

DRIGUEZ-NAV

EL ARRO

BIBLIOTECA

UNIVERSITARIA

DE GRANADA

B  
9  
177

IVAS

ROZ

EGA

ARIA

IDA



Biblioteca Universitaria

GRANADA

Sala

B

Estante

98

Tabla

Número

162

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18



BIBLIOTECA HOSPITAL REAL  
GRANADA  
B  
9  
177

Biblioteca Universitaria

GRANADA

Sala

B

Estante

98

Tabla

Número

162

BIBLIOTECA HOSPITAL REAL  
GRANADA

Sala:

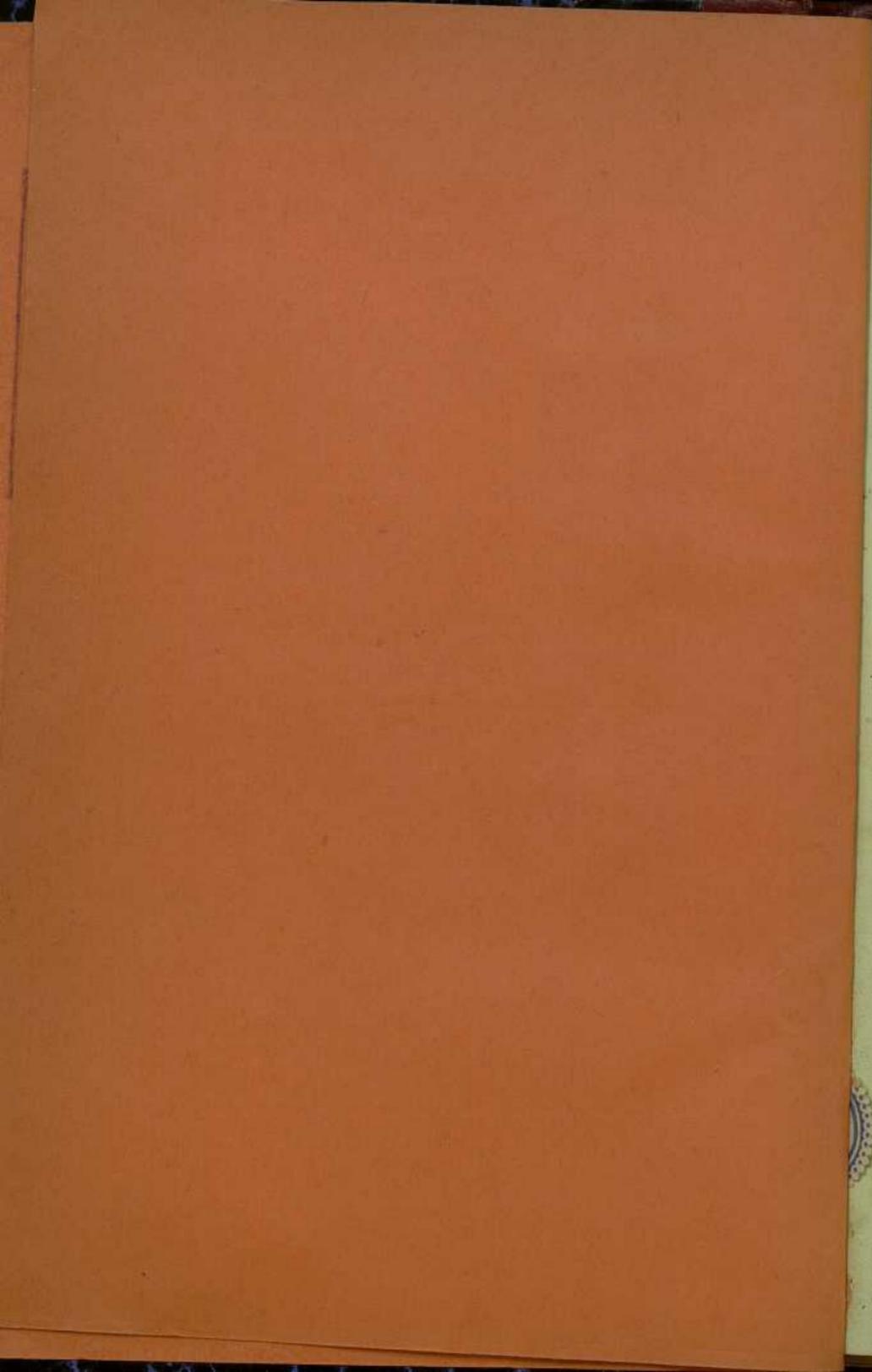
B

Estantería:

9

Número:

177



BIBLIOTECA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA

# EL ARROZ

SU CULTIVO, PRODUCCIÓN  
Y COMERCIO

POR EL DOCTOR

**M. RODRÍGUEZ-NAVAS**



MADRID  
LIBRERÍA EDITORIAL  
DE BAILLY-BAILLIÈRE É HIJOS  
PLAZA DE SANTA ANA, NÚMERO 10



618888963  
259029001  
i20620652



# EL ARROZ

Su cultivo, producción y comercio.

DONADO Á LA BIBLIOTECA  
UNIVERSITARIA DE GRANA-  
DA POR ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖  
D. FERNANDO GÓMEZ DE LA  
CRUZ, EN MEMORIA DE LA  
POETISA GRANADINA ❖ ❖  
D. ENRIQUETA LOZANO. ❖  
❖ ❖ ❖ 1907 ❖ ❖ ❖





17.468

# EL ARROZ

SU CULTIVO, PRODUCCIÓN  
Y COMERCIO

POR EL DOCTOR

M. RODRIGUEZ-NAVAS



MADRID

LIBRERÍA EDITORIAL

DE BAILLY-BAILLIÈRE E HIJOS

Plaza de Santa Ana, número 10.

1905

SERVICIO DE PRENSA



4608

710

---

Madrid, 1905.—Bailly-Bailliere é Hijos, Cava alta, 5.



# INTRODUCCIÓN

---

## APUNTES HISTÓRICOS

Así como se ha supuesto que en España no había habido lenguaje regular, costumbres y tradiciones hasta después de la segunda guerra sostenida por los romanos contra los cartagineses, á pesar de que testimonios elocuentes de griegos y latinos prueban la antiquísima civilización de nuestro pueblo, de igual modo se ha afirmado que en la Península Ibérica no hubo cultivos agrícolas hasta que vinieron á ocuparla los romanos, ni industrias relacionadas con la Agronomía hasta la dominación de los árabes. Lo peor que puede suceder á un pueblo es perder la veneración hacia sus ascendientes, el amor á sus tradiciones, el recuerdo glorioso de sus luchas y sufrimientos, la confianza en sus propias fuerzas y la esperanza siempre renovada en incesantes mejoras y progresos: olvidar todo eso es perder la energía, la fuerza, los ideales, la conciencia; es decir, el alma, que es como el impulso de la vida; y el espíritu, que es como el resultado del vivir consciente y reflexivo. Hoy podemos afirmar que cuando se efectuó la fundación de Roma (hace 2658 años), España poseía una civilización muy adelantada y tenía tratos comerciales

con los pueblos de Oriente, con los del Sur, y muy importantes con la antigua y desaparecida Atlántida. Antes de que los romanos pensarán en disputar á los cartagineses el dominio de algunas islas mediterráneas, en España se cultivó la vid, y probablemente el olivo; y mucho antes de que los árabes y bereberes aniquilaran el reinado de los visigodos, apoderados traídoramente de España, en esta nuestra Península se cultivaban algunas plantas malváceas, como el algodón, y varias gramíneas, entre las cuales, sin duda, figuraba el arroz. Este probablemente fué traído á España desde Egipto, en tiempo de los primeros Ptolomeos, es decir, en el periodo que media desde el año 323 al 200 antes de la Era Cristiana, más de nueve siglos antes de que los musulmanes pasaran victoriosos el estrecho de Heráclea, llamado de Gibraltar desde entonces.

La región originaria del arroz es la bañada por el mar de China, y comprende las islas de la Sonda, las Molucas, las Filipinas, las de Formosa y del Japón, la de Hainán y una gran parte de Indo-China, China y Corea, es decir, territorios asiáticos próximos al mar, de suelos silíceos aluminosos, de subsuelo impermeable y de una temperatura media anual de 17 á 30 grados centígrados; es indudable que de Indo-China el arroz pasó á Indostán en tiempos de fecha remotísima.

A la muerte de Alejandro el Grande ocurrida en el año 323 antes de la Era Cristiana (hace ahora 2228 años), se hizo cargo del gobierno de Egipto el lugarteniente del hijo de Filipo de Macedonia, Ptolomeo *Soter* ó el *Salvador*, el cual trató de enriquecer el país de su mando por medio del establecimiento de industrias, del desarrollo de la Agricultura y del fomento de toda clase de relaciones entre los países bañados por el

Mediterráneo y por el mar Rojo: la protección de Ptolomeo, que proyectaba crear un gran imperio de pueblos diversos africanos, europeos y asiáticos, unidos por comunes intereses morales y económicos, dió vida en pocos años á un activo comercio entre Egipto, India, Etiopía, Arabia, Grecia, Roma y Cartago. Fácil es de comprender que los productos orientales llevados por los egipcios y por los fenicios á Grecia y á Cartago, serían transportados en breve tiempo á Italia y á España por los mismos fenicios, griegos y cartagineses: entre esos productos, sin duda ninguna, se hallaba el arroz.

En la época de que se hace mención en las últimas líneas precedentes, es decir, en el siglo III anterior á la Era Cristiana, los fenicios se hallaban establecidos en todo el Sur de la Península Ibérica desde doce siglos antes, y los griegos ocupaban casi todo el litoral oriental de la misma Península y la parte meridional de Italia hacia ya seis centurias: á su vez los cartagineses, apoderados de la costa septentrional de Africa desde un siglo antes de la fundación de Roma, se hallaban en el período de su mayor prosperidad y sostenían frecuentes tratos comerciales con Sicilia, Cerdeña, Italia y España (1) en los siglos del VII al IV antes de la Era Cristiana; y sabido es que ocuparon nuestra Península durante los treinta y dos años que median desde el 238 hasta el 206 antes de Jesucristo, es decir, en la época de Ptolomeo.

---

(1) Según testimonio de Herodoto y de Tucídides, y según datos de Justino, que los copió de Trogo Pompeyo, Teopompo y Timoteo, los fundadores de Cartago (Kartahadatha, nueva fortaleza), eran fenicios y cananeos familiarizados con los usos, las costumbres y los productos industriales y agrícolas del Oeste, del Centro y del Sur de Asia.

meo III y Ptolomeo IV de Egipto, sucesores de Ptolomeo *Filadelfio* y de Ptolomeo *Soter* (1).

La Agricultura en Italia estuvo muy floreciente durante la época republicana (desde el año 510 hasta el 20 antes de Jesucristo), en la cual se dedicaban al cultivo de las tierras los Cincinatos, los Camilos, los Fabricios, los Linicios y los Gracos, varones ilustres que fundaban la prosperidad de la patria en la virtud y en el trabajo, y que sólo querían extender la influencia de Roma para hacer partícipes de sus beneficios á todos los pueblos conocidos. En ese período de tiempo fué cuando los romanos vinieron á España para librar del yugo de los cartagineses á esta nación; y de igual modo que emprendieron magníficas obras de Arquitectura, de las cuales nos han quedado y aún subsisten muestras importantísimas en casi todas las regiones de nuestra Peínsula, también dieron considerable impulso á la ganadería, á la minería, á las artes del tejedor y del orfebre, y muy especialmente á la Agricultura: razonable es suponer que una de las plantas que cultivaran con mayor empeño fuera la de *oryza* (arroz).

Los árabes y berberiscos (2) al librar á España de la dominación despótica y corrompida de los visigodos en el año 711 de la Era Cristiana, encontraron en nuestra Peínsula establecido y próspero el cultivo del arroz:

---

(1) *Ptolomeo*, del gr. *ptolemos*, guerra.

*Soter*, del gr. *soos*, salvador.

*Filadelfia*, del gr. *philos*, amigo; de *phileoo*, amar, y *delphos*, hermano.

(2) Berberiscos y bereberes, establecidos en el Noroeste de Africa desde tiempos remotos, eran, lo mismo que los fundadores de Inglaterra, procedentes de España: *bereber* es como *eber-eber*, es decir, *iber*, de *Iberia*.

así lo afirma el agricultor mahometano Ebu-Alabán, según testimonio de Danvila y Collado (1).

Pero en aquel tiempo debió cultivarse el arroz en toda clase de lugares templados que tuvieran frecuentes lluvias por la influencia del arbolado, que gozaran de humedad por las proximidades del mar ó de ríos, ó que pudieran recibir oportunos riegos. De todos modos, es indudable que hasta el siglo x no se cultivó en España el arroz en terrenos encharcados. Las obras de las acequias de la huerta de Valencia se comenzaron en tiempo de Abd-er-Rahamán III, que gobernó el califato de Córdoba desde 912 á 961, y terminó en tiempo de su hijo Al-Hacam-Almostansir-Bilah, llamado Alhaken II, que fué califa desde el 961 al 976.

El uso del arroz en China, en Corea, en Japón y en otros territorios de Asia y aun de Oceanía es de una antigüedad remotísima: en los libros sagrados de China, de Indo-China, de Indostán y de Corea se hacen frecuentes alusiones á los manjares y á las bebidas espirituosas preparadas con arroz.

#### EL NOMBRE DEL ARROZ

El nombre más antiguo que tenemos de la planta gramínea de que se trata es procedente de India ó península de Indostán, en donde se le llama *ridh*, aunque los descendientes de los drávidas y kuxies, anteriores á los arios en la dominación de los territorios bañados por los ríos Indo y Ganges, le llamaron *ardh*, planta que crece considerablemente: del *ridh* sanscrito se de-

---

(1) D. Francisco Danvila y Collado en su *Memoria sobre el cultivo del arroz*. Valencia, 1853.

rivaron sin duda las voces con que en la mayor parte de los países europeos se designa la planta y el grano del arroz; en provenzal se llamó *ris*; en italiano *riso*; en francés *riz*; en inglés *rice*; en alemán *reis* (1); en griego se denominó *oryza*, tal vez del verbo *oryssoo*, cavar ó sembrar en un hoyo, ó más propiamente del mismo nombre sanscrito *ridh* precedido del artículo masculino ( $o + ridh = \rho\upsilon\zeta\alpha$ ): los latinos adoptaron el mismo vocablo. El primer autor griego de quien tenemos noticia referente al arroz y á la voz con que se le designó en Grecia y en Roma es Teofrasto, que nació en la isla de Lesbos hacia el año 364 antes de la Era Cristiana y murió en Atenas hacia el 287. Teofrasto, desterrado en 316 á instancias de Sófocles, residió en Macedonia, donde trató á los expedicionarios que fueron con Alejandro Magno á Indostán en 331.

La palabra *arroz* proviene de la región asiática colocada entre el mar Negro y el mar Caspio y denominada Cólquida, Iberia, Albania y Armenia, es decir, de la región de donde procedieron los primeros celtas é iberos que ocuparon nuestra Península. Actualmente en Persia todavía se llama *orz* á la planta y al grano de que se trata en este librito; los árabes antepusieron á la palabra *orz* su artículo *al*, transformado en *ar* por ley fonética, y formaron el vocablo *ar-roz*.

Linneo (2) llamó al arroz cultivado *Oryza Sativa* y al

(1) Quizá no sea inútil advertir que las palabra *rice* inglesa y *reis* alemana se pronuncian exactamente lo mismo.

(2) *Carlos Linneo*: célebre naturalista sueco, nacido en Rashult del Suderhof (1707-1778): sus principales obras son: *Systema natura*; *Fundamenta botanica*; *Hortus cliffortianus*; *Flora lapónica*; *Bibliotheca botánica*; *Genera plantarum*; *Fauna suecica*, y *Philosophía botánica*.

arroz silvestre *Oryza Rustica*. Ya Plinio (1) había calificado de *Sativa* á todas las plantas cultivadas: así llamó *Sativa Morus* al moral cultivado y aun denominó *Sativum Tempus* la estación de la sementera: igualmente Varrón (2) designó todos los frutos de la tierra cultivada con el nombre de *Sativa res*.

*Sativus, sativa, sativum* es adjetivo que se deriva del supino *satum* del verbo *sero*, cultivar, y del sufijo *ivo*, que indica modo de ser: el verbo *sero* latino proviene del futuro griego *speroo*, perdida la *p*, del verbo *speiroo*, sembrar.

Hay toda una tribu de plantas *oríceas*, cuyas especies habitan en las regiones tropicales, y todas son herbáceas, de hojas planas, de panojas ramosas con espiguillas pediceladas, con fruto cariósipide (3) comprimido, envuelto por dos glumélulas (4) casi de igual longitud, lampiñas, con seis estambres, ovario sentado, dos estilos, estigmas plumosos y pelos ramificados: todas las plantas oríceas pertenecen á la familia de las *gramíneas*, que con las *irídeas*, *liliáceas* y *palmas* constituyen el grupo de los vegetales monocotiledóneos. Con

(1) *Cayo Plinio*: célebre naturalista romano, apellidado el Antiguo (23-79 de la Era Cristiana): en el año 71 comenzó su *Historia Natural*, dirigida á Tito, la cual ha llegado hasta nosotros.

(2) *Marco Terencio Varrón*: polígrafo romano (114-26 antes de la Era Cristiana): escribió unas ochenta obras, entre las cuales figura una de *Re Rustica*, impresa en Leipzig en 1794.

(3) *Cariósipide*: fruto seco é indehiscente á cuya única semilla está íntimamente adherido el pericarpio, como el grano de trigo.—Del gr. *karyon*, nuez, y *opsis*, vista.

(4) *Glumélula*: dim. de *gluma*, cubierta floral de las plantas gramíneas, que se compone de dos valvas, á manera de escamas, insertas debajo del ovario.—Del lat. *gluma*, del verbo *glubo*, descortezar.

estas indicaciones se quiere significar que hay muchas clases de arroz silvestre; pero el cultivado, que es el único que ha de servir de objeto al estudio de esta pequeña obra, aunque distribuido en variedades y cada una de éstas en distintas especies caracterizadas por diferencias más ó menos marcadas, es el que en la Botánica moderna lleva el nombre de *Oryza Sativa*.

#### ARROZ DE RIEGO CONSTANTE Y DE RIEGO EVENTUAL

Pertenece á una misma y sola clase de arroz el que se cría en tierras pantanosas ó encharcadas (1), como se hace en Valencia y en Murcia desde el siglo x, y el que se cultiva en terrenos elevados ó montañosos, á tenor de lo que se hace en Asia, América y Oceanía. El arroz, á pesar de las preocupaciones de los agricultores españoles, puede cultivarse de igual modo, en las mismas condiciones y en las mismas comarcas donde se da bien el algodón, el tabaco, la caña de azúcar y cualesquiera otras plantas necesitadas de temperatura tibia, de abonos potásicos y de terrenos húmedos.

En la Edad Media, cuando se desconocía la relación íntima que existe entre los elementos constitutivos de

---

(1) No es propia la denominación de *arroz de secano*, porque éste, cualquiera que sea su clase, y aunque se siembre en terrenos bien abonados con sales de potasa, necesita algún agua, que si no la recibe de lluvias debe serle suministrada por medio de riegos. Tampoco es propia la de *arroz de regadío* para significar el sembrado en terrenos encharcados. Y como el mismo cereal puede ser cultivado de un modo ó de otro, aunque hay especies más ávidas de humedad que otras similares, parece regular distinguir el que se cría de una manera del que se produce de la otra, llamándolos *arroz de terrenos pantanosos* y *arroz de terrenos secos ó de riego constante y de riego eventual*.

los abonos agrícolas y la nutrición vegetal, y cuando aún no se habían hecho serios estudios acerca de la adaptación de los vegetales á los suelos y al medio ambiente, pudo observarse, y de hecho se notó, que el arroz se daba mejor en la región mediterránea que en la oceánica de nuestra Península (1) y que su producción era mayor cuando se criaba en terreno encharcado: con solos esos datos se generalizó la idea de que el arroz no debería cultivarse en España más que en terrenos inundados. Pero en la actualidad, cuando conocemos el medio de hacer fértiles todas las tierras por los estudios agronómicos de los franceses Chevreul y Bous-singault; de los alemanes Liebig, Thaer y Waremberg; de los italianos Solari y Lo Re, y de los ingleses John, Lawes y Gilbert; cuando disponemos de la electricidad como agente agrícola que aumenta la propiedad germinativa de toda clase de semillas; cuando hemos llegado á saber que la *pirolusita* ó manganesa aplicada oportunamente y en dosis adecuada á los terrenos de cultivo, da á éstos una fecundidad extraordinaria; cuando se ha podido comprobar que la humedad de los terrenos agrícolas se suple en gran parte aplicándoles sales potásicas; y, por último, cuando tenemos plena concien-

---

(1) Se entendía que todas las diferencias climatológicas de nuestra Península constituyen en ella propiamente dos regiones agrícolas, determinadas por una línea que se suponga trazada desde el cabo de San Vicente en Portugal hasta el de Creux en Cataluña: la parte septentrional occidental se considera como región oceánica, templada ó europea, propia para los trigos, las cebadás, los cáñamos y las uvas poco licorosas y otros vegetales de idénticas condiciones; y la parte oriental meridional es región mediterránea, calurosa ó africana, propia para la morera, el algarrobo, el olivo, la palmera, la caña de azúcar, el algodón, el tabaco, el naranjo y el arroz.

cia de que los terrenos inundados perjudican notablemente la salud y la vida de las personas que en ellos trabajan y de las que viven en sus inmediaciones, no obstante que el primer deber de la sociedad es velar por la vida, por la salud y por la moralidad de todos sus individuos, no hay razón suficiente para defender como necesario é insustituible el sistema de encharcamiento para el cultivo del arroz.

Motivos económicos por una parte, la rutina por otra, y quizá estímulos de codicia y aguijones de miseria pueden sostener el cultivo del arroz en terrenos pantanosos; pero la razón de higiene y de moralidad está por encima de toda otra clase de consideraciones. ¿Qué importa que en una comarca agrícola se obtengan exuberantes cosechas mediante procedimientos insalubres, si las mismas condiciones del cultivo desarrollan gérmenes de enfermedades infecciosas que perturban la salud y acortan la vida media de la población rural? En China, en Japón, en Indostán y en Filipinas se siembra y se cría el arroz en terrenos secos, y en ellos se logra una producción de doscientos por uno, y se obtiene un arroz especialísimo, llamado *canilla*, de inmejorable calidad y de alto precio: ese beneficio debería bastar á los cultivadores de arroz; y el Estado, que debe garantizar y amparar la vida y el bienestar de todos los ciudadanos, aun de aquellos que por ignorancia ó por ofuscación quieran renunciar á sus derechos, tiene medios sobradísimos para intervenir eficazmente en ese asunto, como realmente ya lo ha hecho, aunque en límites reducidos, facilitando el cultivo del arroz en terrenos secos ó de montaña, dificultando el sistema cultural de pantanos, declarando exentos de toda clase de impuestos, por espacio de tres

años, todas las tierras de antiguos arrozales que en lo sucesivo se destinen para huertas, y concediendo primas de producción á los terratenientes en cuyos predios se críe ese arroz sin encharcamientos.

En España se han hecho varios ensayos para el cultivo del arroz llamado de secano ó de monte; pero mala voluntad de agricultores y de empleados públicos encargados de ese asunto por el Gobierno de la nación, impericia y negligencia de los dueños de fincas rústicas de las provincias de Andalucía, Palencia, Cataluña, Castilla y Extremadura, en que por encargo del Poder central se hicieron los experimentos; ignorancia de las reglas más elementales de Agronomía; agitaciones políticas, imprevisiones, desidias, *horror á lo nuevo*, abandonaron esos ensayos antes de que dieran sus naturales frutos y de que se pudieran comprobar sus resultados.

En 1780 repetidos clamores de la comarca valenciana contra los encharcamientos de las tierras de los arrozales, dieron origen á la formación de un partido numeroso enemigo del sistema cultural de pantanos, como perjudicial para la salud y la vida de los trabajadores, de sus familias y de los vecinos de los pueblos próximos á dichos terrenos: al frente de ese partido se puso el eminente agrónomo Cavanilles (1), que en 1787 publicó un libro referente á la influencia del cultivo del arroz en la salud pública: las reclamaciones dieron

---

(1) *Antonio José Cavanilles*: eclesiástico y célebre botánico español: nació en Valencia el 16 de Enero de 1745; murió en 1804: sus principales obras son: *Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del reino de Valencia*; *Observaciones sobre el cultivo del arroz en el reino de Valencia y su influencia en la salud pública*; *Anales de Historia Natural*, etc.

resultado, y en 1788, por disposición del Gobierno de Floridablanca, Aranda y Campomanes, se repartieron cantidades de arroz traído de Filipinas para que se cultivara en terrenos secos y en las mismas condiciones que la avena y el mijo: los ensayos, aunque contrariados por personas interesadas en la otra forma de cultivo, duraron hasta 1806, en que D. Francisco Cea, Director del Jardín Botánico de Madrid, y los empleados que servían á las órdenes de éste anularon por medios diferentes los trabajos que se practicaban: de todos modos quedó entonces probado que el arroz de montaña producía en España, lo mismo que en Filipinas y en el Japón, el doscientos por uno: verdad es que el mismo Cea trató de probar que en terrenos encharcados, aunque á expensas de la salud de muchas personas, el arroz produce mil por uno.

Nuevamente, en 1829, el Gobierno de Fernando VII repartió entre los terratenientes de Andalucía, Extremadura y Castilla 368 kilogramos (32 arrobas) de arroz *de montaña* para su cultivo en terrenos secos: los ensayos desde aquel año hasta el de 1839 se hicieron, pero sin cuidados especiales, sin abonos selectos, sin cultivos esmerados; como si hubiera habido el propósito de probar que el arroz, no pudiendo criarse en cualquier sitio, aunque fuese en suelo granítico ó pizarroso y expuesto á temperaturas bajas, forzosamente había que cultivarlo en tierras pantanosas.

Después de las fechas citadas, en diferentes comarcas peninsulares, especialmente en Cataluña (en Llobregat), en Valencia y aun en Portugal se han hecho diversos ensayos de cultivo de arroz en tierras secas, aunque con riegos intermitentes; y si bien las pruebas han sido efectuadas en reducida extensión y con escasa

constancia, han sido bastantes para probar que el arroz originario de Japón se presta bien para su cultivo en la región mediterránea de España, donde en tierras de monte y en suelos ordinarios, pero fértiles y enriquecidos con riegos y abonos apropiados, produce grano muy fino y más sabroso que en terrenos anegados (1).

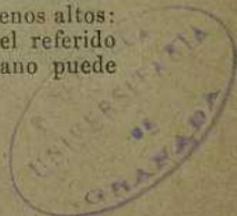
El resultado no puede extrañar á quien sepa que los musulmanes durante su permanencia en España (desde el año 711 hasta el 1492) con gran éxito y cuantiosos beneficios cultivaron el arroz en las provincias de Sevilla, de Córdoba, de Granada, de Murcia, de Alicante y de Tarragona, en terrenos arcillosos y silíceos cargados de substancias aluminicas y en toda clase de tierras fértiles que pudieran ser regadas periódicamente, ó que, sin riegos, quedaran expuestas, como las dedicadas á otras plantas cereales y leguminosas, á las eventualidades de las lluvias.

#### IMPORTANCIA QUE PARA ESPAÑA TIENE LA EXTENSIÓN DEL CULTIVO DEL ARROZ

España no produce en la actualidad el arroz que necesita para atender á la subsistencia de su población. En 1898 la cosecha de ese cereal fué de 1.709.600 quintales métricos y el consumo pasó de 1.786.000; en 1899 la producción no llegó más que á 1.469.399 quintales

---

(1) En la *Revista de Agricultura Valenciana*, y en sus números del mes de Diciembre de 1880, el Sr. Arévalo y Baca publicó algunos artículos referentes á las siembras efectuadas por él mismo con diferentes clases de arroz en terrenos altos: de los ensayos hechos y del estudio realizado por el referido agricultor, se deduce que el arroz llamado de secano puede cultivarse en España con resultados excelentes.



y hubo que pedir al extranjero unos 32 millones de kilogramos de arroz para satisfacer las necesidades del consumo interior; en 1900 la cosecha fué suficiente por excepción para atender á las ventas; en 1901, de 1.736.868 quintales métricos fué la producción, 5 millones de kilogramos menos de los necesarios; en 1902 la producción fué de 1.631.791 y hubo que importar del extranjero 190.711 kilogramos; en 1903 la cosecha dió 1.891.899 quintales y la importación se elevó á 1.408.013 kilogramos; en 1904 la recolección permitió almacenar 1.789.865 quintales métricos y la importación llegó á 1.280.430 kilogramos.

*Producción y consumo de arroz en España durante el quinquenio de 1900 á 1904.*

AÑOS	PRODUCCIÓN	IMPORTACIÓN	CONSUMO
	<i>Quintales métr.</i>	<i>Quintales métr.</i>	<i>Quintales métr.</i>
1900.....	1.956.263	1.000	1.957.263
1901.....	1.736.868	50.000	1.786.868
1902.....	1.631.791	1.911	1.633.702
1903.....	1.891.899	14.080	1.905.979
1904.....	1.789.855	12.804	1.802.669
	9.006.686	79.795	9.086.481

De los anteriores datos se desprende que el consumo medio anual de arroz en España es de quintales métricos ..... 1.817.296 pero que la producción no llega más que á.. 1.801.337

y, por tanto, que hay que importar anualmente por término medio..... 15.959

ó sea cerca de un millón y seiscientos mil kilogramos, con un valor aproximadamente de medio millón de pesetas.

¿Por qué en España no se ha de producir siquiera el arroz que se consume?

Verdad es que lo mismo sucede con los demás cereales; y eso que en España hay dos millones de hectáreas de terreno de labor sin cultivo, muchos millones de pesetas depositadas en el Banco sin aplicación ninguna, y varios centenares de miles de braceros esperando ganar un jornal que les permita atender á sus más apremiantes necesidades.

La superficie del territorio peninsular de España comprende 50 millones de hectáreas, de los cuales nada más que 20 se destinan al cultivo agrario, y aun de esos no hay en explotación más que 18, en esta forma:

Para cereales.....	12 600.000
Para leguminosas.....	1 000.000
Para viñas.....	1 400 000
Para olivares.....	1 200.000
Para raíces y tubérculos .....	800.000
Para plantas industriales.....	200.000
Para huertas y frutales....	600.000
Para prados cultivados.....	200.000
	18.000.000

Quedan, pues, dos millones de hectáreas inactivos y lo menos diez millones más de terrenos baldíos, montaraces y selváticos.

En 1902, la importación de trigo fué de 69.579.126 kilos, valorada en 16.351.093 pesetas; en 1903, la importación del mencionado cereal subió á 90.797.313 ki-

logramos, apreciados en 21.337.369 pesetas, y en 1904 subió la importación hasta 222.162.286, pagados en 52.208.236 pesetas. A pesar de esas cantidades enormes de dinero pagadas á los norteamericanos y á los rusos para que permitan á los españoles comer pan todos los días del año, aparte, se gastaron también para comprar harinas de trigo 415.963 pesetas en 1902; 176.103 en 1903, y 480.409 en 1904.

Todavía, para estímulo de los agricultores, pueden anotarse otras cantidades muy considerables abonadas por los españoles á los extranjeros para adquirir cebada, centeno, maiz y otros cereales, mientras que se dejan inactivas muchas tierras y muchas fuerzas de producción. En 1902 se pagaron 4.085.475 pesetas por la compra de cereales diferentes del trigo y del arroz; en 1903 se abonaron por igual concepto 11.321.205 pesetas, y en 1904, 18.782.667 pesetas. Todos esos datos y los referentes al trigo, al arroz, al algodón y al tabaco, prueban que en España se pagan al extranjero todos los años doscientos treinta millones de pesetas por frutos vegetales que nuestros campos, bien atendidos, podrían producir, llevando, además, la abundancia, la riqueza, la alegría y la paz á comarcas que ahora se encuentran miserables, extenuadas, tristes y agitadísimas por grandes perturbaciones.

¡Asombro causa el considerar, que á pesar de tantos millones de pesetas como anualmente salen de España para adquirir las primeras materias alimenticias ó de utilidad y de recreo, y á pesar de tantos millones que se consumen para abonar intereses de deudas y servicios muy discutibles, todavía haya en nuestra nación quien pueda medianamente vivir sin cobrar nada del Estado!

Con sobrada razón dice Ives Guyot que España no es de los españoles ni para ellos. Como escribe Pascual Santacruz (*La España Moderna*, Febrero de 1905), los españoles no poseemos sobre nuestro país más dominio que el directo; el dominio útil pertenece á los extranjeros. Y así seguirá sucediendo mientras los españoles no tengamos conocimiento de nosotros mismos y voluntad para ser, no para parecer, dueños de nuestros destinos y fieles servidores del progreso.

De los trece millones escasos de hectáreas dedicadas en España al cultivo de cereales, la superficie sembrada de arroz en 1904 fué de 34.332 hectáreas, correspondiendo más de 28.000 hectáreas á Valencia y menos de ciento á Cádiz; y la producción fué de 1.789.865 quintales métricos en el mismo año, siendo de Valencia la mayor cosecha, que ascendió á 1.611.846 quintales métricos, valuados en más de 14 y medio millones de pesetas; la menor recolección correspondió á Cádiz y fué de 945 quintales métricos, apreciados en 34.000 pesetas. Las otras cinco provincias arroceras son Tarragona, Gerona, Alicante, Castellón y Murcia. Producción media por hectárea: 52 quintales métricos. Precio medio del quintal métrico: 35 y media pesetas.

Si cada hectárea de terreno dedicado á arrozal produce generalmente 52 quintales métricos del preciado grano, cuyo precio medio ordinario vendido con cáscara es el de 29 pesetas los cien kilogramos, y 46 y media vendido limpio y elaborado, es innegable que una finca rústica de diez hectáreas dará un producto de 18.460 pesetas, ó sean 1.846 pesetas por hectárea y por año: aun admitiendo, y es mucho suponer, que los gastos del cultivo y el importe de alquileres é impuestos lleguen á consumir la mitad del valor de esa producción,

resultará que el beneficio líquido de un arrozal de diez hectáreas es, al año, de 9.230 pesetas, de las cuales corresponden á cada hectárea 923 pesetas. Y nótese que á veces en Valencia se paga el quintal métrico de arroz á un precio mucho más alto que el calculado en las anteriores líneas: en el primer semestre de 1905 los cien kilogramos de arroz común en cáscara se han vendido en Valencia á 24, 25 y 26 pesetas; igual cantidad de arroz superior á 31, 32 y 34 pesetas; los cien kilogramos de arroz común elaborado (amonquili) han alcanzado el precio de 34 á 41,25 pesetas y el superior (bomba) se ha elevado hasta las 59 pesetas el quintal métrico.

Trátase de tierras encharcadas. En suelos de riegos eventuales la producción sería relativamente menor y algo más costosa; pero siempre dejaría un margen diferencial de beneficios no inferior á 600 pesetas, que alternando con otras cosechas pueden llegar á 900 sin los peligros y gastos de las enfermedades á que están sujetos los trabajadores y aun todos los habitantes de las comarcas de tierras pantanosas.

La hectárea de tierras no inundadas, pero enriquecidas con abonos apropiados, puede producir anualmente cuatro mil kilogramos, es decir, cuarenta quintales métricos de arroz, y deja además ocasión y tiempo al agricultor para la siembra y cultivo de una planta leguminosa: luego cincuenta mil hectáreas de buen terreno y abonado con sales pótásicas y óxido de manganeso darían dos millones de quintales métricos de arroz que valdrían 70 millones de pesetas; y leguminosas por valor de unos 15 millones, lo que equivale á decir que sólo por ese medio España dejaría de ser importadora de arroz y podría obtener este cereal en el mercado á

más módico precio, sin perjuicio de que los labradores que se dedicasen á su cultivo obtuvieran por cada hectárea de sus tierras frutos valorados en 1.700 pesetas, que representan un beneficio neto no inferior á 900 pesetas por hectárea, según se ha apuntado en líneas precedentes.

COMPARACIÓN ENTRE EL CULTIVO DEL ARROZ  
Y EL DE OTRAS PLANTAS

Con poco esfuerzo, y con medianos capitales, España podría obtener cosechas de arroz bastantes para su consumo total y para convertirse en exportadora. Contra las 35.177 hectáreas que se destinan á arroz, hay 3.712.000 dedicadas á trigo; 1.376.000 á cebada; 753.000 á centeno; 375.000 á avena; 455.000 á maíz; 169.000 á garbanzos; 189.000 á judías; 198.000 á habas; 87.000 á algarrobas. ¿Sería, por acaso, el arroz, aun cultivado en terrenos impropriamente llamados de secano, pero con más exactitud denominados de riegos intermitentes, menos productivo que esas otras plantas cereales ó leguminosas que se acaban de mencionar? De ningún modo: el precio medio del quintal métrico de trigo es de 26 pesetas; el de la cebada, 19; el del centeno, 21; el de la avena, 17; el del maíz, 22; el de las habas, 23; el de las algarrobas, 19; y aun cuando el de las judías y garbanzos excede al del arroz, considérese que esas plantas pueden combinarse en rotación de cultivos con el de ese último cereal.

Los productos del cultivo del arroz son extraordinariamente superiores á los que se obtienen de las plantas anteriormente citadas y de otras también preferidas por los pueblos agrícolas. Efectivamente: el valor

medio de la producción española de los demás cereales y de varias plantas leguminosas, por hectárea y por año, es el siguiente:

Trigo.....	200,23 pesetas.
Cebada.....	170,17 —
Centeno.....	170,45 —
Avena.....	126 —
Maíz.....	282,19 —
Alpiste.....	291,98 —
Panizo.....	354,82 —
Saina.....	78 —
Lentejas.....	429,76 —
Almortas.....	144,69 —
Algarrobas.....	106 —
Arvejonas.....	126,86 —

Y los riesgos por falta de lluvias ó por accidentes atmosféricos ó por enfermedades criptogámicas ó por ataques de insectos no son mayores para el arroz que para la cebada, la avena ó el trigo.

#### FUTURA PROSPERIDAD DE ESPAÑA

¿Podrá creerse que España haya de estar forzosamente obligada á ser tributaria perpetua del extranjero por toda clase de productos manufacturados y hasta por las primeras materias que el suelo da pródigamente á poco que se las demande en condiciones apropiadas? Solamente por tabaco se ha pagado al extranjero más de cien millones de pesetas en el trienio de 1902, 1903 y 1904, y en cambio, ferozmente se ha perseguido al infeliz agricultor que en sus abrasadas tierras ha sembrado algunas matas de aquella planta solanácea; como

si fuera verdad que la nación española, inerme y oprimida, se hallase explotada por unos cuantos tiranos que componen el Estado.

Y para adquirir cereales se han abonado á los productores extranjeros en el trienio referido la enorme cantidad de 126.146.232 pesetas. Por ese dato no puede extrañarnos que en los tres años referidos las importaciones de productos naturales y manufacturados procedentes del extranjero hayan costado á España más de tres mil millones de pesetas. ¡Y los campos de nuestro país improductivos ó insuficientemente explotados; y la miseria apoderada de los hogares; y la agricultura sofocada por la rutina; y la industria dificultada por los impuestos; y parte de la instrucción en poder de gentes sin cultura, sin patriotismo y sin ideales desinteresados; y los capitales colocados en manos de sociedades extranjeras que se enriquecen á costa del trabajo y de las humillaciones de los oprimidos y hambrientos trabajadores españoles; y los problemas agrarios cada vez más complicados; y los gobernantes cada vez más ineptos y más divorciados de la opinión pública. Todo, porque aquí no se gobierna para España, sino para unas cuantas oligarquías privilegiadas.

¿No hay redención posible? ¿Hemos de ser constantemente una excepción desgraciada en Europa?

España tiene elementos sobrados para producir cuanto necesita y mucho más: para lograr ese resultado basta á los españoles emanciparse de la rutina, sacudir la pereza y trabajar con arte y con reflexión: en una palabra, hacer en su propio país lo que hace en Africa, en América y en Oceanía: los campos de España, sus bosques, sus prados, sus ríos, sus manantiales, sus montes y sus minas ofrecen á la actividad laboriosa y á la

constancia instruída grandes riquezas é inacabables beneficios.

En la *Revue de Paris* (Enero de 1905) Víctor Berard dice que «España, que antiguamente ofrecía tierras fértiles á todos los cultivos, primeras materias á todas las industrias, y artistas á todas las empresas, no ha perdido nada de sus ventajas naturales: suelo, subsuelo, clima, situación geográfica y abundantes medios ha dado la Naturaleza á España para sostener una gran comunidad humana. Análogamente, y aun mejor que las demás regiones de Europa, España posee todo lo necesario para asegurar la riqueza y la dicha de un pueblo moderno».

«Si pudiera arriesgarse una profecía—dice el mismo ilustre escritor, de acuerdo con las opiniones de alemanes é ingleses respecto de España—cabría afirmar que en fecha próxima este país será en Europa el mejor dotado para atender á las necesidades que las evoluciones de los tiempos y las exigencias políticas exigen de la industria contemporánea.»

#### LIBROS DE CONSULTA

*Memoria sobre el cultivo del arroz en el reino de Valencia*, por D. Francisco Danvila y Collado. Madrid, 1853.

*Influencia del cultivo del arroz en la salud pública*, por D. José Antonio Cavanilles. Valencia, 1787.

*Cultivo del arroz anegado y de secano ó de monte y de sus usos en la Economía doméstica, en la Medicina y en las Artes*, por D. Juan Alonso Alvarez Guerra.

*Agricultura general*, de Gabriel Alonso de Herrera.

*Memoria sobre la descripción de las plantas sacarinas*, por Julián Pellón y Rodríguez.

*Botánica descriptiva*, de Gabriel de la Puerta.

*Curso de Agricultura*, por Antonio Botija y Fajardo.

*Curso de Agricultura. Agronomía*, por D. Juan Eduardo Abela.

*Diccionario* de Martínez y Tablada.

*Artículos* de Victor Berard en la *Revue de Paris*, 1904 y 1905.

*Des canaux d'arrosage*, de Noldaut.

*Artículos* del *Progreso Agrícola y Pecuario* acerca de experimentos de electricidad en los cultivos.

*Experimentos agrícolas*, de Mr. L. Martín.

Libros XI y XIV de los *Anales* de Tácito; V y VI de Estrabón, y VI de Tito Livio.

Prefacio del libro VI de Columela.

*Historia Natural* de Plinio.

Obras agrícolas de Valcárcel, Rozier y Burgos.

*La Agricultura Española*, de Miguel Mayol.

*Riso e Risaie*, del profesor Antonio Selmi. Milano.

*La Risaie de Toscana*, por Francesco Puccinotti.

*Opere Minori*, de Melchiorre Goia, vol. VII.

---

---

---

# I

## Estudio y clasificación de la planta del arroz.

### DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El arroz es una planta cereal de la familia de las gramíneas y de la clase de las monocotiledóneas (1); es propia de las regiones ecuatoriales, y se adapta bien á todos aquellos países cuya temperatura media no sea inferior á 15 grados centígrados ni superior á 30 y

---

(1) *Cereales*: calificación de las plantas ó frutos farináceos: en el grupo de las cereales se incluyen: el trigo, el centeno, la cebada, la avena, el arroz, el maíz, el panizo ó mijo y el trigo sarraceno ó alforjón.—Del lat. *cerealis*, de *Ceres*, diosa de la Mitología romana.

*Gramíneas*: familia de plantas monocotiledóneas: son hierbas anuas ó plantas leñosas vasculares, con tallo nudoso en forma de caña, cilíndrico y comprimido, hojas alternas, abrazadoras y con lígulos ó estípulas axilares; las flores son generalmente hermafroditas, dispuestas casi siempre en espiguillas, desnudas y protegidas por glumillas: tienen por lo común tres estambres, fruto en cariósipide con perispermo harinoso y embrión muy pequeño.—Del lat. *gramen*, césped, pradera; del griego *chloee*; del sanscrito *har*, *harit*, verdoso, de *ghar*, tener jugo.

*Monocotiledóneas*: clase de plantas que comprende á todas las que tienen un solo cotiledón ó varios alternos; el tallo no tiene medula, radios ni capas concéntricas, más duro á lo exterior que á lo interior, constituido á veces por un rizoma ó sien-

goce de alguna humedad durante la Primavera y el Estío.

Linneo llamó al arroz *Oryza sativa*, gramínea cultivada, y la estimó como planta exandria, ó de seis estambres (1), del orden de las diginas (2) ó de dos pistilos (3).

Jussieu, De Candolle, Cavanilles (4) y con ellos todos los botánicos modernos, la han considerado incluida en la familia de las gramíneas, en la clase de las endó-

do otras hueco, con nudos de donde salen las hojas que son rec-tinervias.

Las *monocotiledóneas* con las *dicotiledóneas* (de varios cotiledones) constituyen el tipo de las cotiledóneas.

Las plantas *cotiledóneas* son aquellas cuyo embrión tiene cotiledones: están constituidas por células y vasos: tienen flores visibles y reproducción sexual.

*Cotiledón*: parte de la semilla que en muchas especies de plantas rodea al embrión y le proporciona el alimento que necesita para su desarrollo.—Del gr. *kotyleedon*; de *hotylee*, cavidad.

(1) *Exandria*: de seis estambres.—Del gr. *éx* ó *hex*, seis, y *anceer*, andros, estambre.

(2) *Digina*: de dos pistilos ó de dos estigmas distintos.—Del gr. *dis* y *ginee*, hembra, pistilo.

(3) *Pistilos*: órganos femeninos de la flor: constan de ovario, estilo y estigma: la palabra proviene del latín *pistillum*, mano de almirez por semejanza de forma. El ovario es la parte inferior del pistilo y contiene el rudimento de la semilla: el estilo es la parte del pistilo que sostiene el estigma, y el estigma es el cuerpo glanduloso colocado en la parte superior del pistilo y el cual recibe el polen de los estambres en el momento de su plena madurez.

(4) *Jussieu* (Antonio Lorenzo de): naturalista francés (1748-1836): profesor de botánica, autor de la notabilísima obra de la clasificación de las plantas publicada en 1789.

*De Candolle* (Agustín Piramo): célebre botánico suizo: nació en Ginebra (1778-1841): sus principales obras son: *Flora francesa*; *Teoría elemental de la Botánica*; *Regni vegetabilis systema naturale*; *Organografía vegetal*; etc.

genas (1) ó monocotiledóneas y en el grupo de las vasculares (2) ó cotiledóneas.

La planta del arroz, con su tallo delgado y gentil, con sus hojas largas y puntiagudas, con sus espigas divididas en varios ramitos y cada uno de ellos formado por tres granos sujetos á un hilillo finísimo, con su inflorescencia en panoja y sus flores sostenidas por pedúnculos muy cortos; y con su altura, que llega á veces á un metro 75 centímetros, de color verde claro, y, en ocasiones, con cascarillas y raspas negruzcas, ofrece un aspecto agradable á la vista, y da á los campos belleza y alegría seductoras (fig. 1.<sup>a</sup>).

*Ratz de la planta de arroz:* es anual, fibrosa, rastrera, cilíndrica, delgada, larga, subdivida en barbillas: necesita para su desenvolvimiento humedad, tierra mu-llida y abono abundante; y si el terreno es de secano ó de riego alternativo, para que las raicillas se desenvuelvan y prendan, y por absorción se nutran y comuniquen su jugo y su vigor al tallo y á toda la planta, le convienen sales de potasa y de bióxido de manganeso mezcladas con arena fina y humedecida con riegos finos y frecuentes, si las lluvias no la refrescan con oportunidad. Depositados en la tierra los granos del arroz, éstos, provistos de una pelusilla muy suave que se pone en vibración bajo la influencia del calor y de la humedad, reciben ese movimiento, convertido en energía, en el eje del grano de la semilla, el cual, bajo tal influencia, se dilata por sus dos extremos: la prolongación de uno de ellos se hace aérea, y la del otro, en compensa-

(1) *Endógenas ó monocotiledóneas.*—Del gr. *endon*, por dentro, y *gennao*, engendrar.

(2) *Vasculares:* que tienen celdillas de figura de vasos ó tubos.—Del lat. *vasculum*, vaso pequeño.

ción, se extiende subterráneamente: este último se convierte en la raíz, y el anterior da origen al tallo de la planta.

*Tallo:* es de forma cilíndrica, derecho, hueco, nudo-



Fig. 1.<sup>a</sup>—La planta del arroz.

so, con medula esponjosa, velloso, débil hacia la espiga, muy semejante al del trigo y de una altura media de 125 centímetros: algunos tallos de arroz llegan á medir 1,70; otros no pasan de 0,75.

*Hojas:* son largas, lineales, puntiagudas, ásperas al tacto, alternas, arundináceas (del latín *arundo*, caña), lanceoladas, con estípulas dentadas y largas.

*Flores:* son hermafroditas (1) apoyadas en pedúnculos cortos: la inflorescencia se produce en panoja.

*Cáliz ó gluma:* bivalvo, unifloro, aristado, veloso, permanente, pequeñísimo, más corto que la corola.

*Corola:* dipétala, caediza, perigina (2), es decir, con los estambres y pétalos insertos alrededor del ovario.

*Estambres:* en número variable de tres á seis, capilares, largos, del tamaño de la corola, de color purpúreo: á cada estambre corresponde una antera bifida (3) escotada en su base.

*Pistilo:* uno solo, corto, bifido, con estigmas plumosos y dos escamas ovoideas, pequeñas. Algunas variedades de arroz tienen dos pistilos finísimos como cabellos, terminados por estigmas algo más gruesos.

*Ovario:* diminuto, de forma ovoidea, y lleva una hoja muy pequeña á cada lado de su base.

*Espiga ó panoja:* sale del remate del tallo y se halla compuesta de unos 30 á 35 ramitos flexuosos, cada uno de ellos formado por tres granos escalonados casi siem-

(1) *Hermafroditas:* vegetales que reúnen en un mismo tallo y en un mismo pedúnculo los órganos masculino y femenino de la reproducción.—Del gr. *Hermes*, Mercurio, y *Aphroditee*, Venus.

(2) *Perigina:* se llaman flores *hipoginas* las que tienen los estambres y pétalos insertos debajo del ovario; *epiginas* las que los llevan encima, y *periginas* las que los muestran alrededor.—Del gr. *peri*, alrededor, y *gynce*, hembra ú ovario.

(3) *Antera bifida:* porción del estambre formada por dos cavidades que contienen varias celdas ó saquillos con el polen fecundante.—Del gr. *antheeros*, florido, porque no es aparente hasta que la flor se ha desarrollado por completo y se abre, y el lat. *bifida*, hendida en dos partes; de *bis*, dos, y *findo*, hender.

pre y sujetos por un peciolo sutilísimo: cada espiga contiene aproximadamente 100 granos de arroz (fig. 2.<sup>a</sup>).

*Fruto:* es un grano unilocular cuya cavidad interior no tiene más que una celda, oblongo, aovado, redondeado, indehisciente (1), inodoro, de sabor soso, mucilaginoso y algo azucarado: despojado de la cascarilla ó del pericarpio que lo envuelve, el grano del arroz apa-



Fig. 2.<sup>a</sup>—Espigas de arroz.

rece blanco, dotado de alguna transparencia. El pericarpio es muy delgado, y el de algunas variedades termina en una especie de punta del color de las escamas ú hojuelas que acompañan á las flores de la misma planta: esa extremidad recibe el nombre de arista. El embrión ó germen se halla situado en la parte inferior del grano, donde tiene un perispermo (2) harinoso algo

(1) *Indehiscente:* se dice del fruto que no se abre y cuyas semillas salen á lo exterior rompiendo el pericarpio.

(2) *Perispermo:* tejido celular que suele existir en las semillas y el cual contiene abundante cantidad de substancias nutritivas destinadas al alimento de la nueva planta durante la germinación.

mayor que el germen. La dimensión y el peso de cada grano de arroz con su pericarpio, varía según calidad y especie: corresponden á los cinco tipos siguientes que en virtud de cruzamientos naturales ó artificiales han dado origen á numerosas variedades y especies.

CLASES	Dimensión longitudinal del grano en diezmilímetros.	Circunferencia en diezmilímetros.	Peso en miligramos.
Arroz ordinario....	25	65	40
Arroz italiano....	26	68	45
Arroz de China y Japón.....	32	70	57
Arroz americano...	26	50	68
Arroz <i>moscatell</i> de Valencia.....	34	75	75

El pericarpio de cada grano de arroz pesa de 8 á 10 miligramos.

Un grano de arroz común, después de descascarillado y limpio pesa generalmente 24 ó 25 miligramos; por tanto, cien granos de arroz pesan unos 2.460 miligramos, ó gramo y medio, si es de calidad excelente: cien gramos de buen arroz entero y limpio comprenden cuatro mil granos, y un kilogramo de ese arroz de primera clase, que en grandes cantidades se adquiere por 40 pesetas el quintal métrico, pero que al público y al menudeo cuesta de 75 á 80 céntimos los mil gramos (80 pesetas el quintal), tiene cuarenta mil granos.

El arroz de secano llamado *canilla* es más ligero:

después de bien limpio, de él entran 58 ó 60 granos en cada gramo, y por tanto, seis mil granos en un hectogrammo.

#### CLASIFICACIÓN DEL ARROZ EN ESPECIES Y VARIEDADES

La ley de la evolución se cumple siempre en todos los órdenes de la vida, tendiendo constantemente de la variedad á la unidad y de la unidad á la variedad: acciones y reacciones combinadas producen miles de fenómenos de los cuales se unifican los más afines y dan origen á diversificaciones múltiples en el tiempo y en el espacio.

El vegetal arroz, que no es más que una planta gramínea de caracteres especiales que la diferencian de las demás de la misma familia, se dividió en dos especies: *arroz común ó aristaño*, y *arroz chamorro ó sin arista* (1): de esas dos especies se han derivado unas doscientas variedades que se cultivan en Europa, Asia, Africa y América. La hibridación artificial (2), que se practica actualmente con toda clase de plantas, dentro de poco tiempo hará innumerables los tipos del arroz y resolverá todas las dificultades que se vayan presentando en la práctica agronómica para el cultivo de esa gramínea en las mismas condiciones de suelo y de abonos que los demás cereales.

---

(1) *Chamorro* quiere decir trasquilado: viene de *calvo*, en francés *chauve*, y *morro*, moutículo ó parte saliente, voz de origen céltico. *Arista*, punta de espina: del sanscrito *as*, picar.

(2) *Hibridación*: fecundación de los estigmas de una flor con el polen de otra de la misma clase, pero de diferente variedad; esa hibridación ó cruzamiento puede ser natural ó dispuesta y realizada por el agricultor.

El arroz *aristado* (1) se divide principalmente en cuatro variedades: el *común aristoso*, el *indiano aristoso*, el *moscado* y el *arroz de monte*, y en tres subvariedades: el *glutinoso*, el *del Japón* y el *de barbillas ó glumas vellosas*.

El arroz *sin arista* (2) se divide en las variedades de *arroz de Buenos Aires*, *de China*, *de Japón*, *de Africa* y *arroz mítico ó bertone* (3), cuyos granos carecen de brillo.

El arroz común aristoso es el mismo que en Italia lleva el nombre de *Ostiglia*, y se halla considerablemente extendido en Europa: es muy exigente de agua, hasta el punto de que no se desarrolla bien sino en aquellos terrenos que aun cuando no sean fértiles, estén constantemente cubiertos por una capa de agua de 60 á 70 milímetros de espesor: consume pocos elementos térreos: se nutre especialmente de los elementos atmosféricos (4). No obstante, reclama abonos en que abunden las materias orgánicas, nitrogenadas y fosfatadas como las que se contienen en el guano de Perú. Las tierras en que se cultive esa clase de grano deben recibir cinco ó seis labores de arado. El arroz común de aristas se siembra primeramente en semillero: éste deberá ser de una extensión igual á la décima parte del arrozal y puede estar dividido en bancales ó cuadros perfectamente nivelados y cubiertos por una capa de agua: la siembra en la región mediterránea de España se

(1) *Arroz aristado*: en Botánica *Oryza Sativa Aristata*.

(2) *Arroz sin aristas*: en Botánica *Aryza Mítica*.

(3) *Mítico*: del lat. *muticus*, de *mutus*, desmochado.

*Bertone*: por *bretone*; tal vez de *breteo*, voz italiana, que significa estéril ó poco productivo.

(4) Los elementos simples que las plantas absorben del suelo son las sales de potasa, de cal, de magnesio, de azufre, de sílice, etc.: los que se apropian de la atmósfera son los gases denominados oxígeno, hidrógeno, ázoe y carbono.

efectúa á fines de Marzo ó mediados de Abril: mientras las plantitas germinan y crecen se labran y se disponen las tierras del arrozal, y las matas se trasplantan cuando alcancen unos 22 centímetros de altura: la siega se lleva á cabo entre Octubre y Noviembre. El arroz común aristado tiene la espiga de color blanco argentino, que al madurar toma color bermejo; pero hay de este arroz algunas subvariedades que dan desde luego la espiga colorada, roja ó rubia, y el tallo de la planta es unas veces verdoso claro, otras verdoso amarillento, en unas clases completamente liso, y en otras con nudos ó anillos violáceos. Para su total desarrollo y completa fructificación, necesita 3.100 grados de calor distribuidos en 173 días que dura su ciclo vegetativo. Del arroz blanco aristoso hay muchas clases: uno es largo, otro redondeado, grueso, menudo, etc.

El arroz *indiano aristoso*, procedente del Sur de Asia y cultivado con preferencia en España durante pasados siglos, es entrelargo, trasparente, brillante, cristalino: algunas de sus variedades son designadas con los nombres de *arroz blanco de plata* y *blanco valiente*; otra se denomina *canilla*, y en Singapur, donde se halla su principal mercado, se venden á 70 y á 90 pesetas el quintal métrico.

El arroz *moscado* se distingue de los demás por aparecer cubierto de manchitas rubiáceas: es muy productivo: puede cultivarse en tierras no encharcadas, siempre que hayan sido bien labradas con esmero, abonadas con sales potásicas y substancias nitrogenadas, enriquecidas con electroozono y regadas periódicamente. El arroz *moscado* puede ser largo, redondo, claro ú obscuro.

El arroz *de monte* ó de tierras no encharcadas se cul-

tiva con buen resultado en terrenos fértiles, de clima cálido, de frecuentes lluvias ó de fáciles riegos. El arroz criado en terrenos que no son pantanosos abunda en carbono, hidrógeno y nitrógeno, y, por tanto, es muy alimenticio.

El *arroz glutinoso* lleva ese nombre porque sus granos tienen la propiedad de hacerse pegajosos después de cocidos. Es el que más se parece por sus propiedades y su composición al arroz mal llamado de secano.

El *arroz japonés* es una variedad obtenida en Europa por un cultivador lombardo: es una especie muy productiva y una de las más apreciadas en el mercado: es muy resistente contra las enfermedades criptogámicas.

El *arroz de barbillas* ó *de glumas vellosas* es muy preferido por los cultivadores de España: de esa clase de arroz hay una variedad de grano blanco, alargado, y otra de semilla redondeada, cristalina y muy blanca.

De las subvariedades de arroces conviene citar los del tipo *africano* ó *bertone*, y los de China, cuyos granos carecen de brillo: algunas de esas clases se llaman también tempranas porque maduran antes que las otras variedades aunque se siembren en la misma época: pueden alternar esas variedades con los cultivos de Invierno en los últimos días de Mayo ó primeros de Junio, como se hace en Lombardía, donde sazonan á mediados de Agosto.

Hay una variedad de arroz llamado *franco*, muy apreciada por sus condiciones: es debido al cruzamiento de una especie aristada con otra sin arista: los tallos de ese vegetal son muy altos, de color de paja verde obscuro: sus flores no abortan: sus granos tienen brillo y algunas veces llevan arista, aunque muy corta. La citada clase de arroz es muy propia para entrar en ro-

tación de cultivo con otras plantas propias de la estación invernal: se siembra en terrenos fértiles después de una cosecha bien abonada, sin necesitar cultivos especiales.

En la región oriental de España los distintos géneros de arroz llevan los nombres de arrirrojo, arrinegro, común, pelado, racholeta, fos, rabote, paracasa, ya-lo-verás, moscatell, barulla, hermoso y San Cristofol: los dos tipos más generales en la comarca valenciana son los de arroz común nombrados *monquill* y *amonquill* (1) y arroz de buen tamaño y de excelente calidad llamado *bomba* (2).

La variedad de arroz *arrirrojo* se subdivide en las siguientes: *arrirrojo largo*, de semilla blanca, grande y cristalina y arista roja; *arrirrojo claro*, de arista menos roja; *arrirrojo rubio*, con gluma (3) blanca, y *arrirrojo pintado*, de gluma salpicada.

La variedad de arroz *arrinegro* se subdivide en otras de arroz *mulato*, *mulatón* y de *granos pintados*.

Otros muchos nombres de clases, especies y variedades de arroz se conocen en los distintos mercados y entre los agricultores de las comarcas arroceras; pero todas esas denominaciones, fundadas unas en los caracteres de las hojas y de las flores, otras en la forma de

(1) *Amonquill*: del montón, de la clase corriente: palabra que tal vez tenga el mismo origen que la francesa de *amoncelé*, amontonado.

(2) *Bomba*: nombre de ponderación y encarecimiento, que se aplica al arroz, en igual significación que se usa para denominar las tinajas soterradas en los molinos de aceite y á otros objetos y en otros casos.

(3) *Gluma*: brote de consistencia especial que acompaña á las flores de algunas plantas gramíneas.—Del lat. *gluma*, película ó vainilla; del gr. *glyphoo*, descortezarse ó pelarse.

las espigas ó en el color, tamaño y forma de los granos, otras en la procedencia de esas semillas, y, por último, otras basadas en sus condiciones de cultivo ó en sus propiedades de resistencia á las criptógamas ó parásitos, son verdaderamente locales, y, por tanto, su valor y significación no llega más allá del límite en que dichas clasificaciones están adoptadas: en América, lo mismo que en Asia y en Europa, hay localidades arroceras contiguas en donde los nombres que se dan á los tipos diferentes de arroz tienen distinto significado.

Otra circunstancia muy importante contribuye también á la variabilidad y poca fijeza de los nombres con que se designan en ocasiones dadas y en determinadas comarcas las clases de arroz que se cultivan, y es la propensión que tiene la referida gramínea á cambiar de caracteres de un año para otro. El *arroz blanco*, plantado en hondonadas, se convierte en *moscado* ó de manchas rubias, y vuelto á sembrar al año siguiente, se transforma en *negro*: arroz sin arista en un primer año de cultivo y en una comarca, suele ser aristado al año siguiente en la misma región. Siendo, pues, muy variable el color, el tamaño y la forma de cada una de las partes constitutivas de la planta cereal de que en este libro se trata especialmente, es indudable que los nombres que se den á la semilla de esa planta, y las clasificaciones que de ella se hagan, sólo tienen un valor muy relativo.

---

## II

### Composición química del arroz.

#### ELEMENTOS COMPOSITIVOS DE LOS VEGETALES

Sólo conociendo los elementos que constituyen todas y cada una de las partes de un vegetal se puede saber con certeza la manera de cultivarlo y la cantidad y calidad de materia fertilizante que se ha de proporcionar á la tierra en que ha de sembrarse. La moderna Agronomía ha admitido ya como principio y hasta como ley de cumplimiento obligado la regla de que á las tierras laborables deben darse anticipadamente los abonos y las esmeradas labores que correspondan y sean suficientes para la producción que se las demande.

El arroz, como cualquiera otra planta, consta de catorce elementos simples, de los cuales, cuatro, oxígeno, hidrógeno, ázoe ó nitrógeno y carbono, son gases que existen en la atmósfera, aunque no en iguales proporciones en todos los puntos del planeta, y que no solamente contribuyen á la formación del medio ambiente en que todos los seres orgánicos viven, sino también modifican de modo especial en cada región las condiciones del suelo en que las plantas se desarrollan; y los otros diez elementos primarios son sales denominadas

ácido fosfórico, azufre ó ácido sulfúrico, potasa, cal ó protóxido de calcio, magnesio, sílice, alúmina, sosa, cloro, hierro y manganeso (1), los cuales se hallan en el suelo merced á numerosas reacciones que se operan en los cuerpos simples de la tierra bajo la acción nunca interrumpida de los elementos atmosféricos.

De esos catorce elementos simples de que se forman los vegetales, la Naturaleza da en abundancia diez, que son: el oxígeno, el hidrógeno, el carbono, el azufre, el magnesio, la sílice, la sosa, el cloro, el hierro y el manganeso; y los otros cuatro, ázoe, ácido fosfórico, pota-

(1) *Oxígeno*: metaloide gaseoso más pesado que el aire y principio activo de todas las fermentaciones.—Del gr. *oxys*, agrio, y *gannaoo*, producir.

*Hidrógeno*: gas inflamable, incoloro é inodoro, más ligero que el aire: entra en la composición de multitud de substancias orgánicas é inorgánicas, y, combinado con el oxígeno, forma el agua.—Del gr. *ydoor*, agua.

*Azoe ó nitrógeno*: es principio fertilizante para la vegetación: forma las tres cuartas partes del aire que respiramos.—Del gr. *nitron gennaoo*, engendrar nitro; *ázoe* significa sin vida.

*Carbono*: metaloide sólido, insípido é inodoro; es infusible á las más altas temperaturas.

*Acido fosfórico*: combinación de fósforo, oxígeno é hidrógeno. *Fosfato*: nombre genérico de las sales formadas por la combinación del ácido fosfórico con una base ó con varias bases. *Fósforo*: cuerpo simple combustible, extraído de los huesos y de la orina: es voz griega, de *phoos*, luz, y *phoros*, que lleva.

*Azufre*: metaloide de color amarillo, insípido y quebradizo. *Acido sulfúrico*: combinación de azufre y agua. *Sulfato*: sal formada por el ácido sulfúrico, substituyendo por un metal los dos átomos que contiene de hidrógeno. En latín azufre es *sulphur*.

*Potasa*: en el comercio se da el nombre de potasa al carbonato potásico impuro procedente de la calcinación de vegetales; toda ceniza de vegetales contiene potasa procedente de la tierra, donde existe en estado soluble.

*Cal ó protóxido de calcio*: en contacto del aire se convierte en carbonato de calcio ó carbonato de cal. *Calcio*: metal alca-

sa y cal, los da en preparación suficiente para una vegetación espontánea y mediana, pero no en cantidad bastante para los grandes cultivos que el agricultor hace de ciertas y determinadas plantas: luego el hombre mismo, que exige al suelo más de lo que éste naturalmente puede dar, debe enriquecerlo anticipadamente en la cantidad y en la calidad de substancias que al mismo terreno pida. Las antiguas prácticas agrícolas tenían por objeto *restituir* á las tierras los materiales fertilizantes que éstas hubieran consumido en la vegetación anterior; pero las modernas teorías agronómicas

linotérreo, existente en la caliza, en el yeso y en otros minerales. *Caliza*: carbonato de cal natural llamado también espato calizo y piedra caliza. La palabra viene del lat. *calx*, de la raíz griega *kal*, duro, resistente.

*Magnesia*: substancia blanca, suave, insípida, que forma sales con los ácidos: es propiamente el óxido de magnesio. *Magnesio*: cuerpo simple, metálico: se oxida al contacto del aire húmedo. Compuestos de magnesio: la *dolomía*, carbonato doble de cal y magnesia; la *magnesita*, silicato de magnesia; la *sal de La Higuera*, sulfato magnésico, etc.; del lat. *magnesium*; del gr. *magnee*, propio de cierta ciudad de Macedonia.

*Silice*: combinación del oxígeno con el silicio. *Silicio*: metaloide amarillento, infusible é insoluble en el agua.

*Alúmina*: óxido de aluminio. *Aluminio*: metal muy ligero, tenaz y brillante, excelente conductor del calor y de la electricidad.

*Sosa*: óxido de sodio. *Sodio*: metal muy ligero, blando y brillante.

*Cloro*: metaloide gaseoso de color verde amarillento, de olor fuerte y sofocante y sabor acre.

*Hierro*: metal dúctil, maleable, de color gris azulado, muy empleado en artes é industrias.

*Manganeso*: metal muy duro, quebradizo y de color y brillo acerados: pertenece á la misma familia que el cromo, el hierro, el cobalto y el níquel: se oxida al aire húmedo: descompone el agua con desprendimiento de hidrógeno, formando óxidos: el bióxido de manganeso denomínase manganesa.

divulgadas por Solari, Georges Villes, Schubert (1) y otros agrónomos y químicos han demostrado que antes de la siembra á las tierras debe *proveerse* de todos aquellos elementos que no poseen ó tienen escasamente, y que son, sin embargo, necesarios para el desarrollo de la planta que en ellas va á cultivarse. De esas consideraciones se infiere la necesidad de conocer el análisis químico de cada una de las partes del vegetal que se quiere reproducir, porque ese conocimiento es obligado para poder precisar los cultivos y los abonos que deben aplicarse á las tierras que sean objeto de una explotación agrícola.

Precisamente por haber determinado la Química la composición del trigo, cuyos principales elementos son el nitrógeno y el ácido fosfórico, la Agronometría ha podido afirmar que dicha utilísima planta necesita para su completo desarrollo clima templado, 250 días de ciclo vegetativo, 2.000 grados de calor, suelo fresco y fértil y abonos de ázoe, de potasio y de fosfatos.

Tierras movidas y removidas por medio de la azada ó del arado son tierras que se desapelmazan, se saturan de gases atmosféricos, se solean, se refrescan y adquieren condiciones para asimilarse las sales que artificialmente se les agreguen por medio de estiércoles, guanos ó productos químicos bien mezclados con arenas finas y substancias humíferas; y terrenos abonados y enmendados son suelos enriquecidos á voluntad del agricultor con los materiales primarios que necesitan las plantas que en dichos terrenos se hayan de cultivar.

---

(1) *Solari*: célebre agrónomo italiano.  
*Georges Villes*: notable agrónomo francés.  
*Schubert*: químico y agrónomo alemán.

Los elementos simples antes nombrados, aunque forman la estructura y composición de cuantos seres vegetales existen, no en todos se hallan en la misma proporción: por lo contrario, las numerosas especies botánicas deben sus cualidades diferentes y sus variadísimas propiedades á las diversas combinaciones en que en ellas se agrupan esos referidos elementos químicos: el nitrógeno, por ejemplo, se encuentra en la composición de todos los vegetales; pero en el arroz figura en la proporción de 10 por 100 (en forma de albuminoide) de su totalidad; en el trigo en la de 13 por 100; en el maíz en la de 11; y en la avena, para no citar más casos, en la de 9,50. La planta es un sér vivo cuyo crecimiento reclama cuidados que estén en perfecta relación con su organismo, con sus funciones y con su destino ú objeto.

#### ANÁLISIS QUÍMICO DEL ARROZ

En la composición química del arroz influyen la procedencia y calidad de la semilla, el medio en que se desarrolla y las condiciones del cultivo que se le aplique: las diferencias que pueden existir en cualquiera de esos factores dan origen á proporciones variables entre los elementos integrantes de esa planta y especialmente de su fruto. El arroz, donde quiera que se produzca mediante cuidados industriales, contiene aproximadamente cuatro quintas partes de almidón, una octava parte de materias azoadas y otra octava parte de grasa, albúmina, sales, gluten, goma y otras substancias; pero las moléculas en que intervienen todos esos elementos para constituir la planta mencionada no son los mismos en todos los casos. Así se explican las variaciones que notará el lector en el resultado

de los análisis que seguidamente se detallan efectuados por notables agrónomos y químicos franceses, italianos y alemanes.

*Análisis del arroz común, según Payen (1).*

Almidón.....	86,9
Gluten.....	} 7,5
Albúmina.....	
Materias grasas.....	0,8
Goma.....	} 0,5
Azúcar.....	
Substancias leñosas.....	3,4
Sales calcárea y de potasa.....	0,9
	100

*Composición química del arroz de la Carolina del Sur (Estados Unidos) y de Piamonte (Italia), según Dumas (2).*

	Arroz carolino.	Arroz italiano.
Aceite graso.....	0,1	0,2
Azúcar.....	0,3	0,2
Dextrina.....	0,7	0,1
Almidón.....	85	84
Gluten.....	3,6	3,3
Fibra vegetal.....	4,8	4,7
Sales de potasa, fosfatos, etc.....	5,5	7,5
	100	100

(1) *Anselmo Payen*: químico francés, autor de muchas obras útiles químicas é industriales: nació en París en 1795 y murió en 1871.

(2) *Juan Bautista Dumas*: químico francés, autor de notables obras de Ciencias naturales y especialmente de Química: nació en Alais (Gard) en 1800 y murió en Cannes en 1884.

*Composición del arroz de la Carolina y del de Piamonte, según Selmi (1).*

	De Carolina.	De Piamonte.
Agua.....	5	7
Almidón.....	86,07	83,8
Parénquima.....	4,8	4,8
Materia vegetal-animal.....	2,6	3,6
Goma ó dextrina.....	0,29	0,05
Aceite.....	0,71	0,1
Fosfato de calcio.....	0,13	0,25
Cloruro potásico.....	0,3	0,4
Sales de calcio.....	Indicios.	Indicios.
Sales de potasa.....		
Azufre.....		
	100	100

*Elementos componentes de dos clases de arroz fino, analizadas por Boussingault (2) y Payen.*

	De Boussingault.	De Payen.
Almidón.....	76	88,65
Materia azoada.....	7,5	7,55
Dextrina.....	7,5	1
Materia grasa.....	0,5	0,9
Celulosa.....	0,9	1,1
Materia mineral.....	0,5	0,9
Agua.....	10,5	»
	100	100

(1) *Antonio Selmi*: profesor de Economía Químico Agrícola del Instituto Técnico de Mantua (Italia).

(2) *Juan José Diosdado Boussingault*, químico y agrónomo.

*Análisis del arroz con cáscara, del elaborado y del salvado de arroz, hecho por Grandeau (1).*

	Arroz natural.	Arroz descascari-llado.	Salvado.
Agua.....	14,42	12,62	11,54
Materia grasa.....	2,41	0,72	15,25
Materia albuminoidea ..	6,93	7,67	10,81
Celulosa.....	9,13	1,13	12,44
Almidón.....	61,78	77,17	36,89
Ceniza.....	5,33	0,69	13,07
	100	100	100

mo francés, hizo estudios importantes acerca de los abonos y de los alimentos para el ganado: nació en París en 1802 y murió en 1887.

(1) *L. Grandeau*: director en 1875 de la Estación Agronómica del Este de Francia.

Examen comparativo del arroz de las provincias italianas de Piamonte, Lombardia y Venecia (1)  
y del de China, según análisis de Grandeau y de Selmi.

	Del Piamonte por Grandeau.	De Lombardia por Selmi.	De Venecia por Selmi.	Arroz de China.	Término medio de los tres últimos análisis.
Agua.....	12,62	6,80	8,80	6,20	7,27
Materia grasa.....	0,72	2,30	2,20	2,90	2,36
Materia albuminoidea.....	7,67	8,60	7,80	7,30	7,90
Celulosa.....	1,13	2,10	2,80	1,30	2,07
Almidón.....	77,17	79,70	77,80	81,60	79,70
Ceniza.....	0,69	0,50	0,60	0,70	0,60
	100	100	100	100	100

(1) Piamonte, Lombardia y Venecia constituyen la parte septentrional de Italia y se hallan en contacto, respectivamente, con Francia, Suiza y Austria. *Piamonte*: su temperatura media es de 14 grados y llueve en esta región 101 días, en los que recoge el pluviómetro 1.050 mm. de agua. *Lombardia*: temperatura media, 16 grados; lluvia, 1.307 mm. en 121 días. *Venecia*: aproximadamente la misma temperatura y la misma humedad que en Lombardia.

*Cantidad de substancias alimenticias que se contienen respectivamente en el arroz de Venecia, en el de Piamonte y en el de China.*

	De Venecia.	De Piamonte.	De China.
Agua.. { Limpio.....	8,8	6,8	6,2
{ Con cáscara.	17,6	14,9	13,7
Materia { Limpio.....	2,2	2,3	2,9
grasa. { Con cáscara.	4,7	5,3	3,94
Materia albuminosa (limpio) .... .	7,8	8,6	7,3
Celulosa (idem)....	2,8	2,1	1,3
Almidón (idem)....	77,8	79,7	81,6
Ceniza (idem).....	0,6	0,5	0,7
	100	100	100

*Composición de la paja del arroz de Venecia, de Piamonte y de China.*

	De Venecia.	De Piamonte.	De China.
Agua, por 1.000.....	269	254	258
Sales.....	56	42	49
Materia grasa.....	22	24	28
Materia azucarada.....	233,88	273,62	274,88
Substancia albuminoi- dea.....	14,38	15,12	17,12
Materia indigerible.....	413	392	373

*Composición de la paja de varios cereales comparada con la del arroz de China.*

	Agua.....	Saltes.....	Materia Indige- rible.....	Materia gruesa..	Materia azuca- rada.....	Substancia al- buminoides.
Trigo.....	260	51	289	22	359	19
Cebada.....	142	40	344	17	438	15
Centeno.....	186	30	324	15	430	15
Avena.....	210	36	300	51	384	19
Arroz.....	260	49	373	28	275	17

*Composición de la ceniza del arroz natural y del pelado, según Grandeaü.*

	Arroz con cáscara.	Arroz pelado.
Arena.....	2,13	5,18
Sílice.....	67,22	22,85
Cal.....	1,79	5,86
Magnesia.....	4,49	8,31
Potasa.....	6	15,55
Sosa.....	1,40	1,92
Acido fosfórico.....	15	34,20
Acido sulfúrico.....	1,04	1,47
Oxido de hierro.....	0,83	4,63
Cloro.....	Indicios.	Indicios
	100	100

*Análisis del salvado de arroz.*

Agua.....	11,54
Materia grasa.....	15,25
Materia albuminoidea.....	10,81
Celulosa.....	12,44
Almidón.....	36,89
Ceniza.....	13,07
	<hr/>
	100
	<hr/>

*Composición de la ceniza del salvado de arroz.*

Arena.....	5,53
Sílice.....	32,70
Cal.....	7,17
Magnesia.....	9,77
Potasa.....	13,02
Sosa.....	1,33
Sesquióxido de hierro.....	4,37
Acido fosfórico.....	25
Acido sulfúrico.....	1,11
	<hr/>
	100
	<hr/>

## IMPORTANCIA DEL ARROZ EN LA ALIMENTACIÓN

Para determinar la potencia nutritiva de cualquier vegetal que se emplee como alimento conviene considerar:

1.º La materia azoada que contenga en su fruto ó

en sus raíces en forma de albuminoides ó de substancia proteica (1);

2.º La materia grasa, que desempeña acción principal en la función nutritiva;

3.º La parte amilácea que se transforma en dextrina y glucosa en el organismo humano (2);

4.º La parte sacarina que se disuelve en el agua fría;

Y 5.º La substancia salina.

Examinando la composición de todos los vegetales que sirven de alimento al sér humano, y tomando el

(1) *Substancia proteica*: según Mulder, químico holandés, es toda materia albuminoidea unida á cantidades de azufre, fósforo, oxígeno ó sales; pero, en opinión de Liebig, es toda substancia nitrogenada que resulta de la acción del ácido clorhídrico diluído con diversas materias albuminoideas.—La voz *proteica* viene del gr. *prootos*, primero, es decir, substancia primera ó principal.

*Materias albuminoideas*: se componen de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre: les ha dado su nombre la *albúmina* existente en la clara de huevo, en la sangre, en la leche y en muchos zumos vegetales.—En lat. *albumen* es clara de huevo; de *album*; del gr. *alphos*, blanco.

(2) *Amilácea*: que contiene almidón, sin moledura: es voz procedente del griego *amylon*, de *a* privativa y *mylee*, muela.

*Almidón*: substancia neutra hidrocarbonada de la misma composición que la goma: consta de seis átomos de carbono por cada diez de hidrógeno y cinco de oxígeno ( $C_6H_{10}O_5$ ): por la acción del agua hirviendo se hace soluble; por la de los ácidos diluídos se transforma en una substancia soluble denominada *dextrina*, y si se calienta con agua á 70 grados se convierte en engrudo. El almidón de los cereales es equivalente á la fécula de la patata y de otras raíces y tubérculos.

*Dextrina*: substancia sólida, blanca, gomosa, insípida é inodora, incristalizable, soluble en el agua y que tiene la propiedad de desviar hacia la derecha los rayos de la luz polarizada.—Del lat. *dextra*; del gr. *dexteros*, hacia la mano derecha.

*Glucosa*: azúcar contenido en la uva y en otros frutos: se compone de seis átomos de carbono, doce de hidrógeno y seis de oxígeno.—Del gr. *glykos*, dulce.

pan de trigo como unidad de comparación, resulta que el arroz es superior á todas las leguminosas y á muchos cereales, en la proporción siguiente:

Pan.....	1
Arroz.....	1,153
Guisantes, judías, habas y lentejas, todo seco.....	1,152
Guisantes, judías, habas y lentejas, todo fresco.....	0,623
Patatas.....	0,330
Espinacas, zanahorias, nabos, etc.....	0,110
Repollo.....	0,83

#### SÍNTESIS DEL ANÁLISIS QUÍMICO DEL ARROZ

De las indicaciones expuestas se deduce que el 87 por 100 de la materia constitutiva del grano de arroz es substancia albuminoidea y almidón, con un 10 por 100 de nitrógeno; que la cáscara de ese grano contiene muchos principios fosfatados, y, por tanto, puede afirmarse que el cereal de que se trata es más nutritivo cuanto menos elaborado se halle.

Comparado el arroz con los demás cereales, se observa que el arroz y el trigo contienen la misma cantidad de agua y casi las mismas sales; pero el arroz tiene en mil partes 6 más de materia grasa que el trigo; 11 más que la cebada; 8 más que el centeno y algunas más que el maíz, aunque la avena tiene 20 milésimas partes más de materia grasa que el arroz: este último tiene en mil partes 2 milésimas de substancias albuminoideas más que la cebada y el centeno; pero una menos que el maíz y dos menos que el trigo y la avena. Por último, la materia azucarada del arroz no es inferior á la que

contienen las demás gramíneas, y se aproxima notablemente á la del maíz.

Es sabido que toda planta que contiene azúcar produce alcohol, puesto que ésta no es más que el resultado de la fermentación directa del azúcar (1); y todo vegetal que tiene fécula como la patata, almidón como el trigo, ó pulpa como la uva, es un laboratorio de azúcar. En ese concepto el arroz ocupa un lugar principalísimo entre los demás vegetales.

La uva fresca da por término medio de su peso total el 12 por 100 de alcohol; la uva seca ó pasa produce el 25 por 100; el maíz 28; pero el arroz con cáscara sometido á operaciones convenientes de fermentación, da alcohol nada menos que en la proporción de 33 por 100 de su peso: de modo que si con cien kilogramos de uva se obtienen 12 litros de alcohol, con la misma cantidad de arroz se logran 33 libras.

Téngase, además, en cuenta que el alcohol de arroz es etílico, casi tanto como el de uva; es también amilico, margárico y caprílico, pero no tanto como el de la patata y de los otros cereales que dan alcoholes excesivamente hidrocarbonados.

---

(1) El alcohol es la combinación de cuatro moléculas de carbón con seis de hidrógeno y dos de oxígeno: sus elementos se encuentran en el azúcar: mediante la fermentación, se volatiliza ácido carbónico, se desprende oxígeno ó hidrógeno y se efectúa una reacción química que da por resultado la combinación nombrada *alcohol*. Se llama alcohol *etilico*, cuando se considera hidrato de óxido de etilo, ó alcohol ordinario de uva; *amilico*, del gr. *amylon*, almidón; *margárico*, del gr. *margaros*, cuerpo blanco grasiento; *caprílico*, de *capra*, cabra, por ser parecido al ácido de la leche de cabra. El alcohol admite, además, otras muchas calificaciones.

---

### III

#### Elección de terrenos laborables.

##### SUELO Y SUBSUELO

Tierra vegetal, de labor ó arable es la capa superficial de la corteza terrestre en cuanto es útil para el desarrollo de las plantas: se compone de substancias térreas y de restos animales y vegetales, constituidos por elementos varios, entre ellos oxígeno, hidrógeno, carbono, ázoe, potasio, azufre, fósforo, hierro, aluminio y magnesio, de los cuales son principios fertilizantes el ázoe, el ácido fosfórico, la potasa y la cal, es decir, las mismas substancias de que se compone principalmente el fruto vegetal.

Las substancias térreas del suelo arable se llaman *arcilla ó greda, sílice ó arena y caliza ó piedra de cal*: y los restos de vegetales y animales que forman parte de algunas tierras de labor se denominan *humus ó mantillo*. La arcilla es tierra en que abunda la *alúmina*, y por estar mezclada con óxido ó sales de hierro tiene color amarillo ó rojo, y se usa para fabricar loza ordinaria, tejas y ladrillos. La arena es conjunto de partículas desprendidas de las rocas y peñascos, y sirve para fabricar el vidrio: la sílice se llama pedernal cuando se

halla separada de otras tierras, y es una combinación de los elementos silíceo y oxígeno. Piedra de cal ó caliza es un óxido metálico, base salificable combinada con otras substancias: la tierra de cal nunca se halla pura en la Naturaleza; mezclada con arena forma la argamasa: la piedra calcárea calcinada al aire libre pierde parte de sus elementos y recibe el nombre de cal viva.

El espesor de la tierra de labor es muy variado, desde algunos centímetros en los suelos pobres, hasta un metro ó más en las tierras de buena calidad: se divide en suelo superficial, suelo medio y suelo profundo ó subsuelo. El suelo superficial no tiene más de 10 á 15 centímetros de espesor; el suelo medio mide desde los 15 á los 25 centímetros; el suelo profundo se considera desde los 25 á los 60 centímetros; el subsuelo ó suelo inerte es la parte del suelo que tiene la misma composición que la cultivada, pero á la cual no llegan generalmente los instrumentos ordinarios de cultivo, aunque sí los modernos arados españoles y norteamericanos: el subsuelo puede estar formado por capas de distinta naturaleza, hasta llegar á la capa impermeable, por donde no se filtran las aguas que forman las corrientes interiores que hay en nuestro globo.

#### ANÁLISIS DE LAS TIERRAS

El análisis ó examen que da á conocer la calidad y cantidad de los componentes de las tierras puede ser de tres modos: químico, organoléptico y físico (1). El

(1) *Químico*: según las reglas de la Química, ciencia que estudia las propiedades de los cuerpos simples y compuestos, y la influencia que las unas ejercen sobre las otras.

*Organoléptico*: propio de los sentidos corporales; percibido

análisis químico suministra el conocimiento de las substancias simples que forman el suelo, y se hace por medio de procedimientos y de aparatos especiales. El análisis organoléptico es el que se aprecia por medio de los sentidos: así observamos que la arena ó sílice es seca, áspera, dura, transparente; que la arcilla es áspera cuando está seca, suave cuando está húmeda, y huele de una manera especial cuando recibe vapor acuoso; y que las tierras calizas son suaves, de partículas redondeadas y de color blanco. El análisis físico se hace poniendo una cantidad de tierra en una vasija con agua, haciendo hervir la mezcla, añadiendo después agua fría y vertiendo toda la mezcla en un vaso cónico de gran capacidad: después de algunos minutos de reposo, la tierra se deposita según su densidad: en el fondo la arena gruesa, después la arena más fina, y por último la arcilla: la altura de cada capa en el vaso da idea de la relación en que entran los componentes en el suelo analizado. Ese procedimiento es un modo de examinar ó de analizar los suelos por levigación ó pulverización, y se aplica ventajosamente para señalar las tierras que se pueden dedicar al cultivo del arroz, supuesto que las tales tierras sólo serán útiles para ese efecto cuando contengan 70 por 100 de arena y 20 por 100 de arcilla.

Pero ese examen empírico (1) no basta en todos los casos, aunque es suficiente en el especial que tiene por

---

mediante la impresión recibida en los órganos externos: la palabra se ha formado del griego *organon* y *lambano*, coger.

*Físico*: según la Física, ciencia que estudia los cuerpos sin alterarlos ni descomponerlos.

(1) *Examen empírico*: indagación, averiguación ó prueba rutinaria.

objeto el cultivo del arroz. Para proceder con acierto en el aprovechamiento de tierras laborables aplicables á toda clase de cultivos y al arroz en alternativa con otras plantas, se hace de todo punto indispensable que un ingeniero agrónomo ó un químico experimentado analice esas tierras y declare lo que contienen y lo que necesitan para ser fecundas en el cultivo de cualquiera planta.

Para entregar al análisis científico las tierras de una finca deben tomarse varias porciones de ella en distintos lugares y en varios hoyos de diferente profundidad de la misma finca: todas las cantidades parciales resultantes deben mezclarse, y del total conjunto se aparta una muestra de tres á cuatro kilogramos de peso, la cual, en un saquito ó en una espuerta, se remite al laboratorio ó centro agronómico que haya en la provincia, ó bien, para evitar dificultades y dudas, se envía al director de la Granja ó del Instituto Agrícola de Alfonso XII, de Madrid, establecimiento dependiente del Ministerio de Agricultura y Obras públicas, y encargado de hacer gratuitamente esos análisis.

#### CLASIFICACIÓN DE TERRENOS

Los terrenos se clasifican en arcillosos, silíceos, calizos y humíferos. Los terrenos arcillosos tienen más de 85 por 100 de arcilla que se deshace entre los dedos; los terrenos silíceos están formados por un 55 por 100 de sílice ó arena que no se deshace al tacto; los terrenos calizos están formados por un 60 por 100 de caliza.

Los caracteres agrícolas de las *tierras arcillosas* son los siguientes: presentan gran resistencia á la labor, por lo cual se llaman tenaces ó fuertes; son impermeables,

y por lo mismo se encharcan en las épocas de grandes lluvias, y al secarse se abren con grandes grietas; son productivas en general.

Las propiedades de las *tierras silíceas* son: dejan pasar fácilmente la humedad; se calientan mucho por la acción del Sol; son sueltas, ligeras, poco productivas y casi estériles si no se mezclan con otras tierras.

Las *calizas* son pobres, pegajosas, frías, y aun llegan á ser estériles si no se abonan bien y frecuentemente. Para determinar si un terreno es ó no calizo, basta verter poco á poco una corta porción de vinagre de yema ó de ácido clorhídrico sobre un puñado de tierra tomado del suelo que se trate de examinar: si hace efervescencia, el terreno es calizo.

Las *tierras húmferas* son pesadas, de color negruzco, suaves al tacto, con partículas de restos animales y vegetales más ó menos descompuestos, ó poco solubles en el agua: los suelos húmferos, cuando están mezclados con la cal, son muy productivos. Procede la denominación de esos terrenos de la palabra *humus*, que significa tierra productiva y fertilizante, aunque se toma en la significación de tierra con restos de animales y vegetales: al *humus* se da también el nombre de *mantillo*, y las tierras húmferas son calificadas de *tierras mantillosas*.

Los terrenos agrícolas se dividen también en cristalinus, de sedimento, de aluvión y volcánicos. Los cristalinus están compuestos de fragmentos de cuarzo y graníticos; los de sedimento son aquellos en que ha estado el agua estancada mucho tiempo y contienen restos vegetales y animales; los de aluvión comprenden arenas, cantos rodados y restos orgánicos, formando diferentes capas; y, por último, los terrenos volcánicos

están formados por las substancias que los volcanes arrojan, tales como lava, ceniza y piedra pómez.

La más moderna clasificación que se ha hecho de los terrenos agrícolas ha sido la del Conde de Gasparin, que divide éstos en cuatro clases, llamados: terrenos calizos, terrenos no calizos, terrenos arcillosos y terrenos humíferos. Los terrenos calizos se subdividen en cuatro clases: con limos ó barro, arcillo-calcáreos, cretáceos y arenosos. Los terrenos limosos que no tienen cal se subdividen en silíceos y gredosos. Los terrenos arcillosos forman una sola sección. Y los terrenos humíferos se subdividen en dulces y ácidos: los dulces son aquellos en que el mantillo procede de plantas cultivadas, y ácidos son aquellos en que el mantillo se deriva de plantas de bosques en las que abunda el tanino.

#### ADAPTACIÓN Y AFINIDAD

Una de las condiciones esenciales que ha de cumplir para su vida y desarrollo todo organismo vivo, es la de adaptación al medio en que ha de desarrollarse; ó, más propiamente, la de modificar hasta armonizar las propiedades del medio y las cualidades del vegetal ó del animal de que se trate: la muerte no es más que una contingencia sobrevenida á un sér vivo, por la falta de adaptación ó de analogía entre las condiciones de su constitución y las del medio en que se halla. Este principio tiene igual aplicación en Sociología que en Zoología y en Botánica: un vegetal como el arroz, muy rico en substancias amiláceas, necesitado principalmente de oxígeno y de terrenos sueltos, algo húmedos y templados, para desarrollarse, no podrá de ningún modo prosperar en un clima frío y seco y en un suelo apel-

mazado; una planta que para su fructificación requiere floración fecundada oportunamente en temperatura tibia modificada por aire suave, no dará fruto en sitio agitado por fuertes vendavales y en temperaturas bajas ó excesivamente altas, porque el polen germinador de los pistilos florales será inutilizado por el estado atmosférico ó transportado por el viento lejos del ovario reproductor.

El arroz contiene mayor cantidad de partes amiláceas, y, por tanto, de almidón y celulosa que el trigo y los demás cereales; de este hecho, que pone en evidencia el análisis del arroz y de las otras plantas gramíneas y leguminosas, se deduce que el arroz necesita más oxígeno que el trigo, la cebada, la avena, la judía y el garbanzo, etc.

La cantidad de oxígeno que la planta del arroz puede absorber del aire y del agua de un riego sencillo rutinario no es lo bastante para sus exigencias; por ese motivo, los cultivadores valencianos, aunque sin explicarse el fenómeno, pudieron comprobar en pasados tiempos que el riego constante ó encharcamiento producía mejor resultado en el desarrollo y en la cosecha del arroz que cualquier otro procedimiento de cultivo tradicional, y acudieron al sistema de inundaciones como el más eficaz y seguro para obtener de la explotación de arroz ganancias bastante remuneradoras. Efectivamente, el oxígeno que la planta arroceras absorbe del aire y del agua de encharcamiento ó de riego constante, es la suficiente para su germinación, desarrollo, crecimiento y fructificación.

Pero si una parte del oxígeno que necesita el arroz puede suplirse con sales de potasio aplicadas al suelo, y otra parte puede ser suministrada al referido vege-

tal por medio del bióxido de manganeso, el encharcamiento resulta innecesario, y cualquier terreno de clima húmedo y tibio puede ser colocado en condiciones de afinidad con la planta productora del rico y sabroso arroz.

La adaptación y la afinidad entre las plantas que han de explotarse y el medio en que se hayan de sembrar son indispensables; pero la ciencia agronómica, auxiliando á las prácticas experimentales, ofrece recursos al agricultor para que dé á sus tierras las condiciones de fertilidad que necesiten.

Hay que aprovechar para la riqueza y la comodidad todos los adelantos que los tiempos y los estudios analíticos engendran: no debemos ni podemos vivir hoy lo mismo que hace un siglo ó dos siglos: de igual manera que para alumbrarnos, desde el aceite de oliva y el viejo velón hemos pasado al quinqué y al petróleo, y luego á la hermosa lámpara y al gas de hulla y al acetileno, y luego á la luz eléctrica y á la lámpara incandescente, y para viajar hemos admitido repetidas innovaciones, hasta el modernísimo vehículo impulsado por un condensador eléctrico, de idéntico modo para el cultivo de los campos debemos utilizar todas las mejoras que reporten beneficios en la producción y en el trabajo y salud y alegría para los productores y para las comarcas rurales.

La rutina, hija de la imprevisión y del fanatismo, hermana de la pereza y de la desidia, madre de la miseria y de la superstición, es opuesta al bienestar y á la higiene de los pueblos: el Arte, en cambio, producto de la ciencia y de la experiencia, es decir, de la teoría experimental y de la práctica racional, proporciona á las naciones tesoros de abundancia y de dicha: la ruti-

na desdeña estúpidamente los adelantos científicos: el Arte ensancha todos los días los límites de su acción, é inspirándose en los conocimientos que incesantemente se renuevan cada día acomoda flexiblemente sus reglas teórico-prácticas á las necesidades nacientes que son causa y efecto de nuevos impulsos para la vida: la rutina y con ella la intolerancia, las tristezas y la miseria preponderan en Marruecos, en Turquía, en Rusia y en España: el Arte, las innovaciones científicas, la alegría y la abundancia predominan en Inglaterra, en Francia, en Alemania, en los Estados Unidos. Hay que atender y seguir las indicaciones del estudio reflexivo y del trabajo metódico y racional.

#### TERRENOS PRÓPIOS PARA ARROZALES

Cavanilles opina que los terrenos silíceos y aluminosos de subsuelo impermeable son los más adecuados para el cultivo del arroz. Botija y Fajardo entiende que los arrozales deben plantarse en terrenos fértiles; si bien los agricultores modernos afirman que se pueden obtener cosechas remuneradoras de cualquier terreno algo mantilloso con tal que esté favorecido por la humedad. El Conde Filippo Re sostiene que los suelos muy fértiles producen desproporcionada cantidad de hierba, de hojas y de ramas, y escaso fruto.

Los agrónomos italianos, de acuerdo con los arroceros de los Estados Unidos de América, afirman que el mejor terreno de arrozal es el calcáreo-arcilloso-silíceo, ya sea para el cultivo del arroz por el método de encharcamiento, ó bien por el de riego intermitente.

La cal, la arcilla y la sílice son los compuestos que deben constituir las tierras destinadas á la producción

de arroz, pero no en iguales partes: el 75 por 100 de esas tierras debe ser arenisco silíceo; el 15 por 100 arcilloso; el 3 por 100 calizo, y el 7 por 100 restante debe estar formado por restos orgánicos, piedras, alúmina, etcétera.

Lós terrenos para arrozal han de ser en parte calcáreos, porque debiendo ser húmedos, ya mediante inundaciones continuas, ó bien por efectos de lluvias ó de riegos intermitentes, en ellos es muy activa la fermentación pútrida de la materia orgánica que contengan, y la cal es el único elemento capaz de neutralizar los ácidos producidos por esa fermentación: en los sitios donde hay agua detenida ó abundante, el oxígeno escasea, y el carbono abunda; pero la cal de sus suelos, combinándose con el agua, produce hidrato de calcio y otras sales, que modifican notablemente el estado del medio ambiente.

Las arcillas, derivadas de la descomposición de las tierras feldespáticas, se componen de silicato de alúmina y sílice, que constituyen capas sedimentarias en las que abundan óxidos de hierro, de manganeso, sales de cal y restos vegetales, útiles para la retención de la humedad y para la fertilización de los arrozales.

La sílice ó combinación ácida del silicio con el oxígeno, formando minerales de cuarzo, de pedernal y otros, en los que, según los químicos Damour y Cloizeaux, se hallan, sujetándolos á varias descomposiciones, algunas moléculas de hidrógeno sulfurado, de cloruro de sodio, de sulfatos, de carbonato y de azufre, es muy útil para la planta del arroz y de otras gramíneas, cuyos tallos endurece: el silicio es metaloide que tiene mucha afinidad con el oxígeno, y notables analogías con el carbono.

El agrónomo italiano Selmi, después de examinar diversas tierras dedicadas al cultivo del arroz, ha dado las siguientes fórmulas de tierras muy fértiles y medianamente fértiles para arrozales:

*Tierra de arrozal muy fecunda.*

**Capa superior.**

Materia orgánica (raíces, paja, etc.).....	1
Piedrecillas de 2 milímetros de diámetro.	6
Arena.....	74
Arcilla.....	19
	<hr/>
	100

**Subsuelo.**

Materia orgánica.....	0,43
Piedrecillas de más de 2 milímetros de diámetro.....	4,38
Arena.....	73,14
Arcilla.....	22,05
	<hr/>
	100

*Tierra de arrozal poco fecunda.*

**Capa superior ó arable.**

Materia orgánica.....	1,12
Piedrecillas de más de 2 milímetros de diámetro.....	2,14
Arena.....	67,53
Arcilla.....	29,21
	<hr/>
	100

**Subsuelo.**

Materia orgánica.....	0,22
Piedrecillas de 2 milímetros de diámetro	1,64
Arena.....	63,12
Arcilla.....	35,02
	<hr/>
	100

Para notar la diferencia que existe entre los elementos de una tierra sujeta á riego eventual y la misma tierra sometida á encharcamiento continuo, puede consultarse el resultado de un análisis hecho por el citado agrónomo italiano Selmi:

*Composición de una tierra con riego eventual.*

Restos orgánicos.....	1,00
Piedrecillas esquistasas y calcáreas...	6,00
Arena silícea.....	66,20
Arena calcárea.....	7,80
Arcilla.....	9,80
Calcáreo pequenísimó.....	9,20
	<hr/>
	100

*Estado de la misma tierra encharcada ó con riego constante.*

Restos orgánicos.....	1,12
Piedrecillas esquistasas.....	0,14
Piedrecillas calcáreas.....	2,00
Arena silícea.....	56,53
Arena caliza.....	11,00
Arcilla.....	21,41
Calcáreo pequenísimó.....	7,80
	<hr/>
	100

## TERRENOS IMPROPIOS PARA EL CULTIVO DEL ARROZ

Todos aquellos que impidan al oxígeno del aire y del agua llegar hasta las raíces de las plantaciones: se encuentran en ese caso los muy arcillosos, que reciben el nombre de tenaces ó fuertes, los cuales ofrecen resistencia á los instrumentos de labranza, y forman en la superficie de los suelos una costra que impide la meteorización y la oxigenación de las tierras.

Son también inadecuados para arrozales los terrenos muy calizos, por lo fríos y por la cantidad de hidratos que en ellos se forman en perjuicio de la vegetación y de la floración de la planta arrocera: las substancias calizas no deben pasar del 8 por 100 de la total composición de tierras de arrozales.

Por último, no convienen para el cultivo del arroz las tierras excesivamente humíferas y fecundas, porque éstas favorecen la vegetación, pero no la fructificación de los cereales.

---

---

## IV

### Condiciones meteorológicas favorables para el cultivo del arroz.

#### CLIMA

Clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos dominantes en una región, y, por tanto, es el grado de calor ó frío, de humedad ó sequía y de salubridad de un país.

Para apreciar las condiciones agrícolas de los terrenos se necesita conocer su temperatura absoluta, es decir, el grado medio entre las temperaturas máximas de los días y las mínimas de las noches. Para conocer la temperatura media de los terrenos se usa el termómetro de Rutherford, compuesto de dos termómetros en posición horizontal, denominados, respectivamente, de máxima y de mínima (fig. 3.<sup>a</sup>).

El de máxima consiste en un termómetro de mercurio cuyo tubo está doblado en ángulo recto y lleva un pequeño cilindro de hierro: si la temperatura aumenta, el mercurio empuja el cilindro, el cual, cuando la temperatura disminuye, queda en el lugar extremo en que antes se colocara por la poca adherencia del mercurio con el hierro y la posición horizontal del apa-



rato, señalando de ese modo la máxima temperatura ( $f$ ). El de mínima es un termómetro de alcohol, que lleva un pequeño índice de esmalte completamente sumergido en el líquido: suponiendo el índice en la extremidad de la columna líquida, si baja la temperatura, el alcohol arrastra consigo el índice; mientras que si aumenta, el alcohol pasa por el espacio que resulta entre la pared del tubo y el índice de esmalte ( $p$ ).

Para medir la gravedad del aire ó presión atmosférica se usa el barómetro (del griego *baros*, pesadez, y *me-*

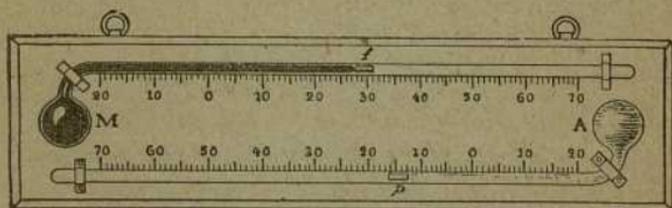


Fig. 8.<sup>a</sup>—Termómetro de Rutherford, de máxima y mínima temperatura. Marca 32 grados de máxima y 18 de mínima.

*tron*, medida), teniendo en cuenta que esa presión es menor cuanto mayor es la altura en que se coloca el observador, y está en proporción directa con la cantidad de lluvia que cae en cada comarca; de tal modo, que la lluvia anual en todas las regiones es, con respecto á la elevación sobre el nivel del mar, la siguiente:

Siendo la elevación de 0 metros, la lluvia media es 1.

De 10 á 100 metros, 1,06.

De 100 á 200 metros, 1,24.

De 200 á 400 metros, 1,48.

De 400 á 700 metros, 1,67.

Las causas que influyen en el clima de una comarca son diez:

1.<sup>a</sup> La distancia al Ecuador.

- 2.<sup>a</sup> La altura sobre el nivel del mar.
- 3.<sup>a</sup> La proximidad al mar.
- 4.<sup>a</sup> La inclinación respecto al Sol.
- 5.<sup>a</sup> La posición de sus montañas.
- 6.<sup>a</sup> La naturaleza de los terrenos.
- 7.<sup>a</sup> El estado del cultivo y de la vegetación.
- 8.<sup>a</sup> Los vientos predominantes.
- 9.<sup>a</sup> Las lluvias.
10. Las corrientes marítimas.

Estas causas determinantes del clima de cada región agrícola se pueden reducir á dos: 1.<sup>a</sup>, naturaleza del terreno; y 2.<sup>a</sup>, influencia de los meteoros.

La naturaleza del terreno influye en el clima de una comarca, pues se ha observado que los terrenos arcillosos y salinos templan la atmósfera; los arenosos la calientan; los pantanosos la refrescan, aunque producen miasmas en los países cálidos. El estado de la vegetación y del cultivo influye en el clima, porque los árboles y arbustos atraen la humedad, y los terrenos cultivados favorecen la regularización de las corrientes de aguas y vientos. Los meteoros, y especialmente los acuosos, contribuyen notablemente á la modificación del clima por la acción y efecto de la humedad sobre las plantas y los terrenos.

Se llaman regiones climatológicas las distintas zonas ó porciones en que se considera dividido cada hemisferio por motivo de la temperatura media que en ellas predomina: esas zonas son siete, que corresponden á otras tantas regiones agrícolas.

Para determinar los puntos que en la superficie de la tierra tiene el mismo clima, ya que son varias las causas de éste, y ya que en una misma región puede haber localidades de diferente clima y temperatura, se

han ideado unos mapas, en los que se han dibujado líneas que reciben los nombres de isotermas, isóteras é isoquímenas. Se da el nombre de líneas isotermas á las líneas curvas que en un mapa de climatología pasan por los puntos cuya temperatura media es la misma; se denominan líneas isóteras las líneas curvas correspondientes á los puntos de igual temperatura media en Verano; y llevan la denominación de líneas isoquímenas aquellas que pasan por los puntos de igual temperatura media en Invierno. Bueno es advertir que al agricultor no importan tanto las temperaturas medias como las extremas.

Cada una de las siete regiones ó zonas climatológicas corresponde á un clima dado, á una temperatura media anual y á una comarca ó región agrícola, caracterizada por un especial cultivo, del siguiente modo:

CLIMAS	ZONAS	TEMPERATURA	REGIONES AGRÍCOLAS
Tórrido...	Ecuatorial.	Más de 30° C.	De la caña de azúcar y del algodón
Cálido....	Cálida....	De 30 á 25°..	Del naranjo.
Benigno...	Suave....	De 25 á 20°..	Del olivo.
Templado.	Templada..	De 20 á 10°..	De la vid.
Frío.....	Fría.....	De 10 á 5°..	De los cereales.
Muy frío..	Helada....	De 5 á 0°..	De los prados.
Glacial...	Glacial ó polar....	Bajo cero...	De los bosques.

La líneas isotérmicas trazadas en un mapa de la esfera terrestre indican lugares que, situados en diversa longitud y latitud, tienen una misma tempera-

tura, y en los cuales pueden prosperar cultivos propios de diferentes zonas. En España pueden cultivarse plantas de todas las regiones agrícolas, porque, en virtud de su posición con respecto al Ecuador y de varias influencias orográficas, hidrográficas y topográficas, las referidas siete regiones se hallan distribuidas del modo siguiente: la primera, por las costas de Almería, Granada, Málaga, Cádiz y Huelva; la segunda, por la región oriental de la Península; la tercera alcanza hasta cerca de Galicia; la cuarta comprende porciones de toda la Península; á la quinta pertenecen todas las comarcas en que las lluvias son frecuentes, aunque no excesivas; la sexta se halla en las montañas de Castilla y León y en las costas de Asturias y Galicia, y durante el Invierno en Extremadura; y la séptima, en las grandes alturas cubiertas de nieve casi todo el año.

Generalmente, atendiendo á la temperatura, y en relación con la humedad, los climas de la Península se consideran secos, húmedos, cálidos y fríos; y se prescinde de los climas tórrido, muy frío y glacial, porque no existen en nuestras latitudes, de 36 á 44 grados al Norte del Ecuador, y de una temperatura que rara vez sube de 38 grados centígrados y pocas veces baja de 0 grados, siendo de 19 la temperatura media: son secos y cálidos los climas del Sur y del Este; secos y de extremas temperaturas los de ambas Castillas; húmedos y templados los climas de la costa del Norte; cálido y húmedo el de Extremadura.

La temperatura media apropiada para el arroz es la de 19 grados centígrados; la máxima de 39 á 40 grados: esa es precisamente la temperatura de todo el litoral mediterráneo de España.

## HUMEDAD DEL SUELO Y DEL AIRE

Se considera que cualquier terreno laborable tiene humedad suficiente para el desarrollo herbáceo cuando á la profundidad de 30 centímetros del suelo retiene de agua la décima parte de su peso: el agua suministra á las plantas directamente oxígeno é hidrógeno, é indirectamente varias sales, puesto que disuelve las materias nutritivas de las tierras y de los abonos que á éstas se agreguen, y en ese estado tales materias pueden ser absorbidas por las raíces y asimiladas por los seres vivos que estudia la Botánica. Todos los abonos que se apliquen á las tierras son inútiles si en los suelos no hay la humedad suficiente. La planta del arroz es más exigente de humedad que la mayor parte de los vegetales: constituida principalmente por agua, almidón y azúcar, es decir, por hidrógeno, oxígeno y carbono, y teniendo abundante y continua evaporación, necesita agua en cantidad no menor que la quinta parte del peso de la tierra en que se halle arraigada y hasta una profundidad de cuarenta centímetros.

Hasta ahora se ha entendido que para obtener del cultivo del arroz cosechas bastante remuneradoras era indispensable sembrarlo y criarlo en tierras encharcadas ó pantanosas; pero indudablemente los abonos de sales de potasio y de manganeso, los riegos en circunstancias dadas y aun el sistema de cultivo con cubiertas protectoras pueden dar en la región de Levante y del Sur de España cosechas de arroz bastante productivas sin necesidad de las inundaciones constantes de los cuadros de arrozales.

Para apreciar con toda exactitud la humedad de las

tierras de un campo que se va á sembrar ó que está sembrado de arroz, á fin de precisar qué cantidad de riego le es indispensable, se abren varios hoyos de medio metro de profundidad en toda la extensión de su superficie: de esas excavaciones se toman algunos puñados de tierra y se mezclan ó reúnen todos: el conjunto se pesa y, tomada nota del resultado, la tierra se lleva á una estufa encendida ó á un fogón con lumbre, donde en una bandeja ó en otro objeto apropiado se pone á secar: cuando se haya evaporado completamente el agua que contenga se vuelve á pesar y se compara el último resultado con el anterior: la diferencia observada entre los dos será la cantidad de agua que contenía la referida porción de tierra: el tanto por ciento correspondiente se averiguará añadiendo dos ceros á la diferencia y dividiendo el producto por el número que ha servido de sustraendo.

Supongamos, para suplir la deficiencia de la explicación, que las mezclas de varios puñados de tierra nos da primeramente un peso de 8.470 gramos, y que la misma porción después de seca no acusa en la balanza más que 7.200 gramos: la diferencia de 1.270 gramos es la cantidad de agua que contenía la tierra mojada: si multiplicamos por 100 el número 1.270 y lo dividimos por 7.200, ó bien si dividimos 1.270 por 72, tendremos averiguado que la tierra que ha sido objeto de nuestro examen contiene 17,63 por 100 de agua, y que aún necesita algún riego (hasta llegar al 20 por 100), y además los abonos correspondientes, para estar en condiciones de producción arrocera.

Las lluvias, en la región mediterránea, son siempre insuficientes, porque generalmente llueve unos veintiséis días en cada una de las estaciones de Primavera,

Otoño é Invierno, y en la del Estío sólo unos cinco días, en los cuales no pasan de doce milímetros los que caen de agua. El arroz necesita unos 300 milímetros por hectárea. La cantidad de lluvia se mide con un



Fig. 4.ª - Interior del pluviómetro.

aparato llamado pluviómetro: se compone de un cilindro, en cuyo interior hay un embudo metálico vuelto hacia arriba (B); en su concavidad se recoge la lluvia,

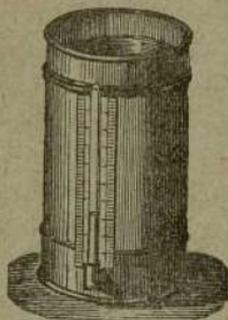


Fig. 5.ª - Exterior del pluviómetro.

que pasa por un tubo hasta el depósito interior (M); por la base del aparato entra un tubo de cristal (A) graduado en milímetros, donde se marca la altura del agua recogida en el pluviómetro, y que es igual á la que cu-

briría el suelo próximo si la filtración y la evaporación no lo evitaran (figuras 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>).

Para medir la humedad del aire se usa con buen resultado el higrómetro (del gr. *hygros*, húmedo, y *metron*, medida) de Saussure: el grado 0 indica la completa sequedad del aire, el grado 99 señala el punto en que el aire está completamente saturado de vapor de agua. Conviene advertir que, según Caillot, el grado 50 no marca la saturación media del aire, sino el 25 por 100 de la humedad que el aire puede contener; la media saturación se determina por el grado 72 del higrómetro (fig. 6.<sup>a</sup>).

#### HELADAS

Las heladas primaverales y las otoñales perjudican notablemente al arroz. En las comarcas arroceras donde sean frecuentes las heladas de Abril ó de Octubre, conviene retrasar ó adelantar la siembra. En algunos pueblos de la provincia italiana del Piamonte y en otros de la región valenciana de Alcira las siembras y trasplantes de arroz se efectúan en el mes de Mayo, aunque en localidades próximas no propensas á las heladas primaverales se lleva á cabo la siembra en Marzo y el trasplante á mediados de Abril.

En los Estados Unidos los efectos de los descensos termométricos de las noches despejadas de Marzo y Abril y de las heladas que les siguen, se previenen, se cortan y se corrigen en los terrenos sembrados de plantas delicadas, con hogueras que se encienden en momento oportuno en el límite de la parcela situado hacia la región de donde sopla la brisa: el humo de las hogueras, extendido por el viento sobre el campo que se trata de preservar de la helada, forma una nube artifi-

cial que evita la irradiación nocturna é impide que en el campo baje la temperatura con exceso. Igualmente se evitan los efectos de las heladas y de las bajas temperaturas de las noches y de las madrugadas poniendo cubiertas protectoras á las plantitas de arroz.

También en los Estados Unidos y en comarcas donde las heladas de Octubre son frecuentes, considerando que el ciclo vegetativo del arroz comprende unas 4.150 horas, la siembra se hace en los primeros días de Marzo, para que la recolección pueda llevarse á cabo en la primera quincena de Septiembre.

#### LUZ

Los arrozales necesitan humedad, luz y calor.

La luz desarrolla la materia colorante verde de las plantas y descompone el ácido carbónico que los vegetales expulsan durante las horas de obscuridad y absorben mientras se hallan bajo la influencia del Sol.

La humedad y el calor que los arrozales necesitan originan á las plantas hidropesías y putrefacciones si los terrenos en que se hallan establecidos son poco ventilados ó están escasamente bañados por la luz: cuando ésta llega amortiguada á las plantas arroceras por el obstáculo que puedan presentarle ramajes, árboles, mullones ó montañas, los mencionados arbustitos se hallan expuestos á clorosis y á ahilamientos.

La planta del arroz necesita luz intensa y diáfana, especialmente en la época de la floración y de la fructificación.

## CALOR DEL CICLO VEGETATIVO DEL ARROZ

Ya se ha dicho en párrafos precedentes que la temperatura media de la zona en que el arroz puede cultivarse es la de 19 grados centígrados; pero eso no quiere decir que á la planta mencionada baste la cantidad de calor que supone esa indicación termométrica: necesita que desde que se siembra hasta que fructifica, la temperatura ambiente no sea inferior á 12 grados.

Son 3.091 grados de calor repartidos entre los 173 días de su evolución vegetativa los que el arroz necesita para su desarrollo herbáceo, crecimiento, floración y fructificación, según el agrónomo italiano A. Selmi.

Suponiendo que la siembra se haga á mediados de Marzo y la recolección se lleve á efecto á mediados de Septiembre, los 3.091 grados de calor del ciclo vegetativo del arroz se distribuyen en el orden siguiente:

DÍAS	Días del ciclo.	Grados de calor del ciclo.
Marzo... ..	10	80
Abril... ..	30	330
Mayo... ..	31	527
Junio... ..	30	600
Julio... ..	31	680
Agosto... ..	31	688
Septiembre... ..	10	190
	173	3.091

## VIENTOS

En toda clase de plantas, los vientos ó meteoros aéreos producen efectos variados según sean la dirección y la velocidad de las corrientes del aire y la temperatura y humedad que las acompañen: generalmente los vientos suaves son ventajosos para el crecimiento de las plantas, porque merced á ellos, los vegetales hacen una especie de gimnasia funcional que facilita su nutrición y desarrollo; pero los vientos fuertes ocasionan á las plantas varios daños, tales como los de pérdidas de jugos nutritivos por causa de la evaporación excesiva, rotura de las ramas, caída de las flores, pérdida del polen (1) y aborto germinal (2).

Los pueblos muy separados de las costas marítimas ó de las orillas de los ríos; los muy elevados con relación al nivel del mar y otros en que generalmente dominan vientos de velocidades superiores á 60 kilómetros por hora (3), si dedican sus campos á arrozales porque tengan en sus inmediaciones algún río, canal ó cauce de aguas, y su temperatura media sea apropiada, deben hacer siembras de espinos y enredaderas de mucho ramaje ó establecer bastidores en el lindero de la parte por donde sople comunmente el viento, para proteger las nuevas plantas.

---

(1) *Polen*: polvillo fecundante contenido en las anteras de las flores.

(2) *Aborto germinal*: imposibilidad de la fructificación por haber caído el polen fuera del estigma de las flores.

(3) El instrumento destinado para indicar la dirección del viento se llama *anemoscopio* (del gr. *anemo*, viento, y *skopeo*, observar): consta de varios órganos de transmisión automáticos ó eléctricos: el anemoscopio vulgar es la *veleta*.

El instrumento que sirve para medir la velocidad y fuerza

RESUMEN DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS QUE  
NECESITA LA PLANTA DEL ARROZ

## Clima templado.

Temperatura del medio ambiente no inferior á 12 grados en ninguna época del año: temperatura media anual de 19 grados: temperatura media durante el ciclo vegetativo, es decir, desde mediados de Marzo á mediados de Septiembre, de 25 á 30 grados.

Humedad: la cantidad de agua que contenga el suelo, apreciada por la gravedad, no debe ser inferior á la quinta parte del peso total de la tierra laborable del predio de que se trata.

Le perjudican las heladas: éstas, y las bajas temperaturas de las madrugadas primaverales y otoñales, pueden prevenirse mediante el uso de procedimientos recomendados por la ciencia y la experiencia.

A los arrozales conviene luz y aire; luz diáfana y vientos suaves.

El ciclo vegetativo del arroz comprende 4.152 horas, ó sean 173 días, en los cuales la planta arrocera para su germinación, desarrollo y fructificación necesita unos 3.091 grados de calor.

---

del viento es el *anemómetro*: consta principalmente de una veleta y de un tubo que gira verticalmente, y en cuyo extremo inferior lleva un piñón que engrana con una barra dentada que se mueve hacia atrás y hacia adelante y deja marcado un rastro sobre una hoja de papel, la cual también se mueve por un mecanismo de relojería. Los vientos muy flojos tienen de velocidad 22 kilómetros y 800 metros; los flojos, 34 kilómetros; los vientos duros, 91; los de temporal, 113 kilómetros; los huracanos, 136; según el Observatorio de San Fernando, el viento de Levante alcanza á veces 79 kilómetros de velocidad.

---

---

---

## V

### Abonos y enmiendas de las tierras de arrozales.

#### FERTILIDAD DE LOS SUELOS

La conquista más importante alcanzada por la Agronomía (1) moderna, es la de Justo Liebig (1803-1873), quien fundado en los trabajos y experimentos hechos por los franceses Chevreul y Boussingault, proclamó la conveniencia y utilidad de los abonos minerales, y determinó el uso y las aplicaciones de éstos, cualitativa y cuantitativamente considerados. Eugenio Chevreul ha-

---

(1) Agricultura es el arte de cultivar la tierra; pero Agronomía es el conjunto de los conocimientos científicos que sirven de base al arte de la Agricultura; Agronometría (del griego *agros*, campo, y *metron*, medida) es la parte de la Agronomía en que se estudia el modo de medir el poder productivo de las tierras y la manera de dar á éstas la fecundidad que se les demanda: se llama también Agronomometría (del gr. *agros*, campo; *nomos*, orden, y *metron*, medida), y *Euforometría* (del griego *eu*, bien; *phoria*, fecundidad, y *metron*). ¿Qué cantidad y qué calidad de substancias pueden y deben agregarse á los terrenos de cultivo para que tengan la fertilidad que se les exige? Dar respuesta á esa pregunta es el objeto de la Agronometría. Los naturalistas alemanes citados en el texto; los eminentes agrónomos ingleses John, Lawes y Gilbert, y los italianos Estanislao Solari y Antonio Lo-Re, se han distinguido en los estudios de ese orden de conocimientos.

bía estudiado en 1810 los abonos complementarios que deben darse á las tierras para restituirles la fecundidad agotada; Juan Bautista José Diosdado Boussingault (1802-1887) demostró que no hay equilibrio, por una parte, entre la cantidad de materias nitrogenadas y de principios minerales existentes en el suelo, y, por otra parte, las materias separadas por los productos recolectados y explotados; y en su importante libro de Agronomía química, agrícola y fisiológica, dejó establecidos los cimientos que sirvieron de base al químico alemán Liebig para sus estudios y para la creación propiamente de la Agronomía: Thaer, Schwert, Wulfen, Vogt y Waremberg, todos alemanes, continuaron la obra, que ha tenido por objeto, no ya restituir á las tierras cultivadas los elementos que pierdan en la producción, sino enriquecerlas previamente para que produzcan en la proporción que se desea.

La síntesis de los estudios, análisis, ensayos y experimentos de los mencionados agrónomos alemanes, está comprendida en estos cinco postulados:

1.º La fecundidad ó fuerza productora de las plantas está en relación directa con la fertilidad de los suelos laborables; y ésta puede elevarse por grados, desde 1 hasta 100, merced á la meteorización de las tierras y á la agregación que á éstas se haga de algunas materias solubles, ricas en nitrógeno, fósforo, potasa, cal y magnesia.

2.º Cada grado de fertilidad representa un aumento de fecundidad del suelo y de cada una de las plantas que en él se siembran.

3.º Cada mil kilogramos de estiércol ordinario, extendidos sobre una hectárea de terreno, aumenta en un grado la fertilidad de las tierras. Y como los mil kilo-

gramos de estiércol ordinario contienen 6 kilogramos de ázoe ó nitrógeno, 4 kilogramos y 600 gramos de potasa y 3 kilogramos de ácido fosfórico, es innegable que tanto vale repartir en una hectárea de terreno mil kilogramos de estiércol ordinario, como diluir en dicha extensión superficial 13 kilogramos y 600 gramos de las substancias antes citadas y en la proporción que se ha mencionado.

4.º Todo terreno, por estéril que sea, puede hacerse fecundo si se le añade una mezcla de nitrato de sosa, cloruro de sodio, fosfato de cal, sulfato de magnesia, sulfato de hierro y sulfato de manganeso. Si se toma una porción de arena cuarzosa, se lava con ácido clorhídrico y se calcina fuertemente para destruir en ella todo vestigio de materia orgánica, se tendrá un tipo de tierra completamente estéril; pero si á ella se agregan las materias antes indicadas, portadoras de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, potasio, sodio, calcio, magnesio, hierro, aluminio, azufre, fósforo, cloro y silicio (1); y después esa arena se humedece con agua destilada, se coloca en buenas condiciones de humedad y de temperatura y es utilizada para sembrar en ella una planta cualquiera, esa planta germinará, crecerá, florecerá y fructificará perfectamente.

Y 5.º Los vegetales se alimentan exclusivamente de materias salinas y minerales, y, por tanto, no necesitan substancias procedentes de seres organizados, vivos ó muertos.

Waremberg, para fijar la relación que hay entre la

---

(1) Se llaman elementos organógenos (engendrados de órganos) los gases oxígeno, hidrógeno, carbono y nitrógeno; y elementos mineralizadores las sales nombradas potasio, sodio, etcétera.

fertilidad de los suelos y la producción de las plantas, ha tomado por tipo los cereales y ha calculado que cada grado de fertilidad de un suelo, ó de otra manera, que cada 13 kilos y 600 gramos de la mezcla de ázoe, potasa y ácido fosfórico, diluida y mezclada en una hectárea de terreno, da una producción de 35 litros de trigo ó de centeno ó 40 de avena ó de cebada; de tal modo, que si una tierra, por sus elementos componentes y por los abonos que se le añaden, alcanza una fertilidad de 50 grados, si se siembra de trigo, apreciándose cada grado de fertilidad por 35 litros de trigo, producirá  $(50 \times 35)$  1.750 litros. Esos cálculos del eminente agrónomo alemán tienen perfecta aplicación á todos los vegetales cultivados intensivamente, es decir, con esmero especial dedicado á cada planta en particular, y con abonos abundantes acomodados á las condiciones del suelo y de la misma planta.

#### ABONOS

Desde tiempos remotísimos se emplearon abonos para fertilizar las tierras de cultivo: en Babilonia y en Egipto se usaron, y después entre los griegos, los romanos y los árabes, pero de un modo empírico y rutinario: el arte de su aplicación se debe en primer término á Saussure y Boussingault, después á Georgesville, y últimamente á los agrónometras citados en párrafos anteriores y á Lawes, Gilbert, Mayer, Muntz, Schloesing, Solari y otros.

El valor de los abonos depende de la cantidad de nitrógeno, fósforo, potasa, cal y magnesia que contengan, y muy especialmente de los tres primeros elemen-

tos citados, porque los dos últimos, y aun todos los demás elementos organógenos y mineralizadores que entran en la composición de las plantas, éstas los toman de la atmósfera ó del suelo, donde se hallan en cantidades más ó menos considerables, ó de los mismos abonos nitrogenados, fosfatados ó potásicos que los contienen ó que los desarrollan en virtud de reacciones químicas, al ponerse en contacto con la atmósfera ó con las tierras.

Suministran el *nitrógeno*: el *nitrate de sosa* ó *nitro del Perú*, donde se extrae por medio del lavado de arenas marinas impregnadas de dicha cal; el *nitrate de potasa* ó *salitre*, obtenido por doble descomposición del cloruro potásico y el nitrate de sosa; el *sulfato amónico*, extraído de las aguas del gas del alumbrado, que disuelven y retienen todo el amoniaco procedente de la destilación de la hulla; y las materias orgánicas nitrogenadas, tales como *sangre*, *carne de animales muertos*, *cuernos*, *pesuñas*, *pelo*, *lana*, *escamas*, *espinas* y otros despojos animales. El *nitrate de sosa* contiene en su totalidad 15 por 100 de nitrógeno y 44 por 100 de potasa; el *sulfato amónico* 20 por 100 de nitrógeno asimilable; la carne y la sangre ofrecen 10 á 12 por 100 de nitrógeno; el cuero y las pesuñas, después de tostados y pulverizados dan 13 por 100, y los demás despojos presentan de 5 á 10 por 100 del mismo elemento.

El *fósforo* se obtiene de los *fosfatos de cal* naturales, de los huesos y del negro de refinerías; los *fosfatos de cal* constituyen varios minerales, de los cuales el principal es la fosforita, que se encuentra en muchos yacimientos de Extremadura, en algunos de Córdoba y Sevilla y en varios de Francia, Bélgica, Rusia, Suecia, etcétera, todos los cuales tienen una riqueza media de 50

por 100 de *fosfato tribásico* de cal puro, excepto la *fosforita* de Logrosán (Cáceres), cuya riqueza de fosfato llega hasta 80 por 100; los huesos de los animales contienen generalmente 22 por 100 de *ácido fosfórico* y 4 por 100 de *nitrógeno* orgánico; pero las cenizas de esos huesos, quemados y calcinados al aire libre, tienen 37 por 100 de *ácido fosfórico* y ningún *nitrógeno*; el *negro de refineries*, procedente de calcinar los huesos en aparatos cerrados, después de servir de agente clarificador en las refineries de azúcar, contiene 3 por 100 de *nitrógeno* y de 15 á 30 de *ácido fosfórico*, perfectamente asimilable á las tierras.

La *potasa* para los abonos procede de las minas de Stassfurt (Alemania), de donde se extraen las sales potásicas llamadas *carналita*, compuestas de *cloruro doble* de *potasio* y de *magnesio*; la *epsomita* ó *sulfato de magnesio*; la *silvina* ó *cloruro potásico* y la *kainita*, mezcla de *sulfato* y *cloruro* de *potasio*, de *sodio* y de *magnesio*: también se obtiene la potasa de los residuos salinos de las fábricas de azúcar de remolacha, de las cenizas de los vegetales y de algunas lagunas saladas: las cenizas sirven de abono completo, esparciendo de ellas 25 hectolitros por hectárea mezcladas con estiércol, porque contienen 15 por 100 de *carbonato potásico*, ó bien *sodio* si proceden de plantas de las costas, y 85 por 100 de materias insolubles, compuestas de cal y de *magnesia*, las cuales, al mezclarse con el estiércol, se hacen solubles por la acción del ácido carbónico resultante.

ABONOS APROPIADOS PARA LOS ARROZALES DE RIEGO  
CONSTANTE

Los de alúmina y guano son los preferidos en algunas comarcas de España, de Italia y de América para enriquecer las tierras de arrozales.

La alúmina es un compuesto de aluminio y oxígeno ofrecido pródigamente por la Naturaleza, ya en estado de combinación en las arcillas, ó bien libre y puro en el *corindón*. La alúmina se prepara precipitando una disolución de sulfato aluminico potásico exento de hierro por medio de otra de carbonato potásico, ó bien tratando una disolución de cloruro aluminico por el amoníaco. Se obtiene en estado de hidrato precipitando por el amoníaco una disolución de alumbre, ó sea de sulfato aluminico potásico.

El *guano*, substancia de color amarillo obscuro, compuesta de sales amoniacales y formada de las deyecciones de las aves, es procedente de algunas islas del mar Pacífico y de otras de las costas del Sudoeste de Africa. El guano consta de 50 por 100 de materias orgánicas; 15 por 100 de nitrógeno; 24 de fosfatos térreos y 11 por 100 de diversas substancias. Se aplica á las tierras solo ó mezclado con huesos pulverizados, con fosforita, con yeso, etc. El mejor modo de emplearlo para los arrozales es disuelto en agua. En los semilleros de arrozales se debe usar el guano mezclado con arena fina y con las semillas que hayan de sembrarse ó estén destinadas á la siembra.

En los años últimos los abonos químicos que han merecido las mayores recomendaciones de la Agronomía para los arrozales de tierras encharcadas son los siguientes:

*Abono para una hectárea de terreno de arrozal.*

	<u>Kilogramos</u>
De sulfato de amoníaco.....	78
De superfosfato de cal.....	55
De sulfato de potasa.....	7
	<hr/>
	140
	<hr/>

Si las tierras hubieran sido antes beneficiadas para cultivo de Invierno, no necesitarían ser abonadas más que con la mitad de las cantidades que se acaban de señalar.

En los dos casos, es decir, cuando las tierras no se dediquen más que al cultivo del arroz ó cuando la planta arrocerá entre en rotación de cultivo con otras, los abonos deben suministrarse á las tierras en dos ó tres veces; nunca debe emplearse la totalidad del abono de una sola vez.

También es recomendable el siguiente abono:

	<u>Kilogramos</u>
Nitrato de sosa.....	48
Sulfato de potasa.....	28
Superfosfato de cal.....	64
	<hr/>
<i>Total para cada hectárea.....</i>	140
	<hr/>

Otra combinación de materias de abono de terreno para plántulas de arroz:

	Kilogramos
Sulfato de amoniaco.....	75
Superfosfato de cal.....	25
Cloruro de potasio.....	25
Sulfato de cal.....	30
<i>Total para cada hectárea.....</i>	155

Ó bien esta otra combinación:

	Kilogramos
Nitrato de sosa.....	75
Superfosfato de cal.....	20
Cloruro de potasio.....	30
Sulfato de cal.....	20
<i>Total para cada hectárea.....</i>	145

#### ABONOS APROPIADOS PARA LOS ARROZALES DE RIEGO EVENTUAL

Para los arrozales cultivados en tierras no encharcadas, convienen principalmente los abonos fosfatados (1), las sales de potasio, la *pirolusita* ó bióxido de manganeso y las harinas de las simientes de algodón.

Entre las sales de potasio deben preferirse el cloruro y el nitrato.

El *cloruro de potasio* es sólido, incoloro, cristaliza en cubos anhidros ó en octaedros: su sabor es salado, aná-

---

(1) A las tierras ácidas muy cargadas de mantillo convienen los fosfatos naturales, y las escorias Thomas que son producto de la desfosforación del hierro; las tierras silíceocalizas necesitan los superfosfatos ó minerales fosfatados preparados con ácido fosfórico.

logo al de la sal común: si se calienta sin haberlo pulverizado, decrepita: es muy soluble en el agua y poco soluble en el alcohol.

El cloruro de potasio se obtenía, antes, de las cenizas de los vegetales terrestres y marítimos, de los salinos de remolacha, de la suarda de las lanas y de las aguas madres de los pantanos salinos; pero, en la actualidad, casi la totalidad procede de las minas de Stassfurt, donde se encuentra en cantidades enormes.

El *nitrate de potasio* es una sal incolora, de sabor fresco y picante á la vez: cuando cristaliza lo hace en prismas rectos de base romboidal: es muy soluble en el agua.

Se funde á los  $350^{\circ}$ , y al enfriarse se convierte en una masa blanca opaca y fibrosa: si la temperatura no ha llegado al rojo se descompone en oxígeno y nitrato potásico.

Es un cuerpo muy sedante.

La *pirolusita* ó *manganesa* es sencillamente el bióxido de manganeso: su aspecto es de color negro de acero, gris ó gris azulado: su principal propiedad es la de desprender oxígeno por la acción del calor y suplir en gran parte la falta de agua para las tierras laborables.

En estado natural la pirolusita se halla combinada con otras materias, pudiéndose representar su composición de la manera siguiente:

Bióxido de manganeso...	de 72	á 97	por 100.
Sesquióxido de hierro ...	de 1	á 2	—
Carbonato cálcico .....	de 9	á 24	—
Sílice ..	de 1	á 4	—
Barita.....	de 0	á 0,5	—
Óxido de cobre.....	de 0	á 0,2	—
Agua.....	de 0,5	á 1,2	—

Se presenta en masas de textura terrosa, concrecionada, de fractura desigual, unas veces fibrosa, otras granular y otras dendrítica (en forma de ramas de árbol).

Hay muchos criaderos en España: en los confines de la provincia de Huelva y Portugal existe en abundancia, y también en Cubillón, provincia de Teruel, en Belorado, Burgos, en Larrosa de Cataluña, en Pontevedra, Almería, Asturias y Alcira. Es cuerpo rico en oxígeno y aumenta la actividad de las plantas. Las sustancias orgánicas lo reducen produciendo oxígeno libre que es aprovechado por las raíces.

Se han practicado experimentos en los campos de la Escuela Superior de Agricultura de Suessola por el agrónomo italiano Giglioni con excelentes resultados.

Las harinas de la simiente del algodón se deben mezclar con fosfatos y con una pequeña porción de tierra mantillosa y de arena fina para utilizarlas como abonos de arrozales.

Las semillas de algodón constan principalmente de ázoe, ácido fosfórico, potasa, sosa, alúmina y magnesia, sustancias todas apropiadas para arrozales.

Para determinar la porción que de estos abonos debe emplearse en cada hectárea de terreno, conviene que los agricultores hagan ensayos y experimentos en una parcela de sus mismos campos antes de aplicar dichos abonos á toda la extensión del terreno de que se disponga, puesto que múltiples circunstancias derivadas de la composición del suelo, de su proximidad á las costas, de la humedad, etc., pueden exigir que se aumente ó disminuya la proporción en que entre cada uno de esos componentes de abono.

## ENMIENDAS

Ya se ha dicho que las tierras de arrozales deben contener el 75 por 100 de sílice y arena; el 15 por 100 de arcilla; el 3 por 100 de cal y el 7 por 100 de alúmina, restos orgánicos y otras materias.

Se llaman enmiendas las agregaciones de tierras que se hacen á un campo con objeto de mejorar sus condiciones de fertilidad: pueden ser silíceas, arcillosas y calizas.

Las enmiendas silíceas son las que más aplicación tienen: se hacen añadiendo grava ó arena á las tierras arcillosas y en la proporción que les falta: poco á poco la sílice por su mayor densidad se va colocando en la parte inferior del terreno, y para mezclarla con las otras tierras hay que remover todas éstas mediante labores profundas.

Las enmiendas arcillosas pocas veces se aplican, porque generalmente los terrenos tienen arcilla en la cantidad que conviene á los arrozales. La arcilla es una combinación de sílice y alúmina, producto de la descomposición de rocas feldespáticas: los feldespatos son silicatos dobles de alúmina y una base alcalina.

Los arrozales no pueden admitir más del 3 ó 4 por 100 de carbonato de cal: si los terrenos de que se disponga para el cultivo de la planta arrocerá son excesivamente mantillosos ó carecen totalmente de caliza, deberán ser enmendados agregándoles piedra de cal después de calcinada y apagada con agua.

---

## VI

### Riego de arrozales.

Toda y cualquiera planta es laboratorio de sustancias alimenticias; es maquinaria compuesta de numerosas partes que se ponen en movimiento en virtud de una energía que obra sobre ellas, y á la cual transforma en fuerzas; es retorta en la que entran varios componentes sujetos á acciones y reacciones por la virtud del calor, de la luz y de la humedad que sobre ellos obran; es organismo vivo sujeto á una constante combustión para la cual consume por aspiración y absorción sustancias nutricias que mediante desdoblamientos y exudaciones convierte en ramas, hojas, flores y frutos: ese laboratorio, esa maquinaria, ese organismo, para funcionar necesita elementos, combustible, materia asimilable que sólo halla en el agua, en el aire, en la luz y en algunas sales del suelo.

Las tres cuartas partes de las sustancias que los seres vivos necesitan para su vida y crecimiento se encuentran en el agua y en el aire en forma de oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y ácido carbónico, en cantidad y condiciones adecuadas para las funciones de la respira-

ción, la transpiración, la vaporación y la asimilación animal y vegetal.

El agua es, pues, indispensable para todas las plantas y para todos los animales.

#### NECESIDAD DE COMPENSAR CON RIEGOS LA TRANSPIRACIÓN VEGETAL

Las plantas consumen agua por motivo de su nutrición y por causa de su transpiración: mientras mayor sea esa transpiración, mayor cantidad de agua precisan, y la transpiración vegetal es mayor en los climas calurosos, y mucho mayor en unas plantas que en otras. Por ese motivo se hacen tan indispensables las canalizaciones, la apertura de pantanos y el establecimiento de acequias en toda nuestra España, y muy especialmente en Andalucía y Extremadura, donde la radiación solar es enorme, y en su extensión superficial de 163.798 kilómetros cuadrados, solamente 2.632 disfrutan de aguas para riegos: ¿cuál sería la riqueza de la comarca andaluza, hoy agitada por el hambre y por la esclavitud de la miseria, si de sus 8.757.067 hectáreas fueran de regadío siquiera medio millón, siquiera la vigésima parte? ¡Pero en toda Andalucía, dividida en dos regiones agrícolas, no hay más que 192.000 hectáreas de riego! El término de Jerez de la Frontera con sus 70.000 hectáreas, si de ellas fueran de riego alguna porción importante, como se proyectaba lograrlo por medio del pantano de Guadalquivir, ¿no produciría enormes cantidades de varios frutos, de algodón, de arroz y también de tabaco, en llegando la oportunidad, rendimiento que distribuiría riqueza y bienestar en la parte considerable de las provincias de Cádiz, Málaga

y Sevilla, que desde antiguos tiempos se nutre con el trabajo y el comercio de Jerez?

Toda y cualquiera planta para elaborar un solo gramo de materia nutricia consume aproximadamente 500 gramos de agua. Una hectárea de tierra de mediana clase sembrada de trigo no requiere menos de dos millones de litros de agua para que ofrezca una producción remuneradora: algo más de esa cantidad necesita el arroz cultivado por los procedimientos rutinarios.

Según experimentos del notable agrónomo francés Déherain, la transpiración de las matas de arroz equivale á 662 gramos de agua por cada gramo de materia útil seca de su fruto; pero la del trigo es aproximadamente la mitad y equivale á 300 gramos de agua por cada gramo de substancia orgánica elaborada.

Estudios concienzudos y numerosos ensayos comparativos del mismo Déherain (1), de Lawes, de Gilbert y del español Sacha, prueban de un modo concluyente que los abonos químicos de nitrato sódico y de cloruro potásico disminuyen la intensidad de la transpiración de las plantas, y que éstas, sembradas en terrenos enriquecidos con dichas materias, necesitan menos cantidad de agua que las cultivadas en suelos abonados con estiércol y muchísimo menos que las criadas en tierras sin abonar.

En efecto: Lawes y Gilbert dan testimonio de que en Inglaterra, en un año de extraordinaria sequía, un prado que desde hacía mucho tiempo venía produciendo 2.771 kilogramos de heno por hectárea, aban-

---

(1) Ensayos practicados en la Escuela de Agricultura de Grignon.—*Tratado de Química Agrícola* de Déherain.

donado á sí mismo, sin riegos ni abonos, dió un rendimiento sólo de 725 kilogramos; pero en cambio otro prado, abonado con superfosfato, cloruro y nitrato potásico, en el mismo año dió una producción muy aproximada á la de tiempos normales: los abonos de fosfato y sales potásicas habian suplido la falta de agua.

Déherain, por su parte, afirma que sembrados varios ejemplares de una misma clase de plantas en tierras que tenían tierra sin abono los unos, estercolada otros y con abonos solubles los últimos, obtuvo el resultado siguiente:

	Substancia orgánica producida. — Kilogramos.	Agua transpirada. — Kilogramos.
Plantas sin abono.....	0,039	26,598
Plantas abonadas con estiércol.....	0,064	28,032
Plantas abonadas con nitrato sódico, superfosfato de cal y cloruro potásico...	0,102	23,776

#### EL ENCHARCAMIENTO DE TIERRAS PARA EL CULTIVO DEL ARROZ ES INNECESARIO

Estudios agronómicos practicados en Alemania y en los Estados Unidos han venido á demostrar últimamente que el abono de las tierras formado con la mezcla de nitrato de sosa, bióxido de manganeso y cloruro potásico, no solamente evita la transpiración excesiva de las plantas, sino da también á éstas la riqueza de

oxígeno que hasta ahora no se les ha suministrado más que por medio de riegos constantes.

El cultivo, pues, de la planta del arroz entra desde ahora en nuevos rumbos.

¿De qué manera se explica suficientemente el hecho de que los abonos químicos empleados con moderación y conocimiento, disminuyan notablemente la transpiración vegetal? El fenómeno, millones de veces observado por todos los agricultores, de que las plantas cultivadas en tierras pobres adquieren un desarrollo radicular mucho mayor que las que vegetan en terrenos ricos, demuestra que los vegetales aumentan sus raíces y el área en que funcionan para nutrirse por la absorción cuando en espacio reducido no encuentran los alimentos necesarios para su crecimiento: muchas veces las raíces de una planta que por circunstancias extraordinarias ha crecido en terreno estéril se han extendido hasta largas distancias, y han atravesado grandes obstáculos para ir á buscar el charco, el pantano, la laguna, ó el sitio que les ofrecía algunos elementos de vida en forma de humedad; pero toda planta que crece en terreno bien abonado y rico en materias fertilizantes apropiadas á su condición, no necesita buscar lejos lo que tiene cerca, ni tomar del agua lo que en materias químicas solubles se le ofrece en proporción adecuada.

M. Déherain dice que solamente las plantas que no encuentran en el suelo inmediato á la base de su tallo el alimento que necesitan para su vida, son las que absorben cantidades enormes de agua que las hojas envían luego á la atmósfera por medio de la transpiración. Y el distinguido agrónomo Breal afirma que el desarrollo de las raíces se efectúa merced á la necesidad

que los vegetales tienen de aumentar la superficie de absorción en que actúan cuando próximas á ellas no encuentran en menor espacio y en escaso volumen las substancias que necesitan para su funcionamiento regular. No debe olvidarse que entre los seres vivos y los medios que necesitan para su desarrollo hay constante atracción proporcionada á la adaptabilidad que se nota entre sus fines ó destinos y los órganos de que están dotados.

¿Y cómo se explica el hecho de que las sales de bióxido de manganeso mezcladas convenientemente con las tierras de labor suplan ó substituyan en gran parte á la humedad de los suelos? Porque esas plantas realmente no necesitan agua, sino los elementos de que el agua consta, y tratándose del arroz, lo que especialmente esa planta se asimila del agua es el oxígeno; pero como el bióxido de manganeso en contacto con las tierras de cultivo y al aire libre engendra oxígeno, se hace innecesario el riego constante de la referida planta cereal.

Luego si las sales de potasio disminuyen mucho la transpiración de la planta arrocera hasta el grado de que un gramo de arroz en terrenos pobres y encharcados necesita para su elaboración 682 gramos de agua; pero el mismo gramo de arroz en terrenos ricos de sales potásicas no requiere más que 233 gramos de agua; y si por otra parte esa misma reducida cantidad de agua aún puede ser en gran parte substituída por las reacciones químicas que provoca el bióxido de manganeso, resulta indudable que el encharcamiento de tierras para el cultivo del arroz, según las últimas investigaciones agronómicas, es antihigiénico, innecesario y antieconómico.

Pero esta afirmación, ¿supone la idea de la supresión de todo riego para el cultivo del arroz? De ningún modo: el agua no sólo contiene oxígeno, sino también hidrógeno, y éste debe ser suministrado á la planta arrocera por medio del agua, que es también medio necesario de disolución y de combinaciones de los abonos químicos.

#### PROCEDIMIENTOS DE RIEGOS

Los procedimientos que se emplean para el riego de las tierras de labor se reducen á cuatro: por filtración, por inundación, por regueras de nivel y por aspersión. Los riegos por filtración se hacen de dos maneras: mediante la apertura de surcos por cuyo fondo corre el agua y se comunica á los liños laterales, ó mediante hoyos colocados entre cada cuatro plantas, á cuyas raíces se comunica la humedad por filtración del agua de que debe llenarse cada uno de esos hoyos, sumideros ó boqueras. Para los riegos por inundación se rodea el terreno de una especie de camellón, y á él se hace llegar el agua hasta que lo cubra por completo. Los riegos por regueras de nivel se hacen cuando el terreno tiene alguna pendiente; la reguera principal conduce el agua á las de nivel, y pasa de unas á otras por desbordamiento sucesivo. Los riegos por aspersión consisten en proyectar el agua sobre los vegetales en forma de lluvia.

Esos distintos procedimientos de riego se comprenden bajo las denominaciones generales de *riego constante* y *riego eventual*. El primero se efectúa con agua de pie, por inundación ó por regueras de nivel, ó con aguas elevadas por aspersión; el riego eventual se hace generalmente por filtración y por aspersión. El riego de

boquera, que consiste en henchir de agua un hoyo abierto entre cuatro matas, es de mucha utilidad y de fácil aplicación para los arrozales.

En los cincuenta millones de hectáreas que comprende la extensión superficial de España y sus islas adyacentes sólo hay 1.231.094 hectáreas de tierras beneficiadas con riegos. La escasez de agua para fertilizar los suelos es causa de la intranquilidad en que viven siempre los agricultores temiendo la pérdida total ó parcial de sus cosechas; es motivo de la mantención de los *liegos* ó suelos no cultivados más que un año en cada período trienal, y de la producción agrícola insuficiente para las necesidades de la nación; y es fundamento de la pobreza del país y del malestar en que se agitan las clases sociales que no viven á expensas del Estado y muchas de las que cobran de él más ó menos lucidos sueldos.

Esa falta de agua para riegos en nuestra Península, aunque abundan en ella los manantiales y los ríos cuyo caudal se pierde en el mar, impide la implantación del cultivo intensivo que cuadruplicaría la importancia y el valor de las cosechas, es obstáculo para el desarrollo de la ganadería, elemento principalísimo de la riqueza de las naciones, y perpetúa la insuficiencia de los abonos naturales para el cultivo agrícola con economía y en gran escala. La canalización de las aguas, el cultivo intensivo de los campos, el aumento de la ganadería y el establecimiento de numerosas vías de comunicación modificarían esencialmente las condiciones de España en pocos años y la llevarían á un grado de riqueza y de esplendor más elevado que el de las demás naciones europeas.

Del millón y cuarto escaso de tierras de regadío que

hay en las trece regiones ó distritos agrícolas (1) en que se divide España, sólo son de riego constante 891.478 hectáreas y son de riego eventual 339.616.

Hay que declarar que el Estado no ha realizado más que una mínima parte de lo mucho que pudiera y debiera llevar á cabo para dotar de aguas los campos del territorio nacional; pero también es forzoso reconocer que los propietarios agrícolas tampoco han hecho muchos sacrificios para la consecución de aquel objeto: si ellos son los que en primer término han de beneficiarse con el establecimiento de pantanos, canales de riego y pozos artesianos, porque sus fincas inmediatamente subirían de precio y los cultivos que en ellas hicieran serían desde luego más fecundos y valiosos, ¿por qué no constituyen asociaciones que serían sin duda auxiliadas por el Estado, en cumplimiento de las leyes vigentes, para recoger, encauzar y dirigir las aguas de las comarcas en que radican sus bienes inmuebles? El

(1) Las trece regiones agrícolas de España son:

- 1.<sup>a</sup> De Galicia y Asturias.
- 2.<sup>a</sup> Cantábrica.—Provincias de Santander, Vizcaya, Alava y Guipúzcoa.
- 3.<sup>a</sup> De Aragón y Navarra.
- 4.<sup>a</sup> Catalana.
- 5.<sup>a</sup> Leonesa.
- 6.<sup>a</sup> De Castilla la Vieja.
- 7.<sup>a</sup> De Levante.—Provincias de Valencia, Castellón, Alicante y Murcia.
- 8.<sup>a</sup> Extremadura y Mancha.—Provincias de Cáceres, Badajoz, Ciudad Real y Albacete.
- 9.<sup>a</sup> Castilla la Nueva.
10. Bético-Occidental.—Provincias de Córdoba, Sevilla, Huelva, Cádiz y Jaén.
11. Bético-Mediterránea.—Provincias de Málaga, Granada y Almería.
12. Islas Baleares.
13. Islas Canarias.

hecho frecuente de que en algunos lugares secos, áridos, pelados, crezca un árbol ó una aglomeración de pitas prueba que no lejos de la superficie hay agua: ¿por qué los dueños de los extenuados predios próximos no se reúnen para buscar la riqueza oculta de que aquella planta solitaria es claro indicio? Se da también el caso de que en alguna comarca donde abundan los capitalistas se proyectan obras muy útiles de canalización, cuyo coste sería relativamente muy escaso, y se quedan sin hacer porque los propietarios esperan que no con su dinero, sino con el de la nación, se lleven á efecto las obras que han de aumentar sus particulares fortunas. Mientras ese proceder no cambie, España tendrá á la vista grandes riquezas que pudiera gozar con el cultivo en grandes proporciones del arroz y de otras muchas plantas, pero seguirá pobre y tachada de inculta y decadente.

---

## VII

### Cultivo de arroz en terrenos anegados.

#### ENCHARCAMIENTO

El cultivo del arroz en terrenos inundados requiere, sobre todo, agua abundante y suelo llano, impermeable, dividido en cuadros ó bancales nivelados, cada uno de los cuales tenga para la corriente de agua un orificio de entrada y otro de salida que puedan abrirse ó cerrarse á voluntad del cultivador.

Las aguas circulan constantemente en los viveros ó sembrados de arroz, pero manteniendo siempre en los suelos una capa líquida de unos 5 á 9 centímetros de altura.

Los suelos de los arrozales sometidos á ese régimen hidráulico de cultivo permanecen anegados, lo mismo en el semillero que en toda la extensión de la finca, y con pequeñas intermitencias, desde mes y medio antes de la siembra del arroz hasta que hayan granado las espigas de las plantas. Es evidente que el período cultural para los semilleros concluye cuando se desarraigan de él las matas que han de trasladarse á sus plazas definitivas, y para los bancales comienza á contarse desde el trasplante. Muchos cultivadores efectúan la

siembra de una sola vez en toda el área del arrozal; pero la verdad es que la intermisión de los semilleros en la explotación agrícola de las plantas como el tabaco, el algodón y el arroz, propias de climas cálidos, ofrece muchas ventajas.

Cinco ó seis semanas antes del día destinado para la siembra en el semillero ó para el trasplante en el arrozal, después de haber abonado ó estercolado, se inunda el terreno que se dedica á ese cultivo; pero á los dos ó tres días se cierra la entrada, aunque no la salida del agua en los cuadros y se dan á éstos cuatro ó cinco labores de arado con reja estrecha, y á continuación se vuelve á anegar durante unos diez ó doce días; al cabo de ese tiempo se le da una labor de arado y se le encharca otra vez. Detenida la corriente de agua, se esparce el grano á voleo, y al día siguiente se vuelve á inundar la tierra hasta que las matitas que hayan ido apareciendo alcancen unos siete centímetros de altura: se detiene otra vez el curso del agua, mientras que se limpia de malas hierbas el suelo del semillero ó de todo el arrozal en su caso, y vuelve á apantarse hasta que las matas arroceras lleguen á unos 22 centímetros de altura; entonces se hace el trasplante. Inundadas todas las secciones del arrozal, se lleva á efecto la operación de la escarda cuando se inicia la aparición de las espigas de las plantas de arroz, y el encharcamiento continúa hasta que llega la época de la siega: en esa ocasión se cierran los orificios ó *boquetes* que dan acceso y salida al agua en los bancales y se deja que los suelos por evaporación se sequen: ese es el tiempo de mayor peligro para los habitantes de las comarcas arroceras, donde forzosamente, á pesar de todas las precauciones que las leyes dispongan y que los agricultores cumplan, se

desarrollan numerosos microorganismos de enfermedades que matan la energía, debilitan las fuerzas, atrofian las facultades y acortan la vida de la población en que se hace tal cultivo en tierras pantanosas.

LABORES APLICABLES AL SUELO DEL SEMILLERO Y DE LOS  
BANCALES DEL ARROZAL ANEGADO

Son seis anteriores á la siembra y al trasplante y otras seis desde el trasplante á la recolección.

Las seis primeras, ó preparatorias del suelo del semillero y del arrozal, son:

- 1.<sup>a</sup> Antes del encharcamiento, estercoladura ó abono con materias fertilizantes;
- 2.<sup>a</sup> Cava con azada ó con arado y hasta una profundidad de 40 centímetros;
- 3.<sup>a</sup> Arado con reja estrecha;
- 4.<sup>a</sup> Escarda y limpia del suelo;
- 5.<sup>a</sup> Nueva labor de arado superficial;
- 6.<sup>a</sup> Nivelación del suelo del semillero y determinación de líneas para el trasplante en los cuadros del arrozal.

*Abonos.*—Si las tierras de arrozal se dedican también á otro cultivo de invierno de plantas que mejoren ó conserven la fertilidad del suelo, apenas habrán de necesitar para el arroz más que alguna estercoladura ó una mezcla de guano y arena fina, en cantidades no exageradas, ó una mejora de arcilla con algunos kilogramos de sulfatos de amoníaco y de cal, superfosfato de cal y cloruro de potasio; pero si en la finca no se cosecha más que arroz, ó el cultivo con que se alterna el de esa última planta es de los que agotan el suelo, el abono que á éste se agregue debe alcanzar las propor-

ciones que se han indicado en el capítulo correspondiente.

Las aguas que inundan los suelos dos ó tres días después de ser abonados llevan las materias fertilizantes hasta la mayor profundidad á que pueden introducirse las raíces de las plantas arroceras.

*Cava.*—La profundidad de la primera labor que se da á la tierra para arrozales varía según la naturaleza del suelo, y aquélla debe ser tanto mayor cuanto más arcilloso sea éste; pero de todas maneras, no conviene que sea menor de 40 centímetros. El empleo de la azada

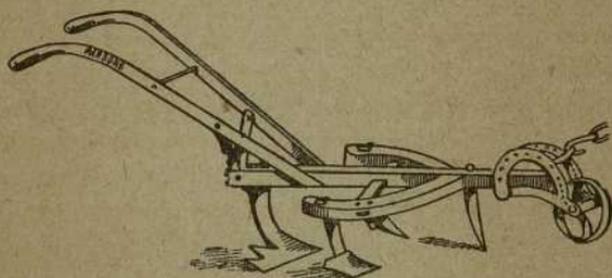


Fig. 7.º—Binador.

cuando el cultivo se hace en pequeña extensión, da muy buen resultado: para grandes áreas de terrenos, el arado de doble vertedera de Brabant ó los modernos de malacate movidos á vapor.

*Arado con reja estrecha.*—Cuatro semanas después de la primera labor, en las fincas de un solo cultivo, ó en plazo mucho menor en las que entren dos cosechas en rotación, se aran las tierras con rejas estrechas y agudas que penetren en los suelos hasta una profundidad de 30 á 35 centímetros: tiene esa operación por objeto el mullir el terreno y arrancar de él las malas hierbas

que hayan aparecido desde la anterior labor. El arado sencillo de tipo inglés ó americano ó el español de Jaén, y en algunos terrenos ligeros la pala ó el instrumento llamado binador, son propios para ese trabajo (fig. 7.<sup>a</sup>).

*Escarda.*—Para favorecer los cambios que por la acción de la atmósfera y de las aguas se operan en el suelo; para facilitar las reacciones químicas que se efectúan entre las substancias terrosas y las de los abonos que á éstas se hayan agregado, y para destruir la vegetación espontánea de las tierras, se da á éstas una labor de escarda ó rastrillado, después de transcurridos varios días de la segunda labor.

*Nueva labor de arado.*—Mullir y meteorizar las tierras, oxigenarlas en la mayor proporción posible y disponerlas con grandes elementos y condiciones de fertilidad para la siembra y para el trasplante es el objeto de la nueva labor, que se les aplica antes de allanarlas completamente para que reciban la semilla ó de señalar en ellas los liños que han de formar las plantitas procedentes de los semilleros.

*Nivelación del suelo y señalamiento de líneas para el trasplante.*—El semillero debe ser allanado cuidadosamente para recibir la simiente que en él se deposita: estando el suelo bien labrado, mullido y húmedo, el trabajo de nivelarlo por medio de una tabla ó de la *trajilla* es tarea fácil y poco penosa.

Antes del trasplante, el área del arrozal debe ser compartida en líneas horizontales y verticales distantes unas de otras 30 centímetros; entre cada grupo de diez líneas debe dejarse un espacio libre lo menos de 50 centímetros para que por él puedan andar los trabajadores é inspectores que cuiden las plantas, vigilen la finca y lleven á cabo las operaciones oportunas.

Las alineaciones ó liños para el trasplante deben marcarse por medio de estaquillas ó de trozos de cañas, que se fijarán á iguales distancias y en los mismos sitios donde los trasplantadores hayan de colocar las matitas en el momento de efectuar el traslado de éstas.

Compartida la finca en parcelas ó bancales que faciliten las operaciones de encharcamiento, cada uno de esos cuadros aparecerá dividido en otros más pequeños,

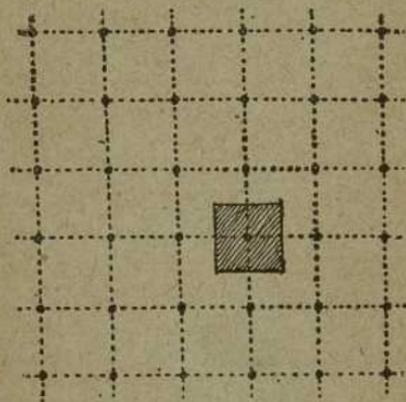


Fig. 8.<sup>a</sup>—División al cuadrado de los bancales del arrozal.

de 30 centímetros de lado, según el esquema de la figura 8.<sup>a</sup>, en la cual la parte ennegrecida es la correspondiente á cada hoyo; y como en cada uno de esos, según costumbre en las comarcas arroceras, se colocan tres varitas, siendo 111.111 los cuadros de 30 centímetros de lado que corresponden á una hectárea, en esa extensión superficial entrarán 333.333 plantas de arroz.

Las seis labores que se aplican al semillero después de la siembra y á toda el área del arrozal después del trasplante, son de escarda, de limpia y ligera remoción

del suelo, de extirpación de malas hierbas y de procedimientos destinados á aniquilar insectos.

En el semillero, esas operaciones deben efectuarse con intervalo de cuatro ó cinco días: en los bancales se llevan á cabo en seis períodos de tres semanas cada uno.

Pero tanto en el semillero como en toda la extensión del arrozal, la vigilancia no debe cesar nunca, para prevenir accidentes, evitar riesgos, combatir enfermedades y aniquilar parásitos que puedan contrariar el cultivo.

#### SIEMBRA EN SEMILLERO INUNDADO

Se destina para semillero de arroz una parcela que comprenda la décima parte de toda la extensión del suelo que se dedica al cultivo de la referida gramínea; es decir, una hectárea por cada 10 de arrozal; ó una fanega de tierra por cada 10 fanegas de superficie, ó un metro cuadrado por cada 10 metros cuadrados de terreno.

El grano que se emplea para simiente debe proceder de las mejores espigas de la cosecha inmediatamente anterior y no de ninguna otra.

La cantidad de semilla necesaria para el arrozal, según costumbre seguida en Valencia y Murcia, es la de un celemín por cada fanega de tierra; y siendo el celemín equivalente á cuatro litros y medio, y la fanega de tierra igual á la dozava parte de una hectárea, resultará que para cada hectárea de arrozal deben utilizarse en la siembra 55 litros de excelente grano de arroz, que se depositarán en el suelo de un semillero que tenga 10 metros cuadrados, ó bien dos metros de largo por cinco de ancho.

En los semilleros encharcados, la semilla seca se arroja al suelo por mano hábil, que sepa distribuirla con cierta igualdad.

A los seis ú ocho días de la siembra las plantitas brotan, y si las favorece la temperatura, la humedad y la fertilidad del suelo, crecen con lozanía. Tres semanas después se hallan en condiciones de ser trasplantadas, siempre que su vigor y desarrollo no hayan sido contrariados por insectos, malas hierbas ó accidentes de cualquiera clase.

#### TRASPLANTE

Se arrancan cuidadosamente las matitas dejando sus raíces envueltas en tierra para que ni el Sol ni los microbios aéreos las perjudiquen; se forman con ellas algunos manojitos, en los que no haya ninguna mala hierba ni plantita dañada, y se trasladan á los bancales, donde sin auxilio de instrumento de ninguna especie se van introduciendo en grupos de tres plantas en los huecos que previamente han debido señalarse en la tierra, y de todos modos, haya ó no haya esas indicaciones, á la distancia de 30 centímetros unos de otros los manojitos de tres matas.

#### FECHAS APROXIMADAS DE LAS LABORES DEL ARROZAL

Trabajos preparatorios y abono del semillero á principios del mes de Febrero; del suelo de toda la finca arrocera á mediados de Marzo;

Encharcamiento, desde mediados de Febrero en el bancal de las almácigas y desde principios de Abril en los cuadros del arrozal;

Cava, en el semillero, en la tercera semana de Febrero; en el área de los bancales, á mediados de Abril;

Arado, fines de Febrero y fines de Abril;

Escarda y limpia del suelo de las almácigas en principios de Marzo; y de todo el arrozal en principios de Mayo;

Otra labor de arado, en la segunda semana de Marzo y de Mayo, respectivamente;

Nivelación del suelo del semillero, tres días antes del de la siembra;

El señalamiento de las alineaciones para el traslado de las plantitas á sus plazas definitivas se hace dos ó tres días antes de aquel en que se haya de efectuar el trasplante;

Siembra en semilleros, del 15 de Marzo al 15 de Abril;

Trasplante, en la primera quincena de Mayo; en algunos sitios se puede aplazar hasta los primeros días de Junio, si hay temores de heladas.

Labores ligeras de escarda, limpia del suelo y extirpación de parásitos animales y vegetales deben hacerse en el semillero cada cuatro días; y en toda la extensión de la granja cada tres semanas. Precauciones contra accidentes son de rigor en todo momento.

La siega se lleva á efecto, con arreglo á distintas circunstancias de tiempo y de lugar, desde principios de Septiembre á mediados de Octubre.

---

---

## VIII

### Cultivo de arroz en terrenos de riego eventual.

#### PREVENCIONES GENERALES

El arroz, impropriadamente llamado *de seco* y *de monte*, y con más exactitud distinguido con la denominación de *arroz de riego eventual*, es el que proviene de Cochinchina, de Japón y de varias especies híbridas de la Carolina del Sur (Estados Unidos de América) (1).

---

(1) Así como han logrado los norteamericanos poseer una sin grano tan buena como la de Corinto, en virtud de repetidos cruzamientos hechos con perseverancia entre especies típicas de vides muy diferentes; y de igual manera como por la virtud de numerosos injertos combinados durante varios años han conseguido naranjos que dan frutos sabrosos aun en climas extraordinariamente fríos, también por consecuencia de hibridaciones hábilmente dirigidas han podido obtener variedades de arroz cultivables en las mismas condiciones que cualquier otro cereal.

El ingeniero agrónomo Sr. Arévalo y Baca sostiene que el arroz de Japón de las variedades llamadas *Mucigomé mocho*, *Mucigomé arizado* y *Uruscine precoz*, sembrado en tierra mullida, abonada con guano, limpia de malas hierbas y regada una vez cada ocho días, se cultiva perfectamente en la región oriental de España, donde sembrada á mediados de Marzo, da unas doce cañas de cada postura, en Julio alcanza una elevación de 80 á 92 centímetros, llega á su completa madurez en Agosto y puede recolectarse á principios de Septiembre.

No hay duda en que para cultivar en circunstancias ordinarias de suelo y riego intermitente la planta gramínea de que en este librito se trata, es de necesidad comenzar por proveerse de semillas de buena calidad y de procedencia de comarcas asiáticas ó americanas donde el cultivo se haga en tierras no encharcadas: en Barcelona, en Madrid, en Marsella, en Burdeos, en Nápoles y en otras importantes ciudades europeas hay almacenes de simientes donde podrán adquirirse para la siembra granos de arroz de la especie de que se hace mención. A los pocos años de cultivo, por hibridaciones sucesivas, inteligentemente seguidas, llegaría á obtenerse variedades propias; como actualmente se procura conseguir en el Pardo, por iguales medios, un tipo de trigo español, resistente, amiláceo y fecundo.

Las prevenciones que deben seguirse para cultivar con éxito progresivo en tierras no encharcadas la planta del arroz se refieren á los medios de suplir la falta ó la escasez de humedad del aire y del suelo, á los procedimientos para hacer resistentes los planteles de arroz contra enfermedades y parásitos, y á las reglas teórico-prácticas de fertilización del arrozal.

*Medios supletorios de la humedad.*—1.º Electrificación de las tierras; 2.º Labores de cava y arado semanalmente desde dos meses antes de la siembra, y labores de escarda y limpia del suelo y extirpación de raíces cada siete días desde la siembra y el trasplante hasta la recolección; 3.º Riegos semanales ó decenales de boquera ó de hoyos entre cada grupo de varias plantas; 4.º Abonos de nitrato sódico, manganeso (1) y sulfato de po-

---

(1) Cada kilogramo de manganesa ó bióxido de manganeso desprende 60 litros de oxígeno.

tasa, materias que se mezclan á los suelos durante las labores anteriores á la siembra y al traslado de los plantales; y 5.º Para evitar los efectos de excesivas transpiraciones, de radiación y de corrientes de aire impetuosas, deben establecerse en los semilleros, y también en los arrozales, si fuera posible, coberteras ó techumbres de palmas ó de esteras de junco fáciles de correrse y de reducirse, y setos de pita ó bastidores de lienzo por la parte en que sople el viento más frecuente de la comarca.

*Prevencciones para desinfectar y vigorizar las semillas y dar resistencia á los plantales.*—1.ª Esterilización de gérmenes morbosos de las semillas por medio del caldeo moderado; 2.ª Vigorización de las mismas semillas por la acción de corrientes eléctricas; 3.ª Vigilancia asidua durante la germinación, desarrollo, floración y fructificación de las simientes y de las plantas arroceras para librarlas de hongos, hierbecillas, insectos y otras causas de daños.

El caldeo de la simiente de arroz destinada á la siembra, se efectúa poniendo los granos con su cascara en un cesto é introduciéndolos durante quince minutos en agua caliente á la temperatura de 50 grados centígrados.

Las semillas previamente electrizadas germinan en cuatro ó cinco días y dan fruto copioso. Después de caldeadas se meten en cilindros de vidrio tapados con discos de cobre, por los cuales se hace pasar la corriente.

*Procedimientos para fertilizar los arrozales de regadío eventual.*—1.º Electrización del suelo; 2.º Aplicación de cavas y escardas semanales; 3.º Abonos oportunos anteriores á la siembra en el semillero y al trasplante en toda el área de cultivo; 4.º Riegos cada ocho ó diez días

en algunos de los cuales se diluyen manganesa, superfosfato de cal, nitrato de sosa, sulfato de potasa ó sulfato de amoníaco, en proporción de cien kilogramos de toda la mezcla por hectárea.

#### ELECTRIZACIÓN DE LAS TIERRAS DE ARROZALES NO ENCHARCADAS

Tres diferentes clases de beneficios produce la electrificación á las tierras de arrozales de riego eventual:

1.º Las fertiliza. Las tierras electrizadas adquieren una fecundidad extraordinaria.

2.º Las preserva de los efectos de largas sequías. Por la acción eléctrica, aplicada á los terrenos dos ó tres veces en las veintitrés semanas del ciclo cultural del arroz, los suelos arables se oxigenan, su materia nutritiva se hace enérgica y la transpiración vegetal se acorta.

3.º Las libra de toda clase de insectos. Según experimentos del ingeniero bávaro Hugo Helberg, la electricidad aplicada á las tierras de labor hace que todos los insectos en un radio determinado de un campo escapen de sus escondites, y entre conmociones espantosas mueran en el momento en que funciona la corriente eléctrica de un conductor debidamente instalado, y dentro de un circuito convenientemente establecido.

En los Estados Unidos se han hecho experimentos de electrificación que han aumentado en 30 por 100 el poder fertilizante de las tierras.

En Alemania se ha logrado hacer fértiles por electrificación y por abonos sódicos muchos terrenos considerados estériles.

En Francia se entiende que una buena cava y una

corriente eléctrica aplicada á las tierras por medio de postes metálicos en ellos clavados y en comunicación con un conductor eléctrico, equivalen á un buen riego y á un abundante abono de nitrato sódico y de sulfatos de potasa y de amoníaco.

Kraokoff, ingeniero ruso, afirma que bajo la influen-

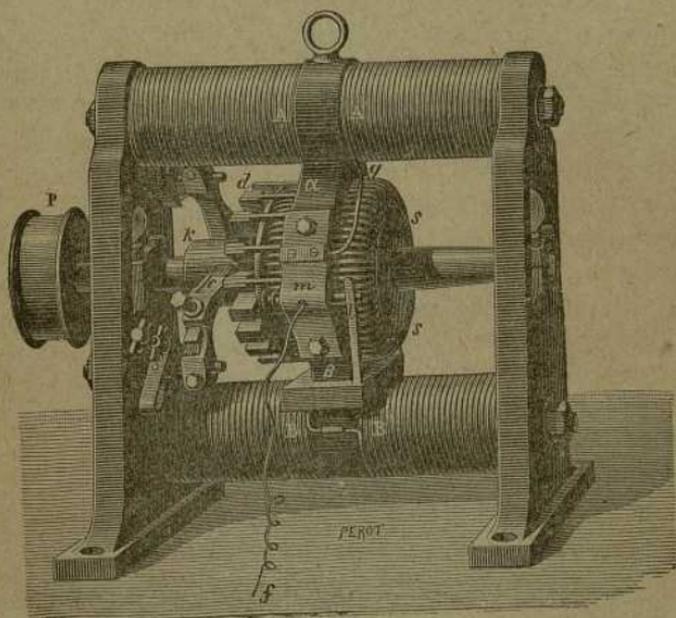


Fig. 9.ª.—Máquina dinamoeléctrica.

cia de las corrientes eléctricas, la temperatura del suelo aumenta, lo mismo que la humedad, y se acrecienta la potencia de su materia fertilizante.

Para electrizar las tierras de labor se emplea una máquina dinamo ó un conductor ó un condensador (figura 9.ª) que desarrolle una corriente de 100 á 130 voltios



entre hilos de cobre unidos á estaquillas de latón de cinco á diez milímetros de diámetro que puedan clavarse en tierra: cada estaca ejerce su acción en un radio de dos metros; por consiguiente, multiplicando el número de estacas se ensancha el circuito, y, por tanto, la extensión de terreno que puede electrizarse cada vez que se establezca la corriente.

El mecánico Mac Kolh ha inventado una máquina dinamo aplicable á pequeñas instalaciones, como la que sería necesaria para abarcar un circuito capaz de electrizar un predio rústico; dicha máquina va contenida en una caja de 58 centímetros de largo, 39 de ancho y 43 de alto, y sólo pesa 57 kilogramos y 5 centigramos; es movida por la fuerza de dos hombres, y á veces de uno solo, y produce 55 voltios y 10 amperios (1): dos dinamos de Kohl bastarían para originar el efecto buscado.

En las grandes explotaciones conviene un dinamo de corriente continua de 110 á 120 voltios, y que pueda funcionar por medio de una correa sin fin unida al volante de una máquina de vapor.

Cualquiera de esas máquinas dinamos (2), tanto la modernísima de Kohl, como las otras de corriente con-

---

(1) *Voltio*: cantidad de fuerza electromotriz, que aplicada á un conductor cuya resistencia sea igual á la de una columna de mercurio de un milímetro cuadrado de sección y 1.063 milímetros de longitud, produce una corriente de un amperio.—De *Volta*, célebre físico italiano (1745-1827).

*Amperio*: unidad de medida de corriente eléctrica, la cual es capaz de separar de una disolución de plata un miligramo y 118 milésimas de ese metal.—De *Ampère*, matemático francés (1775-1836).

(2) *Dinamo*: acumulador de energía eléctrica por frotación. El vocablo se usa como adjetivo, cuando bien pudiera emplearse como nombre sustantivo: se deriva del griego *dynamis*, fuerza.

tinua de Riley ó de Sturges y Foley, pueden ser utilizadas por los arroceros para librar de insectos á sus tierras, fertilizarlas y oxigenarlas.

#### CAVA DE ARROZALES NO ANEGADOS

No basta el simple arado que apenas ahonda más de un palmo: se necesita el arado de doble vertedera que penetra hasta 40 centímetros, ó la cava con azada jere-

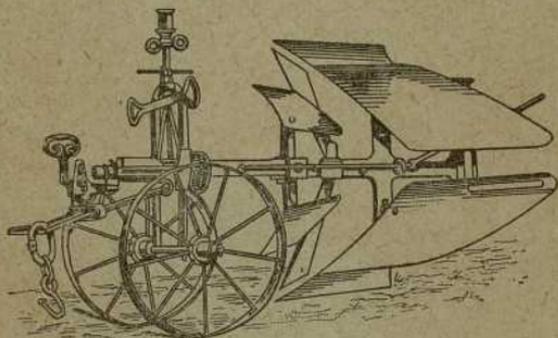


Fig. 10.—Arado de doble vertedera.

zana que profundiza hasta 50 ó más centímetros (figuras 10 y 11).

Mediante una labor que revierta á la superficie parte del subsuelo, el terreno para semillero de arrozal y para el desarrollo de esa planta adquiere las condiciones deseadas y se hace permeable, no sólo á las aguas de lluvia, sino también al calor de los rayos solares. Como consecuencia de ese trabajo la planta adquiere mayor número de raíces, tiene pie más sólido, resiste mejor el viento y las sequías, y, por tanto, madura más rápidamente.

Los terrenos que se destinan por primera vez al cultivo deben ser desbrozados antes de ser removidos, considerando que los eriales en que el helecho y el cornejo prosperan, son susceptibles de excelente laboreo: los brezos y matorrales con los cuales se formen varios montones en distintos lugares de la finca deben ser sometidos al fuego: con sus cenizas las tierras reciben

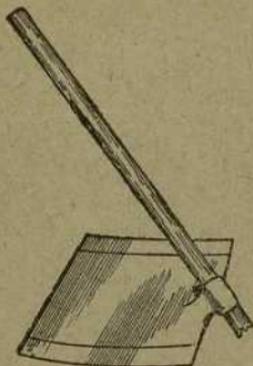


Fig. 11.—Azada jerezana.

álcalis beneficiosos para el cultivo: seguidamente esos terrenos han de ser arados y bien removidos con surcos cruzados y profundos; y después de varias semanas se hallarán en disposición de recibir las labores ordinarias, empezando por la de la cava, de que se ha hecho mención en las líneas precedentes.

#### LABORES SEMANALES PARA LOS SEMILLEROS Y LOS CAMPOS DE ARROZ

*Antes de la siembra en los semilleros y del trasplante en los arrozales, durante dos meses conviene dar á los*

suelos una cava ó una reja profunda cada siete ú ocho días.

La cava semanal meteoriza, mulle, aligera, limpia y enriquece las tierras, á las que en ocasiones de sequía proporciona el mismo beneficio que la lluvia: la cava semanal abrevia, simplifica y reduce las operaciones y los gastos de cultivo: la cava semanal equivale al desfonde, á los arados, á las binas, á la escarda, á la excavación, al rastrillado, á las labores de rastra, de escarificador y de rodillos y muchas veces suple al riego.

*Después de la siembra y del trasplante* las labores semanales deben reducirse á escardas, limpiezas del suelo, extinción de parásitos, prevenciones contra accidentes y provisión de agua para los hoyos ó sumideros que mantengan la humedad y la fertilidad de la tierras.

#### SEMILLEROS DE ARROZALES DE RIEGO INTERMITENTE

Los semilleros en tierras de riego intermitente son necesarios por tres motivos:

1.º Porque su reducido espacio permite que sean electrizados, labrados, enriquecidos con abundante abono, regados con toda regularidad y vigilados asiduamente desde muchos días antes de aquel en que se termine la recolección del anterior cultivo en toda la finca;

2.º Porque las tiernas matitas de arroz al surgir de la tierra y durante el primer período de su crecimiento deben estar al abrigo de las bruscas variaciones de temperatura frecuentes en los meses de Marzo y Abril y á cubierto de los rayos directos del Sol, por medio de toldos plegables y de bastidores fijos que las preserven de calores fuertes, heladas, frios y vientos excesivos;

precauciones que pueden tenerse mejor en la décima parte de un predio que en toda el área de éste;

Y 3.º Porque combinándose oportunamente las labores del semillero y de todo el campo de cultivo, la siembra y la recolección pueden adelantarse ó retrasarse á fin de huir de las heladas de Primavera ó de Otoño, según aconsejen las circunstancias y la experiencia.

El semillero, además, es un auxiliar efectivo para la hibridación ó creación de tipos nuevos vegetales, y para la alternativa de cosechas, supuesto que puede labrarse y aun sembrarse algunas semanas antes de hacer en la granja ó finca agrícola la recolección del anterior cultivo. Dos explotaciones ó dos clases de cultivos pueden cómodamente y útilmente hacerse en cualquier terreno de mediana fertilidad: una de Primavera y Estío (meses de Marzo á Septiembre inclusives) y otra de Otoño é Invierno durante los meses de Septiembre á Marzo. En el mes de Enero conviene dar comienzo á las labores del semillero, mientras que las de toda la finca pueden aplazarse hasta principios de Marzo. Si en una heredad determinada sólo se cultiva arroz, no por eso el semillero dejará de tener en ella utilidad provechosa, porque se le pueden dedicar cuidados y vigilancia que de ningún modo son igualmente aplicables á todo el terreno de la finca.

*Semilleros portátiles.*—Nada se opone á que los semilleros se formen en cajones portátiles de madera, de la longitud y latitud que se desee y de unos 35 centímetros de profundidad: los antiguos habitantes de Méjico así criaban la mayor parte de las hortalizas que les servían de alimento.

Los cajones para semilleros se pueden rellenar con

una capa de tierra estercolada, de 20 centímetros de espesor, procedente del mismo terreno donde hayan de ser instaladas las plantitas que se trata de criar; á esa capa de fondo se añade otra de 15 centímetros de tierra, arena fina, mantillo ó estiércol hecho, y otra porción de guano ó de sulfato de potasa y de sulfato de amoníaco. Esos cajones deben ser instalados en sitio oportuno, resguardados de vientos y al abrigo de heladas; y deben ser cubiertos por la noche y regados por la mañana ligeramente y con regadera de alcachofa de agujeros muy finos.

*Siembra.*—Se efectúa entre mediados de Marzo y mediados de Abril, como en los terrenos encharcados. La semilla debe proceder de la cosecha inmediatamente anterior.

Esterilizada y electrizada la semilla, y preparada convenientemente la cama del semillero, se reparten regularmente los granos de arroz: á seguida se cubren éstos con mantillo muy desmenuzado y con el auxilio de una criba, para que la operación resulte hecha con igualdad: la tonga ó capa cubridora de la simiente no puede tener más de dos centímetros de espesor para que no dificulte los efectos de la germinación; y á fin de que ésta no se retrase, y de que se establezca prontamente la adherencia entre la semilla y su cama, conviene oprimir ligeramente la cubierta de mantillo contra el suelo con una tabla: retirada ésta se extiende por el semillero alguna paja y se le da rápidamente un riego con regadera de agujeros muy finos.

*Trasplante.*—Las plantitas de arroz se hallan en condiciones de sufrir el desarraigo de un lugar y el traslado á otro sitio cuando alcanzan doce centímetros de altura; pero no conviene trasplantarlas mientras haya

fundados temores de heladas ó de fríos intensos: en algunas comarcas la operación se efectúa en los primeros días de Mayo; en otras se puede aplazar hasta principios de Junio.

Un día nublado es el más favorable para el traslado de las plantas; pero si en la época precisa no se cuenta con uno en que los rayos del Sol aparezcan velados por las nubes, habrá que trasplantar en cualquier día, pero solamente á la caída de la tarde. Plantitas desarraigadas y trasladadas de un lugar á otro en pleno Sol, generalmente son plantas que se pierden ó se retrasan.

*Desarraigo.*—Para desarraigar las matas sin herirlas, sin romperlas y sin dañarlas, sacándolas con todas sus raíces envueltas en tierra, á fin de que su vegetación no se detenga ó no se retrase por muchos días, es indispensable que el suelo del semillero se halle húmedo por efecto de lluvias ó por consecuencia de riegos.

Las raíces de las matitas que hayan de trasplantarse no deben quedar expuestas al Sol y al aire en ningún caso.

Para efectuar cómodamente el desarraigo de las matas de arroz se puede emplear una espátula de madera ó de hueso de la forma de los cuchillos cortapapeles ó de las plegaderas, de encuadernadores. Mientras se tiene asida con la mano izquierda la parte inferior del tallo de la mata que se trata de desarraigar, con la mano derecha se hace uso de la espátula introduciéndola en la tierra y haciéndola girar alrededor de la postura: seguidamente, con un suave esfuerzo de la mano izquierda en dirección vertical, la plantita quedará desprendida del suelo.

Algunos muchachos con cestos planos cuyo fondo haya recibido una tonga de estiércol, tienen que ir re-

cogiendo las matas desarraigadas y deben ir poniéndolas con cuidado tendidas en el cesto correspondiente de modo que no se toquen unas á otras: si observan que las raíces de alguna han quedado al descubierto, deben apresurarse á taparlas con el mismo estiércol ó con un puñado de paja ó de tierra á fin de evitar que se les adhieran gérmenes morbosos: si notan que alguna ha sufrido cualquier daño en su tallito ó en sus hojas, deben desecharla como inútil para el trasplante. En días de lluvia, el canasto de las posturas debe ser tapado con un lienzo.

Las plantitas mejores, ya señaladas de antemano como útiles para la reproducción por cruzamientos, deben quedar en los semilleros para ser cultivadas con especial cuidado.

#### CAMPOS DE ARROZ

*Operación de trasplantar.*—No puede efectuarse en el centro del día: las mejores horas durante la época primaveral del trasplante son las que median desde las cuatro de la tarde hasta anochecido. Ya se ha indicado que si el día es nublado puede hacerse el trasplante en cualquiera hora.

El suelo del arrozal debe haberse previamente preparado en surcos ó en liños; y en él deben haber quedado señalados los puntos en que se han de fijar las jóvenes plantas.

Tres obreros deben intervenir en el trasplante que haya de efectuarse en cada parcela del arrozal: uno de esos trabajadores, provisto de almocafre ó del aparato llamado sembrador, debe ir abriendo hoyos en los puntos indicados de antemano; á continuación otro jorna-

lero, encargado del cesto de las posturas, colocará tres de éstas en cada uno de los agujeros, arropándolas con arena fina y cuidando que las raíces queden completamente verticales en el centro del hueco; seguidamente otro operario, alrededor de cada grupito de plantas, comprimirá suavemente el suelo y describirá un círculo algo profundo en el cual con regadera de tubo de un solo agujero verterá un chorro fino de agua; ese precioso líquido, además de servir para conservar la humedad de la tierra y proporcionar alimento al vegetal, desempeña la función de arrastrar las partículas de tierra y de abono hasta la raíz misma de la tierna matita trasplantada: de ese modo, entre la nueva planta y el terreno que le sirve de asiento definitivo se efectúa en poco tiempo una completa ligazón.

También puede hacerse el trasplante por mano hábil sin auxilio de ningún instrumento.

Al lado de las plantitas deben colocarse unos terrones para preservarlas de los rayos solares: durante los primeros días las matas se muestran lacias y con las hojas caídas; pero al cabo de diez ó doce días recobran su lozanía y vigor.

#### CUIDADOS QUE REQUIEREN DURANTE SU VEGETACIÓN LAS PLANTAS ARROCERAS

Escardas, limpias, remoción del suelo con auxilio de almocafres, y sin ahondar, para no producir perjuicios á las raíces de las plantas.

Diariamente, en el período de la vegetación, todos los planteles deben ser observados y cuidadosamente vigilados para evitarles ataques de insectos, desenterraduras de raíces, hoyos ó apelmazamientos del suelo al-

rededor de los troncos, aniquilamiento por malas hierbas ú otros daños, y para proporcionarles riegos, pulverizaciones, estacas auxiliares ó cualesquiera otros beneficios que les puedan ser útiles.

En las diez y seis semanas que transcurren desde el trasplante hasta la fructificación del arroz, deben darse doce riegos de boqueras á los arrozales, y de esos doce riegos lo menos tres las aguas deben llevar en disolución materias químicas asimilables. Esos abonos pueden ser 300 gramos de sulfato de amoníaco, 200 de manganesa y 300 de sulfato de potasa para el hoyo, cisterna ó boquera que se abra entre cada cuatro grupos de plantas.

En algunas comarcas de Asia y de América en los arrozales se arrancan las malas hierbas una vez por semana, y se remueve el suelo para airearlo y facilitar en ellos la imbibición, diez veces desde el trasplante al término del cultivo, en tiempos que en nuestras latitudes corresponden á los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto.

La siega del arroz se puede efectuar generalmente en la tercera semana de Septiembre.

#### HIBRIDACIÓN ARTIFICIAL

Todos los agricultores que dedican atención á los progresos científicos y á los adelantos agronómicos, saben que por medio de cruzamientos en virtud de la fecundación de las flores femeninas de una planta por el polen de las flores masculinas de otra de la misma especie, aunque de distinta variedad, se obtienen vegetales cuyas raíces, hojas y flores y cuyos frutos poseen las propiedades diferentes de sus progenitores.

Ese cruzamiento puede efectuarse naturalmente por la acción del viento ó de los pájaros que llevan el polvillo fecundante de la antera de una flor al estigma de otra; y puede también hacerse por la mano del hombre, á quien es fácil inutilizar el estambre de una flor y sobre su pistilo sacudir con moderación los estambres de otra perteneciente á planta cuya reproducción modificada se desee.

El cruzamiento puede originar vegetales *mestizos* (1) ó *híbridos* (2). Los mestizos provienen de dos variedades distintas de la misma especie: los híbridos son originados mediante la fecundación de una planta vigorosa de una especie por otra robusta y resistente de otra especie, aunque ambas de la misma clase.

El acto de fecundizar una flor femenina de una especie con otra masculina de especie distinta, se llama *hibridación*.

Mediante la hibridación efectuada artificialmente en las huertas y jardines, se están obteniendo en todo el mundo cultos plantas, flores y frutos admirables por su tamaño, por su color, por sus aromas, por su jugo, por su resistencia á los insectos y por sus extraordinarias condiciones de adaptabilidad á los suelos donde se producen: los japoneses han logrado crisantemas de los colores y del tamaño que el capricho femenino ha querido exigir; los norteamericanos están consiguiendo frutos vegetales que se creían exclusivos de Arabia, de Corinto, de Alejandría ó de España; los ingleses están *produciendo* granos, frutas y hortalizas como quieren.

(1) *Mestizo*: en latín *mixtilio*, de *mixtus*, mezclado; de *miscio*, unir cosas distintas; del gr. *misgoo*, juntar.

(2) *Híbrido*: del gr. *ybris*, ó *hybris*, monstruo, producto de dos especies diferentes.

Y mientras los pueblos cultos que todo lo esperan del trabajo, del estudio y de la perseverancia modifican las condiciones del planeta y de los seres animales y vegetales para hacer la vida humana cada vez más placentera, España, que tanto confía en el acaso y en la virtualidad de rutinas y de ceremonias míticas en el siglo actual, en que se puede hacer todo lo que racionalmente la voluntad verdaderamente desee, España ve yermos los campos de Andalucía, improductivos los de Extremadura, infecundos los de Castilla, estériles y pobres los de las demás comarcas.

*Regla práctica para la hibridación.*—En los mismos semilleros deben señalarse unas veinte plantas de las que más descuellan por su hermosura, lozanía, vigor y crecimiento: cuando llegue el trasplante deben respetarse esas veinte plantas, á las que se dedicarán cuidados excepcionales. Al mismo tiempo, en lugar aparte deberán sembrarse y criarse otras cuantas plantas de arroz de especie distinta. Entre unas y otras se hará una selección cuidadosa; y en la época propia, las flores de las matas escogidas para la función fecundizadora se pasan por las flores de las otras plantas, después de extirpar á estas últimas los órganos masculinos. Hechas esas operaciones durante varios años se obtendrá un tipo de arroz perfectamente adaptado al clima y al suelo de España.

---

## IX

### Accidentes, enfermedades y parásitos del arroz.

La planta y el grano del arroz están expuestos á contrariedades producidas por los meteoros, á males originados por microbios ó insectos que atacan sus raíces, sus tallos, sus hojas y granos, y, por último, á daños que les ocasionan varios parásitos animales ó vegetales que, á expensas de dicha planta, nacen, crecen y se propagan.

#### INFLUENCIAS METEOROLÓGICAS PERJUDICIALES

Perjudican notablemente á las plantaciones de arroz las heladas, el granizo, los vientos y las sequías.

Las *heladas* matan toda la plantación: en previsión de esa desagradable y ruinoso contingencia, no se debe hacer el trasplante hasta que se tenga la posible seguridad de que no ha de sobrevenir ese accidente.

Las heladas vienen acompañadas muchas veces de escarchas y de granizadas; las heladas sin escarcha se llaman *negras*; las otras, *blancas*: las heladas negras ó de hielos, producen general enfriamiento de la atmósfera. Para evitar sus efectos en los campos cultivados

se forman nubes artificiales de humaredas quemando trapos impregnados de aceites grasos, ó simplemente prendiendo fuego á aceites minerales de las fábricas de gas, ó haciendo arder hierbas secas ó paja mojada; la operación debe practicarse á la salida del Sol, pues esa hora es la más peligrosa para la temprana vegetación. El mejor medio para librarse de las heladas es adelantar ó retrasar el cultivo.

El *granizo* es altamente perjudicial al arroz, pues rompe el tallo, destruye la espiga y llega á veces hasta á desgajar la planta.

Los *vientos fuertes* pueden doblar y tronchar las matas: para evitar esa contrariedad las plantaciones se harán en sitios resguardados, y si no es posible efectuarlas así, se preservarán artificialmente sembrando en los terrenos inmediatos de la parte por donde sopla el viento, plantas altas y espesas como maíz ó guisantes. Para setos vivos nada más recomendable que la pita, la cual se da bien en toda clase de terrenos, aunque prefiere los sueltos, y se reproduce extraordinariamente; la pita, como planta textil y como alimento para el ganado bovino, ofrece buenos rendimientos.

Mediante los abonos, los riegos y las precauciones que ya se han indicado en los capítulos VII y VIII se evitan y se precaven para las plantas del arroz los efectos del granizo, de las heladas, del frío y de la sequía.

#### ENFERMEDADES DE LA PLANTA DEL ARROZ

*Raquitis*.—Contingencia llamada *falla* por los labradores valencianos, y que consiste en la pérdida de la substancia de la semilla, quedando las cajillas vacías: esa enfermedad ataca sólo á media panoja: sus causas

son: el poco espacio que se deja á las plantas para vegetar, el soplo de vientos calientes ó húmedos, la falta de abono ó de agua, etc.: se evita ese contratiempo plantando claro y dando á las tierras los abonos y riegos necesarios.

*Filositrofia* y *Clorosis* (escolladura y ahornagamiento) (1).—Arrollamiento y alteración de las hojas: éstas aparecen como quemadas: la espiga y el tallo toman un color amarillo. Las causas son el reembalsamiento del agua, que al calentarse escalda las plantas, y la falta de ventilación y frescura: variando el agua de los cuadros se evitan los efectos del estancamiento.

*Manchas*.—Alteración del tejido de la gluma: sus causas son desconocidas por los agricultores, algunos de los cuales las atribuyen al Sol, otros al rocío, y no pocos á la picadura de algún insecto.

*Tisis*.—Se manifiesta esa enfermedad por la pequeñez y deterioro de la planta: sus causas son mala calidad de la semilla, esterilidad de la tierra, clima contrario, mal trasplante, heridas, etc.

*Sofocación*.—Se manifiesta esa enfermedad por el desarrollo excesivo del tallo y pequeñez de la espiga: sus causas son la privación de substancias alimenticias y la abundancia de hierbas parásitas: los remedios consisten en escardar, aclarar y plantar las matas con la debida separación.

*Caries*.—El arroz cultivado en terrenos encharcados no padece nunca esa enfermedad; pero sí el arroz de secano ó de riego intermitente. La produce un hongo

(1) *Ahornagamiento*: de *ahornagarse*; de *ahornar*; de *horno*.  
*Filositrofia*: del gr. *phyllon*, hoja; *sitro*, cereal, y *trophee*, alimento.

*Clorosis*: del gr. *chlooro*, amarillo.

parásito llamado *Tilletia caries*, el cual llena al grano de un polvo negruzco de olor fétido constituido por los esporos de dicho hongo. Los esporos se adhieren á los granos de la siembra, y éstos transmiten la enfermedad á la nueva planta. Ataca esa enfermedad también al trigo, al centeno, al maíz y al mijo.

Para destruir el hongo productor de la caries se lavan las semillas destinadas á la siembra con vitriolo verde ó sulfato de hierro ó con vitriolo azul ó sulfato de cobre: la disolución se emplea en la proporción de medio kilogramo de sulfato por hectolitro de agua: esta disolución se deposita en una cubeta en la cual se echan los granos, y después de removerlos con fuerza se espolvorean con cal finamente pulverizada.

También da buenos resultados el empleo de la sal de Glauber ó sulfato de sosa en la proporción de un kilogramo por 10 litros de agua.

*Carbón.*—Como la *caries*, ofende solamente al arroz de secano: el hongo que produce esa enfermedad se llama *Ustilago carbo*. Ataca el ovario y las cubiertas florales. Sus esporos están constituidos por un polvo negruzco sin mal olor. El maíz, la cebada y la avena son atacados igualmente por el carbón.

Para combatir esa enfermedad se emplean los procedimientos descritos contra la caries.

*Carolo.*—Enfermedad que ataca en Italia al arroz anegado: el *carolo menor* daña á las hojas: éstas toman un color verde rojizo, que se oscurece con el tiempo; después se secan, y con ellas toda la planta. El *carolo mayor* ataca á las espigas y no deja sanos más que algunos granos de la parte inferior. Las causas de esa enfermedad son desconocidas por los agricultores lo mismo que los remedios para combatirla.

*Añublo ó roya.*—Enfermedad propia del arroz común y que sólo ataca á las plantas de arroz cultivadas en terrenos de arrozales durante varios años consecutivos: se caracteriza esa enfermedad por unas manchas, rojas al principio y negras después, que se presentan en los tallos y en las hojas de la planta atacada. Se remedia esa contrariedad dando salida á las aguas estancadas, segando el arroz para que vuelva á retoñar, y anegando otra vez el terreno. Los italianos conocen esa plaga con el nombre de *sirocco*, voz que equivale en castellano á *levante* ó viento de Sudeste.

*Brusone.*—Sólo ataca á los arrozales criados en balsas de mucha profundidad: esa enfermedad mata repentinamente á las plantas: se evita cambiando de semillas y quitando agua de los cuadros.

#### INSECTOS QUE ATACAN LAS PLANTAS DEL ARROZ

*Cabot.*—Insecto que busca las espigas, las cuales, bajo la acción de las mordeduras y de la voracidad de aquel animaluchillo, se secan.

*Cartuchero.*—Mosquito que arrolla la espiga: para destruirlo se toma una gavilla de ramaje seco, la cual se hace pasar por el arrozal arrastrada por un caballo. Las espigas se hunden y los insectos se ahogan; pero las plantas vuelven á enderezarse al poco tiempo.

*Dormidor.*—Insecto que se enrosca y toma forma de bola: se llama también *perezoso*: se mata con facilidad, pues por el día se descubre el agujero de su escondite y por la noche lo denuncia su chillido.

*Pececillos, insectos acuáticos y gusanos.*—En Carolina y Luisiana hacen bastante daño á los arrozales los pe-

cecillos y los insectos que se crían en las balsas; pero hay en el país una especie de ave zancuda que se alimenta de ellos, bajo la protección de los labradores.

Se conoce en algunas comarcas un gusano que se refugia en lo interior de las cañas arroceras y mata la planta. Una lluvia fuerte lo destruye; pero la planta atacada se cría pobre y raquítica.

Ya en la página 112 se ha indicado como procedimiento eficaz contra los insectos la electrización de las tierras. Solamente utilizando los estudios modernos pueden los agricultores prevenir males para sus tierras ó cultivos y competir en calidad, en cantidad y en precio de producción con los países más adelantados

#### INSECTOS QUE ATACAN AL ARROZ EN EL GRANERO

El principal es una especie de gorgojo muy parecido al del trigo, aunque la mitad más pequeño. Se evita la invasión de ese insecto guardando el arroz en sitios frescos, aireándolo y removiéndolo con frecuencia.

---

---

## X

### Alternativa del cultivo del arroz y de otras plantas.

Se da el nombre de *alternativa de cosechas* á la serie de cultivos que se hacen en un mismo predio rústico y en un espacio de tiempo determinado con el objeto de obtener constante producto de las tierras, sin perjudicar, antes bien favoreciendo todos los cultivos, y especialmente uno al cual los demás se subordinan.

#### PLANTAS DE ALTERNATIVA

Desde el punto de vista de la reciprocidad, comunicación y turno que pueda establecerse entre las plantas que se hayan de cultivar en rotación periódica en una misma granja ó finca rústica, todos los vegetales se dividen en tres grupos:

Primero. Plantas que mejoran las tierras en que se cultivan, y son las de prados naturales y artificiales, como la alfalfa, el trébol, el pipirigallo, la lupulina, la calza, la mostaza, etc. El trébol encarnado es la preferible en alternativa con el arroz.

Segundo. Plantas que conservan la fertilidad de los

terrenos en que se crían, y son las comprendidas en el grupo botánico de tubérculos y raíces, y varias leguminosas como las habas y las judías, que absorben de la atmósfera la mayor parte de su alimentación: los tubérculos de mayores rendimientos son la patata, la batata, el girasol y la chufa: y las raíces que tienen más aplicaciones y productos son la remolacha, la zanahoria, la chirivía y el rábano. La patata de invierno entra muy bien en rotación con la planta arrocerá.

Tercero. Plantas que absorben la fertilidad de la tierra, y son las cereales, las textiles, las tintóreas, algunas medicinales y todas las solanáceas (que buscan el Sol) tales como el tabaco, el pimiento, el tomate y la berengena. Las condiciones culturales del maíz, del tomate, del tabaco y del arroz guardan entre sí muchas analogías.

De esa enumeración se infiere que el arroz puede turnar en cultivos periódicos con algunas plantas leguminosas, con las pratenses ó forrajeras, con las raíces y tubérculos, y hasta con algunas gramíneas como el trigo, la avena y el maíz, sin que experimente daño alguno, y, por lo contrario, obteniendo ventajas.

Las del agricultor al establecer una alternativa periódica de cultivos y de cosechas, son evidentes; no hay para qué enumerarlas: ¡como que de diez hectáreas de terreno cultivadas de ese modo puede obtener el mismo beneficio que de treinta hectáreas tratadas por el cultivo del tercio de descanso ó de barbecho!

#### ROTACIÓN DE CULTIVOS

El período de rotación comprende generalmente dos años, tres ó cuatro.

La rotación puede ser de una de las tres siguientes combinaciones:

PRIMERA. *Rotación para un solo cultivo anual alternativo en toda la finca.*—En ese caso, en toda la extensión de una finca agrícola y en cada año del período rotativo se siembra una planta de las tres ó cuatro que se combinan en la rotación.

Una buena alternativa de cosechas en que entre el arroz es la siguiente:

<i>Primer año</i> .....	Arroz.
<i>Segundo año</i> .....	Trigo, avena ó maíz.
<i>Tercer año</i> .....	Trébol encarnado.
<i>Y cuarto año</i> .....	Chufa.

El arroz es, entre todas las plantas gramíneas, la que menos agota el suelo: por consiguiente, el terreno en que se haya criado dicho cereal, abonándolo después con 60 kilogramos de sulfato de amoníaco (dos décimas partes), 30 de cloruro de potasio (una décima parte) y 210 de superfosfato de cal (siete décimas partes), se hallará en condiciones de fertilidad suficiente para el cultivo del trigo: si en él se siembra maíz debe abonarse con 30 kilogramos de nitrato de sosa, 32 de superfosfato de cal y 10 de sulfato de potasa, por hectárea: la avena exige nitrato de sosa, 36 kilogramos; sulfato de cal, 22; superfosfato de cal, 9; cloruro de potasio, 8: el trébol rojo y la chufa requieren por hectárea 75 kilogramos de sulfato de cal, 18 de superfosfato de cal y sulfato de potasa y 7 de nitrato sódico.

Si el terreno es fértil ó recibe muchos abonos, la alternativa del período de cuatro años puede establecerse de este modo:

<i>Primer año</i> .....	Arroz.
<i>Segundo año</i> .....	Cáñamo.
<i>Tercer año</i> .....	Trigo.
<i>Y cuarto año</i> .....	Habas.

El cáñamo necesita abono equivalente por hectárea á 70 kilogramos de nitrato de sosa, 30 de superfosfato de cal, 18 de cloruro de potasio y 24 de sulfato de cal: para las habas el suelo debe ser fertilizado con los mismos abonos y en iguales proporciones que para el trébol rojo.

Si en el terreno abunda la potasa puede hacerse una combinación trienal con la siguiente alternativa:

<i>Primer año</i> .....	Arroz.
<i>Segundo año</i> .....	Remolacha.
<i>Y tercer año</i> .....	Plantas pratenses.

El cultivo de la remolacha azucarera exige un suelo abonado con 30 kilogramos de nitrato de sosa, 37 de superfosfato de cal, 13 de sulfato de potasa y 20 de sulfato de cal, por hectárea: las plantas pratenses reclaman 8 kilogramos de nitrato de sosa, 18 de superfosfato de cal, 20 de cloruro de potasio y 68 de sulfato de cal por cada diez mil metros cuadrados de terreno labrantío.

SEGUNDA. *Rotación para un solo cultivo anual en dos ó tres parcelas.*—Dividida la finca en dos ó tres porciones, en cada una de ellas se cultiva una planta de condición distinta, y alternando en los años del ciclo rotativo, del siguiente modo:

**Primer año.**

*Parcela A.*—Planta forrajera, como la alfalfa.

*Parcela B.*—Leguminosa, como la judía.

*Parcela C.*—Gramínea, como el arroz.

**Segundo año.**

*Parcela A.*—Arroz.

*Parcela B.*—Judías ó remolachas.

*Parcela C.*—Alfalfa ó trébol.

**Tercer año.**

*Parcela A.*—Judías ó habas.

*Parcela B.*—Arroz.

*Parcela C.*—Remolacha ó lupulina, ó batatas.

Otras combinaciones pueden hacerse parecidas á esas. Sirvan de ejemplo las siguientes:

**Primer año.**

*Parcela A.*—Avena muy fertilizada, ó maíz con mucho abono, ó cebada ó trigo después de bien meteorizadas y labradas las tierras, á las que han debido enriquecerse con agregaciones de substancias muy nitrogenadas.

*Parcela B.*—Arroz en suelo bien preparado y abonado con cloruro amónico, sulfato amónico y nitrato sódico (300 kilogramos por hectárea).

*Parcela C.*—Habas, ó remolacha, ó garbanzos, ó guisantes, ó judías, abonando previamente el terreno con 200 kilogramos de fosfato ácido por hectárea.

**Segundo año.**

*Parcela A.*—Habas, ó remolacha forrajera, ó remolacha azucarera, ó trébol rojo, ó chufa.

*Parcela B.*—Avena, ó maíz, ó trigo, ó cebada.

*Parcela C.*—Arroz.

## Tercer año.

*Parcela A.*—Arroz.

*Parcela B.*—Habas, ó judías, ó remolacha.

*Parcela C.*—Avena muy fertilizada.

TERCERA. *Rotación para dos cultivos anuales en cada una de dos ó tres parcelas.*—Como preparación obligada para cada siembra y para cada cultivo de los que entren en la rotación de esa clase, que es la mejor y la más productiva, deben darse á las tierras dos ó tres labores de arado y una de grada, y abonarse del modo que exija el cultivo de cada turno.

Los agricultores, para disponer los cultivos que han de entrar en combinación rotatoria con el arroz, deben tener en cuenta que los cereales de Invierno para tierras que hayan estado encharcadas son el trigo, la cebada, el centeno y la avena; y para tierras de secano son el maíz, el sorgo y la avena forrajera: los cereales de Invierno de terrenos de regadío constante requieren como abonos por hectárea nitrato de sosa, 100 kilogramos; superfosfato de cal, 100, y cloruro de potasio, diez unidades de la misma clase. Los cereales de Invierno en tierras de secano reclaman como abono, por hectárea y en dos veces, para el trigo, 80 kilogramos de nitrato sódico, 50 de superfosfato de cal y 10 de cloruro de potasio; y para los demás cereales, 60 kilogramos de nitrato de sosa, 50 de superfosfato de cal y 10 de cloruro de potasio.

Mediante esa labor esmerada, pueden dividirse las fincas en tres parcelas, y obtener en cada una de ellas dos cosechas anuales, siempre en combinación con el arroz, de la manera que sigue:

**Primer año.**

- Parcela A.*—De Abril á Septiembre, arroz.  
De Octubre á Marzo, forraje ó garbanzo ó  
azafrán de Invierno.
- Parcela B.*—De Abril á Septiembre, remolacha.  
De Octubre á Marzo, guisantes, algarrobas,  
garbanzos ó lentejas.
- Parcela C.*—De Abril á Septiembre, patatas forrajeras ó  
alcoholeras.  
De Octubre á Marzo, habas, almortas ó len-  
tejas.

**Segundo año.**

- Parcela A.*—De Abril á Septiembre, trigo ó avena.  
De Octubre á Marzo, habas, almortas ó len-  
tejas.
- Parcela B.*—De Abril á Septiembre, arroz.  
De Octubre á Marzo, forraje ó garbanzos de  
Invierno.
- Parcela C.*—De Abril á Septiembre, remolacha.  
De Octubre á Marzo, guisantes, algarrobas,  
garbanzos ó lentejas.

**Tercer año.**

- Parcela A.*—De Abril á Septiembre, remolacha ó chufas.  
De Octubre á Marzo, guisantes, algarrobas,  
garbanzos ó lentejas.
- Parcela B.*—De Abril á Septiembre, patatas forrajeras ó  
alcoholeras.  
De Octubre á Marzo, habas, almortas ó len-  
tejas.
- Parcela C.*—De Abril á Septiembre, arroz.  
De Octubre á Marzo, forraje ó garbanzo de  
Invierno.

La rotación se repite con el mismo orden cada tres años.

Igualmente pueden hacerse otras numerosas combinaciones, siempre teniendo en cuenta que el cultivo de Otoño-Invierno en cada parcela sea de los que no esquilmen la tierra, y agregando á ésta, como preparación indispensable, las substancias fertilizantes que sean necesarias para el cultivo siguiente.

---

---

## XI

### Recolección del arroz.

#### SIEGA

Se efectúa á fines de Agosto en las plantaciones altas y á mediados de Octubre en las partes hondas y sitios atrasados.

El momento oportuno para hacer la siega del arroz es cuando el tallo comienza á amarillear y cuando el grano se pone blanco, duro y transparente: entonces se tapan los boquetes que dan acceso y salida al agua y se espera á que el arrozal quede en seco: en esta época es cuando el agua se carga de microbios por el estancamiento, que dan origen á miasmas originarios de fiebres palúdicas (1).

Se siegan las plantas con hoces muy afiladas, teniendo cuidado de no sacudirlas mucho para que de las matas no se desprendan los granos. Con las espigas se forman haces que se dejan sobre el campo y que son conducidos á la era en espuestas, después de haber separado por un corte de hoz las espigas de las cañas correspondientes.

---

(1) *Palúdicas*: del latín *palus*, *paludis*, pantano; del griego *peeloocees*, fangoso; de *peelos*, fango.

## TRILLA Y AVENTADO

Según las prácticas rutinarias, se forma la parva lo mismo que para los otros cereales y sobre ella se hacen pasar con los ojos vendados algunas caballerías que desde el centro son guiadas con una cuerda: la paja se va lanzando hacia el centro con el auxilio de bieltos. Pero según los métodos rápidos, económicos y cómodos de la Agricultura moderna, para la siega, para la trilla y para el aventado del grano se emplean máquinas que hacen ese triple trabajo con poco gasto y con mucha precisión y limpieza.

Cuando el grano se ha desprendido se sacude la paja con hazadas pequeñas, se trilla y se aventa y se extiende para que se seque.

Una vez el arroz en los graneros, se vuelve á trillar y á sacudir la paja, y de esa manera todos los granos se aprovechan.

Durante veinticinco días se remueve con frecuencia para que no se caliente, se apolille ó se vuelva azul.

La paja de arroz se utiliza para embalar objetos de vidrio, cristal ó loza.

También se acostumbra á quemarla para abonar las tierras; después de repartida en el terreno se dan dos labores de arado; se siembran habas, que se arrancan cuando están crecidas, y queda el terreno disponible para otra cosecha de arroz, con adición de pocos abonos.

## LIMPIA DEL ARROZ

Los granos de arroz están cubiertos de una película membranosa y de la cascarilla. Para descascarillarlos,

siguiendo las costumbres y la tradición, se utilizan molinos especiales.

Las piedras tienen 30 centímetros de grueso y metro y medio de diámetro.

La muela inferior se cubre con una capa de corcho y la superior se gradúa de manera que no ejerza toda su presión sobre el corcho, sino la suficiente para descascarillar el arroz.

Los molineros examinan el grano que va saliendo para apretar ó aflojar las muelas, según salga el grano con cascarilla ó desmenuzado.

El corcho debe cambiarse cuando se gaste; pues si el grano resulta desmenuzado, no es utilizable sino para hacer harina ó para cebar animales.

Se han perfeccionado bastante los molinos de arroz. Una modificación importante en ellos consiste en presentar el corcho fijo ó inferior del sistema descrito, por la parte superior.

El corcho se sitúa en la parte inferior de una plataforma; esta plataforma se coloca encima de la muela giratoria: la plataforma puede subir ó bajar sobre la muela para graduarla como en el otro método.

Ese corcho tiene las ventajas de exigir menos fuerza motriz; hacer más rápido el trabajo; ejecutar la operación con más igualdad; dar el grano más blanco y brillante, y durar más tiempo.

Don José Ferrandis, ingeniero industrial, y D. Valero Cases, constructor, ambos de Valencia, han ideado la substitución del corcho por cañas.

Cortan cañas de 25 centímetros, las machacan y con ellas hacen manojos que sujetan en la plataforma de igual modo y por el mismo procedimiento

que se emplea para el corcho; ha dado buenos resultados.

En los Estados Unidos se usan actualmente para el descascarillado del arroz algunas máquinas de sencillo manejo y de resultado excelente.

Después de descascarillado se ejecuta la operación de la limpia, que se hace en habitaciones de unos 50 metros de longitud.

Primeramente se acriba en unas zarandas de cuero de vaca de orificios muy pequeños para que no pasen los granos, y después, desde el montón ó montones que hay en un extremo de la habitación se arrojan al otro á brazo; poco á poco se van formando, á lo largo de la habitación, cuatro montones, que según el peso están más ó menos distantes del sitio donde se manipula, y son: el de los granos enteros y limpios; de granos quebrantados y vestidos; de salvado y de cascarilla.

El salvado se emplea para cebar cerdos uniéndolo á la bebida de esos animales; los granos quebrantados se convierten en harina, se dan á las aves de corral ó se mezclan con los enteros por comerciantes de mala fe. Los granos vestidos vuelven al molino.

El granero debe ser seco y ha de estar sometido á la calefacción.

#### DESCASCARILLADORES

Se han ideado varios, y substituyen con ventaja á la operación hecha á mano.

El descascarillador universal hace la operación por una serie de conos, unos fijos y otros movibles.

El de Ganneron consiste en una tolva, dos cilindros superpuestos entre los cuales pasa el grano, y un ventilador.

#### PERLADO Ó BLANQUEADO

Operación que se efectúa cuando el arroz está completamente libre de salvado y polvo: consiste en quitar á los granos la pelusa rojiza ó pericarpio que puedan conservar después del descascarillado (1).

El procedimiento antiguo, usado hoy todavía en muchas partes, se efectúa por medio de pilones ó con auxilio de cardas.

Los pilones van metidos dentro de morteros de fundición contra cuyas paredes el arroz sufre una fricción grande y repetida, pero no tan fuerte que rompa los granos.

Las cardas están compuestas por dos platos de madera provistos de puntas oblicuas sujetadas sobre cuero. Uno de los platos da vueltas con rapidez: el arroz, cogido entre los dientes de ambos platos, pierde toda la pelusa.

*Aparato Tangye.*—Se emplea en India y en muchas partes de Europa para perlar el arroz.

Consiste en una piedra montada sobre un eje y que va encerrada en un tambor, el cual está forrado por una tela metálica: la piedra se mueve con mucha velocidad y el tambor con movimiento lento y contrario al

(1) *Perlado*: del aspecto, del tamaño ó de la brillantez de la *perla*. La voz puede provenir de *perla*, de *pérula*, del latín *sphérula*, de *sphera*, del griego *sphaira*, globo; pero debe notarse que en las lenguas germanocélticas hay *perlen*, brillar, y en alemán *perle*, margaritas; en inglés *pearl*; en holandes *paarl*; en sueco *paerla*; en islandés y en el antiguo ibérico *perla*.

de la piedra: por ese movimiento combinado se produce una fricción que hace que el arroz se dilate y rompa el pericarpio, que sale convertido en polvo por los orificios de la tela metálica. Ese aparato, cuyo funcionamiento puede ser más ó menos veloz, á gusto del mecánico que lo gobierne, se carga y descarga automáticamente, y sirve para descortezar el trigo y otros cereales.

*Procedimiento valenciano.*—En Valencia se efectúa la operación del perlado por medio de muelas pequeñas que frotan el arroz contra una plancha de hierro picada que constituye una envolvente. La fricción la experimenta el grano en el espacio que queda entre la muela y la superficie interior y picada de un cilindro de palastro.

*Aparato Ganneron.*—Consiste en un cilindro de palastro picado, el cual gira por medio de una manivela en un sentido determinado: el eje del cilindro se mueve por medio de otra manivela y gira en sentido contrario con una velocidad mayor: ese eje va armado de paletas, las cuales sacuden el grano y lo blanquean con rapidez.

*Aparato Moret.*—D. Cayetano Moret, de Valencia, ha inventado un aparato para el perlado del arroz, un aparato muy curioso, el cual permite aprovechar para la operación todas las superficies de la muela; es decir, las dos caras planas y la superficie cilíndrica.

#### PULIMENTADO

*Pulimentador Tangye.*—Consiste en un cono hueco vertical; dentro de él gira otro cono montado sobre otro eje en igual dirección: la superficie de los conos está

forrada de piel de carnero; el arroz pasa entre ambas y sufre una fricción; el aparato lleva un ventilador para quitar el polvo y un cernedor para clasificar el grano.

Se usan también para el pulimentado cilindros de cepillos de pelo de jabalí; pero son muy caros de reparar y su uso es innecesario cuando el arroz ha sido tratado por las muelas.

*Pulimentador Moret.*—Consiste en un tambor lleno de cepillos por todas sus caras, rodeado por una envolvente de chapa metálica: en la superficie lateral van fijadas dos bandas de corcho que forman sobre la superficie de los cilindros el *resalte necesario para la subida del arroz.*

---

---

## XII

### Usos y aplicaciones del arroz.

El arroz casi no tiene gluten: por lo mismo, es un alimento muy insuficiente.

La mayor parte de las substancias nutricias del arroz se contienen en la cáscara, la cual posee fosfatos y otros factores alimenticios.

El arroz es útil para los estómagos delicados y para la convalecencia de las enfermedades inflamatorias.

En Persia hacen de arroz tortas pequeñas.

En Siam se hierve con el pescado.

En Manila lo preparan con pimienta.

En Indostán hacen un potaje con su harina y con manteca.

En China se hace de él vino que se bebe, especialmente en las bodas; también hacen de harina de arroz cendales: con su paja, techos.

En China, en Japón y en otros países del Centro, del Sur y del Este de Asia, lo mismo que en la mayor parte de los pueblos de Oceanía, no existe religión á la manera como se entiende en el Oeste asiático, en América y en Europa: sin embargo, tributan especial culto al Principio del ser, al viento, á la lluvia, al Sol, á la Luna, á

la memoria de los genios, de los sabios y de todos los muertos, y á los animales y vegetales más útiles. Y en las ceremonias que practican hacen uso del arroz como bebida, como golosina ó como alimento. Las tradiciones de cierto carácter histórico de China, de Japón, de Indostán, de Corea y de Indochina tienen una antigüedad de 5300 años; y en sus más venerados libros de *King* (en China), de *Koziki* (en Japón) y de los *Devas* (en India), se hacen alusiones repetidas á las bebidas *sampsú* y *arrach*, fabricadas con arroz y alcohol: también se habla de un papel elaborado con las fibras del tallo del arroz, de tintes y de pastas de arroz.

#### ACEITE DE ARROZ

El más conocido y de uso más frecuente entre los aceites de cereales es el del maíz.

Pero de igual manera que éste puede extraerse el aceite de arroz, cuyas cualidades pueden competir con los de los otros cereales, pero con la ventaja de ser más barato. Además, el aceite de arroz puede tener numerosas aplicaciones en la industria.

El aceite de maíz se extrae de los residuos de ese vegetal. Esos residuos suelen ser el 9 por 100 del total de la explotación, y dan de 7 á 8 por 100 de aceite: producen además una torta de orujos de excelente calidad para forraje, con la ventaja de que nunca se enrancia y de que se puede distribuir en raciones del tamaño y del volumen que la experiencia aconseje como conveniente.

En los Estados Unidos los fabricantes de aceite de maíz, muy numerosos en el Estado de Illinois y en Nueva Orleans, se han puesto de acuerdo con los pro-

pietarios de plantaciones de arroz de Luisiana y de Tejas para elaborar el aceite de arroz por los mismos medios y siguiendo iguales procedimientos que se emplean para la extracción del aceite de maíz.

#### EMPLEO DEL ARROZ EN MEDICINA

El cocimiento de arroz se usa contra la diarrea: su efecto es debido al fosfato cálcico que contiene.

La harina sirve para preparar cataplasmas emolientes: se aplica asimismo como secante y refrescante sobre los tegumentos inflamados, especialmente en la eripela de la cara, y sirve para impedir el contacto del aire.

El *jarabe de Aubenas* no es otra cosa que un jarabe de arroz.

Las tripulaciones mantenidas con arroz no padecen escorbuto.

El engrudo se emplea en la fabricación de tejidos; el almidón para planchar.

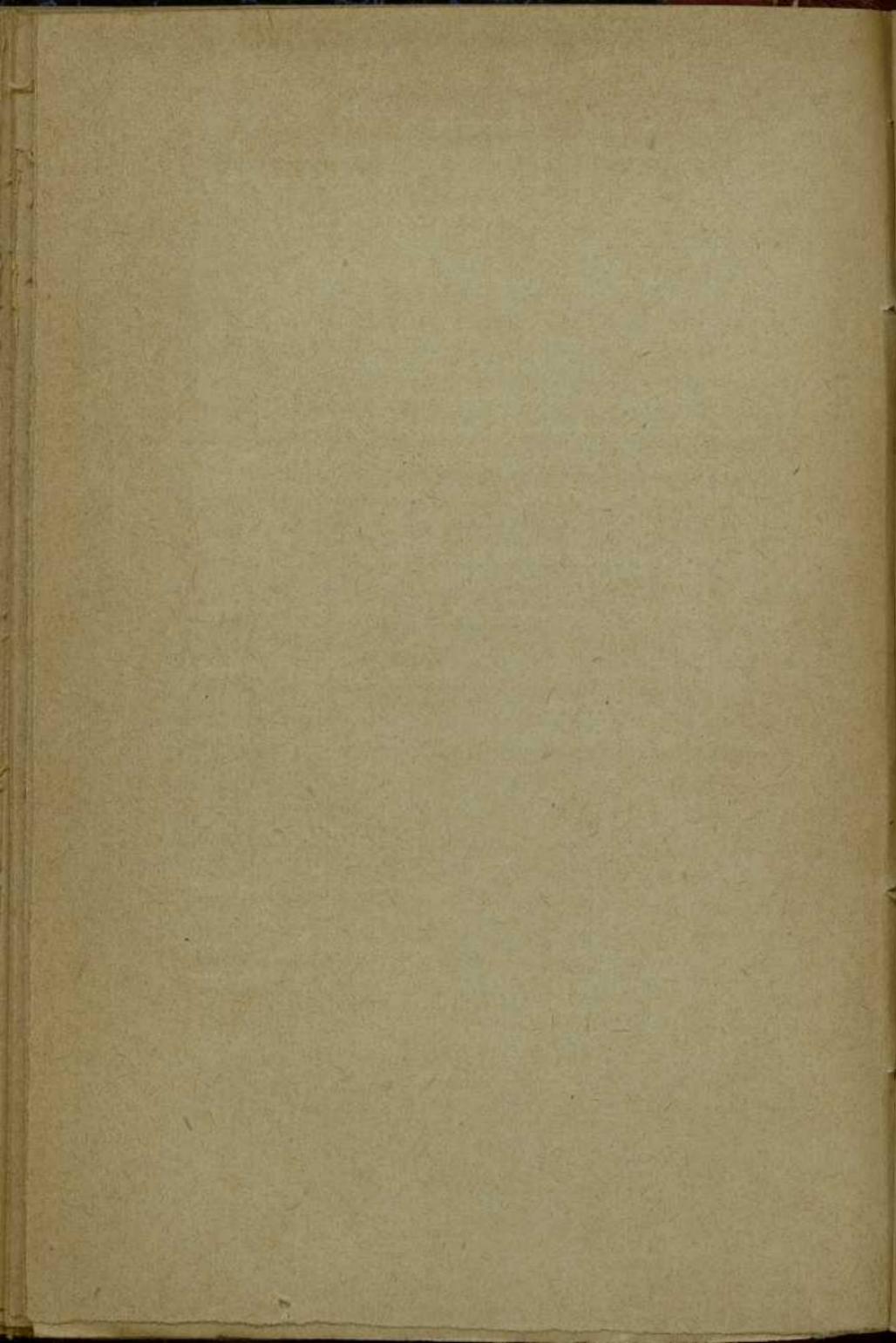
Los chinos hacen estatuas muy artísticas con arroz muy cocido.

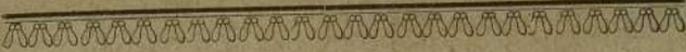
#### USOS DE LA PAJA

La paja mezclada con carbón sirve para alimentar máquinas agrícolas.

La paja del arroz es muy útil para el caso. Se usa también para embalar loza y cristal y para fabricar sombreros.

---





## APÉNDICE

---

### Disposiciones oficiales referentes al cultivo del arroz en terrenos encharcados.

*Real orden de 10 de Mayo de 1860.*

«Primera. Desde esta fecha serán objeto de concesión real, expedida por el Ministerio de Fomento, las autorizaciones para acotar terrenos destinados al cultivo del arroz, previa formación de expedientes instruidos con la formalidad y requisitos que se establecerán en un reglamento especial.

»Segunda. El que en adelante contraviniese á esta Real disposición haciendo plantaciones de arroz en terrenos no acotados legalmente, sufrirá las penas señaladas en las leyes y prescripciones vigentes sobre la materia, inclusa la pérdida de la cosecha, que será arrancada por su cuenta, y satisfará además otro tanto del valor de ella y todos los gastos que con tal motivo se originen.

»Tercera. Queda también reservada al Gobierno la facultad de prohibir el cultivo del arroz aun en los terrenos acotados ó que en lo sucesivo se acoten, siempre que, en virtud de reclamaciones bastante justificadas,

y del expediente que por efecto de ellas habrá de instruirse, resulte plenamente probado que las plantaciones del arroz causan notorios perjuicios á la salud pública en cualquiera comarca ó pueblo.

»Cuarta. Se aprueban los acotamientos de tierras arrozales hechos el año de 1842 en los pueblos de la costa de Levante de esa provincia, con sujeción á lo que resulte de los respectivos expedientes, en cuanto á la extensión de los terrenos que se hallen acotados provisionalmente.

»Quinta. Se aprueban igualmente los acotamientos hechos después de la época citada en la disposición anterior, siempre que se hayan ejecutado con autorización de ese Gobierno civil, concedida con arreglo á las prescripciones vigentes.

»Sexta. Se levantará en cada distrito municipal un plano expresivo de todos los acotamientos que haya en él, separando éste de los terrenos limítrofes por medio de azarbes ó salvadaños de la correspondiente altura y profundidad. Para el cumplimiento de esta disposición se observarán las reglas siguientes:

»1.<sup>a</sup> Nombrará V. S. un perito, que deberá ser precisamente arquitecto, maestro de obras ó director de caminos vecinales, para cada pueblo en que haya plantaciones de arroz.

»2.<sup>a</sup> Este perito se asociará de dos agrimensores, y en su defecto, de dos prácticos conocedores del país, nombrados por el Ayuntamiento respectivo, y de un individuo de la municipalidad ó de otro representante de ésta, á elección de la misma.

»3.<sup>a</sup> Constituida esta Comisión, y con presencia de todos los datos que obren en el Ayuntamiento ó que faciliten los interesados por orden de éste, se ocupará

ante todo de levantar un plano general que comprenda en globo todo el terreno que hay en el pueblo acotado para cosechar arroz, en el que se marque la línea divisoria entre las tierras acotadas y las que no lo están.

»4.<sup>a</sup> Este plano se expondrá al público por término de un mes en la casa de Ayuntamiento, á fin de que los que se crean con derecho para hacer alguna reclamación, lo verifiquen dentro de aquel plazo, exhibiendo precisamente el título de acotamiento en que la funda.

»5.<sup>a</sup> Pasado el término referido, la Comisión hará en el plano las rectificaciones que sean procedentes, y en seguida fijará sobre el terreno, con señales permanentes, los puntos que ha de recorrer la zanja, azarbe ó salvadaño que ha de dejar aislado y separado del que no lo está, el terreno acotado.

»6.<sup>a</sup> Verificada esta operación, remitirá el expediente íntegro á ese Gobierno de provincia, con un informe ó Memoria razonada, en que cuidará de expresar muy particularmente las dimensiones que debe tener la zanja.

»7.<sup>a</sup> Tomando V. S. los mayores conocimientos que estime necesarios, y acordando las nuevas rectificaciones que á su juicio exijan las reclamaciones que se hayan presentado, resolverá en definitiva el expediente dentro del mes siguiente á su remisión, mandando se proceda acto continuo á la apertura de la zanja por los dueños de las tierras arrosales ó por el Ayuntamiento respectivo, pero sujetándose siempre al resultado de la inspección que deberá practicar la Comisión después de que el alcalde dé parte de quedar aquélla concluída.

»8.<sup>a</sup> Verificada dicha inspección, y hallada conforme la zanja, ó rectificada, según proceda, pasará la misma Comisión á demarcar, bien en el mismo plano general

ya formado, bien en otros complementarios de éste, conforme sea la extensión del terreno, todos los campos que constituyen el acotamiento general. A estos planos acompañará una lista ó relación expresiva de la cabida de cada campo y del dueño del mismo.

»9.<sup>a</sup> El plano general y los demás que sean necesarios, según lo dispuesto anteriormente, se formarán por duplicado. Un ejemplar quedará unido al expediente de su referencia en el Gobierno de la provincia; el otro se remitirá al Ayuntamiento para que lo conserve en su archivo.

»10. La zanja divisoria en los acotamientos deberá quedar abierta dentro de un año, contado desde la fecha de esta Real orden. Transcurrido este plazo, no se considerará acotado ni se permitirá la cosecha de arroz en terreno ninguno en que no se haya llenado aquel requisito.

»11. Todos los gastos que ocasionen las operaciones mandadas en las reglas anteriores serán de cuenta de los dueños de las tierras arrozales respectivos. El Gobernador señalará las dietas ú honorarios que ha de percibir cada uno de los individuos de la Comisión, y su importe será satisfecho, tan luego como terminen su cometido, de los fondos de cequiaje ó destinados para el riego, sin perjuicio del reintegro por los respectivos propietarios.

»De Real orden, etc.....

»Sr. Gobernador de la provincia de Valencia.»

En 13 de Abril de 1861 se nombró una Comisión para que estudiara y propusiera al Gobierno las ventajas é inconvenientes que pueda ofrecer el cultivo del arroz en los términos municipales de Tortosa y Amposta.

En 15 de Abril del mismo año se publicó el siguiente Reglamento para la ejecución de la Real orden de 10 de Mayo de 1860:

«Artículo 1.º De conformidad con la Real orden de 10 de Mayo de 1860, queda prohibido dicho cultivo fuera del coto, bajo las penas que se expresarán.

»Art. 2.º No se admitirán peticiones de acotamiento para el cultivo de arroz que no se refieran á terrenos naturalmente pantanosos, improductivos para otra cosecha, y en los que el estancamiento de sus aguas pueda perjudicar á la salud pública.

»Art. 3.º La instrucción de los expedientes de acotamientos de terrenos para el cultivo del arroz se verificará con sujeción á las reglas siguientes:

»1.ª La solicitud se presentará al Gobernador de la provincia, y en ella se expresará si el terreno reúne las circunstancias de que habla el art. 2.º, determinando su cabida, linderos, partida y término en que radique. A esta solicitud acompañará documento que justifique que el recurrente cuenta con el agua necesaria para el cultivo de arroz en el campo cuyo acotamiento se pretenda.

»2.ª El Gobernador publicará en el *Boletín Oficial* de la provincia la referida petición, para que en el término de quince días se interpongan las reclamaciones que se estimen conducentes por parte de los que se crean perjudicados, así en cuanto al acotamiento como en cuanto al riego.

»3.ª Transcurrido el plazo referido, se remitirá el expediente con las reclamaciones que se hubiesen presentado, al alcalde del pueblo en cuyo término se pida el acotamiento. El alcalde nombrará un arquitecto, maestro de obras, director de caminos vecinales ó agri-

ensor que mida la distancia que existe desde el extremo del campo que se pretende acotar más cercano de la población, al caserío de la misma. Si resultase ser menos de kilómetro y medio, se sobreseerá en el expediente en virtud del dictamen del facultativo que hubiese practicado la medición, anchura, profundidad y demás circunstancias de los salvadaños que convenga construir, caso de autorizarse el acotamiento.

»4.<sup>a</sup> Si la distancia fuese mayor de la designada como minimum, dispondrá el alcalde que una Comisión, compuesta del mismo ó del teniente que delegue, el secretario del Ayuntamiento y dos peritos agrícolas ó prácticos conocedores del país, elegidos por la municipalidad, reconozcan el terreno con presencia del dictamen referido anteriormente, examinando si tiene algún arbolado, qué cosechas se han hecho de él hasta entonces, cuáles son sus circunstancias agronómicas, su desnivel respecto á los terrenos colindantes, la humedad que en él se observe, los medios de desagüe que se hayan establecido y qué planta cría naturalmente. El resultado de este reconocimiento se hará constar en el expediente por declaración de los peritos, que firmarán también con el alcalde ó teniente y el secretario.

»5.<sup>a</sup> Para el acto del reconocimiento marcado en la regla anterior, se citará personalmente á los propietarios de los terrenos colindantes, sus apoderados ó representantes, para que manifiesten si consideran que el acotamiento ó riego pueden perjudicar á su propiedad, y se les admitirán las certificaciones que aduzcan en apoyo de la operación. Además de esta citación dispondrá el alcalde que se haga pública, por medio de bandos ó anuncios, según costumbre en el pueblo, fijando el día y la hora del reconocimiento, por si cua-

lesquiera otros interesados tuvieran derechos ó perjuicios que aducir.

»6.º Pasado este plazo, el alcalde acordará que dos facultativos en Medicina, uno del pueblo en cuyo término esté situado el campo que se trate de acotar, y otro del más inmediato á éste, informen si el acotamiento podrá perjudicar ó no á la salud pública.

»7.º Practicadas estas diligencias, se remitirá el expediente al Gobernador de la provincia, quien, previo el informe de la Junta ó Corporación encargada de la administración de las aguas que hayan de fertilizar el campo de que se trata, del de la Junta de Sanidad de la provincia, Sección de Agricultura y demás que considere necesarios, lo remitirá con el suyo al Ministerio de Fomento para la resolución definitiva.

»Art. 4.º Las nuevas concesiones de acotamiento se anotarán é incluirán en los planos parcelarios formados en cumplimiento de la Real orden de 10 de Mayo del año último, en las relaciones de los mismos y en el padrón de riego que debe llevarse en cada acequia.

»Art. 5.º A tenor de la Real orden antes citada, queda reservada al Gobierno de S. M. la facultad de prohibir el cultivo del arroz en terrenos acotados ó que en lo sucesivo se acoten, siempre que en virtud de reclamaciones bastante justificadas y del expediente que por efecto de ellos habrá de instruirse, resulte plenamente probado que las plantaciones de arroz causan notorios perjuicios á la salud pública en cualquier comarca. Se instruirán también de oficio expedientes de averiguación de dichos perjuicios, siempre que lo estimen necesario los Ayuntamientos y Gobernadores.

»Art. 6.º Dispondrán estos últimos lo conveniente para que desde el 20 de Junio al 20 de Julio de cada

año se reconozcan los términos de los pueblos en que se cultiva el arroz, á fin de averiguar si se ha plantado fuera de coto y el estado en que se encuentran los azarbes ó salvadaños construidos. Si del reconocimiento resultaren infracciones de este reglamento, exigirá al cultivador fuera de coto la responsabilidad que se determina en el art. 8.º; y si los azarbes ó salvadaños no estuvieren en buen estado, dispondrá que se hagan en ellos, por quien corresponda, las obras necesarias para dejarlos corrientes.

»Art. 7.º Terminado un expediente por la concesión ó negativa del coto, se reunirá al general del término á que pertenezca. La resolución se publicará en el *Boletín Oficial* de la provincia, y se dará de ella certificación al interesado, aun cuando no la pida.

»Art. 8.º El cultivador de arroz fuera de coto sufrirá las penas señaladas en las leyes y prescripciones vigentes sobre la materia, incluso la pérdida de la cosecha, que será arrancada por su cuenta, y satisfará además otro tanto del valor de ella y todos los gastos que con tal motivo se originen, según lo mandado en la Real orden de 10 de Mayo del año último.

»Art. 9.º Por estar incluido un campo dentro de los límites de acotamiento de un pueblo ó partido, no se considerará acotado si no tiene concesión.

»Art. 10. Tampoco se considerará acotado un campo en el cual, con posterioridad al año 1855, no se haya cultivado el arroz aun cuando esté comprendido en el acotamiento general ó parcial de fecha anterior, si en él se hubieren hecho con buen éxito otra clase de cultivos y hubiere desaparecido, por consiguiente, las condiciones señaladas en el art. 2.º

»*De los planteles de arroz.*—Art. 11. No se permitirá

la cría de planteles de arroz en terrenos que no estén acotados para ella. La concesión para planteles se hará por el Gobernador de la provincia.

»Art. 12. En los pueblos donde no haya coto señalado para dichos planteles, se procederá á designarlo mediante la instrucción del oportuno expediente, dando preferencia á las partidas más hondas cuyas filtraciones puedan perjudicar menos y á las más distantes del poblado en dirección de vientos dominantes.

»Art. 13. Se instruirán los expedientes de que se trata ante el Ayuntamiento respectivo, oyendo el dictamen de la autoridad ó Corporación que en el pueblo esté encargada de la administración de las aguas que han de utilizarse, el parecer de los facultativos en Medicina elegidos por el Ayuntamiento y el informe de un perito agricultor nombrado por el mismo, pero que no tenga interés en la partida que se trata de acotar. No podrán comprenderse en el acotamiento los huertos de ninguna clase ni los terrenos que estén á distancia menor de medio kilómetro desde la última casa del casco de la población. El término para la instrucción del expediente será desde el 15 de Agosto al 15 de Septiembre; para este último día se remitirán las diligencias al Gobernador de la provincia para su resolución definitiva.

»Art. 14. Si en los dos primeros años de acotado un terreno para la cría de plantel de arroz, apareciese que sus filtraciones causan perjuicio á tercero, éste será estimado por dos peritos agricultores que nombre el Alcalde, y satisfecho su importe por los cultivadores de los campos de que emane el perjuicio. Si los interesados pidieren la certificación del perímetro del coto y el que se dejen fuera del mismo los campos supuestos

causantes del perjuicio, el expediente deberá remitirse al Gobernador para su resolución, observándose los mismos trámites que para el señalamiento de cotos.

»Art. 15. Se permitirá el acotamiento para el cultivo de planteles de arroz en varias partidas de un mismo término, con sujeción á lo prescrito en los artículos anteriores. Siendo más de una las partidas acotadas, el Ayuntamiento, oyendo á los peritos agricultores, acordará el turno que debe guardarse entre las mismas para la cría del plantel, y el número de años que puede hacerse en cada una. La que no esté en turno, se considerará durante este período como no acotada.

»Art. 16. Siempre que se creyera que las partidas destinadas á hacer plantel de arroz en cada término son insuficientes para suministrar el que necesite el cultivo en el mismo, los Ayuntamientos, de oficio ó á instancia de alguno interesado, procederán á la instrucción del expediente de acotamiento de otras partidas, haciendo constar en él el número de hectáreas que en cada término hubiere destinadas al cultivo del arroz, el de las que estuviesen acotadas para plantel y el de las que, por término medio, se destinen á éste cada año, expresando también las que se necesiten acotar de nuevo con la alternativa correspondiente.

»Art. 17. Del 10 al 15 de Junio de cada año mandarán los alcaldes de los pueblos en cuyo término haya planteles de arroz, que para el 30 del mismo mes queden arrancados y desaguados los campos. Transcurrido dicho día se procederá por los alcaldes, de oficio, á costa de los contraventores, al arranque de los planteles que estuvieren aún en pie, y al desagüe de los campos que permanecieren embalsados. El contraventor pagará por cada 8 áreas 31 centiáreas (una hanegada)

en que estuviere subsistente el plantel ó embalse la multa de 20 reales, satisfecha en papel correspondiente. En los días 1.º al 15 de Julio procederán los alcaldes á llevar á efecto lo mandado en este artículo, y al que omitiere el cumplimiento de este servicio, se le exigirá la responsabilidad en que incurra.

»Art. 18. A los cultivadores que críen fuera de coto se les exigirá la misma responsabilidad que determina el art. 8.º de este Reglamento.

»Art. 19. El Gobernador dictará las providencias que crea convenientes para averiguar si los alcaldes han cumplido con denunciar los abusos que se cometan ó arrancado los planteles que quedasen existentes, dentro de los límites del coto, después de 30 de Junio. También acordará que se reconozcan los mojones de la línea del acotamiento, para saber si han sufrido alteración.

»Art. 20. Los guardas rurales y los regadores darán cuenta al alcalde de los cultivadores que preparan tierras para plantel y cria de arroz fuera de coto, designando el punto donde están situados los campos. Si no lo hicieren, se les exigirá la multa de 40 reales por hanegada, y en caso de reincidencia, serán separados de su destino.

»Art. 21. Los alcaldes pondrán en conocimiento del Gobernador las denuncias que se le presenten por hacer plantel ó criar arroz fuera de coto, y no haciéndolo, incurrirán en la multa de 100 reales por cada 8 áreas 31 centiáreas (una hanegada) que oculten, satisfecha en papel correspondiente.

»Art. 22. A excepción de los derechos periciales, serán gratuitas todas las actuaciones que se practiquen en los expedientes relativos al cultivo y planteles de

arroz, tanto por la Administración provincial como por la local, sin exigir cantidad alguna á los interesados en concepto de impresión de licencias ú otro cualquiera.»

Por Real orden de 15 Abril de 1865 se modificó el art. 2.º del anterior Reglamento en esta forma:

«Cuando los terrenos que se pretenden acotar para el cultivo del arroz se hallen en su totalidad ó en su mayor parte rodeados inmediatamente de otros en que se verifique el mismo cultivo con la debida autorización, pueden admitirse las solicitudes que se entablen al efecto, continuando el expediente en todo lo demás con sujeción á lo legislado, y proponiendo en cada caso particular la resolución que parezca más acertada, tanto sobre la concesión ó negativa del acotamiento, como sobre las condiciones especiales que en ciertos casos pudieran ser indispensables.»

---

# INDICE

	<u>Págs.</u>
INTRODUCCIÓN . . . . .	1
Apuntes históricos . . . . .	1
El nombre del arroz . . . . .	5
Arroz de riego constante y de riego eventual . . . . .	8
Importancia que para España tiene la extensión del cultivo del arroz . . . . .	13
Comparación entre el cultivo del arroz y el de otras plantas . . . . .	19
Futura prosperidad de España . . . . .	20
Libros de consulta . . . . .	22
I.—ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LA PLANTA DEL ARROZ . . . . .	24
Descripción botánica . . . . .	24
Raíz de la planta de arroz . . . . .	26
Tallo . . . . .	27
Hojas . . . . .	28
Flores . . . . .	28
Cáliz ó gluma . . . . .	28
Corola . . . . .	28
Estambres . . . . .	28
Pistilo . . . . .	28
Ovario . . . . .	28
Espiga, ó panoja . . . . .	28

	Págs.
Fruto .....	29
Clasificación del arroz en especies y variedades.....	31
II.—COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARROZ.....	37
Elementos compositivos de los vegetales.....	37
Análisis químico del arroz.....	41
Importancia del arroz en la alimentación.....	48
Síntesis del análisis químico del arroz..	50
III.—ELECCIÓN DE TERRENOS LABORABLES.....	52
Suelo y subsuelo .....	52
Análisis de las tierras.....	53
Clasificación de terrenos.....	55
Adaptación y afinidad.....	57
Terrenos propios para arrozales.....	60
Tierra de arrozal muy fecunda .....	62
Tierra de arrozal poco fecunda .....	62
Composición de una tierra con riego eventual.....	63
Estado de la misma tierra encharcada ó con riego constante. ....	63
Terrenos impropios para el cultivo del arroz.....	64
IV.—CONDICIONES METEOROLÓGICAS FAVORABLES PARA EL CULTIVO DEL ARROZ.....	65
Clima.....	65
Humedad del suelo y del aire.....	70
Heladas .....	73
Luz.....	74
Calor del ciclo vegetativo del arroz.....	75
Vientos.....	76
Resumen de las condiciones meteorológicas que necesita la planta del arroz.	77
V.—ABONOS Y ENMIENDAS DE LAS TIERRAS DE ARROZALES.....	78

	Págs.
Fertilidad de los suelos.....	78
Abonos.....	81
Abonos apropiados para los arrozales de riego constante.....	84
Abonos apropiados para los arrozales de riego eventual.....	86
Enmiendas.....	89
VI.—RIEGO DE ARROZALES.....	90
Necesidad de compensar con riegos la transpiración vegetal.....	91
El encharcamiento de tierras para el cultivo del arroz es innecesario.....	93
Procedimientos de riegos.....	96
VII.—CULTIVO DE ARROZ EN TERRENOS ANEGADOS..	100
Encharcamiento.....	100
Labores aplicables al suelo del semillero y de los bancales del arrozal anegado..	102
Abonos.....	102
Cava.....	103
Arado con reja estrecha.....	103
Escarda.....	104
Nueva labor de arado.....	104
Nivelación del suelo y señalamiento de líneas para el trasplante.....	104
Siembra en semillero inundado.....	106
Trasplante.....	107
Fechas aproximadas de las labores del arrozal.....	107
VIII.—CULTIVO DE ARROZ EN TERRENOS DE RIEGO EVENTUAL.....	109
Prevencciones generales.....	109
Medios supletorios de la humedad..	110
Prevencciones para desinfectar y vigorizar las semillas y dar resistencia á los planteles.....	111

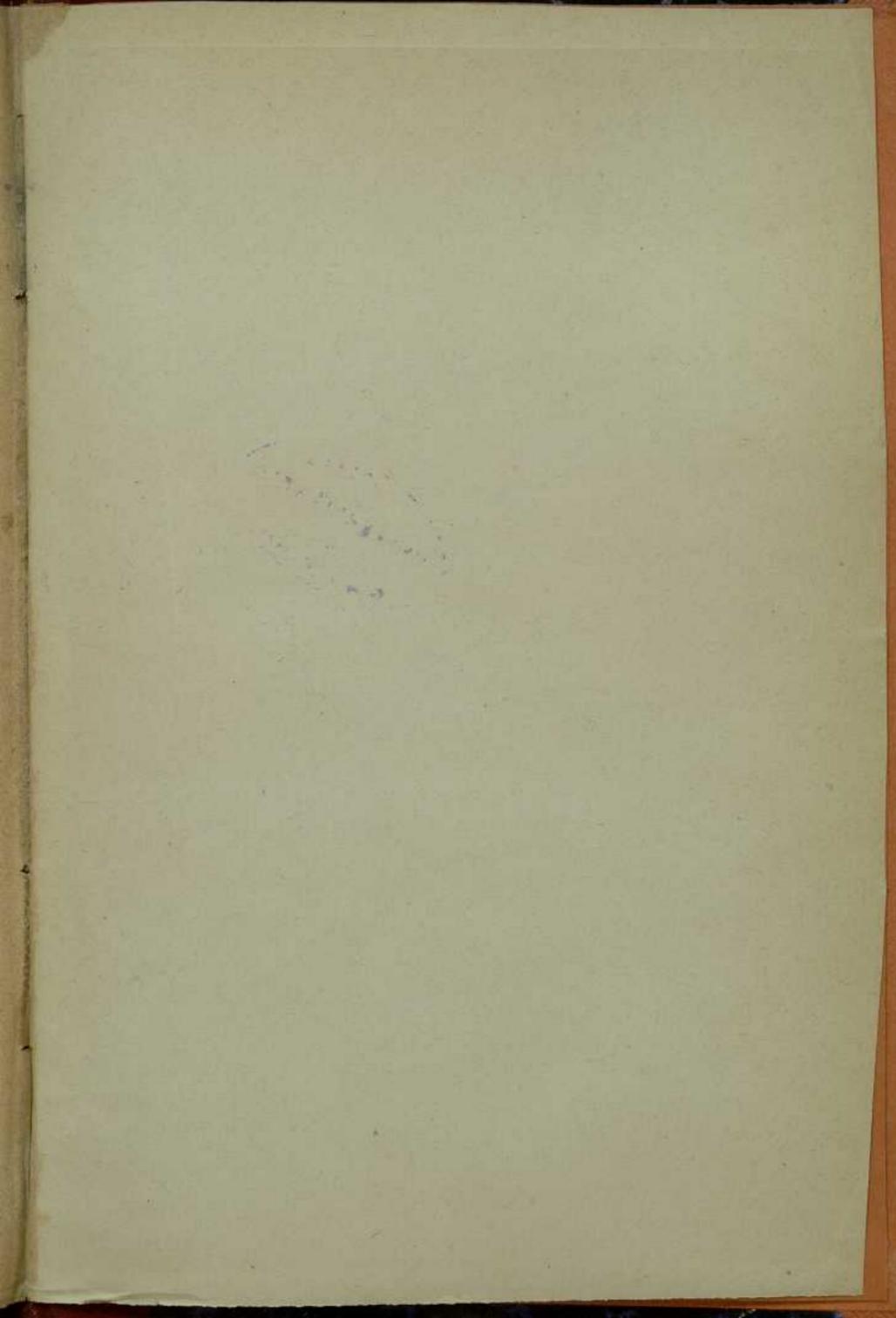
	Págs.
Procedimientos para fertilizar los arrozales de regadío eventual....	111
Electrización de las tierras de arrozales no encharcadas.....	112
Cava de arrozales no anegados.....	115
Labores semanales para los semilleros y los campos de arroz.....	116
Antes de la siembra y del trasplante.	116
Después de la siembra y del tras- plante.....	117
Semilleros de arrozales de riego intermi- tente.....	117
Semilleros portátiles.....	118
Siembra.....	119
Trasplante.....	119
Desarraigo.....	120
Campos de arroz.....	121
Operación de trasplantar.....	121
Cuidados que requieren durante su vege- tación las plantas arroceras.....	122
Hibridación artificial.....	123
IX.—ACCIDENTES, ENFERMEDADES Y PARÁSITOS DEL ARROZ.....	126
Influencias meteorológicas perjudiciales.	126
Heladas.....	126
Granizo.....	127
Vientos.....	127
Enfermedades de la planta del arroz....	127
Raquitis ó falla.....	127
Filosotrofia y clorosis ó ahornaga- miento.....	128
Manchas.....	128
Tisis.....	128
Sofocación.....	128
Caries.....	128

	Págs.
Carbón.....	129
Carolo.....	129
Añublo ó roya.....	129
Brusone.....	130
Insectos que atacan la planta del arroz.....	130
Cabot.....	130
Cartuchero.....	130
Dormidor.....	130
Pececillos, insectos acuáticos y gusanos.....	130
Insectos que atacan al arroz en el grano.....	131
X.—ALTERNATIVA DEL CULTIVO DEL ARROZ Y DE OTRAS PLANTAS.....	132
Plantas de alternativa.....	132
Rotación de cultivos.....	133
Rotación para un solo cultivo anual alternativo en toda la finca.....	134
Rotación para un solo cultivo anual en dos ó tres parcelas.....	135
Rotación para dos cultivos anuales en cada una de dos ó tres parcelas.....	137
XI.—RECOLECCIÓN DEL ARROZ.....	140
Siega.....	140
Trilla y aventado.....	141
Limpia del arroz.....	141
Descascarilladores.....	143
Perlado ó blanqueado.....	144
Aparato Tangye.....	144
Procedimiento valenciano.....	145
Aparato Ganneron.....	145
Aparato Moret.....	145
Pulimentado.....	146
Pulimentador Tangye.....	146
Pulimentador Moret.....	147

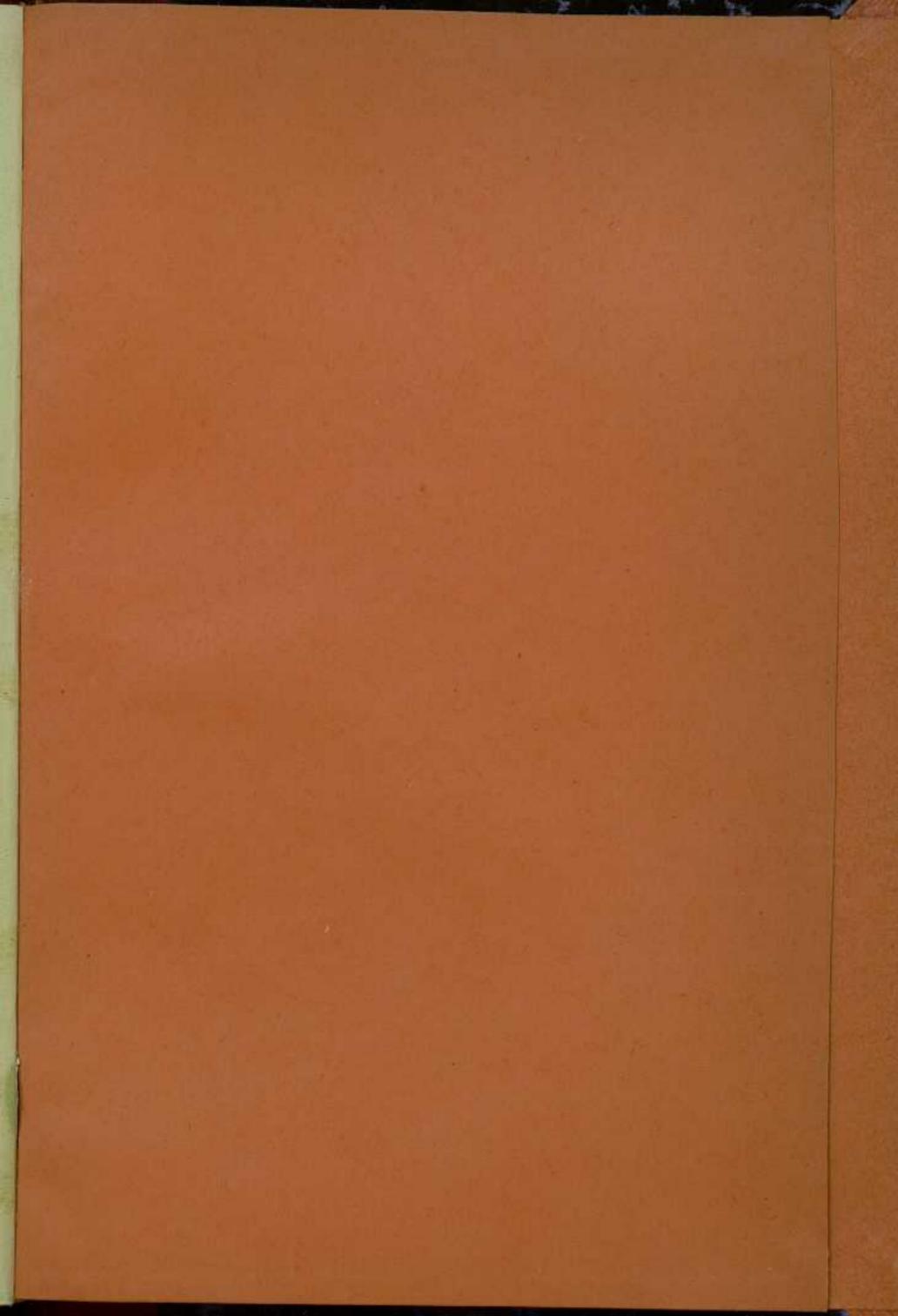
	<u>Págs.</u>
XII.—USOS Y APLICACIONES DEL ARROZ.....	147
Aceite de arroz .....	148
Empleo del arroz en medicina.....	149
La paja de la planta del arroz.....	149
APÉNDICE.—Disposiciones oficiales referentes al cultivo del arroz en terrenos anegados..	151

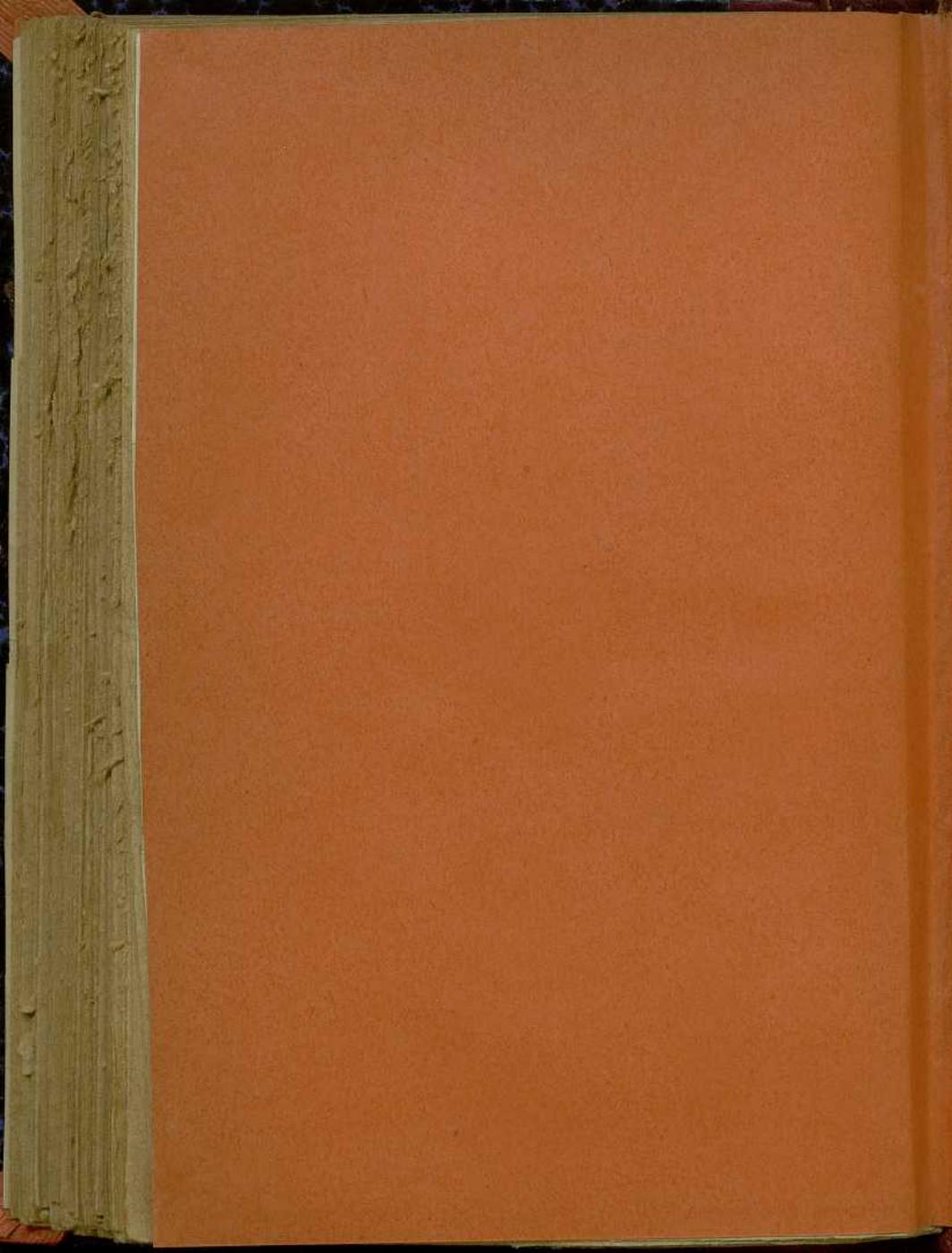


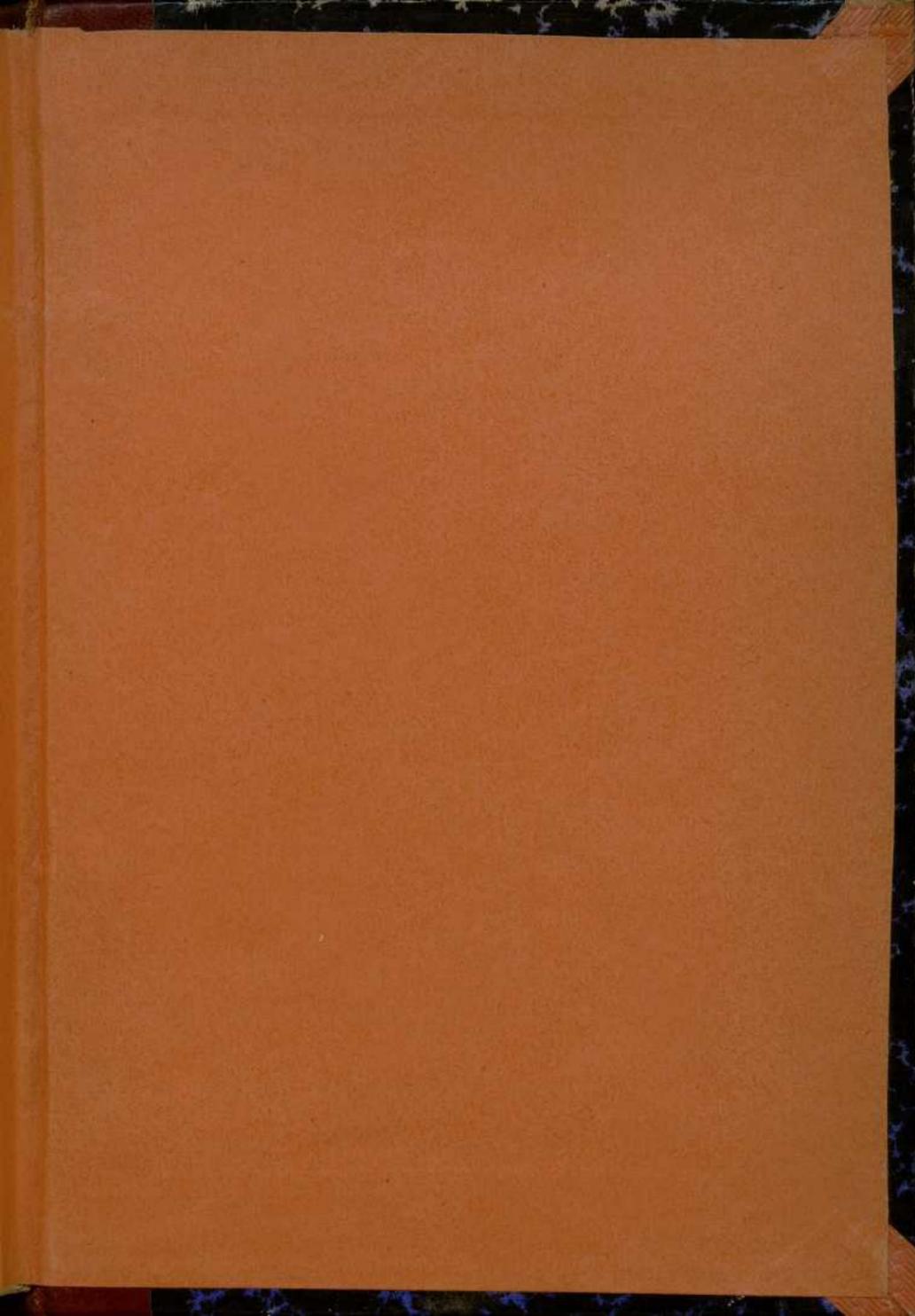
~~~~~













RODRIC

EL

BENIT

