

Valoración y aprovechamiento de algunos subproductos y residuos

por el Dr. D. JUAN GUÍTERAS FARRÁS

Jefe del Laboratorio de Análisis de los Servicios Técnicos de Agricultura

EN la V Asamblea General (1920) del Instituto Internacional de Agricultura se acordó abrir una encuesta sobre «La intensificación de la producción agrícola», uno de cuyos temas era: «Medidas tomadas para facilitar la recogida y transformación industrial de residuos con miras a su empleo en forma de alimento, de abono, etc.».

Dicha encuesta tuvo por objeto conocer las medidas de toda clase adoptadas por las diferentes naciones beligerantes durante el pasado conflicto bélico de 1914-1918 y también una vez terminadas las hostilidades.

Por desgracia en este caso, la historia se repite y aunque parece increíble se halla el mundo nuevamente envuelto en una lucha gigantesca que sólo Dios sabe cómo y cuándo terminará. La destrucción por un lado y las necesidades de orden militar de las naciones beligerantes por otro, son la causa de que en todos los países, incluso los neutrales y no beligerantes, acusen escasez de aquellas primeras materias que no se producen con suficiente cantidad para el consumo interior y cuyo déficit se enjugaba antes del conflicto mediante la importación; así ocurre con los productos alimenticios y los fertilizantes.

Estas forzadas circunstancias obligan a un mejor aprovechamiento de las materias primas disponibles y de todos aquellos residuos que en tiempos normales no se les concedía apenas valor. Los resultados favorables que en este sentido puedan obtenerse, constituirán sin duda alguna una de las pocas ventajas que nos pueda deparar el actual conflicto mundial.

Por esta razón, creemos puede ser interesante dar a conocer, aun en forma compendiada, los diversos aprovechamientos que cabe dar a los productos residuales obtenidos en determinadas industrias agrícolas (vinícola, oleícola y láctea) que elaboran o transforman primeras materias de nuestro agro. En muchos casos no se trata de novedades propiamente dichas, sino simplemente de poner al día el método de aprovechamiento; en otros de nuevas aplicaciones de métodos ya conocidos y sólo en algunos casos se trata de procedimientos nuevos que a veces tienen gran interés económico.

SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE VINIFICACIÓN

En la elaboración de vinos se obtienen diversos productos residuales que pueden ser aprovechados: hollejos, pepitas o granillo, escobajos, orujo, heces, bajos o turbios, residuos de filtración, etc.

Los *hollejos*, equivalentes al 21 % de las uvas, contienen recién separados:

Materia seca	20-62	%
Nitrógeno	0,20-0,41	»
Tanino, promedio de	1,34	»

Una vez estrujadas las uvas, previamente despalilladas, no se separan los hollejos sino que casi siempre se reúnen con el granillo y así pueden ser utilizados como el orujo. Sin embargo, tienen actualmente gran importancia las *pepitas* o granillo (obtenidos mediante las máquinas despepitadoras o simplemente con tamices apropiados) que corresponden a 2,8 % del peso de la uva y contienen, recién separadas y desecadas al aire (Lab. Análisis S. T. de Agricultura).

Materia seca	86-88,4	%
Proteína... ..	8-9	»
Grasa	12-14	»
Tanino	4-5,3	»
Cenizas	4-5	»
Celulosa	30-45	»

Por expresión en frío, se obtiene del granillo un aceite de color amarillo de oro o ligeramente verdoso que con el tiempo pardea. La densidad de este aceite a 15° C. es de 0,9202; a -15° C. empieza a enturbiarse y a -17° C. se hace mantecoso. Según Fiedler (1), la

composición media de las ácidos esterificados que contiene este aceite, es la siguiente:

Acido oleico... ..	10-20 %
» linoleico	65-70 »
» esteárico	3-5 »
» palmítico	8-10 »

Comercialmente se distinguen tres clases de dicho aceite: de pepitas propiamente dicho, de casca y de orujo. El aceite refinado cabe utilizarlo como grasa comestible; el no refinado como materia prima para la fabricación de jabones, cosméticos, barnices (2), linóleo e incluso como plastificante para lacas y masas artificiales de nitrocelulosa, para factis, aceite rojo turco, resinas sintéticas, etc.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la cosecha normal de Cataluña puede calcularse en 4 millones y medio de hectólitros de mosto, éstos deben dar unas 90.000 toneladas de orujo. Suponiendo que sólo se trabajaran y despepitaran dos tercios del total, se obtendrían 11.000 toneladas de granillo húmedo (el orujo tiene 15-20 % de pepitas) que previamente desecado podría dar por prensado o por extracción con tricloroetileno unas 920 toneladas de aceite y además unas 7.500 toneladas de turtó aplicables como abono y también como alimento para el ganado, siempre que se mezcle, según aconseja Cornevin, con salvado, patatas, remolacha, melaza, a razón de 5 a 6 kilos diarios por cabeza de ganado bovino, si bien su contenido en tanino obliga a limitar la cantidad por la astringencia que le comunica.

Al estrujar la uva, el *orujo* que por término medio resulta, es de 15-40 % del peso total de aquélla, estando formado por hollejos, pepitas y también escobajos en el caso de que no haya sido la uva previamente despalillada. El orujo, a pesar de un prensado a fondo, contiene siempre cantidades importantes de mosto y especialmente de azúcar, ácido tartárico y otras materias extractivas. Los orujos de uvas tintas contienen, además, tanino y un colorante azul, llamado oenina, que se enrojece en presencia de los ácidos como el azul de tornasol.

Se distinguen tres clases de orujos: *orujos dulces*, obtenidos por prensado de uvas estrujadas y no fermentadas y que contienen todavía cantidades importantes de azúcar, pero nada de alcohol. Según análisis del Laboratorio de los Servicios Técnicos de Agricultura, el orujo dulce no despalillado contiene por término medio:

Humedad... ..	68,3 %
Proteína	4,1 »
Grasa	2,8 »
Cenizas... ..	2,9 »
Celulosa	6,9 »
Extractivos no nitrogenados	15,0 »

Orujos fermentados, que resultan del prensado de uvas estrujadas y fermentadas o de orujos macerados (obtención de aguapiés o piquetas); no contienen azúcar, pero sí notable cantidad de levaduras y alrededor de 2,9% de crémor tártaro.

Orujos destilados, que quedan al separar el alcohol de los orujos fermentados. Contienen 70 % de agua y su composición referida a materia seca es, según el Lab. de los S. T. de Agricultura, la siguiente:

Proteína	11,2 %
Grasa	7,9 »
Cenizas	9,8 »
Celulosa	13,5 »
Extractivos no nitrogenados... ..	58,2 »

De 100 kilogramos de uva se obtienen de 20-30 kilogramos de orujo húmedo, conteniendo a su vez 20-30 % de escobajos, 50 % aproximadamente de hollejos y 20-30 % de pepitas o granillo.

El aprovechamiento del orujo es muy diverso. Sirve, especialmente en Francia, para extraer el ácido tartárico; del orujo de 10.000 hectólitros de vino pueden resultar 2.000 kilogramos de ácido tartárico. Esta extracción se acostumbra hacer por simple lixiviación con agua caliente, hirviendo durante 2-3 horas a razón de 2 hectolitros de agua por 100 kilogramos de orujo; por enfriamiento de la solución cristaliza el crémor impuro.

En la producción de alcohol, de 100 kilogramos de orujo no lavado y recién salido de la prensa, se pueden obtener aproximadamente 4 litros de alcohol anhidro, 2,5-3 kilogramos de crémor, 50 gramos de ácido tartárico, 15 kilogramos de pepitas y 30 kilogramos de escobajo y hollejos. En este aprovechamiento se origina como subproducto de destilación el éter enántico (esencia de coñac), líquido aceitoso, que hierve a 225-230°, cuya densidad a 20° es 0,985, y de olor característico (3).

La destilación seca del residuo que resulta al obtener el alcohol de orujo, una vez separado el éter enántico, suministra una serie de

productos muy interesantes: alquitrán, de propiedades análogas al de madera, rico en parafina y cresoles, ácido piroleñoso, bases pirídicas y un gas de orujo aplicable para alumbrado cuya potencia lumínica es comparable a la del gas de hulla; se obtiene, además, un residuo carbonoso que constituye el negro Francfort, muy utilizado como pigmento para pinturas y el cual si la destilación se efectúa en condiciones determinadas, posee las características del carbón activo (Patente francesa núm. 590739 y 591048).

El orujo agrio o acidificado sirve para obtener el llamado *cardenillo* (acetato básico de cobre) empleado como anticriptogámico, eficaz para substituir el sulfato de cobre. En Montpellier se fabrica el cardenillo desde el siglo xv, disponiendo, en las bodegas húmedas, el orujo agrio en capas alternadas con planchas de cobre oxidado. Se mantiene el contacto durante 30-40 días, al cabo de los cuales se retiran las planchas y separa el acetato de cobre formado.

Como forraje, el orujo tiene un valor alimenticio aproximadamente igual a la mitad del de la alfalfa. Siendo de difícil conservación, debe sustraerse a la acción del aire, comprimiéndolo fuertemente en los silos cargados al máximo; a pesar de esta precaución las porciones en contacto con las paredes se descomponen y deben ser separadas y empleadas como abono. El metro cúbico de orujo comprimido puede contener hasta 700 kilogramos del mismo. Mucho mejor es el método de desecación al sol o mediante calor artificial, hasta que el orujo contenga solamente 13-15 % de humedad. En estas condiciones su valor alimenticio es aproximadamente igual al de la alfalfa.

Con frecuencia se suministra el orujo al ganado previamente triturado y mezclado con melaza; de esta forma se conserva mucho tiempo y su valor alimenticio es aproximadamente el de la avena.

El orujo fermentado, una vez ha sido destilado, constituye un abono excelente. Es tan rico en elementos fertilizantes como el estiércol, al cual se mezcla con frecuencia, si bien el mejor aprovechamiento que cabe obtener del mismo es mezclarlo con cal viva (2 %) y a falta de este compuesto, tierra de cal, más un 2 % de sulfato potásico. Se amontona, riega con aguas de estercolero u orina fermentada y recubre con una capa de tierra de 10 centímetros; luego se remueve dos veces y esparce en primavera.

En lugar de orina fermentada cabe emplear orina artificial, formada por:

Agua	100	litros
Cal viva	1	qg.
Sulfato amónico	2'5	qg.

que se emplea a razón de 30 litros por metro cúbico de orujo. Si el orujo no estuviera agotado, se emplea doble cantidad de agua para preparar dicha orina artificial, que se aplica en doble proporción; de este modo la descomposición del orujo se activa rápidamente, y al cabo de unos veinte días se deshace el montón para rehacerlo en seguida como en el caso anterior.

Es un abono que conviene a todos los terrenos. Su composición química es desde luego variable; según Wolf, puede tomarse como promedio el siguiente:

Humedad	65,00	%
Cenizas	3,57	»
Acido fosfórico total (en $P_2 O_5$)	9,46	»
Potasa soluble (en $K_2 O$)	1,72	»
Cal	0,40	»
Nitrógeno	1,20	»

Cuando el orujo es reciente y aún ácido, se puede neutralizar con cal o simplemente polvo calcáreo de carretera; pero si se mezcla con estiércol, esta neutralización no es necesaria, pues ya se verifica en el estercolero mediante el carbonato amónico.

Cabe utilizar también el orujo como combustible, pues tiene igual potencia calorífica que la turba (3.500-4.000 calorías) e igual proporción de cenizas.

El residuo, constituido solamente por *escobajos*, corresponde al 2,6-4,2 % del peso de uva y contiene:

Materia seca	23,60-44,40	%
Tanino	1,27- 3,17	»
Proteína	0,72- 2,18	»
Cenizas	2,35- 2,45	»
Acidez total tartárica	0,54- 1,12	»

Cabe aprovecharlo también como abono y además para la obtención de negro Francfort.

Las *heces de vino* constituyen un producto residual de gran valor. Durante la fermentación del mosto y en la fermentación lenta o secundaria del vino añejo, se separan en el fondo de las tinajas o cu-

bas en forma de barro espeso de color amarillo-pardo a rojizo. Las heces, además de levaduras, contienen arena, arcilla, restos de pepitas y de orujo, tartratos y notable cantidad de vino. El contenido en ácido tartárico total de las heces desecadas llega a ser de 20-30 %.

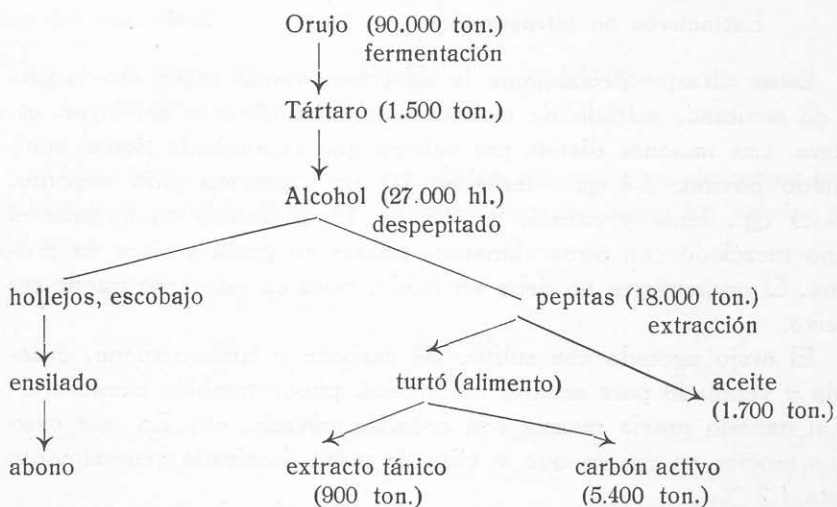
El *tártaro* es el depósito cristalino que se va depositando en las paredes del tonel o bocoy a medida que el vino envejece. Es rico en crémor, tartrato de cal y ácido tartárico; si es de buena calidad, contiene por término medio de 70-80 % de ácido tartárico total.

Se entiende por *heces agotadas* la masa que queda al prensar en caliente los barros de heces, de cuyo filtrado cristaliza por enfriamiento el *tártaro* impuro. Este se trabaja como las heces para obtener el ácido tartárico.

Bajos o turbios es la masa que se sedimenta en los recipientes vinícolas, constituida especialmente por levaduras vivas y muertas, esporas de hongos, flores del vino, materias albuminoideas, restos celulósicos, crémor, y que contiene aún de 50-60 % de vino aprovechable por filtración.

Los *residuos*, procedentes del clarificado y filtración de los vinos, no tienen generalmente aplicación alguna.

Finalmente, por creerlo de interés, damos a continuación en forma esquemática un posible aprovechamiento integral del orujo de uva, producido en Cataluña, que como fácilmente se comprende, dependerá siempre de las circunstancias del lugar y de la economía del momento.



SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE ELABORACIÓN DE ACEITES

En la elaboración de aceites de oliva se obtiene, como promedio, por 100 kilogramos de aceituna:

Aceite	21	%
Orujo	42	»
Turbios	0,9	»
Residuos (morgas, borras o fangos de almazara)	36,9	»

El *orujo*, formado por piel, pulpa y hueso, tiene diversas aplicaciones. En primer lugar, el orujo sin huesos y reducido a harina constituye un alimento excelente, sobre todo para el ganado bovino. Por el contrario, el orujo no deshuesado puede ocasionar graves trastornos, no siendo conveniente suministrarlo al ganado ni aún el porcino. Se pueden eliminar los huesos mediante máquina especial o simplemente con tamices apropiados.

Según el profesor F. Bracci (4), de 100 partes de orujo, 50-60 son utilizables; el resto está constituido por huesos. Este mismo autor indica como composición media del orujo virgen y deshuesado la siguiente:

Materia seca	89-90	%
Grasa	12-28	»
Celulosa	20-24	»
Extractivos no nitrogenados	23-41	»

Estas cifras, especialmente la de grasa, varían según sea la clase de aceituna, método de elaboración, circunstancias del lugar, etcétera. Las raciones diarias por cabeza que recomienda Bracci son: ganado bovino, 2-4 qg.; terneras, 1-2 qg.; porcino para engorde, 0,8-1,5 qg., lanar y cabrío, 0,2-0,3 qg. Es preferible suministrar el orujo mezclado con otros alimentos pobres en grasa y ricos en proteína. El orujo virgen no debe ser ácido, pues en este caso puede ser nocivo.

El orujo agotado con sulfuro de carbono o tricloroetileno, desecado y ventilado para separar los huesos, puede también suministrarse al ganado previa mezcla con cebada, salvado, etc. En este caso debe tenerse en cuenta que la cifra de grasa desciende generalmente hasta 1-2 %.

Según experiencias del Prof. Cugnoni (loc. ant.), el orujo suministrado al ganado porcino puede substituir la harina de maíz, pues 117 kilogramos de ésta fueron reemplazados por 148 qg. de orujo virgen ventilado y por 164 qg. de orujo agotado y también ventilado. Su empleo no ocasionó trastorno alguno a los animales sometidos a esta experiencia; únicamente se observó que la rudeza de las cerdas, atribuída a este género de alimentación, era menos manifiesta con el uso de orujo agotado.

Utilizando orujo reciente, deshuesado y completado con un alimento concentrado, ejerce aquél sobre la producción de leche, de grasa y de carne, igual influencia que el salvado, con la ventaja de poseer un calor de transformación superior. El orujo es, pues, un residuo de fácil empleo y muy útil para la alimentación del ganado, en particular porcino y vacas lecheras.

Para formarse una idea respecto el valor del orujo producido en Cataluña, tomaremos como base de cálculo la cosecha de 1934-35, que fué de 140.000 toneladas de orujo (5), del cual pueden resultar el 50 por ciento de hueso y otro tanto de pulpa. Teniendo en cuenta el incremento que ha tomado la extracción de aceite del orujo mediante disolventes, sólo una pequeña parte podrá ser consumido directamente por el ganado. Por otro lado, como el aceite que puede extraerse del orujo virgen deshuesado es de un 12 %, queda una masa de orujo agotada, unas 25.000 toneladas, aplicable también para la alimentación. De las experiencias del Prof. Cugnoni (6) resulta que las cantidades de harina de maíz equivalentes a dichas masas de orujo, son las siguientes:

para 25.000 ton. orujo agotado... ..	17.500 ton. de maíz
» 28.000 » » virgen.	22.100 » » »

Orujo como abono.—La composición del orujo en elementos fertilizantes es variable. Pueden tomarse como promedio los valores siguientes:

Nitrógeno orgánico	10,0 %
Acido fosfórico total (en $P_2 O_5$)	2,0 »
Potasa soluble (en $K_2 O$)	8,0 »

Esta composición es semejante a la del orujo de uva que, como ya es sabido, también se emplea como abono. Comparado con el estiércol, el orujo de aceituna es más rico en nitrógeno y en potasa,

si bien algo más pobre en ácido fosfórico. No obstante, su estado de descomposición es inferior y por esta razón los elementos fertilizantes que contiene no son asimilados tan rápidamente.

El orujo de aceituna cabe, pues, aprovecharlo como abono, si bien en este caso conviene utilizar orujo agotado, pues de lo contrario se perdería el aceite que, no solamente carece de valor fertilizante, sino que su presencia, aparte de ser un obstáculo para la putrefacción de la materia orgánica, puede perjudicar a las plantas por la acidez originada al descomponerse la materia grasa. Para activar la fermentación pútrida cabe proceder como se ha indicado en el orujo de uva.

Teniendo en cuenta la producción normal en Cataluña de aceituna para almazara, resulta una producción de 56.000 toneladas de orujo que contiene:

Nitrógeno orgánico	560 ton.
Acido fosfórico total (en $P_2 O_5$)	102 »
Potasa soluble (en $K_2 O$)	408 »

cuyo aprovechamiento representaría un ahorro económico considerable.

Análogamente al orujo de uva o brisa, son aprovechables también los productos que resultan de la destilación seca del orujo de aceituna. El alquitrán que se obtiene es muy rico en cresoles y si la destilación se efectúa previa impregnación con solución concentrada de cloruro de cinc, queda como residuo un carbón activo de gran poder decolorante (7).

Residuos (Morgas y borras de almazara).—En la fabricación del aceite de oliva, se llaman *morgas* a las aguas de vegetación obtenidas por prensado de la aceituna, correspondientes a 30-40 % del peso de la misma. De estas aguas de vegetación se puede obtener un residuo salino bastante rico en potasa. Un hectolitro de morgas tiene aproximadamente un residuo fijo de 3-3,5 kilogramos, cuya composición es, por término medio, la siguiente:

Soluble en agua	80,3 %
Acido fosfórico total (en $P_2 O_5$)	8,0 »
Carbonato potásico anh.	55,1 »
» sódico anh.	2,6 »
Cloruro potásico	21,9 »
Humedad e indeterminado	20,0 »

Su mejor aprovechamiento como abono consiste en concentrar las morganas hasta consistencia siruposa, añadir luego superfosfato y cuando la masa se ha hecho compacta, triturarla y distribuirla por el terreno como abono fosfopotásico.

Las *borras* o *fangos* de almazara son el residuo que se deposita en el fondo de los pozuelos donde se trata el orujo con agua para separar la pulpa de los huesos. El análisis de este residuo, previamente desecado al aire da la composición siguiente:

Humedad	13,20 %
Cenizas	23,00 »
Grasa	0,50 »
Nitrógeno total	0,95 »
Celulosa	48,50 »
Acido fosfórico total (en $P_2 O_5$)	0,11 »
Poder de retención para el agua	160

Se trata, pues, de un abono pobre en potasa y ácido fosfórico, que debe ser completado con abonos minerales. Antes de su empleo es indispensable provocar su descomposición para que sea fácilmente asimilado. En caso de tener reacción ácida se neutraliza con algo de cal apagada.

Aceite de huesos de aceituna.—Aún cuando en la actualidad no es práctica acostumbrada la elaboración de aceite con aceituna previamente deshuesada, tiene, sin embargo, cierto interés el posible aprovechamiento del hueso de la misma.

Los huesos de aceituna con su almendra pueden dar, por expresión o mediante disolventes, de 1,5-4,5 % de aceite. Por prensado en frío se obtiene un aceite de color amarillo de oro; en caliente resulta un aceite verdoso y mediante disolventes un aceite verde oscuro debido a la clorofila. Es de sabor dulzaino, análogo al de almendras dulces. El aceite recién obtenido no tiene casi acidez libre; huelga decir que es comestible.

El orujo constituye un buen alimento para el ganado, previa separación de los huesos que, a su vez, pueden emplearse como combustible.

SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE INDUSTRIAS LÁCTEAS

En esta industria se entregan al mercado como productos principales, leche preparada en diversas formas (embotellada, esterilizada o pasteurizada, condensada, en polvo, etc.), nata o crema, mantequi-

lla y queso. Como subproductos y residuos los siguientes: leche desnatada o magra, suero de mantequilla, caseína, suero dulce o de cuajo, suero ácido, suero desgrasado, barros de centrífuga, aguas residuales y restos de quesería.

La *leche desnatada* o magra, obtenida por centrifugación en la proporción de 82 %, contiene como promedio:

Agua	90,50 %
Grasa	0,10 »
Proteína	4 »
Lactosa hidratada	4,70 »
Cenizas	0,75 »
Acido fosfórico total (en P ₂ O ₅)	31,60 »
Potasa (en K ₂ O)	19,50 »

El contenido de grasa puede variar de 0,04-0,10 % y su densidad a 15°, de 1,0320-1,0365.

La leche desnatada se emplea principalmente para preparar requesón y queso, así como también caseína técnica; además se utiliza en pastelería y también como alimento para terneras y vacas lecheras. Al estado de polvo, *leche desnatada en polvo*, se usa para elaborar galletas, bizcochos y chocolate a la leche.

El líquido obtenido por desgrasado de la nata, llamado *suero de mantequilla*, tiene una composición análoga a la leche desnatada conteniendo además lecitina y de 0,4 a 0,5 % de grasa. Según Fleischmann (8), su composición media es la siguiente:

Agua	91,3 %
Grasa	0,5 »
Proteína	3,5 »
Lactosa hidratada	4,0 »
Lactatos	0,7 »
Residuo seco	8,7 »
» desgrasado	8,2 »
Densidad a 15°	1,032-1,035

El sabor ácido y refrescante que posee este líquido lo convierte en una deliciosa bebida de verano, constituyendo además un excelente alimento para los niños. Modernamente, se concentra al vacío hasta consistencia siruposa, constituyendo el llamado *Habu*, utiliza-

do como alimento para las gallinas y otros animales domésticos. También con dicha leche puede prepararse miel artificial; según Fleischmann se mezcla un litro de suero de mantequilla con 650-750 gramos de azúcar, agitando con frecuencia y luego se calienta a ebullición, previa adición de un poco de zumo de limón, hasta que el conjunto adquiera el color y aspecto de la miel.

De la leche desnatada se obtiene un subproducto muy importante, la *caseína*, mediante precipitación con ácidos o con cuajo. Para preparar 200 kilogramos de caseína se necesitan unos 3,000 litros de leche desnatada, teniendo dicho producto muchísimas aplicaciones, especialmente para masas plásticas artificiales (galatita), adhesivos, etc. Las aguas de lavado de la caseína precipitada contienen el resto del suero, el cuajo o ácidos añadidos y también la lactosa.

En las queserías, en la preparación del coágulo, se produce como producto residual, gran cantidad de suero. Se distinguen dos clases de suero: dulces o de cuajo y ácidos. Ambos contienen como máximo:

Proteína	1,0 %
Grasa	9,5 »
Lactosa hidratada	4-5 »
Residuo seco	7,0 »

Conteniendo el suero aún algo de grasa, se reúne con la albúmina mediante centrifugado, como nata de suero, se desgrasa y así se obtiene la *mantequilla de suero* (centrifugada). También mediante recocido, es decir, calentando el suero a unos 90°, previa adición de un poco de suero fuertemente ácido, una parte de albúmina se coagula con la grasa, separándose un barro grasiento y albuminoideo, llamado *requesón* o *recocido*, que luego es batido y elaborado como mantequilla. Los residuos de suero, libres de grasa y albúmina, *suero desgrasado*, cabe utilizarlos para la limpieza del material de madera empleado en las queserías ácidas.

El suero primitivo, sin elaborar, tiene diversas aplicaciones; así se emplea para curas hidroterápicas, también como bebida mezclado con agua mineral, para preparar pan de suero, en la fabricación de galletas, y en la preparación de bebidas especiales, por ejemplo: ponche de suero, limonada de suero. También para preparar vinagre es utilizado como sustituto del vinagre de vino, en la fabricación de

mostaza, en tintorería, etc. Gran aplicación tiene, además, dicho suero como alimento para el ganado de cerda (siempre que no haya fermentado) y en la preparación del queso de cuajo, fabricación de ácido láctico y miel artificial. Con el nombre de *Mysost*, se designa en Noruega un preparado de sabor agradable, obtenido por concentración cuidadosa del suero residual obtenido en las queserías de cuajo; es presentado en masas moldeadas, pastosas, de color chocolate que contiene albúmina, ácido láctico, grasa y sales minerales.

El barro de centrífuga que en las paredes del tambor y en los accesorios de las centrífugas se deposita en forma de barro viscoso, pardoamarillento, una vez desecado se presenta en forma de placas córneas. Según Fleischmann, los componentes de dicho barro son impurezas que acompañan a la leche, constituídas por restos de alimentos, pelos, restos de piel, polvo, gran número de leucocitos, bacterias y otros hongos microscópicos. La proporción de barro que contiene la leche entera es aproximadamente de 0,02-0,10 % en peso.

Según Grimmer & Schwarz (9) el barro recién obtenido contiene:

Agua	73,20 %
Soluble en éter	3,34 »
Caseína y otras proteínas	17,80 »
Otras sustancias orgánicas	2,60 »
Cenizas	2,98 »

Previamente desecado contiene:

Caseína	57,00 »
Otras proteínas	16,00 »
Cenizas	8,00 »
No determinado	3 »

El uso de este barro para la alimentación del ganado de cerda y otros animales domésticos es peligroso, por cuanto se acumulan en él gran proporción de bacilos de tuberculosis y fiebre tifoidea, contenidos en la leche.

Las *aguas residuales* de lechería procedentes del lavado de centrífugas, vasijas y otros utensilios, contienen aún restos de leche, partículas de mantequilla y queso, restos de suero, siendo muy propensas a descomponerse. Antes de tirarlas es conveniente una cuidadosa purificación y clarificación mediante agentes químicos. Las materias precipitables se depositan en la cuba de clarificación; las grasas, mediante

los gases de putrefacción, se remontan a la superficie y forman una capa sobre el líquido. En ciertas aguas residuales se acumulan, además, residuos de aceites lubricantes que, en el caso de hallarse en proporción elevada pueden ser recuperados.

Cabe también aprovecharlas, previa sedimentación, como abono, distribuyéndolas sobre los terrenos próximos a la lechería, especialmente si son silíceo-calcáreos, pues en ellos la nitrificación es más activa; para favorecerla conviene suspender la distribución o riego de vez en cuando. Si contienen suero, deberá neutralizarse la acidez con cal viva, evitando en todos los casos de aplicación exceder de la dosis de 25-40 litros por metro cuadrado y por día.

Un aprovechamiento interesante de estas aguas residuales es el debido a Daire, Dornie & Vignerot (10) que consiste en añadir a las mismas, superfosfato y luego lechada de cal; así se forma un precipitado de fosfocaseinato de cal que arrastra gran cantidad de grasa, y que, una vez sedimentado y separado el líquido por decantación, se recoge sobre una capa de turba, aplicándose luego como abono.

Los restos de quesería se obtienen por raspado de los quesos cuando se les extrae de las prensas. Contienen gran proporción de materia nitrogenada y de grasa, siendo apropiados para la alimentación del ganado, pues retienen poca sal común. Se suministran recién obtenidos, no enmohecidos, y desleídos con agua, con la cual se humedecen forrajes mediocres; conviene no exagerar las dosis.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Die Chemie (1942), 137.
- (2) Según pat. alemana número 632478 puede transformarse en aceite secante, análogo al de linaza, calentándolo al vacío a 140° con tierras decolorantes.
- (3) Fischer.—Abfallstoffe der Org. Chem. Industrie, Leipzig (1939), 125.
- (4) Déchets et résidus, Roma (1922), 162.—Institut International d'Agriculture.
- (5) Estadística de la producción olivarera 1934-35. Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio, Madrid.
- (6) Déchets et résidus, Roma (1922). 163.—Institut International d'Agriculture.
- (7) Blas y Bermejo.—An. Fís. Quím. Españ. (1933), 65.
- (8) Fischer.—Abfallstoffe der Org. Chem. Industrie, Leipzig (1939), 139.
- (9) loc. ant., pág. 142.
- (10) Déchets et résidus, Roma (1922), 247.—Institut International d'Agriculture.