

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO



LA SIDRA: SU PREPARACIÓN

N^{ro}

ESPASA-CALPE, S.A

66

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y GANADERO

Constan de treinta y dos páginas de tipo de letra muy claro y legible y profusamente ilustradas en el texto y con láminas tiradas aparte en negro o en color.

A 50 céntimos cada número.

1. P. M. González Quijano. — CÓMO SE MIDE UN CAMPO.
2. Pablo Martínez Strong. — COMBUSTIBLES AGRÍCOLAS.
3. Federico Doraste Betancor. — MOTORES DE VIENTO; MOLINOS.
4. Juan Dantín Cereceda. — FORMACIÓN DE LA TIERRA LABORABLE.
5. Hilario Alonso. — EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DEL AGRICULTOR.
6. M. Sama. — LA PREDICCIÓN DEL TIEMPO EN AGRICULTURA.
7. Luis Jordana de Pozas. — ACCIDENTES DEL TRABAJO EN AGRICULTURA.
8. Demófilo de Buen. — ARRENDAMIENTO DE PREDIOS RÚSTICOS SEGÚN EL CÓDIGO CIVIL.
9. M. Lorenzo Pardo. — CÓMO SE PIDEN AGUAS PARA RIEGO.
10. José María de Sereñ. — LOS ABONOS BARATOS.
11. Gregorio Matallana Revuelta. — EL BARBECHO Y SUS LABORES.
12. J. Navarro de Valencia. — LOS ABONOS DEL TRIGO.
13. Zacarías Salazar. — CULTIVO DEL SECANO ESPAÑOL.
14. J. de la Cruz Lapazarán. — CÓMO SE ELIGE UN ARADO.
15. Leandro Navarro. — ESTERILIDAD DE LAS FLORES.
16. R. González Frago. — ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS DE LA REMOLACHA.
17. Angel Cabrera. — BORDORES DEL CAMPO Y DE LOS ALMACENES.
18. L. Hernández Robredo. — EL LÚPELO Y SU CULTIVO.
19. Luis de Hoyos Sáinz. — LA BERZA: VARIETADES Y CULTIVO.
20. E. Vellando. — EL GARRANZO: CULTIVO Y COMERCIO.
21. Joaquín de Pitarque y Elío. — PODA DE LA VID.
22. J. Marcella. — CLOROSIS DE LA VID.
23. Ignacio Gallástegui. — EL MANZANO: VARIETADES Y CULTIVO.
24. Vicente Nubiola. — MELCOTONERO Y ALBARICOQUERO.
25. J. Ugarte y L. Vélaz de Medrano. — LA ENCINA: SU EXPLOTACIÓN.
26. D. Saldaña y Solanas. — EL ALGODONERO EN ESPAÑA.
27. R. Vázquez Álvarez. — EL CULTIVO DEL TABACO.
28. C. Oliveras. — CUIDADOS DEL VINO EN EL PRIMER AÑO.
29. A. Daneo Gentile. — LOS ORZUJOS DE UVA AGOTADOS Y SU EMPLEO.
30. C. Sanz Ugaña. — PRIMEROS AUXILIOS AL ANIMAL ENFERMO.
31. C. López y López. — CÓMO SE INFECTA Y SE DEFIENDE EL ORGANISMO ANIMAL.
32. G. Saldaña Sicilia. — VICIOS REDHIBITORIOS DE LOS ANIMALES.
33. Pablo Coderque. — LA BURINA Y SU TRATAMIENTO.
34. E. Ponce Romero. — EL CABALLO DE SILLA.
35. M. Medina García. — CÓMO SE ELIGE UN CABALLO SEMENTAL.
36. J. Montejo Leonor. — INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE GALLINAS.
37. B. Calderón. — EL GALLINERO: MODELOS Y CONSTRUCCIÓN.
38. V. Alvarado y Albo. — ELABORACIÓN DE LA MANTECA.
39. J. T. Trigo. — LA COLMENA Y SUS ACCESORIOS.
40. D. Pons Irueta. — LIBROS DE CONTABILIDAD AGRÍCOLA.
41. J. Juan Fernández Urquiza. — CERCAS Y CERRAMIENTOS.
42. Leandro Pérez Cossío. — CÓMO SE HACE UN POZO.
43. Antonio García Romero. — SELECCIÓN DE SEMILLAS.
44. E. Fernández Gallano. — CRECIMIENTO DE LOS VEGETALES.
45. Ignacio de Casso. — APARCERÍA AGRÍCOLA Y PECTARIA.
46. José del Cañizo. — BODEGAS COOPERATIVAS.
47. Rafael López Mateo. — ABONO DEL OLIVO.
48. Manuel García Luzón. — CÓMO SE COMPRE UN ABONO.
- 49-50. Apollinar Azanza. — FORMULARIO DE TERAPÉUTICA VEGETAL.
51. José Sancho Adellac. — EL OIDIUM Y EL MILDIU.
52. Manuel Naredo. — REMOLACHA FORRAJERA.
- 53-54. Victoriano Odrizola. — LA AVENA: VARIETADES Y CULTIVO.
55. J. Manuel Priego Jaramillo. — LA HIGUERA: SU CULTIVO EN ESPAÑA.
56. Arturo Rigol. — EL ROSAL.
57. Manuel M. Rueda y Marín. — PLANTACIONES Y MARCOS.
58. Fernando Baró. — LAS PLANTAS AROMÁTICAS FORESTALES.
59. Ricardo Codorniu. — EL PINO CARRASCO.
60. Joaquín Ximénez de Embún. — CÓMO SE DEFIENDE UN BOSQUE.
61. Angel de Torrejón y Boneta. — LA ZULLA: FORRAJE MERIDIONAL.
62. Luis Crespi. — LA SOJA Y SU CULTIVO EN ESPAÑA.
63. José Cascón. — LA ALFALFA DE SECANO.
64. Euladio Morales. — EL AZAFRÁN: CULTIVO Y EXPLOTACIÓN.
65. Guillermo de Benavent. — LA FÉCULA Y SU PREPARACIÓN.
66. G. Falaisien. — LA SIDRA: PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN.

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO

Medalla de oro en los Concursos Nacionales de Ganadería de 1922 y 1926

SERIE X

INDUSTRIAS AGRÍCOLAS

Núm. 4

LA SIDRA

PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN

G. FALAI SIEN

TRADUCCIÓN Y ADAPTACIÓN ESPAÑOLA

DEL NÚM. 77 DE LA «BIBLIOTHÈQUE VERMOREL»

ESPASA-CALPE, S. A.

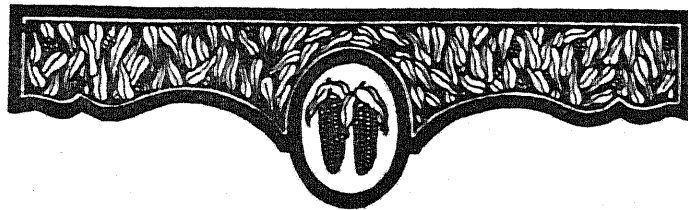
PUBLICACIONES AGRÍCOLAS DE ESPASA-CALPE, S. A.

Serías en que se distribuyen los CATECISMOS y los TRATADOS GENERALES Y ESPECIALES:

- I.—CIENCIAS PRECEDENTES Y MÉTODOS DE ESTUDIO Y TRABAJO.—Matemáticas. Topografía. Mecánica Físico Química y Análisis químico. Biología y Zoología. Ingeniería y Construcciones generales.
- II.—CIENCIAS FUNDAMENTALES NATURALES.—El vegetal y el medio. Botánica descriptiva y fisiológica agrícolas. Geología: el terreno. Agrología. Meteorología y Climatología. Geografía agrícola y pecuaria.
- III.—CIENCIAS FUNDAMENTALES ECONÓMICAS.—Economía rural: Valoración y Catastro. Crédito. Sociología agraria: Cooperación y sindicación. Política. Legislación agrícola y pecuaria.
- IV.—AGRONOMÍA Y AGRICULTURA GENERAL.—Mejoramiento y selección vegetal. Los abonos. Las mejoras litológicas, físicas, hidrológicas, los riegos, alternativas. Aclimatación. Maquinaria y labores.
- V.—PATOLOGÍA VEGETAL.—Higiene y terapéutica del cultivo. Enfermedades y plagas del campo. Insectos y criptógamas.
- VI.—CULTIVOS HERBÁCEOS.—Los grandes cultivos. Cultivos intensivos y Horticultura. Plantas industriales. Prados y forrajes. El regadío.
- VII.—CULTIVOS ARBÓREOS.—Vid e olivo. Frutales. Floricultura y Jardinería. Poda e injerto.
- VIII.—SELVICULTURA E INGENIERÍA FORESTAL.—Bosques: ordenación, transportes y legislación. Tecnología e industrias forestales. Repoblación. Flora forestal.
- IX.—CULTIVOS DE AMÉRICA Y NUEVOS CULTIVOS.—Agricultura, montes y ganadería de los países cálidos. Algodonero, tabaco, café, cacao. Textiles y sacarinos tropicales. Plantas aromáticas y medicinales.
- X.—INDUSTRIAS AGRÍCOLAS.—Tecnología general. Vinificación. Elayotecnia. Destilería. Productos feculentos. Conservas vegetales.
- XI.—ZOOTECNIA Y VETERINARIA.—Alimentación, higiene y mejora del ganado. Patología, clínica y terapéutica. Enfermedades especiales. Inspección y policía animal. Legislación pecuaria.
- XII.—GANADERÍA.—Obtención, cría y mejora de los grupos animales. Ganaderías especiales: explotación. Caza y pesca.
- XIII.—INDUSTRIAS ZOÓGENAS.—Leches. Carnes. Pielés y residuos. Conservas. Sericicultura. Apicultura. Abastecimiento. Frío industrial.
- XIV.—COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN RURAL.—Contabilidad. Organización. Envases, transportes. Exportación. Estadísticas.
- XV.—ESTUDIOS GENERALES Y ESPECIALES.—Diccionario y glosario. Historia de la Agricultura y Ganadería. Enseñanza elemental y media. Anuario. Agendas. Los clásicos de la Agricultura. Proyectos y tipos de cultivo. Catecismos regionales. Láminas murales. Atlas y publicaciones gráficas. Actualidades.

ES PROPIEDAD
Espasa-Calpe, S. A., Madrid, 1935
Published in Spain

Talleres ESPASA-CALPE, S. A., Ríos Rosas, 26.—MADRID
Papel expresamente fabricado por LA PAPELERA ESPAÑOLA



I

LAS MANZANAS Y EL MOSTO

1. LAS MANZANAS PARA SIDRA



AS cualidades de la sidra están íntimamente ligadas con las de las manzanas de que procede; es, pues, indispensable el conocimiento de los caracteres de los buenos frutos para sidra. M. Truelle ha hecho con este motivo las observaciones siguientes:

«A una manzana amarilla generalmente corresponde una gran riqueza en azúcar y un perfume fuerte y penetrante.»

«A una roja, una dosis y riqueza sacarina medias y un perfume fino y suave.»

«A una de color gris rojizo, dosis y riqueza sacarina elevadas y muy poco perfume.»

«Además, cualquiera que sea su color, todo fruto cuya piel es lisa y brillante, es generalmente más acuoso y más perfumado que los de piel rugosa.»

De lo que resulta que los frutos que contienen mayor cantidad de azúcar son gris rojizos; rojos, los más perfumados, y que los amarillos participan a medias de estas diversas cualidades.

Independientemente de las cualidades del fruto, es preciso plantar árboles que se adapten al suelo y clima, y todo lo más rústicos, vigorosos y fértiles que sea posible.

La Asociación Francesa Pomológica estimó en 1900 que un árbol era bastante vigoroso cuando, en su completo desarrollo, la copa ofrecía un diámetro variable de 7 a 10 metros, y que una variedad puede ser considerada como fértil cuando el promedio de rendimiento, por árbol, calculado durante diez años, alcanza la cifra de 75 kilogramos de fruto.

El manzano para sidra en España

Gran importancia ha alcanzado la fabricación de la sidra, sobre todo en las comarcas donde el cultivo de la vid da pequeños rendimientos, y a causa de la filoxera y otros enemigos, se hace imposible su cultivo.

Oviedo es la provincia que representa el verdadero desarrollo de esta industria, que, aun siguiendo métodos rutinarios para la fabricación de esta bebida, obtiene buenos resultados, y esta industria habría adelantado en calidad y cantidad si no sólo se hubieran introducido las variedades de manzanas, sino también los adelantos de la industria extranjera importada por Francia de los Estados Unidos, donde se han inventado los aparatos modernos para la mejor y más exquisita fabricación de la dorada bebida, que ha obtenido un gran desarrollo en la República norteamericana.

El cultivo del manzano para sidra ocupa en esta provincia una superficie de 6.000 hectáreas, cultivándose más de un millón de árboles, cuya producción llega a 400.000 quintales métricos de manzanas, que suman a las verdaderas industrias asturianas más de dos millones de pesetas, representando una de las principales riquezas del principado.

Su cultivo se extiende por las zonas central y oriental, donde las condiciones del suelo y clima son favorables a su desarrollo, correspondiendo la mayor producción a los Ayuntamientos del partido de Villaviciosa; le siguen luego en importancia los pueblos de Cangas de Onís y los del partido de Infiesto, Piloña y Nava. El cultivo disminuye a medida que nos separamos de la costa y entramos en los partidos de Oviedo y Siero, disminuyendo en importancia en los partidos de Lena, Laviana y Belmonte.

Sigue en segundo lugar en la importancia de la fabricación de esta bebida la provincia vascongada de Guipúzcoa, en la que la superficie de cultivo del manzano sobrepasa la cifra de 3.200 hectáreas, explotándose más de 750.000 árboles, cuya recolección llega a 300.000 quintales métricos de fruto, alcanzando, como en Oviedo, un rendimiento que se eleva a dos millones de pesetas, con la sola diferencia que en esta provincia a mitad de superficie y árboles corresponde un rendimiento más que doble en pesetas, resultando de este cálculo, según los datos del último avance estadístico publicado por la Junta Consultiva Agronómica, que Guipúzcoa ocupa el segundo lugar en superficie y en el número de árboles, pero perteneciéndola el primero en los rendimientos líquidos en pesetas. Esto es debido a la gran exportación, que, además del consumo interior, hace esta provincia en gran escala a la República vecina y Alemania, lo que da motivo al alza constante de dicho fruto.

En la provincia de Navarra, que ocupa el tercer lugar, la superficie ocupada por más de 160.000 manzanos para sidra sólo alcanza la séptima parte que en Guipúzcoa, o sea unas 500 hectá-

reas, que rinden un beneficio líquido de 250.000 pesetas, con un total de 28.000 quintales métricos, siendo el árbol frutal que mayor extensión y más rendimiento da, pues la manzana de mesa sólo se explota en una superficie de 62 hectáreas, o sea la octava parte que la ocupada para la fabricación de sidra, teniendo la misma extensión el peral que la dada para la explotación de las manzanas para mesa.

Siguiendo enumerando por importancia de producción de sidra, corresponde el cuarto lugar al señorío de Vizcaya, en que el cultivo del manzano es el más importante en la provincia después del castaño, por su adaptación a las condiciones climatológicas. En esta provincia la producción de este fruto varía mucho, según la naturaleza del suelo, cultivo y variedades explotadas.

La superficie que ocupa el manzano para la fabricación de sidra es próximamente de unas 300 hectáreas, con unos 50.000 árboles en explotación, que dan unos 18.000 quintales métricos de fruto, que al precio medio de 10 pesetas quintal, arrojan un líquido de 180.000 pesetas. Toda la producción se consume en la provincia, teniendo a la cabeza del consumo su capital.

En Alava es el manzano el que domina entre los árboles frutales, siguiendo, como en Vizcaya, en importancia al castaño; pero su producción deja mucho que desear a causa del poco cuidado que se le dispensa y a las enfermedades que le atacan y que no se combaten. Es entre todos los frutales el más indicado por las condiciones de la provincia, y bien cultivado daría excelentes rendimientos.

Su cultivo ocupa 26 hectáreas, con unos 15.000 pies en explotación, que producen 7.500 quintales métricos, que dan un beneficio líquido de 94.000 pesetas; toda esta producción está destinada para la variedad llamada de mesa, pues la fabricación de la sidra, como en La Coruña, no tiene importancia, por no existir plantaciones regulares, hallándose en su mayor parte bordeando las haciendas y huertos.

La única de las cuatro provincias gallegas que tiene alguna importancia en la fabricación de la sidra es Lugo, pues La Coruña sólo explota variedades destinadas al consumo directo, ya que la fabricación de la bebida no tiene importancia, viniendo a cultivarse unos 18.000 pies en esta provincia.

En toda la provincia de Pontevedra se explota el manzano, teniendo mayor importancia en la zona baja, limitándose solamente cada labrador a obtener algunos árboles que le producen para su consumo doméstico; tiene en explotación más de 250.000 pies.

En el año que la cosecha es abundante suelen algunos agricultores hacer sidra, pero es pequeña su producción, aun en los años de grandes cosechas, pudiendo calcularse en unos 2.000 hectolitros.

En Orense, el cultivo del manzano es de más de 400.000 pies, usándose su fruto solamente para el consumo directo o de mesa.

El cultivo del manzano en la provincia de Lugo obtiene cada

día mayor importancia, cultivándose en algunas localidades, pudiendo en algunos puntos substituir a la viña, tan atacada por la filoxera y enfermedades criptogámicas, formando extensas pomaradas que reemplazan a los viñedos. La superficie que alcanza el desarrollo del manzano en esta provincia es próximamente de 50 hectáreas, cuya mitad de superficie es explotada para el cultivo del manzano para sidra, con un total de 45.000 árboles, cuyo producto en quintales es de 10.000, con un beneficio líquido de 75.000 pesetas, o sea un precio medio de 8 pesetas por quintal métrico.

El manzano es el árbol frutal que más importancia alcanza en la provincia de Santander, en que se cultivan dos variedades, una dedicada al consumo y la otra a la fabricación de la sidra. Principalmente se encuentra el cultivo del manzano en el valle de Liébana y en el Ayuntamiento de San Vicente de la Barquera, ambos puntos limitrofes de la verdadera madre de esta industria, o sea Asturias. Unas 60 hectáreas representan la superficie cultivada del manzano para sidra, con más de 70.000 pies en explotación, con rendimiento de 20.000 quintales métricos de fruto y un líquido de 360.000 pesetas.

2. VARIEDADES ESPAÑOLAS

Muchas son las variedades cultivadas en nuestra zona cantábrica, elaborando sidra con algunas de las variedades de la Normandía francesa, pues han dado grandes resultados.

En *Navarra*, cuyo cultivo para la obtención de sidra es más extenso en la zona cantábrica que en el resto de la provincia desde hace bastantes años, la variedad más importante era la denominada *Guesazuri*; pero ha sido en parte substituída por las importadas de Normandía, cultivándose hoy con preferencia éstas y la de *San Martín*.

Más numerosas son las variedades cultivadas en *Vizcaya*, figurando entre las principales la *Andoain*, *Gorri-sagarra*, *Picoaga*, *Chacala* y otras, cuyos variados nombres son locales. Todas estas variedades quedan divididas en tres: precoces o de primera estación, de segunda y tardías o de tercera.

Hasta 43 variedades se conocen en *Guipúzcoa*, denominándose, como en *Vizcaya*, por nombres locales, cultivándose entre las que se prensan para sidra la *Picoaga*, encarnada y dulce; *Belindegui*, encarnada, oscura y algo amarga; *Lezo*, amarilla y rayada de carmín, dulce con ligero amargor; *Franciyya-Zamora*, gruesa, blanco-amarillada, azucarada y aromática; *Andoain*, roja, amarga y aromática; *Zamora*, amarilla, verdosa, dulce y aromática, mereciendo citarse las denominadas *Leaburu*, *Anguiozar*, *Urdin-sagarra*, *Roja de Jerusalén* y *Coust-pendugrus*, entre otras.

Entre las variedades cultivadas en los extensos manzanales asturianos sidreros, figuran como las más importantes: la *Reineta*, grande, agridulce, blanca y encarnada; los *peros de Infiesto*

y de *Mingan*, dulces, encarnados y blancos; *Valsain*, parda y dulce; *Fuente del Reguero*, grande y agria; *Suco Blancona*, *Calabazón*, *Dulce Seroña*, *Raneta*, blanca y encarnada; *Madutin*, *Repinaldo*, de *Enriqueta*, *Camuesa de Villaviciosa* y otras muchas.

De las variedades principalmente cultivadas en la provincia gallega de Lugo figuran entre las mejores las llamadas *Medalla de Oro*, *Balancetegui*, *Andoain*, *Vinet*, gris y roja; *Blanquilla* y otras muchas.

Es muy útil emplear gran número de variedades, porque la sidra obtenida con la mezcla de clases diferentes es de mejor calidad que la elaborada con una sola, y además es indispensable cultivar variedades cuya floración no se realice al mismo tiempo para prevenirse contra los daños de las heladas. Hay que excluir las variedades precoces, que solamente son de interés para los frutos de mesa y que corren muchos peligros por las heladas.

Cultivo del manzano

El cultivo del manzano, los cuidados que los árboles necesitan, los procedimientos utilizados para preservarlos de los insectos y criptógamas que les atacan son de mucha importancia. Para fabricar sidra necesariamente hay que obtener manzanas. Todos los conocimientos necesarios se encuentran bien detallados en otros *Catecismos* de esta colección, y especialmente en el escrito por el Sr. Gallástegui, ingeniero director de la Granja de Fraiso-ro; EL MANZANO: VARIEDADES Y CULTIVO.

3. COMPOSICIÓN DE LAS MANZANAS

La manzana está formada de una piel exterior, de una substancia carnosa o pulpa (parte comestible) y de una envoltura coriácea (endocarpio) que envuelve el grano (pepitas).

Piel.—La piel está formada por varias células; las situadas en el exterior están cubiertas de una capa cerosa, y las del interior encierran materias aromáticas que dan al fruto su perfume.

Pulpa.—La pulpa o parte carnosa encierra en sus células un gran número de substancias, de las cuales las principales son el agua, que contiene en solución azúcares, ácidos y substancias insolubles, como almidón, celulosa y materias minerales.

Pepitas.—Las pepitas contienen, además de otras substancias, la esencia de almendras amargas y el ácido cianhídrico, productos cuyo olor especial es preciso evitar en la sidra.

4. COMPOSICIÓN DEL MOSTO DE LAS MANZANAS

Los mostos obtenidos del prensado de las manzanas contienen en solución o suspensión las principales materias siguientes: azúcar, ácidos málico, tártrico y otros, libres o combinados con la

potasa y la cal; tanino, materias nitrogenadas (albuminoideas, amidos), esencias (cuerpos aromáticos), mucilagos, gomas y materias pécticas; fosfatos, cloruros, silicatos y nitratos de potasa, cal, hierros, alúmina, etc.

Azúcar.—Es esta materia la que bajo la acción de fermentos es transformada en alcohol; un mosto rico en azúcar es susceptible de dar sidra rica igualmente en alcohol. La presencia del azúcar en el mosto aumenta la densidad, pues se sabe que un litro de agua azucarada es más pesado que igual cantidad de agua pura. Como hay proporcionalidad entre la cantidad de azúcar y la densidad, medir la densidad es hacer el cálculo del azúcar contenida. Por lo tanto, es conocer de antemano la riqueza en azúcar de los mostos, con objeto de hacer variar el azúcar si fuera necesario. Las sidras débiles en alcohol se conservan mal y están más amenazadas que las otras por las enfermedades.

La densidad de los mostos varía de 1.042 a 1.130. La densidad media, en un año ordinario, varía de 1.050 a 1.065. M. Tuelle ha clasificado los frutos por la densidad de su zumo en los grupos siguientes: Malos, de 1.047 a 1.056; medianos, de 1.057 a 1.064; buenos, de 1.065 a 1.079; excelentes, de 1.079 a 1.089, y superiores, más de 1.090.

Hay instrumentos muy sencillos, llamados mustímetros o pesamostos (instrumentos análogos a los pesaleches), que introducidos en el mosto filtrado a través de un lienzo nos dan inmediatamente su densidad; tablas que acompañan a estos aparatos señalan la cantidad de azúcar correspondiente y el grado alcohólico del producto después de la fermentación. Es muy recomendable el empleo de estos mustímetros, fáciles de manejar y cuyo precio está al alcance de todos.

Acidez.—Son muy numerosos los ácidos de las manzanas; pero el más importante es el ácido málico, pues los demás entran sólo en cantidades muy pequeñas. La cantidad de ácidos por litro varía según las variedades de las manzanas; hay manzanas cuya acidez es muy débil, como las Blanc-Longuet en las francesas, y las Gatzelu, Andoain o Lezo en las vascongadas, y otras que alcanzan la equivalencia de 6 a 7 gramos de ácido sulfúrico por litro y aun de 13 como la Gaci-Aundi, y de 9 como la Chalaca de Guipúzcoa. Los ácidos, como el alcohol, y quizá más que éste, son agentes de conservación; las sidras que ennegrecen, las muertas, son a menudo sidras cuya acidez es insuficiente. Una buena acidez media es de 1,5 gramos por litro. Es, pues, útil determinar la acidez de los mostos, pues la degustación es impotente para dar este dato, siendo preciso recurrir a la determinación química. No se crea que para esta determinación es preciso ser un gran químico; bastan simples operaciones que puede verificar cualquiera. Sólo gracias al conocimiento preliminar de la cantidad de azúcar y de la acidez se puede obtener buena sidra, pues si la cantidad de azúcar y ácidos es insuficiente, para añadirlos es preciso saber exactamente lo que falta.

Para ejecutar la dosificación de la acidez se puede utilizar un

aparato muy conocido, el calcímetro Bernard, que sirve para determinar la cantidad de caliza que contiene un terreno. Las instrucciones que acompañan a este aparato dan los detalles necesarios para su empleo. El principio en que se funda la determinación es el siguiente: se agrega a una solución de bicarbonato de sosa una cantidad exacta de mosto; los ácidos del mosto substituyen al ácido carbónico del bicarbonato de sosa. Cuanto más ácido está el mosto mayor es la cantidad de ácido carbónico; como el ácido carbónico es un gas, basta medir el volumen desprendido para tener la medida de la acidez. Esta acidez no debe ser excesiva, no ha de pasar de 2 a 2,5 gramos por litro, excepto en el caso en que se trate de una fabricación de sidras dulces, en las cuales el azúcar enmascara o cubre el sabor del ácido. Los mostos más bien pecan por exceso que por defecto de acidez.

Taninos.—Estas substancias tienen sobre el sabor de la sidra una gran influencia; si entran en cantidad insuficiente, la sidra es floja y de dudosa conservación; y si entran con exceso, la bebida es amarga. Los mostos ricos en taninos se aclaran pronto y presentan un color brillante; esto es debido a la acción coagulante que ejercen sobre las materias albuminoideas y pécticas de los mostos; estas materias son así eliminadas, y a consecuencia de esto no pueden, cosa que ocurre a menudo, originar fermentaciones secundarias. En una palabra, el tanino hace desaparecer materias que normalmente se encuentran en la sidra y que son causa de las alteraciones que ésta sufre. Normalmente la sidra debe contener de 1 a 2 gramos de tanino por litro, que corresponde a 2 ó 4 gramos por litro de mosto. No nos hemos de ocupar de su dosificación, que solamente los químicos pueden hacer.

Materias nitrogenadas.—Las diversas materias azoadas del mosto son importantes durante la fermentación, por suministrar a las levaduras alimentos indispensables; pero cuando la sidra está formada se debe tratar de eliminarlas con las heces, porque pueden alimentar a los microbios de las enfermedades, lo mismo que a las levaduras. Esta eliminación se verificará bajo la acción del tanino. Si se ejecuta lentamente (sidras que no aclaran), debe provocarse, por el tanino, las gelatinas, etc. Las materias pécticas, gomas, etc., deben estar en el mosto en una proporción de 8 a 10 gramos por litro.

Materias minerales.—Estas materias del mosto intervienen en las propiedades generales de la sidra; pero algunas de ellas, en particular los fosfatos, son alimentos esenciales para las levaduras. Estos fosfatos estimulan enérgicamente las fermentaciones lentas.

Los mostos de las manzanas españolas

En la página siguiente damos el cuadro resumen de los análisis realizados con las manzanas de las provincias vascongadas, especialmente la de Guipúzcoa, por el doctor en Ciencias Químicas, presidente de la Comisión de Pomología de Guipúzcoa, Sr. Laffitte.

FABRICACIÓN DE LA SIDRA

I. MANERA DE OBTENER UN BUEN MOSTO

Variedades	Densidad	Materias azucaradas (1)	Azúcares		Acidez	Taninos
			Reductores (2)	Totales (3)		
Erregue.....	1068	151	100	127	8,04	2,04
Aramábi.....	1065,7	143	83,3	138	3	3,3
Ascaibar.....	1064	140	71,4	125	1,27	*
Gasteiu.....	1063	138	53,8	111	1,1	3,7
Urdiá.....	1063	138	64,1	74,6	*	2,9
Aramburu (p).....	1062	135	54,9	104,2	2,94	2,9
Dambotia.....	1062	135	48,1	100	1,94	2,07
Archaleta.....	1061	132	79,4	104,2	2	2,4
Gorri-chiki.....	1061	132	46,7	90,9	2,81	3,1
Andoain.....	1060	130	73,5	89,3	1,2	4,15
Azemaño.....	1060	130	68,7	117,3	1,85	3,32
Eustiza.....	1060	130	59	100	2,27	4,15
Oyanguren.....	1060	130	58,8	92,6	1,54	2,49
Palacio.....	1060	130	92,6	125	1,34	2,49
Guesa-miña.....	1060	130	56,3	110	1,67	2,9
Meruelin (b).....	1059,6	127	70,6	94,3	1,85	2,9
Anguloar.....	1059,6	127	62	104	3,55	2,2
Patxua.....	1059	127	62,5	125	2,68	2,9
Picoga.....	1059	127	65,8	100	2	3,3
Ahalegui.....	1058	124	67,7	86,2	1,47	2,07
Aramburu (g).....	1058	124	49,9	86,2	*	1,6
Uchaca.....	1058	124	51,5	87,7	9,3	4,15
Gorri-miña.....	1058	124	89	110	6,3	2,4
Erramu.....	1057	122	*	*	*	1,05
Macatu-gorriya.....	1057	122	65,8	121,9	2,21	2,1
Urdan-iturri.....	1057	122	46,3	93,3	2	2,07
Lezo.....	1056	119	*	*	1,5	3,9
Meruelin (v).....	1056	119	74,6	104,2	3,68	2,07
Gurza-molaya.....	1056	119	59,5	90,9	2,54	2,07
Ugarte.....	1056	119	45,4	69,4	2,41	2
Urtebia (p).....	1056	119	72,5	*	*	*
Alzola.....	1055	116	55,5	69,4	3,14	3,32
Mozolo.....	1055	116	68,5	100	2	3,70
Urtebia (g).....	1055	116	*	*	*	3,74
Gaci-sandi.....	1054	114	61,7	108,7	13	2,49
Orcoleza.....	1053	111	*	*	1,46	1,03
Cizdquiril.....	1052	108	66,7	104,2	1,3	2,07
Ariza.....	1051	106	47,6	83,3	6,92	2,49
Martica.....	1051	106	61,7	100	2,3	3

- (1) Que corresponden a la densidad de cada variedad.
- (2) Glucosa y levulosa.
- (3) Glucosa, sacarina y celulosa.

Las cifras del cuadro no son más que promedios; el azúcar y la acidez son los dos elementos cuya cantidad está más influenciada por las condiciones de madurez del fruto, y es preciso determinarlas por los análisis que hemos indicado. Si las mezclas que se han realizado con las diversas variedades de que se dispone no dan el mosto deseado, se recurre a la adición pura y simple de las sustancias que faltan, ateniéndose a los límites legales.

Acabamos de indicar las dosis medias de azúcar y de acidez que han de tener los mostos. Añadamos que las cantidades dadas no tienen valor absoluto, sino promedio de sidras de consumo corriente. Para las sidras destinadas a la destilería se ha de procurar sobre todo aumentar el alcohol, es decir, el azúcar, y obtener la mayor cantidad posible.

Para sidras de exportación, que han de resistir las enfermedades, se exige una mayor riqueza en todos sus elementos de alcohol y ácidos, todo el tanino que sea preciso, y aun habrá que atender al gusto del consumidor y sus costumbres. En una palabra, si es preciso obtener un mosto de tal constitución, se examina el que se tiene y se hacen las correcciones necesarias. Los mostos de diferentes variedades están muy lejos de ser iguales o parecidos. Se comprende que una mezcla de mostos de diferentes variedades nos dé el mosto medio del que precisamente se desea obtener. El problema queda reducido a aplicar las reglas de aligación o mezcla.

Adición de azúcar, ácido, tanino y fosfatos.—Los años fríos y lluviosos dan siempre frutos pobres en azúcar. Cuando la recolección es muy abundante es necesario pensar en la conservación de la sidra durante dos años para prever las necesidades del año siguiente al de la abundante recolección, que es posible sea algo deficiente, por seguir regularmente al año de la abundancia; en este caso, para la mejor conservación es necesaria mayor exigencia en la riqueza de azúcar, y, como para las sidras destinadas a la exportación, darlas una riqueza alcohólica de 7 a 8 por 100.

Se sabe que 1,7 kilogramos de azúcar suministran un litro de alcohol puro, es decir, aumenta en un grado el título alcohólico de un hectolitro de mosto. En la práctica no es necesario el empleo de más de 4 kilogramos de azúcar por hectolitro, lo que corresponde, pues, a una ganancia de 2°,5 próximamente de alcohol.

El azúcar no debe ser añadido de cualquier manera; es necesario disolverlo en cuatro o cinco veces su peso de agua, o, lo que es mejor, en la misma cantidad de mosto de sidra. Se obtiene así un jarabe que se añade al mosto antes de toda fermentación.

Cuando la acidez del mosto es insuficiente, cosa que no suele ocurrir, se puede remediar por la adición de ácidos tártrico o cítrico. La ley limita a 50 gramos por hectolitro la cantidad total de estos ácidos que permite añadir. Se disuelve en un mosto caliente, colocado en un recipiente de madera, el ácido que se desee emplear. Hay que evitar el empleo de recipientes metálicos, particularmente de hierro; más adelante veremos lo perjudicial que el hierro es para la sidra. Lo más corriente es que los mostos tengan demasiados ácidos.

Hay muchos medios para quitar los ácidos que hay en exceso, pero la legislación de fraude no los permite y se recurre al procedimiento de añadir azúcar, ya que la acidez se soporta tanto mejor cuanto más alcohol contiene, siendo entonces preferible emplear mostos de las variedades Bouquet y Blanc-Mollet o de todas aquellas cuya acidez es muy débil.

Algunas pomaradas suministran sidras que tienen gran tendencia al defecto de hilar, lo que es casi siempre debido a la insuficiencia de tanino. Hay variedades tan ricas en tanino, que es suficiente el empleo de una pequeña cantidad para obtener los 2 ó 4 gramos necesarios por litro de mosto. Estas variedades se conocen por la degustación; son muy amargas. Si no se tienen manzanas de esta clase, habrá que añadir al mosto, antes de la fermentación, tanino comercial al alcohol. Los taninos al agua y al éter deben rechazarse. Se reconoce cuándo un tanino al alcohol es bueno en que se disuelve casi por completo en el agua, dando una disolución amarilla clara; los malos dan disoluciones oscuras. La dosis que se emplee no ha de pasar nunca de 12 gramos por hectolitro de mosto; generalmente se emplean de 5 a 10 gramos. Hay que desconfiar de las dosis más fuertes, que comunicarían una astringencia exagerada. El tanino comercial se diferencia del de las manzanas, al menos, por su sabor, y por eso ha de ser utilizado

con prudencia. No se debe echar sobre el mosto el tanino que se desee añadir; hay que disolverlo en una pequeña cantidad de agua o de mosto caliente y mezclarlo con el mosto que se trata de corregir.

Cuando las fermentaciones son lentas es bueno añadir al mosto fosfato de amoníaco en una dosis de 15 a 25 gramos por hectolitro.

2. RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS MANZANAS

Las manzanas pueden ser clasificadas en tres categorías, según la época de su madurez. La primera madura del 15 de septiembre al 15 de octubre; la segunda, del 15 de octubre al 15 de noviembre, y la tercera no madura en el árbol, sino después de la recolección.

La recolección de la manzana para sidra en nuestras provincias se verifica en el otoño. Navarra y Guipúzcoa hacen la recolección desde la segunda quincena de septiembre a diciembre, según variedades. En Oviedo la cosecha se efectúa en distinta época, según las variedades, comenzando la recolección a fines de octubre y terminando en la primera decena de diciembre. Lugo recoge sus manzanas para obtención de sidra en el mes de noviembre, y Santander en los meses de septiembre y octubre.

Los frutos deben cogerse lo más tarde posible, cualquiera que sea la categoría a que pertenezcan, por ser durante los últimos días que permanecen en el árbol cuando aumentan su riqueza en azúcar y en principios aromáticos más rápidamente.

La madurez no es regular; los frutos mejor nutridos o los más soleados maduran los primeros y van cayendo sucesivamente; es, por lo tanto, necesario recoger las manzanas al menos en tres veces.

Las manzanas de la primera categoría, que se conservan bastante mal, deben convertirse en sidra durante la recolección; las de la segunda podrán conservarse algunas semanas en las bodegas, donde terminarán su madurez. Los frutos de la tercera se conservarán durante el invierno y no se utilizarán hasta enero o febrero.

Cogida.—Después de haber recogido los frutos por sí solos caídos y cuando la madurez de los demás haya llegado a su límite, se procede a la recolección. Para hacer esta operación han de subirse los obreros a los árboles y sacudir las ramas para que así caiga el fruto; pero no han de servirse del apaleo sino para los frutos que no sea posible desprender de otro modo. Hay que evitar los magullamientos en los frutos, porque la parte herida no sigue madurando (perdiendo, por lo tanto, azúcar y alcohol), y además se da la puerta de entrada a la podredumbre. Los golpes del apaleo pueden también cortar las yemas del fruto, que, como es sabido, su-

ministrarán al año siguiente nuevas flores. Igualmente hemos de aconsejar el recoger los frutos en tiempo seco y después de la desaparición del rocío.

Una buena práctica consiste en extender debajo de los árboles una red circular de pequeñas mallas, abierta por un radio para que pueda rodear el árbol, y llevando en su centro una abertura, debajo de la cual se coloca un saco. Se colocan pequeñas estacas en toda la periferia de la red, con el fin de levantar más los bordes de la misma y hacer un embudo por el cual los frutos resbalan y van a reunirse al saco.

Las manzanas de la misma categoría, lo mismo que aquellas que se encuentran en el mismo estado de madurez, no conviene conservarlas, como muy a menudo se hace, en montones al aire libre. Las lluvias traen consigo la podredumbre a estos frutos, y de aquí la pérdida de los mismos; el azúcar entonces se elimina y puede perderse hasta el 3 por 100, o sea 1°,5 al menos de alcohol. Las manzanas deben ser conservadas sobre tableros, con una temperatura que oscila entre 2 y 8°.

Los montones no deberán pasar de 60 a 70 centímetros. No se deben colocar en montones más que manzanas bien secas y sanas, después de un previo apartado.

3. PREPARACIÓN DEL MOSTO

La fabricación de la sidra puede basarse en las siguientes operaciones: 1.ª, preparación del mosto azucarado (molienda, maceración, prensado o difusión y corrección); 2.ª, fermentación; 3.ª, cuidados necesarios después de la fermentación (trasiegos, encolado, cuidados contra las alteraciones).

a) Lavado de los frutos.—Es ésta una operación muy poco practicada, pero merece ser muy recomendada. Basta ver las aguas tan sucias que salen de las pilas en que se hace este trabajo para convencerse de la utilidad e importancia del mismo. Los frutos traen consigo bastantes impurezas, desperdicios, varios y numerosos microbios de enfermedades; el lavado permite obtener manzanas limpias y desembarazadas de los frutos alterados que contienen gérmenes muy peligrosos para la buena conservación de la sidra. Cuando hay pocos frutos que limpiar, basta con un baño en agua corriente en un recipiente que tenga un doble fondo, agujereado, de forma que los desperdicios caigan bajo este fondo. Un previo examen elimina los frutos podridos. Se ha culpado al lavado de eliminar principios

útiles: azúcar y levaduras; la pérdida de azúcar es muy pequeña (2 por 1000 apenas), y en cuanto a las levaduras, queda siempre la cantidad suficiente para asegurar una regular fermentación, y además se pueden utilizar las levaduras seleccionadas del comercio. Para ejecutar el lavado hay que usar agua pura y limpia, y esto, que muchos creen que no es de importancia, la tiene grandísima, puesto que las aguas sucias pueden traer consigo gérmenes de enfermedades. Para limpiar una suciedad no hay que traer otra.

b) Trituración del fruto.—El triturado de la manzana no ha de hacerse por golpes o machacado, pues actualmente se realiza con trituradores que hacen el trabajo perfecto y que son demasiado conocidos, por lo que no nos detenemos en su descripción. Hagamos notar solamente que un buen triturador debe dar: 1.º, una pulpa muy uniforme, sin fragmentos o trozos no aplastados; 2.º, poseer un mecanismo simple, robusto y fuerte y un funcionamiento rápido y regular; 3.º, tener un buen sistema de separación de piedras o chinas para evitar los accidentes; 4.º, que se regule fácilmente, y 5.º, que su trabajo sea económico.

Cualquiera que sea el sistema, hay que evitar un aplastamiento excesivo de la pulpa; si ésta se halla demasiado partida, de modo que se obtenga papilla, es muy difícil la clarificación de la sidra. Hay que evitar en general la trituración de las pepitas porque da un olor muy pronunciado.

Los trituradores a brazo hacen una trituración de 8 a 10 hectolitros de manzanas por hombre y hora; los trituradores de motor llegan a producir hasta 100 hectolitros por hora.

Cuidados que requieren estos aparatos.—Cualquiera que sea el instrumento que se use, ha de hacerse una limpieza diaria al terminar el trabajo. Los ácidos del mosto se unen con facilidad al hierro de los trituradores, formando así cuerpos que aseguran el enverdecimiento de la sidra. El aparato ha de ser también engrasado (engranajes, cojinetes, etc.). Hemos de insistir en esta limpieza, que muy a menudo se olvida; el aparato marcha mejor y la sidra obtenida es de mejor calidad.

c) **Maceración o encubado.**—Esta operación, que consiste en dejar expuestos al aire durante doce horas la pulpa y el jugo que llegan del triturador, es muy discutida respecto a su utilidad.

La pulpa expuesta al aire se vuelve oscura; el tanino es en parte insolubilizado, así como las sales de hierro. A menudo la desaparición del tanino es un inconveniente; además, la maceración puede venir acompañada del desarrollo del fermento del agrio. Será, pues, necesario solamente macerar las pulpas que oscurecen lentamente al contacto del aire y prensar inmediatamente las que se oscurecen con más rapidez. En todo caso la maceración no ha de durar más de doce horas.

d) **Prensado.**—La pulpa contiene de 90 a 95 por 100 de jugo; esta pulpa prensada viene a dar 70 por 100 de líquido que suministrará el jugo puro de sidra. Los 20 a 25 por 100 que quedan en el orujo son extraídos por las aguas posteriormente. Consisten estas operaciones en añadir agua al orujo prensado, dejar macerar y después volver a prensar de nuevo; esta operación puede repetirse hasta tres veces.

No describiremos, porque nos ocuparía mucho espacio, los numerosos aparatos utilizados para la presión de los orujos o marcos.

e) **Drenaje.**—Para facilitar la evacuación del jugo se coloca en la masa de la pulpa tubos llamados de drenaje; los más corrientes son los que están constituidos por paja. Se hacen camas sucesivas de paja y pulpa; pero es deplorable este procedimiento. La paja trae consigo una gran cantidad de microbios, que han de dejar la sidra en mal estado; y más tarde en los prensados una parte de esta paja, que ha sido imposible de sacar, queda en el orujo, se macera con él y suministra una decocción que no favorece nada el sabor de la bebida.

Este sistema debe abandonarse y ser substituído por el empleo de pequeños zarzos provistos o no de lienzos, con los que se obtiene un drenado mejor que con la paja, sin los inconvenientes de aquélla.

f) **Cómo se ha de prensar.**—Hay que servirse correctamente de las prensas, no conservando la mala costum-

bre, para conocer la potencia de ellas o de los obreros que las mueven, de forzar la presión hasta el límite del agotamiento del trabajador o de la rotura del aparato.

El rendimiento en jugo está bien lejos de ser proporcional a la presión ejercida. M. Ringelmann ha hecho las observaciones siguientes: La cantidad de jugo obtenida por escurrido natural o directo durante tres horas alcanza el 25 por 100 del peso de las manzanas. Para una presión de 50 kilogramos por decímetro cuadrado llega a un término medio de 45,6 por 100. En una presión doble, es decir, de 100 kilogramos por decímetro cuadrado, no alcanza más que el 50,5 por 100; de 57,1 por 100 por una presión de 300 kilogramos; de 59,40 por 100 por la de 500, y de 70,8 por 100 por la de 670 kilogramos. Vemos, pues, que se llega rápidamente a un límite en el cual un fuerte aumento de presión no da más que un insignificante aumento de rendimiento en jugo. Sobrepasar la presión de 400 a 500 kilogramos por decímetro cuadrado es tomarse mucho trabajo para obtener un insignificante beneficio. Más vale dejar unos instantes de reposo entre dos presiones sucesivas, de forma que se deje al jugo un paso lento entre los intersticios de la masa de orujo y que pueda escurrir.

g) **Conservación de las prensas.**—La prensa ha de lavarse cuidadosamente cada día después de finalizar el trabajo, para evitar la acción prolongada de los ácidos del orujo en los órganos de hierro, particularmente en los tornillos. El hierro es atacado y también la sidra; ésta enverdece; por esta razón todos los órganos del prensador (salvo la rosca) deberán cubrirse de un barniz.

h) **Reprensado.**—El orujo que ha resultado de la primera presión es vuelto al triturador; luego se le adiciona próximamente la mitad de su peso de agua, o sea 20 a 25 litros para el orujo procedente de 100 kilogramos de manzanas. Se prolonga la maceración durante veinticuatro horas, y después se prensa de nuevo. Esta operación puede practicarse una segunda vez; el jugo obtenido da entonces una bebida poco alcohólica y que ha de consumirse inmediatamente.

El agua que se emplee en esta operación ha de ser potable. Bajo el falso pretexto de que la fermentación todo

lo purifica, se han empleado en los prensadores aguas infectadas, como las de balsas o lagunas, siendo las sidras con ellas obtenidas peligrosa bebida, saturada de los más diversos microbios. Esta práctica podría tolerarse cuando fuese por ignorancia; pero hoy día no existe tal ignorancia. Son la tifoidea y la disentería puestas en las botellas de esta bebida. El agua destinada al prensado debe ser lo más pura posible.

Cuando hay abundancia de fruto se hace casi únicamente sidra de puro jugo, destinándose el orujo al alimento del ganado.

Cuando el año no es tan abundante, se recurre al prensado y se mezcla, en proporciones variables, el jugo puro con el del primer prensado y se obtiene la sidra comercial. Solamente en los años muy deficientes se hacen prensados o diluciones de la pulpa.

i) **Rendimientos.**—Cada 1.000 kilogramos de manzanas suministran:

Primer prensado: 600 litros de puro jugo (630 kilogramos, o sea 63 por 100 del peso de las manzanas y 64,6 por 100 del jugo total. Segundo prensado: 400 litros (412 kilogramos) de mosto, que contienen 226 litros de puro jugo (238 kilogramos), o sea 23,8 por 100 del peso de las manzanas y 24,4 por 100 del jugo total. Quedan aún 216 kilogramos de orujo, que contienen 180 litros de mosto (189 kilogramos), de los cuales 107 son de puro jugo, o sea 10,7 por 100 del peso del fruto y 11 por 100 del jugo total.

j) **Difusión.**—Se puede extraer el total del jugo contenido en las manzanas bajo la forma de puro jugo (el prensado no permite este aprovechamiento), procediendo por el sistema de difusión; este método, tan excelente, por ejemplo, en la fabricación del azúcar, no se debe aún aconsejar en la sidrería rural, por exigir muchas precauciones.

El principio de esta operación consiste en poner en agua manzanas partidas en trozos; se establece un equilibrio entre el jugo y el agua y se obtiene así un líquido uniforme, que contiene todos los principios solubles del jugo. Así, por ejemplo, se ha añadido tanta agua como había de jugo en las manzanas, se obtiene un líquido que contiene, por litro, la mitad de azúcar, de ácidos, etc. Este líquido se

mezcla con manzanas frescas, y tenemos una nueva maceación, un equilibrio y el nuevo jugo encierra las tres cuartas partes de los principios del puro jugo; se mezcla este jugo con nuevas manzanas frescas, etc.; después de cuatro o cinco maceraciones sucesivas, el jugo llega a obtener una aproximación muy cercana al puro jugo. Durante todo este tiempo las primeras manzanas tratadas reciben agua fresca, y después de cuatro o cinco maceraciones están ya por completo agotadas. Para llevar a cabo convenientemente la difusión hay que disponer de material industrial.

k) **Corrección de los mostos.**—El mosto por prensaje o difusión ha de corregirse en seguida, siendo necesaria esta operación por la adición de principios que pueden faltarles, para lo cual se seguirán las instrucciones que ya hemos dado.

4. FERMENTACIÓN

La fermentación se debe al desarrollo en el mosto de células microscópicas, llamadas fermentos. Estos fermentos desdoblán el azúcar en varias sustancias, de las cuales las dos más importantes son el alcohol y gas carbónico; este gas, disolviéndose en el líquido, bajo la forma de pequeñas burbujas, remueve el líquido en forma análoga a la de ebullición, por lo cual la expresión cocer o hervir es sinónimo de fermentar.

Los fermentos son muy numerosos; se encuentran en el líquido aportados naturalmente por las manzanas; los unos pueden transformar la totalidad del azúcar en alcohol y suministrar así sidras secas; los otros cesan su funcionamiento antes de concluir la transformación del azúcar, por lo cual una cierta cantidad queda en el líquido, resultando sidras dulces; otros destruyen la molécula del azúcar, pero no suministran apenas alcohol, por lo que son malos operadores, y otros utilizan aún el azúcar para dar productos nocivos (fermentos de enfermedades); estos fermentos son peligrosos.

Confiar la fermentación a los cuidados de los buenos fermentos y eliminar los malos es evidentemente el verdadero método que se ha de seguir en estos trabajos. Para

esto hay dos medios: el primero es no introducir con las aguas o utensilios gérmenes nocivos, porque si las manzanas llevan consigo malos fermentos, el material mal conservado aporta muchos más. Por consiguiente, conocer las exigencias de las levaduras es indispensable en la fabricación de esta bebida.

A las levaduras, como a todo ser vivo, les son necesarias tres cosas: primera, alimentos; segunda, aire, y tercera, una temperatura conveniente.

a) **Alimentos, aire, acción de la temperatura y de los antisépticos.**—Los alimentos de la levadura, además del azúcar, han de ser alimentos minerales (fosfatos, sales de magnesia, de cal, etc.) y alimentos nitrogenados (materias albuminoides y sales amoniacales). Regularmente, estos alimentos se encuentran en el mosto, aunque a veces los fosfatos y las sales amoniacales se hallan en cantidades insuficientes.

Cuando se colocan las levaduras en un líquido azucarado y que ofrezca una gran superficie al aire, como, por ejemplo, en un gran plato, se ha observado que estas levaduras se multiplican con gran rapidez, solamente que hacen muy poco alcohol con la cantidad de azúcar que consumen. Si se coloca el mismo líquido azucarado casi por completo al abrigo del aire, como, por ejemplo, en una botella hasta el gollete, estas levaduras se multiplican más despacio, pero por el consumo de una misma cantidad de azúcar suministran mucho más alcohol.

De estos dos principios se deduce que para obtener levaduras necesitamos aire, pero no es necesario, o muy poco, para obtener alcohol. Ahora, si es alcohol lo que necesitamos hacer, aunque no exija tanto aire, para respetar las exigencias de las levaduras es preciso airear éstas.

Vemos claramente que para obtener una rápida fermentación necesitamos aire, y para una fermentación lenta es preciso, al contrario, poner las levaduras al abrigo del aire.

Las levaduras no temen el frío; en el aire líquido a 192° bajo cero las levaduras no se mueren, pero no se multiplican; a una temperatura de 8 a 10° es cuando empiezan a multiplicarse. Por el contrario, las levaduras son muy sen-

sibles al calor, muriendo a una temperatura de 40°. La temperatura más conveniente a una fermentación activa es la comprendida entre 14 y 18°.

El ácido sulfuroso, que tan buenos servicios presta en vinificación, obra también sobre las levaduras de fabricación de sidra, y llegará día en que será un precioso auxiliar para dirigir las fermentaciones de la bebida de que nos ocupamos; pero aun no se conoce su empleo de una manera fija. Por el contrario, los ácidos naturales del mosto son excelentes antisépticos; su acción se manifiesta sobre todo en los malos fermentos; las buenas levaduras no tienen por ellos señalada predilección, pero resisten su presencia hasta una dosis de 2 a 2,5 gramos por litro. Con mayor cantidad la fermentación se detiene.

Para obtener el desarrollo, principalmente de las buenas levaduras, será, pues, necesario, si la fermentación es lenta, añadir fosfato de amoníaco y tener una temperatura de 14° próximamente; la aireación rara vez es útil; por último, cerciorarse de que la acidez alcance a 2,5 gramos por litro; si esta acidez es inferior, añadir ácido tártrico en los límites señalados por la ley, y si es superior, añadir creta lavada para quitar el exceso.

b) **Selección de levaduras.**—Esta cuestión, aun no bien conocida, obliga por el momento a contentarse con las levaduras naturales, suministradas por los frutos; sin embargo, puede llegar el caso que, a causa de las prolongadas lluvias, éstos estén de tal forma lavados que no les queden levaduras. Entonces hay el remedio de acudir a las levaduras seleccionadas.

c) **Defecación del mosto.**—El mosto encierra materias albuminoideas, pécticas, etc., que se encuentran coaguladas desde el principio de la fermentación. Estas materias forman un verdadero filtro, que sube a la superficie del líquido, conducido por las primeras burbujas del gas carbónico, llevando con él todas las materias en suspensión en el mosto. Este fenómeno es absolutamente análogo a una clarificación con albúmina o clara de huevo, con la sola diferencia que aquí los sedimentos suben a la parte superior del líquido en vez de caer al fondo. Durante este tiempo las materias sólidas, más pesadas que el mosto, caen al

fondo, donde forman heces. El mosto queda así clarificado en las mejores condiciones posibles y dispuesto a sufrir la fermentación. Las materias reunidas en la parte superior del líquido forman lo que se llama el *sombrero*. Los prácticos dan con razón la mayor importancia a la formación de este sombrero; si éste no se forma o es incompleto, la sidra queda turbia y difícil de clarificar. Está comprobado que el sombrero se forma rápidamente y bien si la fermentación se verifica también rápidamente. Ya se saben los medios y métodos que han de utilizarse para obtener esta rápida fermentación.

La temperatura no deberá ser inferior a 7°; si lo fuese, se aumentará sumergiendo en el líquido *cántaros de barro* llenos de agua hirviendo. Se puede asimismo aumentar esta temperatura calentando una pequeña porción de mosto en un cacharro, de cobre a ser posible, a una temperatura de 60°, y luego verter en la cuba este líquido caliente.

Si la temperatura llega o pasa de 15°, el comienzo de la fermentación es demasiado brusco; las burbujas del gas son demasiado numerosas e impiden que las materias coaguladas o heces se unan formando el sombrero, quedando, por el contrario, sueltas y flotantes en copos blancos, dando lugar a la llamada sidra blanca. Es raro que una sidra no quede turbia, no habiendo tenido tiempo de producirse la defecación. Hay, pues, necesidad de consultar el termómetro y refrescar si la temperatura es demasiado elevada; para esto se meten en la cuba *cántaros de barro* con agua fría o se espera que descienda la temperatura para continuar el trabajo.

Más fácilmente podríamos utilizar las propiedades paralizantes del gas sulfuroso y trasegar los mostos en recipientes ligeramente azufrados, o aun lo mejor es añadirles algunos gramos de metabisulfito de potasa por hectolitro; pero esto sólo en último caso, pues ya hemos visto que en la fabricación de la sidra aun no se utiliza de forma fija el gas sulfuroso.

Para asegurar la rápida fermentación necesaria se añadirá ácido o se neutralizará con la creta, según el resultado dado por la dosificación, y, por fin, se añadirán también de 5 a 10 gramos de fosfato de amoníaco por hectolitro. Si

los frutos han quedado lavados por las lluvias, se añaden levaduras seleccionadas. Cuando la fermentación se ha producido y formado el sombrero, es preciso que continúe transformándose el azúcar suavemente con una temperatura de 7 a 8°, que es la mejor para llegar a este resultado. Los barriles se colocarán en locales a una temperatura conveniente. Estos hechos explican el caso tan conocido de que las sidras fabricadas en enero y febrero son mejores que las elaboradas en octubre y noviembre, cuando la temperatura es aún alta.

d) **Envases empleados en la fermentación.**—Según M. Labounoux, para la fermentación se emplean envases (cubas o toneles) completamente llenos o dejando algún vacío, o bien cubas cerradas o abiertas. En una cuba abierta la marcha de la fermentación es más rápida y la defecación puede hacerse en dos o cuatro días. En cubas cerradas los peligros de contaminación y de acidez son menores, pero la fermentación es menos rápida. En las pequeñas explotaciones se emplean toneles cuya capacidad varía entre 6 y 18 hectolitros.

Algunos llenan por completo las pipas de manera que el sombrero, a medida que se forma, es echado al exterior, evitando así los accidentes que pudiese ocasionar, como la detención de la fermentación y la caída del sombrero al fondo. Por este procedimiento la vigilancia es fácil, y el trasiego que inmediatamente ha de seguir a la defecación, puede, sin ningún inconveniente, retrasarse dos o tres días. Por el contrario, otros fabricantes dejan un vacío en la parte superior, con el fin de que el sombrero no salga por los bordes; hacen hervir hacia dentro. Este procedimiento tiene sobre el otro la ventaja de ser más limpio; las impurezas del sombrero no corren por las paredes exteriores de las pipas, y, por consecuencia, no aportan a las bodegas ese olor a levadura, que no tarda en convertirse en un olor acético y más tarde en pútrido. Pero este procedimiento reclama una gran vigilancia; si el trasiego no se hace a su debido tiempo, el sombrero cae en el líquido y se pierde todo el beneficio de la defecación. Los dos procedimientos tienen sus ventajas e inconvenientes; se puede emplear lo mismo uno que otro. Recomendamos a los que hacen heces

vir fuera tener el mayor cuidado en la limpieza de la parte exterior de las pipas y el piso y techo de las bodegas encuciadas por el hervor o secreción de los mostos.

Limpieza de los toneles o cubas.—Los recipientes destinados a la fermentación del mosto han de limpiarse cuidadosamente antes de su empleo. Se lavan con la cadena o bien con una bruza si se puede introducir en ellos, con agua caliente o llevando en disolución el 5 por 100 de carbonato de sosa; se enjuaga luego, y a continuación se azufra con cuidado. El azufrado destruye los malos gérmenes que viven en las paredes de las barricas.

e) **Trasiegos.**—La fermentación prosigue regularmente durante algunos días y después se paraliza. La levadura cae entonces con las heces; las materias, que primero estaban en suspensión, suben al sombrero, o bien se reúnen en las heces; se dice que la sidra está entre dos heces. Entonces es llegado el momento del trasiego; dejar así la sidra entre estas dos heces, como es lo corriente, es una práctica detestable, que altera el gusto de la bebida y que la enturbia.

El desencubado ha de hacerse al abrigo del aire y sin pérdida de tiempo, para evitar que el sombrero caiga, lo que ocurre cuando las burbujas del gas carbónico no se desprenden.

Han de azufrarse las barricas en que se verifique el trasiego. Para extraer el líquido se utilizan los métodos corrientes, poniendo en comunicación las dos espitas de las barricas por medio de un tubo de caucho, estando la una en una situación más baja o inferior que la otra; puede hacerse con el sifón, o bien con la bomba, enviando el líquido por la parte inferior del recipiente en que se ha de echar. Por fin, se puede sencillamente colocar en la canilla o llave de la cuba que se vacía un tubo de goma, que se introduce por la boca y llega hasta el fondo de la cuba que se va a llenar. A pesar de todas las precauciones tomadas, el líquido se airea algo y de nuevo entran las levaduras en acción, de donde proviene una segunda fermentación. Por este motivo no hay que cerrar por completo la boca de las barricas, bastando colocar encima de ésta un lienzo limpio y seco que se recubre de arena fina.

5. FERMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

La tumultuosa fermentación que ha precedido al trasiego está lejos de agotar todo el azúcar; queda aún la mayor parte sin transformar en alcohol. Interesa, pues, que el término de la fermentación se verifique a una temperatura tan baja como sea posible, pues ya hemos visto que a las bebidas obtenidas a alta temperatura les falta frescura y fragancia.

Si la temperatura se mantiene a algunos grados por encima de cero, obra la levadura con gran lentitud y termina por enturbiar el líquido por el desprendimiento de gas carbónico. Es, pues, necesario que las barricas estén bien cerradas, pues si no el aire penetraría y daría a la levadura la actividad que se trata de evitar. Casi siempre se trata de obtener sidras que se puedan conservar el mayor tiempo posible dulces, y para obtener este resultado el mejor medio es depositar los toneles en bodegas muy frescas. Sería, pues, preciso, cuando haya terminado todo indicio de fermentación, evitar que el aire entre en las barricas; lo mejor en las grandes sidrerías es mantener una atmósfera de gas carbónico encima del líquido. En las pequeñas explotaciones, donde no puede ejecutarse este método, se añadirán todos los meses al tonel de 100 a 200 gramos de azúcar por hectolitro; por este método se mantendrá una lenta fermentación, que pondrá la sidra al abrigo de alteración del endulzamiento o, al menos, retrasará largo tiempo su aparición. (Warcolier.)

a) **Relleno.**—Para evitar los inconvenientes que trae consigo la entrada de aire en los toneles pueden mantenerse llenos. Todos los meses se llenarán con sidra de la misma calidad; así evitaremos el ennegrecimiento y la acidez que siempre provoca la aireación.

Cuando el tonel permanece mucho tiempo sin llenar, como ocurre con la sidra destinada a los rellenos, se podrá evitar la acción del aire poniendo sobre la sidra una capa de un centímetro próximamente de aceite neutro, que no tengan gusto y no esté rancio; por ejemplo, el aceite de vaselina.

b) **Trasiegos.**—A medida que la fermentación lenta continúa, las levaduras, los microbios de las enfermedades, las materias albuminoideas que les sirven de alimento, se reúnen en el fondo de las cubas y forman nuevas heces. Es muy conveniente la separación de la sidra de estas heces, pues si no se exponen a enturbiarse de nuevo, bajo la acción de una elevación de temperatura o disminución de la presión atmosférica. Y esto se evita por el trasiego.

Por lo menos hay que hacer dos trasiegos; se ejecutarán en un tiempo frío y bueno cuando sea posible, haciendo esta operación, cosa indispensable, al abrigo del aire, para lo cual basta con lo ya dicho en las anteriores páginas.

c) **Clarificación.**—La adición de cola, gelatina o albúminas tiene por fin provocar en el seno del líquido un precipitado, verdadero filtro que, cayendo al fondo del recipiente, arrastra consigo las materias en suspensión. Esta sedimentación se obtiene combinando el tanino con las materias albuminoideas. Para obtener este resultado se añade a la sidra claras de huevos, caseína, cola de pescado, gelatina o, en algunos casos, tanino. Se pueden también emplear polvos inertes muy finos, que, cayendo hacia el fondo de los toneles, hacen el mismo papel que la precipitación obtenida por clarificantes ordinarios.

Para clarificar la sidra son necesarias ciertas precauciones, pues como fermenta durante mucho tiempo, ascendiendo las burbujas del gas carbónico impiden que desciendan las albúminas coaguladas, siendo preciso paralizar la fermentación durante algunos días, lo que se obtiene fácilmente mediante la adición de 5 a 10 gramos de metabisulfito de potasa por hectolitro. Esta precaución es del todo inútil en las sidras secas, cuya fermentación ha terminado por completo.

d) **Clarificantes.**—*Clara de huevo.*—Se toman dos claras de huevo por hectolitro de sidra para clarificar; se le añaden 15 gramos de sal; se baten estas dos substancias para hacer la mezcla; se echa ésta en la barrica, se remueve el líquido y al cabo de diez días se puede trasegar. En vez de las claras de huevo frescas se puede utilizar la albúmina en polvo del comercio en una dosis de 5 a 15 gramos por hectolitro, después de disuelto en agua.

Caseína.—Se emplea en una dosis de 10 gramos por hectolitro, utilizando la caseína especial, soluble en agua.

Gelatina.—Esta substancia entra en una dosis de 10 gramos por hectolitro; se disuelve en un poco de agua caliente; se añade a este líquido 5 litros de sidra; verter el líquido total en el tonel y remover. El trasiego ha de verificarse cuando el líquido está claro.

Tanino.—A esta substancia sólo se recurrirá cuando las bebidas están pobres de ella, y se emplea a una dosis de 10 gramos por hectolitro. Antes se le disuelve en una pequeña cantidad de agua caliente. Para juzgar de la calidad del tanino basta observar las reglas dadas anteriormente.

Kaolín.—Entre las substancias inertes que podemos utilizar en la operación de que tratamos, tenemos el kaolín bien blanco, exento de sales de hierro y caliza. Se disuelven anteriormente en una pequeña cantidad de sidra los 500 gramos por hectolitro que pueden emplearse.

6. ENFERMEDADES DE LA SIDRA

Picado.—Esta enfermedad es muy corriente y se debe al desarrollo de un microbio que, ayudado por el oxígeno del aire, transforma el alcohol en ácido acético. Siendo indispensable la presencia del aire a este microbio, tanto para vivir como para producir las alteraciones en la sidra, bastará, pues, con tener las barricas siempre llenas o poner en las que presenten algún vacío una capa de aceite de vaselina como anteriormente hemos dicho (un centímetro) para impedir por completo el picado. Hay que evitar todo lo posible echar la sidra en pipas que contengan estos microbios del picado; para ello habrá que dar un barnizado y después un azufrado a las barricas cuando se hayan vaciado.

Cuando el microbio ha comenzado su desarrollo, se impedirá se acentúe llenando los toneles; se puede también añadir carbonato de potasa en dosis, cuya cantidad se determinará por tanteo, y de esta forma disminuir considerablemente el gusto agrio de la bebida; pero la venta de las sidras tratadas por este método está prohibida por la ley, por lo que tendrá que consumirla el fabricante.

Florecido.—Esta enfermedad, que alcanza su mayor desarrollo en las sidras pobres en alcohol y acidez, da con el tiempo una bebida sin gusto, que le quita toda su frescura; es más peligrosa para las sidras que anteriormente han sido atacadas por acidez; esta enfermedad, como la anterior, se debe a un microbio que no puede vivir sin el alimento del aire, por lo que los frecuentes rellenos permiten preservar a la sidra en absoluto de esta enfermedad.

INDICE

I

LAS MANZANAS Y EL MOSTO

	Páginas
1. LAS MANZANAS PARA SIDRA.....	3
El manzano para sidra en España.....	4
2. VARIEDADES ESPAÑOLAS.....	6
Cultivo del manzano.....	7
3. COMPOSICIÓN DE LAS MANZANAS.....	7
Piel.....	7
Pulpa.....	7
Pepitas.....	7
4. COMPOSICIÓN DEL MOSTO DE LAS MANZANAS.....	7
Azúcar.....	7
Acidez.....	8
Taninos.....	9
Materias nitrogenadas.....	9
Materias minerales.....	9
Los mostos de las manzanas españolas.....	9
Composición media de los mostos de sidra de las Pro- vincias Vascongadas.....	10

II

FABRICACION DE LA SIDRA

1. MANERA DE OBTENER UN BUEN MOSTO.....	11
Adición de azúcar, ácido, tanino y fosfatos.....	11
2. RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS MANZANAS.....	13
3. PREPARACIÓN DEL MOSTO.....	14
a) Lavado de los frutos.....	14
b) Trituración del fruto.....	15
c) Maceración o encubado.....	16

Grasa.—Enfermedad debida a un microbio que da a la sidra un color viscoso y de aspecto como el aceite; particularmente ataca a las sidras pobres en tanino; pero es debida a la poca limpieza de los aparatos en que se fabrica y a inobservancia de las reglas dadas para el lavado de las manzanas y la fermentación.

Para preservar las bebidas de esta enfermedad lo mejor es emplear mostos ricos en tanino, o si no añadir esta sustancia y multiplicar los trasiegos para matar los microbios. Si se ha desarroliado la enfermedad, se puede añadir 50 gramos de catecú (astringente extraído de una acacia de las Indias) y remover vigorosamente el líquido; al cabo de una semana se saca éste y ha de consumirse lo más pronto posible.

Vuelta o enturbiamiento.—La sidra adquiere un gusto detestable y el líquido se enturbia. Debida esta enfermedad a una bacteria que se desarrolla particularmente en los mostos faltos de acidez, habrá que añadir ácido tártrico a los mostos. Se deben depositar los toneles en bodegas frescas, pues el calor favorece el desarrollo de la bacteria causa de esta enfermedad.

También el enturbiamiento es causado a menudo por la suciedad. Es difícil volver potable una sidra atacada por la turbia; se podrá clarificar con tanino (10 gramos por hectolitro), después de añadir una pequeña cantidad de metabisulfito de potasa (5 gramos por hectolitro), y, por fin, después del trasiego depositarla en bodegas frescas, y sobre todo consumirla pronto.

Ennegrecimiento.—Esta enfermedad se desarrolla sobre todo en las sidras pobres en taninos y en ácidos. El tanino, al contacto del aire, da al líquido este color; el gusto de éste es desagradable; entonces se dice que la sidra se *marea*.

Como remedios preventivos se aconseja el empleo de manzanas ricas en ácidos y en tanino, o añadir estas substancias en el mosto, debiendo también suprimir la maceración. Cuando se comprueba que la sidra expuesta al aire se ennegrece, se toman algunos litros de la misma no atacados por esta enfermedad, y a cada uno se añaden dosis de ácido tártrico y cítrico, hasta que no se produzca el ennegrecimiento. Por lo regular basta el empleo de 30 a 50 gramos por hectolitro para impedir el desarrollo de la enfermedad. Cuando la sidra ha ennegrecido es más difícil volverla a su primitivo estado. M. Walcollier aconseja poner la sidra en fermentación, añadiendo de 200 a 300 gramos de azúcar, 20 de fosfato de amoníaco por hectolitro y una pequeña cantidad de levadura; el color negro desaparece añadiendo entonces ácido cítrico o tártrico.

Enverdecimiento.—Debido al contacto de los objetos de hierro que forman con el tanino compuestos coloreados en verde.

Como remedio preventivo, y según hemos indicado, han de limpiarse cuidadosamente todos los objetos metálicos. Igualmente han de emplearse mostos con una dosis normal de acidez. Cuando se haya desarroliado el enverdecimiento se añadirán 25 a 30 gramos de ácido cítrico por hectolitro; si el color verde no desaparece, se verificará una ligera clarificación.

	Páginas
d) Prensado.....	16
e) Drenaje.....	16
f) Cómo se ha de prensar.....	16
g) Conservación de las prensas.....	17
h) Reprensado.....	17
i) Rendimientos.....	18
j) Difusión.....	18
k) Corrección de los mostos.....	19
4. FERMENTACIÓN.....	19
a) Alimentos, aire, acción de la temperatura y de los antisépticos.....	20
b) Selección de levaduras.....	21
c) Defecación del mosto.....	21
d) Envases empleados en la fermentación.....	23
<i>Limpieza de los toneles o cubas.....</i>	24
e) Trasiegos.....	24
5. FERMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.....	25
a) Relleno.....	25
b) Trasiegos.....	26
c) Clarificación.....	26
d) Clarificantes.....	26
<i>Clara de huevo.....</i>	26
<i>Caseína.....</i>	27
<i>Gelatina.....</i>	27
<i>Tanino.....</i>	27
<i>Kaolín.....</i>	27
6. ENFERMEDADES DE LA SIDRA.....	27
<i>Picado.....</i>	27
<i>Florecido.....</i>	27
<i>Grasa.....</i>	28
<i>Vuelta o enturbiamiento.....</i>	28
<i>Ennegrecimiento.....</i>	28
<i>Enverdecimiento.....</i>	28

OBRAS

DE

RAMÓN J. CRESPO

	Pesetas
CONEJOS Y CONEJARES.....	8,—
INCUBACIÓN Y CRÍA NATURAL Y ARTIFICIAL.....	4,—
GALLINAS Y GALLINEROS. Curso completo de Avi- cultura:	
Volúmenes ilustrados con enorme cantidad de gra- bados en negro, láminas en color, planos, etc.	
Libro I. Preliminares. Morfología. Alimentación...	15,—
Libro II. Producción de carnes. Producción de hue- vos. Reproducción de las aves. Incubación arti- ficial. Cría de pollos.....	15,—
Libro III. Genética. Selección de ponedoras. La ex- plotación avícola. El gallinero y sus accesorios. Comercio y mercado avícolas. Concursos y expo- siciones. Patología.....	15,—
Libro IV. Otras explotaciones avícolas. Fomento avícola. Cunicultura. La economía en las indus- trias menores zootécnicas.....	15,—
APUNTES DE AVICULTURA PRÁCTICA. 2.ª edición....	15,—

Pida el catálogo completo de
OBRAS AGRÍCOLAS

E S P A S A - C A L P E, S . A .

**PUBLICACIONES
AGRICOLAS Y PECUARIAS
DE
ESPASA-CALPE, S. A.**

Dirigidas por L. DE HOYOS SAINZ,
con la colaboración de

Ingenieros Agrónomos, Ingenieros de Montes, Profesores Veterinarios, Ingenieros de Caminos, de Minas e Industriales, Ingenieros y Peritos agrícolas, Agricultores y Ganaderos prácticos, Catedráticos de Universidad e Instituto, Profesores de Escuelas de Comercio y otras Especiales, Jefes de cultivo, de laboratorio y fábricas.

BIBLIOTECA AGRÍCOLA ESPAÑOLA

Tratados generales: en tomos de 320 páginas.
Tratados especiales: en tomos de 160 páginas.
Con grabados y láminas en color y en negro.

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO

Folleto de 32 páginas, con grabados y láminas tiradas aparte.

Los tres grupos de publicaciones desarrollados en las siguientes series:

- | | |
|---|---|
| I.—Ciencias precedentes. | IX.—Nuevos cultivos y de América. |
| II.—Ciencias fundamentales naturales. | X.—Industrias agrícolas. |
| III.—Ciencias económicas, sociales y jurídicas. | XI.—Zootecnia y Veterinaria. |
| IV.—Agronomía y Agricultura general. | XII.—Ganadería. |
| V.—Patología vegetal. | XIII.—Industrias zoógenas. |
| VI.—Cultivos herbáceos. | XIV.—Comercio y Administración rurales. |
| VII.—Cultivos arbóreos. | XV.—Estudios generales y especiales. |
| VIII.—Selvicultura. | |