frecuentemente utilizado para describir alimentos. Su uso, generalizado y a través 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: Permanganívolimetría) y fósforo (método: A.O.A.C.)

Los resultados correspondientes a las muestras obtenidas en la provincia aparecen 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 han preferido 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 (T.N.D.), 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.

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 sin

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

tetizar aminoácidos. Los no-rumiantes, en cambio, tienen requerimientos dietéticos de aminoácidos.

En consecuencia el método o 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 o el contenido de proteína bruta ($N \times 6,25$). Esta expresión puede, en cierta medida, perfeccionarse considerando la digestibilidad del nitrógeno o proteína bruta y expresando, en consecuencia, el valor nutritivo en términos de proteína digestible.

La composición o 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 o 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 ($N \times 6,25$).

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° 13). Las

(*) 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.

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.) y resultan principalmente útiles para alimentos "tradicionales". 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, solo aparecen 13 artículos citados.

Pese a ello de la bibliografía revisada surge con claridad que la mayoría de los residuos o subproductos objeto de este estudio son regularmente utilizados en alimentación animal, en aquellas áreas o regiones donde se producen.

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%.

(*) 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.

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

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, limitan 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.

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° 14.

En el cuadro n° 15 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.

Los autores que han medido la digestibilidad de los orujos de uva coinciden en señalar que esta es baja, en especial para la proteína y probablemente debido al alto tenor de fibra bruta. El cuadro n° 16 reúne los valores de digestibilidad, para las diferentes fracciones, hallados en la bibliografía.

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

(**) 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. Zootecn. Roma 3:161.

4.1.2. Olivo

Según la información obtenida en los establecimientos aceiteros de la provincia se realiza la extracción solo por 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 17 resume los datos sobre composición de los residuos ú orujos presentados por diversos autores.

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.

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

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

<u>Departamento</u>	<u>Vacunos</u>		<u>Porcinos</u>		<u>Lanares</u>		<u>Caprinos</u>	
	<u>Cab.</u>	<u>%</u>	<u>Cab.</u>	<u>%</u>	<u>Cab.</u>	<u>%</u>	<u>Cab.</u>	<u>%</u>
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

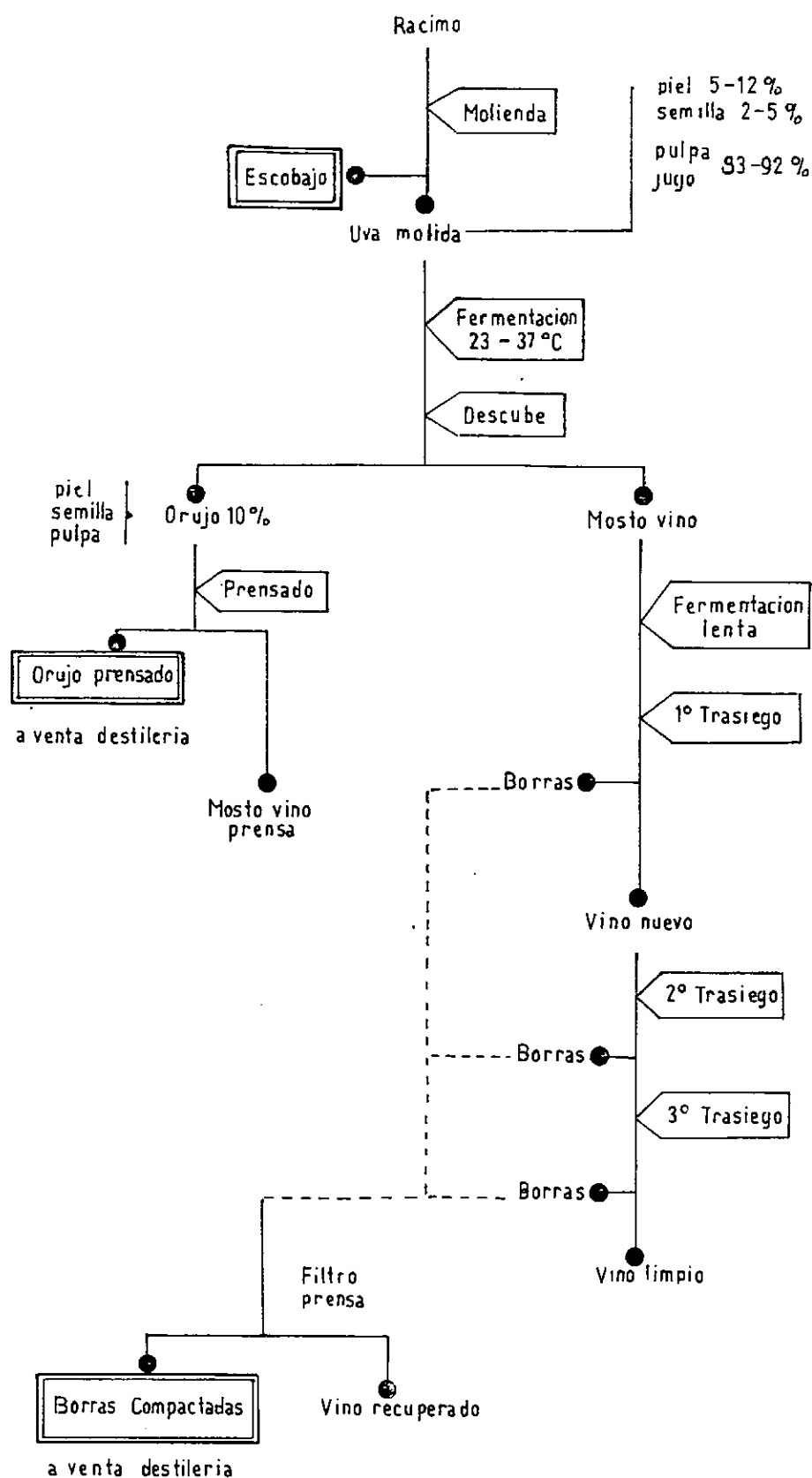
Fuente: Boletín n° 5 - Censo Ganadero 1977. Dirección General de Estadística y Censos, Secretaría de Planeamiento, Prov. de La Rioja.

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

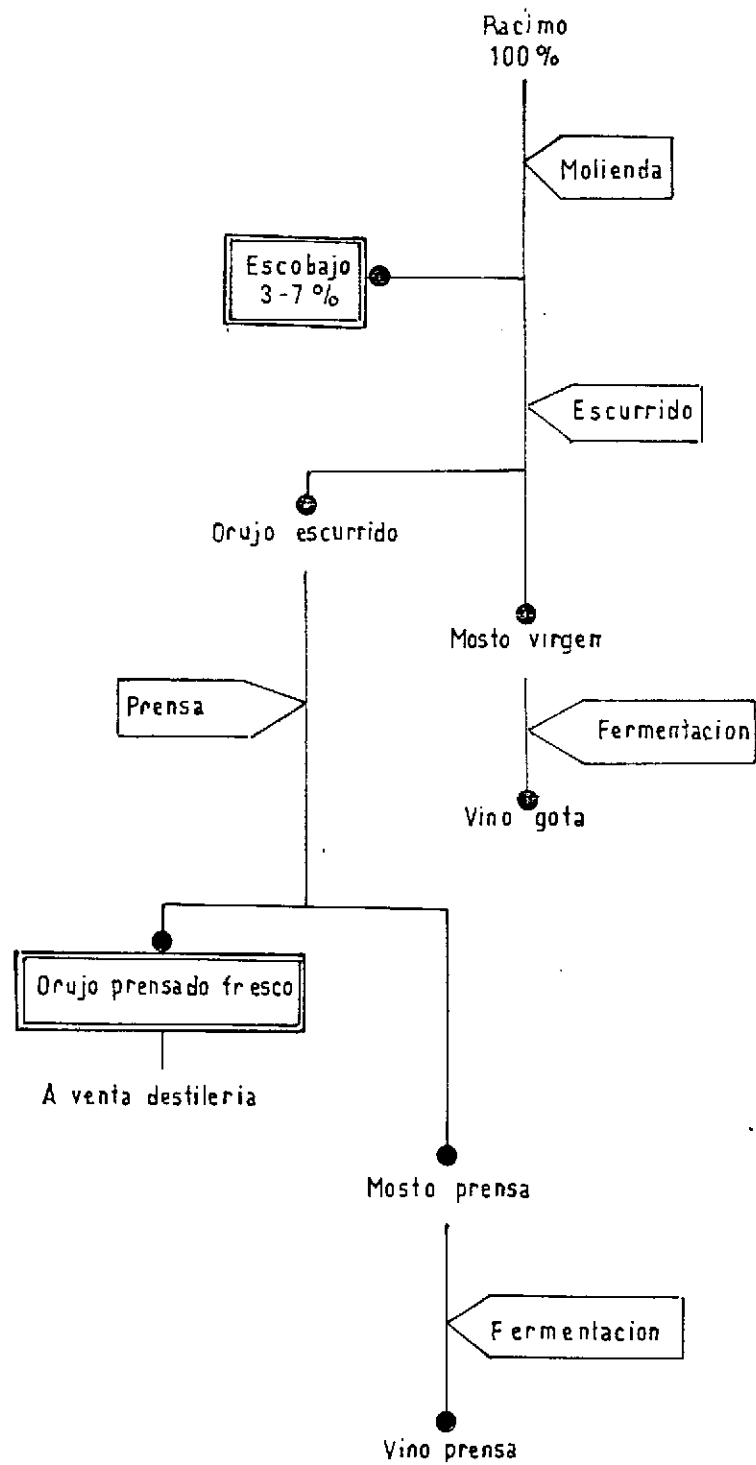
<u>Categoría</u>	<u>%</u>
Vacas	44.0
Vaquillonas	16.5
Terneros/as	22.8
Novillitos	8.0
Novillos	3.2
Toros y toritos	5.1
Bueyes y torunos	0.4

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

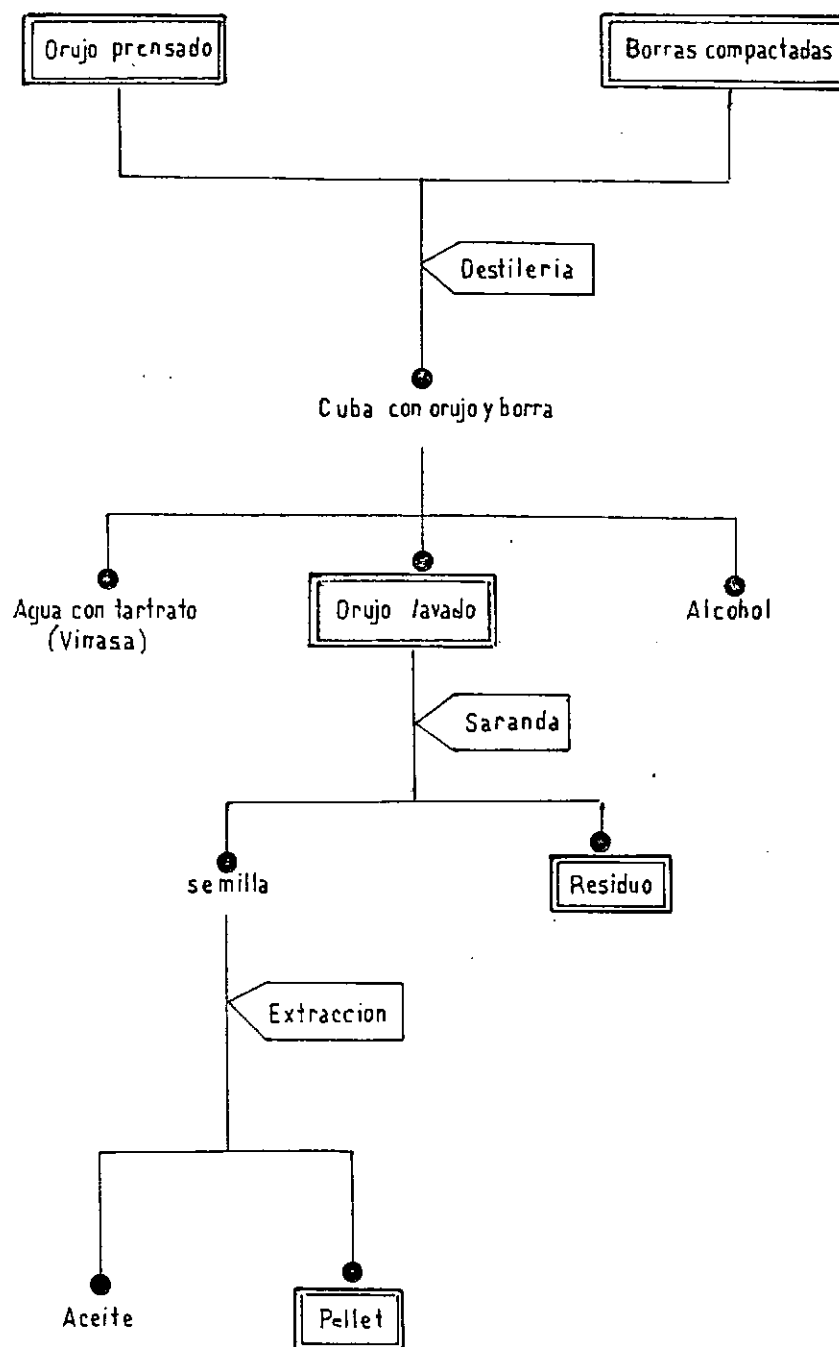
Cuadro n° 3 - Esquema básico, proceso de elaboración del vino tinto.



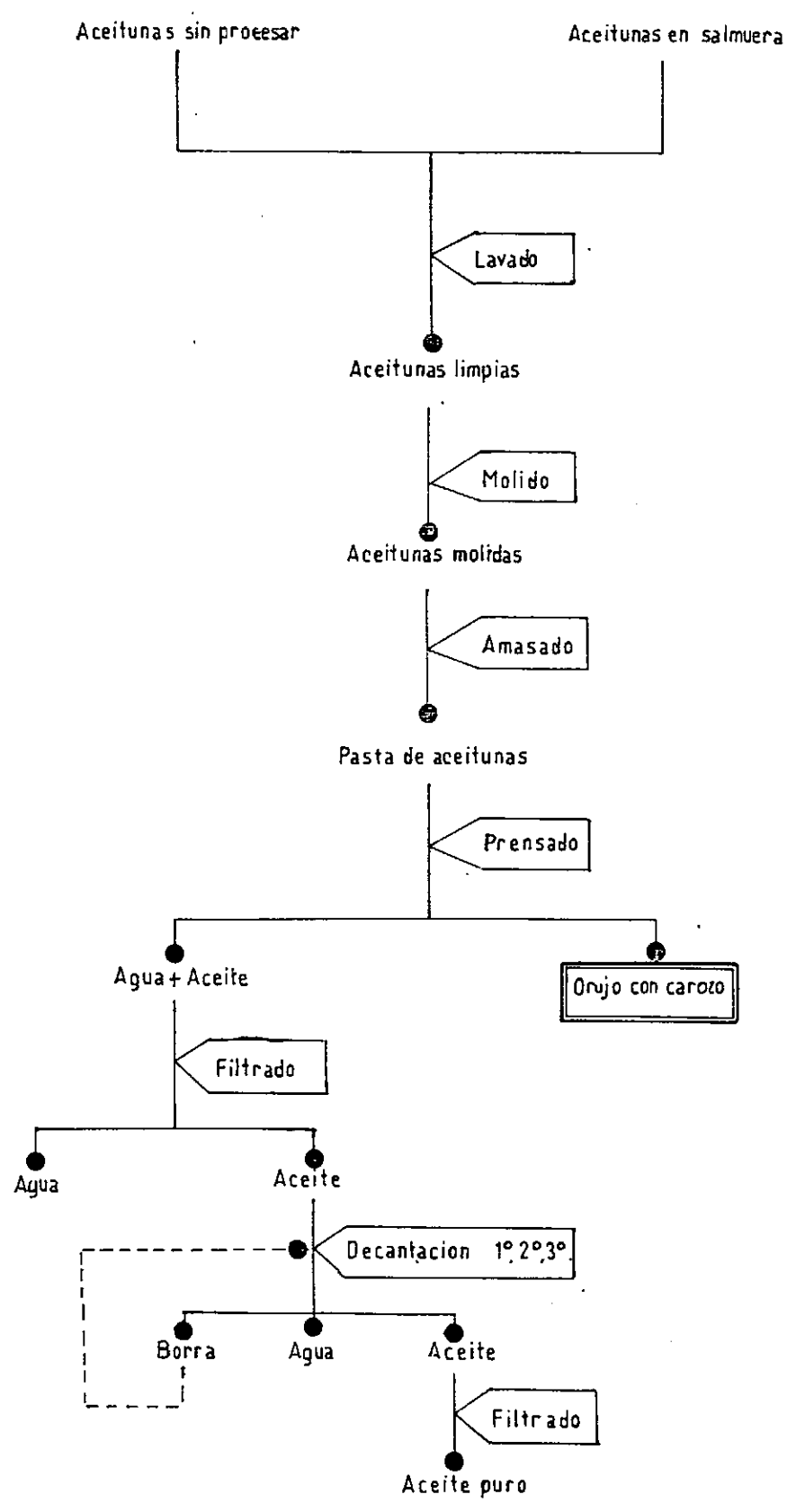
Cuadro n° 4 - Esquema básico, proceso de elaboración del vino blanco.



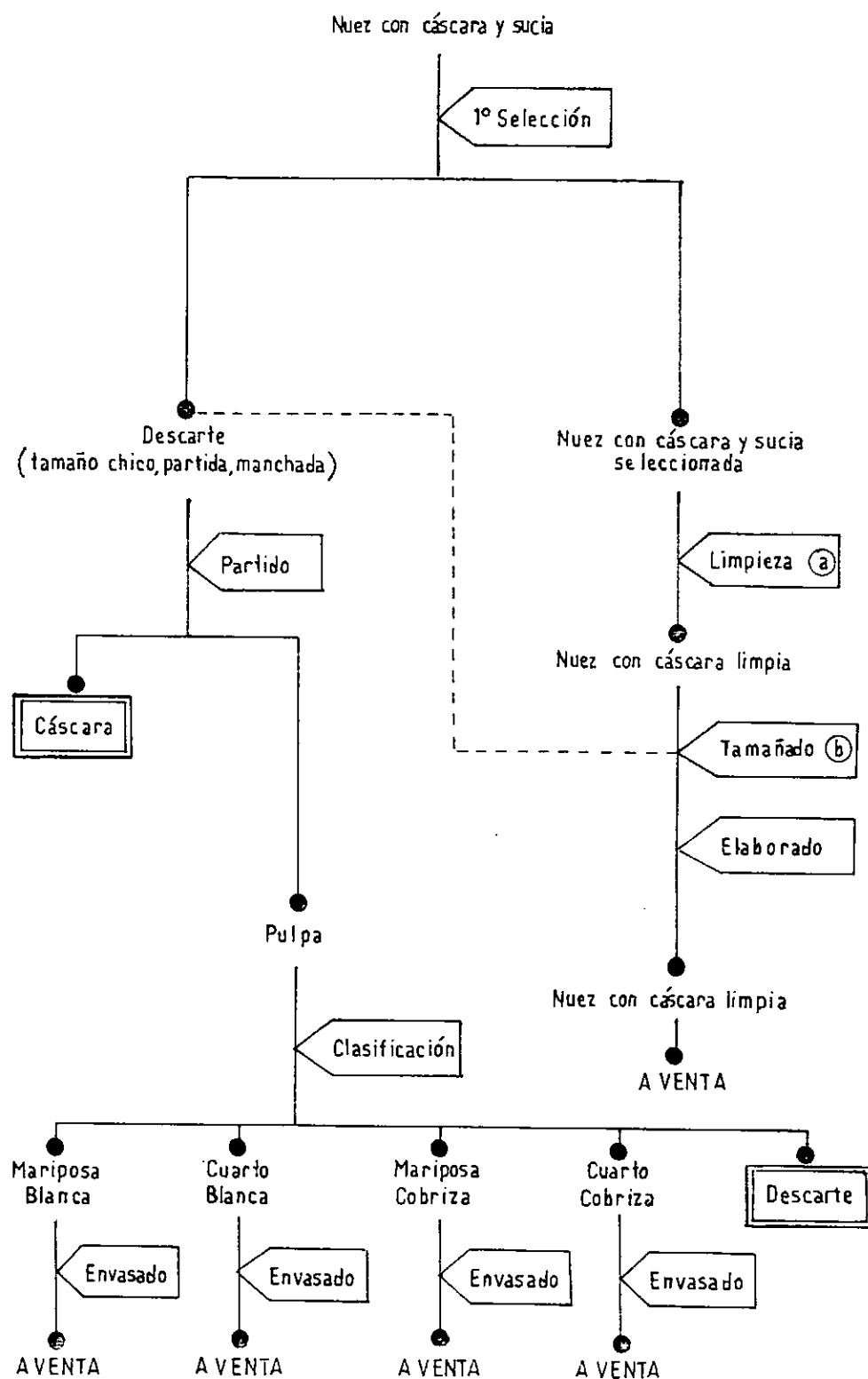
Cuadro nº 5 - Esquema básico, procesos de destilación de orujo y borras y de obtención de aceite de uva.



Cuadro nº 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).

Componente	Residuo y/o subproducto		
	Orujo s/p (1)	Aceitunas (2)	Orujo p. (3)
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 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.Harns (1966) Digestible protein estimation for N.R.C. feed composition tables. Amer. Soc. Anim. Prod. Proc. 17:283.

Cuadro n° 14 - Composición y valor nutritivo de los orujos, según Maymone y Petrucci (1945).

Fracción	Contenido, % (base M.S.)		
	Orujos integrales	Orujos integrales destilados	Orujos destilados, sin escobajo
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° 15 - 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° 16 - 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° 17 - 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.