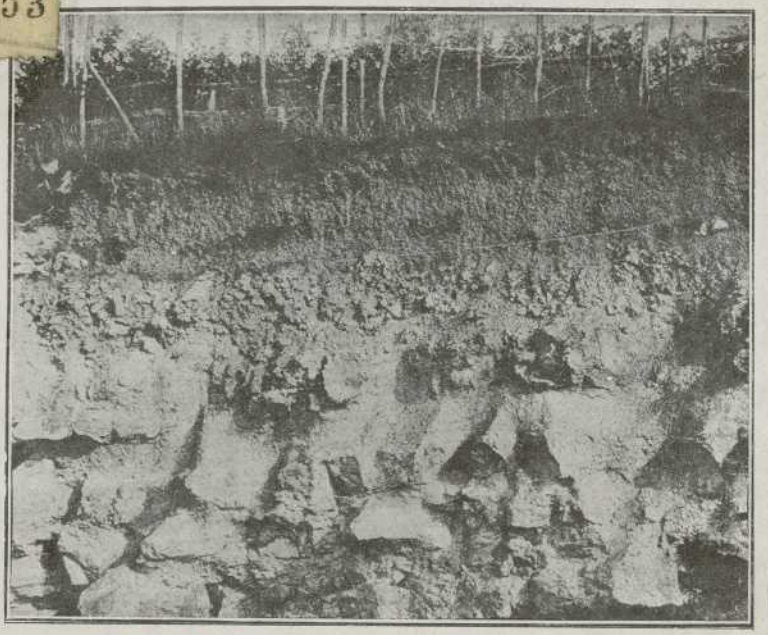


El suelo, subsuelo y parte rocosa.—Perfil de la costra terrestre.

LA ATMÓSFERA
LA TIERRA Y LA PLANTA

EN LOS CULTIVOS DE SECANO

POR EL

GENERAL CASANOVA

LA ATMÓSFERA, LA TIERRA
Y LA PLANTA
EN LOS CULTIVOS DE SECANO

LA ATMÓSFERA, LA TIERRA Y LA PLANTA

EN LOS CULTIVOS DE SECANO

POR EL

GENERAL CASANOVA

MADRID
705—IMP. DE GABRIEL LÓPEZ DEL HORNO
San Bernardo, 92.—Teléfono 1922.
1916

OBRAS Y TRABAJOS DEL MISMO AUTOR

OBRAS

La batalla de Irún y el General Laserna como General en Jefe.—Folleto (1.ª edición) agotada.

Armas, Defensas y Organizaciones.—Obra premiada con la cruz de tercera clase del Mérito Militar con distintivo blanco, previo informe de la Junta Consultiva de Guerra; encomienda de número de la Orden de Isabel la Católica, por informe de la Real Academia de la Historia, encomienda del Cristo de Portugal, y la llave de gentilhombre de entrada de S. M. el Rey (1.ª edic.) agotada.

La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia.—Obra premiada en el Certamen Nacional Militar presidido por S. M. el Rey en 9 de Junio de 1903, con medalla de plata (primer premio) y objeto valioso de arte, regalo del Excmo. Sr. Ministro de Hacienda; con la gran cruz de la Real Orden Española de Isabel la Católica, se-

gún propuesta de Real orden del Ministerio de la Guerra, y por informe de la Junta Consultiva al Ministerio de Estado, por Real decreto de 27 de Junio de 1904, e informada con favorables y elevados conceptos por las Reales Academias de la Historia y de Ciencias Morales y Políticas.

DEL INFORME DE LA JUNTA CONSULTIVA DE GUERRA

«Un epílogo, denominado «Conclusiones» termina el libro, con frases de verdadero patriotismo en que se conjura a los españoles todos, para que, fuertes y unidos, resistan a la destrucción de que los pueblos débiles se ven amenazados, y adelanten resueltamente por el camino del progreso bajo el cetro protector de nuestro Augusto Soberano. Concretando ya los términos de éste largo Informe, puede decirse que el libro del General Casanova es un completo resumen de ciencias geográficas, históricas y morales, políticas y militares, cuya composición representa una árdua labor y prolija y aprovechada lectura de obras de todo género, bastantes por su número e importancia, a formar una vasta y escogida biblioteca; que el conocimiento de las materias en él expuestas y estudiadas es, en muchas partes, de utilidad para los intereses del Ejército, y en otras menos ligadas con el oficio de las armas, de gran conveniencia general, puesto que abraza, desarrolla y pone a fácil alcance del lector una variada y selecta multitud de noticias y enseñanzas siempre útiles, y de juicios muy acertados sobre lo expuesto en publicaciones de la mayor autoridad. Su estilo es elevado, grandilocuente en muchos parajes, y abundante en vocablos de marcado corte clásico, algunos de los cuales acaso no caigan siempre dentro de los límites y alcance literario del común de los lectores, por lo mismo que no siendo de los que emplea el lenguaje corriente y contienen los diccionarios usuales, requieren, para su cabal inteligencia, la investigación de su etimología y una discreta apreciación del sentido con que el autor los explica. Por todo ello, parece que la composición de *La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia* representa un mérito digno de loa, que pudiera ser premiado con arreglo a lo que preceptúa el art. 19 del reglamento de recompensas, otorgando a su autor, el General de Brigada D. José M. de Casanova y Palomino, la Cruz del Mérito Militar, de la clase que corresponde a la elevada categoría de que se halla investido. Al mismo tiempo acordó esta Junta hacer presente a V. E. que, hallándose dicho oficial general en posesión de

la cruz para la que se le propone, sería conveniente significarle a Estado para concesión de una Gran Cruz del orden civil.—Madrid, 10-7-03.»

REAL ORDEN

Excelentísimo señor: Por el Ministerio de la Guerra se me comunica con fecha 7 del actual la Real orden siguiente: «En vista de la obra titulada *La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia*, escrita por el General de Brigada de la Sección de Reserva del Estado Mayor del Ejército, D. José M. de Casanova y Palomino, y que para los efectos de recompensa cursó a éste Ministerio el Capitán General de Castilla la Nueva en 12 de Febrero último, el Rey (q. D. g.), de acuerdo con lo informado por la Junta Consultiva de Guerra, ha tenido a bien disponer se signifique a ese Ministerio de su cargo, al General de referencia para la concesión de la Gran Cruz de Isabel la Católica como premio a su trabajo.—Madrid, 12-9-09.»

DEL INFORME DE LA REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA

«Ni da olvido nuestro autor a la Armada, pues con la denominación *La Talasocracia* incluye en sus múltiples lucubraciones una sobre las fuerzas militares navales que ha debido valerle el brillante lisonjero Informe que parece ha emitido sobre su obra la Junta Consultiva de Marina. En ese capítulo se recuerda el primer armamento de las naves, refiriéndose, sin duda, a los combates en que los romanos, nuevos en las luchas marítimas, supieron arrebatar, desde que las emprendieron, a los cartagineses, el imperio del Mediterráneo y con él la supremacía, el monopolio universal que en él ejercitaban. Y con eso el General Casanova saca a cuento la armada de D. Juan de Austria que, a su vez, arrebató, en Lepanto, ese imperio a los turcos, que no dejaban isla del Egeo ni costa cristiana, en las de la Europa oriental, libres de sus brutales depredaciones...

No me toca juzgar ese intrincadísimo asunto, ya juzgado por el cuerpo científico que acabo de citar, el más competente en esa materia, aunque mezclada en el escrito del General Casanova, con la que se refiere a las fuerzas terrestres, cuyo examen apoya con las opiniones de tratadistas como nuestro eminente ingeniero el Coronel Marvá, con Tesla y Echegaray, cuyos nombres, todos distinguidos, le sirven para epígrafe de uno de los

capítulos de su obra. Y ese último de los de la segunda parte, la de *las Nacionalidades,* sirve al General Casanova para, con tal apoyo y el de sus mismas opiniones, reveladas en su excelente trabajo *Armas, Defensas y Organizaciones*, que esta Academia recomendó en 1894, pero particularmente con las del ruso De Block, no hace mucho tiempo publicadas, entrar en una disquisición curiosa de arte militar, así táctica como estratégica, comparada con lo que las armas, *la máquina*, como algunos dicen, la historia de todos tiempos y la cultura moderna pueden haber hecho variar los caracteres de la guerra, sus métodos y efectos...

Fuera de eso, que en nada tiene de particular no estemos el General Casanova y yo conformes con una gran mayoría de nuestros oficiales, por lo que dudo me asista la razón, hay, cual ya habrá podido observarse, otros puntos de sus variadísimas disertaciones militares que, aun sin estar tampoco de completo acuerdo con ellos, revelan la vasta erudición de nuestro autor y sus indisputables talentos. Para exponer y discutir el tema de *las Nacionalidades* se necesitan conocimientos, y profundos, de la Historia Universal, y el General Casanova nos muestra ser íntimo su trato con los libros de los más célebres autores, así como con los de Geografía, estudio, no sólo complementario del de la ciencia *maestra de la vida*, sino imprescindible en su significación filosófica esencial para cuantos la cultivan. Los orígenes de cada nacionalidad, su marcha y progresos, sus entronques convencidos o invasores hasta confundirse con ellos, y su historia sucesiva y establecimiento, para no sólo consolidarse, sino para influir en los destinos de las nacionalidades inmediatas, asuntos son que exigen minuciosas investigaciones, examen concienzudo y un criterio sin el que la ciencia queda manca, por lo menos, sin ópimo y útil fruto. Pues bien; esas cualidades, adquiridas por el General Casanova con un estudio preliminar de cuantos conocimientos auxiliares necesita la Historia y el incesante y profundo del vasto e intrincado asunto objeto de su último libro, esas cualidades las posee y las revela elocuentemente en él.

Con tantos datos, pues, y esas condiciones, ha realizado el autor sus propósitos de enseñanza, puede decirse que universal, del arte de la guerra; pues ya se sabe que un General, quien haya de dirigir una campaña, sea en el propio país, pero sobre todo en otro extraño enemigo, necesita atesorar esos conocimientos y utilizarlos con prudencia y energía, con habilidad; en

una palabra, de entendido y experto. Por eso se echa de menos en la Academia de Ciencias Morales y Políticas la presencia de algunos oficiales del Ejército, ya que no es difícil ni será raro, cual lo demuestra la historia de todos tiempos, que se vean obligados en la guerra a ejercer las funciones cuyo estudio se cultiva en aquella docta Corporación. Sin ir más lejos, en nuestra propia historia tenemos ejemplos del uso de la política más refinada por Generales que, al dirigir las operaciones de la guerra, las fortificaban con mezclarse en la administración interior del país en que maniobraban y en la gestión diplomática que hubiera de influir para debilitar la militar del enemigo. Los generales ingleses, Lord Wellington a su cabeza, hicieron más daño a Napoleón con sus artes, empleándolas hasta contra nosotros, que con sus armas, ayudados de la confianza que inspiraban a una parte del pueblo español y de la torpeza de los que le gobernaban. Invadida la Francia en 1813, y durante toda la campaña, que se extendió hasta Abril del siguiente año, más se esmeró Lord Wellington en atraerse las voluntades de los habitantes que en agradecer la cooperación de sus aliados de siempre, los españoles, a quienes, cuando no le hacían falta, enviaba a nuestra frontera con el pretexto de que tomaban represalias excesivas de los atropellos cometidos por los franceses en España. *La vue purement militaire céde a la politique,* escribia el célebre General británico al francés Dumouriez, que desde Portugal mantenía con él una correspondencia militar técnica de gran interés.

Sin remontarnos a recordar los talentos en ese género de Alejandro, César y Napoleón, bástanos ese ejemplo reciente para demostrar la necesidad de que todo General entienda de esas artes de la política, así nacional como extranjera, si ha de llenar cumplidamente la misión militar que pueda confiársele. Y a ese propósito se ve dirigirse en gran parte el escrito del General Casanova antes de llegar a la última, que comprende el estudio esencialmente técnico de *la Milicia.*

Muy ejercitado en él y en su enseñanza, como aparece al frente de la obra en el Informe de la Junta Consultiva de Guerra, al apreciar sus trabajos en ella y proponerlo para una recompensa, que, efectivamente, se le concedió, ha podido discurrir larga y concienzudamente sobre los varios, diferentes y complejos problemas a que se refiere. Ya se habrá visto que nos hallamos no conformes con él en algunas de sus ideas militares; pero eso no obsta para manifestar aquí que las expuestas en su libro se hallan bastante generalizadas en el Ejército, sobre todo en

la juventud. Pruébanlo de una manera que sería muy difícil de negar, varios informes que, según noticias de la prensa periódica, han dado otros Cuerpos facultativos muy autorizados, así como el premio recibido por el General Casanova en el Certamen militar celebrado en el teatro Lírico de esta corte, donde, y a presencia de S. M. el Rey y de un numeroso concurso de Generales, se proclamó la valía científica de su obra.

Merece, pues, el señor General Casanova el aplauso de cuantos estudian y hayan de practicar los pensamientos que su obra encierra, y así creo yo que debiera manifestarse al Ministerio de Instrucción Pública, por cuyo conducto nos lo ha enviado el de la Guerra.—Madrid, 6 de Noviembre de 1903. (José G. de Arteche.)—Boletín, T. XLIV-C. 1 Enero de 1904.—Real orden. —22-2-04.»

DEL INFORME DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS MORALES Y POLÍTICAS

«La tercera parte, dedicada a la guerra y a la ciencia y arte militares, para cuyo análisis divide el autor esta parte de su trabajo en tres lecciones, a saber: la Estrategia, la Logística y la Táctica, es de la competencia de otros Institutos, y si bien así una como otras de dichas partes (la primera) atrae la atención poderosamente por lo bello del estilo y la brillantez de la expresión, esta Academia tiene que declararse oficialmente incompetente para juzgarlas...

A la vista del lector pasan, como en brillante panorama, el Cristianismo, el Feudalismo, el Monotelismo, el Islamismo, las Cruzadas, el Renacimiento y la Reforma, por una parte; por otra, Grecia, Roma, el Imperio Franco y el Alemán; España, Inglaterra, Francia y Alemania, y monarcas que han dado carácter a un siglo, cuando no a una época, como Fernando el Católico, Carlos I, Felipe II y la brillante serie de monarcas alemanes, desde el Gran elector Federico Guillermo hasta Guillermo II.

Porción muy importante del trabajo que se analiza, es la que encierra el capítulo II de la segunda parte, que denomina *El Estado social*, en la que se demuestra el tiempo que ha dedicado con singular provecho a la ciencia que lleva este nombre, de la que puede decirse es un conciso tratado. Y no es menos importante la que titula *Estado político*, encerrado en el capítulo III, y que contiene la descripción de las constituciones nacionales, cuya variedad y resultado en el destino de las naciones, tanto se presta al estudio del político y aun del filósofo.

En todo el desarrollo de esta importante parte de la obra, y muy señaladamente en el capítulo dedicado a la paz y a las alianzas, en el que se emite juicio sobre diferentes puntos con estas materias relacionadas y entre ellos las recientes conferencias de La Haya, así como en el estudio que con el epígrafe de *la Talasocracia* dedica a las fuerzas militares navales, con excursiones a diferentes épocas históricas y con consideraciones sobre las cualidades que deben adornar los nuevos armamentos de este orden en su aplicación al ataque y defensa de las naciones, ostenta el autor espíritu investigador, vasta ilustración, juicios fundados y razonamientos aceptables, siendo el estilo grato y correcto. Todo ello es tanto más de aplaudir en un país en el que esta clase de trabajos no es frecuente y hasta puede decirse que es rara, siendo, por lo mismo, justo todo lo que tienda a alentarlos y estimularlos.

Por todas estas razones, la Academia, en contestación a la Real orden que se le ha dirigido y siendo congruente con los términos de la misma, tiene el honor de manifestar a V. E. que la obra de que se trata es de positivo mérito. Lo que por acuerdo de la Corporación tengo el honor de comunicar a V. E. para su conocimiento y efectos que estime oportunos. Dios, etc.—Madrid 27-1 04.—Real orden.—22-2 04.»

Y el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, que de Real orden dice, entre otras cosas: «Que un donativo hecho de ejemplares por el autor motiva, ciertamente, que su ingreso en las Bibiiotecas oficiales señale un acontecimiento fausto para éstas, ya que viene a fomentar sus fondos en un orden de conocimientos transcendentales para la bibliografía nacional.

Geoponía.—Obra premiada con diploma de recompensa en el Certamen Internacional de Ciencias organizado bajo los auspicios de S. M. el Rey, informada muy favorablemente por la Asociación de Agricultores de España y órganos agrícolas de la importancia de La Hacienda Company de Búffalo, de N. Y. de los Estados Unidos de América, y recompensada con la llave de gentilhombre de Cámara de S. M. el Rey con ejercicio, y con la gran cruz de la Orden Civil del Mérito Agrícola, según Real orden de 14 de Abril de 1910.

El autor ha hecho donación de la propiedad de estas obras al Consejo de Administración de la Caja de Huérfanos de la Guerra. Los que deseen ejemplares pueden dirigirse al citado Consejo, en el Ministerio de la Guerra.

Pino Real en Lorca y Pulpí.—Memoria escrita sobre la hacienda del

mismo nombre, cuyos articulos se han reproducido en varias revistas extranjeras y nacionales.

Regiones de Levante, Pino Real y las prodigiosas minas de su suelo.— Obra de la que se han ocupado también revistas extranjeras y nacionales, y más particularmente el Ilmo. Sr. D. J. Amadeo de Baldrich, Colonel-Attache Militaire a la Légation de la République Argentine, en un notable estudio, en el que dice: «Es bastante para un juicio contradictorio para la laureada del renacimiento de la riqueza española.» (Refiriéndose a la labor que dicho libro representa, en lo que el autor viene practicando.)

Copia de la carta del Ilmo. Sr. D. J. Amadeo de Baldrich Colonel-Attache Militaire, a la Légation de la République Argentine, al Excmo. Sr. General D. José M.ª de Casanova.

Madrid, Junio-15-1913.

Mi distinguido y querido General: He sentido muchísimo no encontrarme hoy en esta su casa, cuando usted tuvo la fineza de venir a visitarme. Mañana o pasado, ando muy atareado con los preparativos de mi viaje, tendré el gran placer de visitarle y pedirle sus gratas órdenes para mi tierra.

Recibí oportunamente las postales con las fotografías de los hermosos ejemplares de avestruces y me entero ahora, por su tarjeta, del nacimiento de los seis pequeños, que con su venida al mundo premian las inteligentes tareas y las nobles preocupaciones de usted, realizando el pensamiento de S. M. de dotar a su país de una nueva fuente de riqueza que, bien explotada, puede dar pingües beneficios a los criadores de mañana sin mayores esfuerzos.

He leído también, con gran interés, su hermoso y erudito libro «Regiones de Levante, Pino-Real».

La dedicatoria a S. M. y el Proemio, son no sólo bellas páginas, sencillas y fuertes, sino también honda síntesis de la materia de la obra. Me admira ese su apostolado agrario así

como su fe y su profundo y sabio conocimiento del asunto en todas sus fases, tanto del punto de vista nacional como del extranjero, ya se trate de la cuestión teórica y experimental, ya de la práctica y de aplicación.

Lamento que mi ignorancia de los temas trazados por usted, no den autoridad a mi juicio, pero sí puedo decirle que el muy breve que dejo emitido es muy sincero y a base de comparación con lo que he observado en mi país, esencialmente ganadero y agrícola, como usted bien lo sabe.

Es usted un maestro, mi querido General, y un admirable exponente del espíritu amplio y fecundo de universalidad de aptitudes de adaptación ágil, emprendedora e inteligente de la raza. Un soldado ilustre que levanta cátedra agro-pecuaria y hace un llamado tan elocuente a todas las fuerzas vivas de su país, naturales y humanas, podrá parecer cosa extraña a la vulgaridad de las gentes, a mí me parece una empresa más que hermosa, noble y fuerte; obra de selección y obra patriótica. De todas las grandes figuras de la historia, siempre me conmovió, con sus bellezas de ensueños, de símbolo y de realidad humana, la de aquel varón ilustre que fué Cincinato. La espada es luminosa, pero con el mismo metal se forjan las rejas de los arados. Lo veo a usted en fragua de noble jornalero, de la que emergen como un Lis en un campo virgen, su libro, las mazorcas áureas de Pino-Real, las espigas ubérrimas del mismo sitio, los «toisones» de alba lana y sus avestruces. Es bastante para un juicio contradictorio para la laureada del renacimiento de la riqueza española.

Todo se repite en la vida. Las grandes cuestiones que agitaron y conmovieron a la grandeza romana de los días de la República y del Imperio fueron el problema social, es decir, el problema del proletariado y el problema agrario, sin solución hasta hoy. La política utilitaria y personalista, sin ideales y sin finalidad patriótica y fecunda, viciosa y crapulizada, trajo la decadencia moral, política, militar y económica de la sociedad romana. Los campos se vieron desiertos y ago-

tados todos los recursos. El trabajo fué un estigma y la virtud un nombre. Es útil recoger esa lección de cosas que la historia, por la pluma de Mömmsem nos ofrece, porque el fenómeno se reproduce en las sociedades modernas. Por eso encuentro tan hermosa y tan fuerte la pasión de usted por la tierra, fuente de toda riqueza y toda salud; por eso saludo la belleza viril de su gesto y de su acción. Perdóneme mi pedantería y mi entrometimiento en cosas de España, a la que amo con cariño espiritual y de raza, porque de ella es mi idioma y mi sangre, que mana de mi viejo solar ancestral. El día en que se vuelva al amor de la tierra haciéndola fecunda; el día en que las ganaderías de lidia se transformen en ganaderías de carne y de labor, será esa la hora bendita de una nueva aurora de engrandecimiento, la hora que usted prepara y preconiza con fe de apóstol y con entereza de jornalero.

Su amigo y subalterno que mucho le estima y admira,

J. Amadeo de Baldrich.

La explotación de la riqueza de los avestruces en España.—Libro sensacional, toda vez que demuestra que la explotación de esta riqueza, que otras naciones logran con éxitos imponderables, se ha conseguido en España en el principio fundamental de la procreación, y en el que, en forma de carta, va el estudio notable del Coronel Baldrich.

TRABAJOS

Año de 1908.—Memoria sobre la condición galactógena del ganado lanar y cabrío, como Presidente del Jurado en el Concurso Nacional de Ganados y Maquinaria, publicada por la Asociación de Ganaderos del Reino en la Memoria general.

1909.—La eria y la pecuaria en España. Las aguas subterráneas.

1910.—Memoria sobre la Agricultura en España y el Riff.

1911.—Los riegos en Pino Real. Estos trabajos y otros de menor importancia han sido publicados por *La Hacienda, La Voz de España* y otras revistas extranjeras y nacionales, así como la Geoponia por la Biblioteca Agraria Solariana de Sevilla, *El Cultivador Moderno,* de Barcelona, *La Información Agrícola* y *La Industria Pecuaria*, de Madrid, y varias otras que pudieran citarse.

Carta de la Gerencia de «La Hacienda» de Búffalo de N. Y. de Estados Unidos de América —en 28 de Febrero de 1914—, al Excmo. Sr. General don José M.ª de Casanova, Madrid. España. (Copia.)

Mi muy distinguido y querido amigo: Tan pronto como recibí su carta de 2 del corriente...

Verdaderamente, querido amigo, nuestra Revista extiende cada vez más su esfera de acción, nuestro éxito es grande. No hay país en donde se hable el idioma de Cervantes en que nuestra Revista no sea recibida con interés y agrado, lo cual nos llena de satisfacción y nos mueve a trabajar con más entusiasmo, a fin de corresponder a los favores que todos nos dispensan. Quisiéramos que los mejores escritores del mundo colaborasen en nuestra Revista y que ésta fuese el órgano más autorizado y popular de enseñanza agrícola práctica.

Este es nuestro principal deseo, necesitamos la cooperación de algunas otras personas que con su talento nos ayuden a llevar a cabo esta idea...

Pero, sobre todo, lo que deseamos es su colaboración. No quisiéramos abusar de su bondad, y si nos atrevemos a rogarle continúe elaborando en nuestra Revista, sirvamos de disculpa lo mucho que nos agradan sus artículos y nuestro ardiente deseo de dar a conocer al mundo hasta dónde puede llegar la inteligencia humana unida al buen deseo. También confiamos en su amor a nuestra publicación, la que usted, como nosotros, querrá ver siempre que va a la altura de las mejores del mundo. Si posible fuera, con el mayor agrado veríamos se decidía usted a publicar en nuestra Revista una serie de artículos, los que ilustraríamos del mejor modo posible con fotografías obtenidas en España.

Con estos artículos, una vez publicados en nuestra Revista, formaríamos un libro, del cual publicaríamos los ejemplares que usted quisiera, poniéndolos todos a su disposición. De

este modo, muy querido amigo nuestro, creemos corresponder en una parte mínima a los muchos favores que le debemos. ¿Llegará a ser realidad este deseo nuestro? De usted depende, pues nosotros siempre estamos dispuestos a mostrarle nuestro agradecimiento.

Le felicitamos por sus éxitos alcanzados en Pino-Real, y no dudamos que éstos irán en aumento, si continúa al frente de dicha hacienda quien, como dice el Coronel argentino señor Baldrich, «ha hecho bastante para un juicio contradictorio para la laureada del renacimiento de la riqueza española».

En su carta me pide mi retrato. Tiempo hace que no me pongo ante la lente de una máquina fotográfica, pero deseando complacerle procuraré a la mayor brevedad posible enviárselo, y ya que de retratos hablamos, sepa que los únicos que hay en nuestras oficinas son el de S. M. el Rey D. Alfonso XIII y el de usted.

De usted amigo afectísimo,

Albert W. Bayard,
Administrador general de La Hacienda Company.

Señores de la Gerencia de «La Hacienda» de Búffalo.

Mis queridos amigos: Su amable carta del 28 de Febrero de 1914 fué el motivo de este libro; tanto me honraron en ella. que a su proposición inapreciable he creído, como la mejor manera de corresponderles, escribir el libro, tirar la primera edición y hacer donación de las sucesivas, o sea de la propiedad, a esa Gerencia, en lo que al nuevo mundo se refiere, reservándome yo la propiedad sólo del viejo mundo, o sea de Europa, etc., para que en su día, de lo que me cuidaré, esta propiedad se una a la otra, porque este es mi gusto especialísimo.

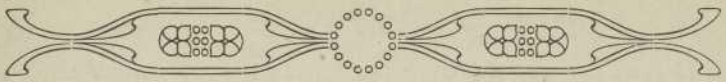
Como la carta del Coronel Baldrich publico la de ustedes,

por su brillante estilo, su dicción correcta y el amor a España que cada letra destila, Dios se lo pague. Respecto a mí, seguramente al dar publicidad a los altos conceptos que les merezco, el arrebol nimbará mi frente, porque si en el trabajo encuentro recreaciones, con ellas hallaré la recompensa; y si mis semejantes me aplauden por mis trabajos, ahí, en las repúblicas latinas donde el habla de nuestro glorioso Cervantes se enseñorea, y en otros sitios, a más de agradecerlo en el alma, tendré que pensar, estoy más que doblemente recompensado.

Reciban los obreros incansables de la hiperdinámica agraria, del modelo de las publicaciones agro-pecuarias por los temas, organización y lujosa ostentación editorial, mis plácemes, ya que la humanidad recibe bienes sin cuento por su labor imponderable.

Les abraza entrañablemente su amigo

El General Casanova.



A S. M. el Rey Don Alfonso XIII

SEÑOR:

De este libro, como de cuantos escribi, me permito rogar a V. M. que acepte la dedicatoria, en lo que tendré el más alto honor: aunque sea en el último puesto, anhelo siempre seguirle en los derroteros que ha emprendido en bien de la Patria, con ese intelecto prodigioso que Dios le dió, que cual volcán rugiente da fulguraciones que sondajes son, desde las ígneas entrañas de nuestro globo, a las infinitas profundidades del espacio, y que solo a los escogidos es dado recorrer.

V. M. inicia todo progreso. Selecciona, marchando al nucleo, los intelectuales, sin atender procedencias, creencias ni doctrinas: esto en el orden cientifico, que fundamento ha de ser en todo Estado; en el orden fisico, implanta el Sport, en sus variedades todas, estimulando con el ejemplo; y si aquella evolución sabia, sujeta a los personalismos, las banderias y cuantos medios de disgregación existen, haciendo asi lugar a ese nucleo, emblema de los pueblos fuertes

que se congregan para luchar y vencer a los que, débiles o desdoctrinados, se encuentran y el segundo vigoriza la raza para recoger bienes tantos como indiscutibles.

V. M. con ejemplaridad inusitada acomete en el campo el gran problema de buscar el primer elemento de la producción agraria, habiéndole el Señor otorgado los surgentes de El Pardo de 800 litros por minuto, que transforma los añosos encinares en oasis de recreación y rendimientos. En Ornitologia ejemplariza también con la cria de faisanes, y da a la Patria la gran riqueza del Naudú argentino; va a la cabeza en la repoblación de montes, sin olvidar la ganaderia ni el gran problema de la ceba, por la alimentación racional del ganado.

Acomete V. M. el no menor importante problema de las estepas españolas y su flora, que representan 72 mil k. c., poco menos que el Reino de Portugal, 17.372 k. c., superficie que unida a la no cultivada suma 30 millones de hectáreas, teniendo España sólo en producción 20 millones de los 50 millones que cuenta; la obra escrita por el Dr. Reyes es un monumento que nimba su Real intelecto.

Y por último, Señor, si en el orden cientifico, en el tisico, y en el de aplicaciones, resulta todo lo dicho y más que citarse pudiera; en el social, con el moral concertado, ha de anotarse que V. M. militariza porque piensa que la educación militar empieza por el juramento de dar por la Patria y por el Rey hasta la última gota de nuestra sangre, y acaba con la sonrisa en los labios del herido, que se siente morir en los campos de batalla, murmurando gracias al Altisimo por la suerte de otrecer su vida en holocausto de la bandera, con lo que gana la Gloria.

Doy, Señor, con este libro otro grano de arena para los futuros Alcázares de la Patria, y puede que los jalones

puestos en él abran camino en el imponderable problema del cultivo de secano iniciado por nuestro Bentabol en su obra notabilísima «Aguas de España y Portugal», gloria que alcanzó antes que Campbell; con lo que llegaremos ciertamente a que todo el solar patrio entre de lleno en la gran valía de la producción para recordar otros tiempos de bienandanzas.

Modesta es mi labor, pero persistente, lo que tal vez hace que adelante en ella, pero al sentir los grandes impulsos que su alta ejemplaridad me ofrecen.

SEÑOR:

a los RR. PP. de V. M. C. V. que. Dios m. a.

D. Adelaranova

EL DRY FARMING O CULTIVO DE SECANO

PROEMIO

Lego a mi Patria los avestruces,
lego a mi Patria cuanto estudié,
mas los estudios de tierras caldas,
que con microbios tesoro es.

El hombre representa la gran síntesis de la creación dentro de ciertas limitaciones; caminando por la penumbra que las ciencias envolvían, vislumbró primero, rasgó luego esa cortina, tras de la que los rayos de la luz se condensaron, logrando así que aparecieran con la repetición de los hechos, las bases del saber humano conquistando en sus múltiples aplicaciones cuantos beneficios ese hombre necesita para sus expansiones, acomodamientos y las nuevas conquistas que el progreso le impone.

Nos encontramos precisamente en una época en que dichos progresos han llegado, por las aplicaciones guerreras en sus órdenes todos, a causar el asombro más inmenso que la humanidad registra. ¿Y cómo ha llegado a conquistarlo? Pues uniendo el ayer con el presente, por

las síntesis vulgarizadas, que preparaciones ciertas fueron para el porvenir, alcanzando evoluciones en las que el espíritu se modeló, educándose hasta adueñarse del saber relativo.

Teoría que, aplicada a nuestro tema, y por el principio comenzado, nos ha de llevar a esa síntesis y dicha vulgarización, para que despreciando la altura, bajen y den conocimientos a los más humildes, lográndose así que se disfundan formando grandes núcleos que giren alrededor del humano acomodamiento.

El reino animal, en el que incluído van los racionales y el vegetal, aire condensado son y mineral, elementos que la vida los congrega y la muerte los desune. ¿Cómo nace así la vida que al no ser conduce? Pues ya tenemos el tema del presente trabajo, con las bases dichas de síntesis y vulgarización; puesto que si de la tierra se trata como laboratorio de funciones tan prodigiosas, hemos de tratar que el hombre más cercano de ella, el gañán o mecánico, pueda darse cuenta, por lo menos, de lo más elemental de ese elemento reductor y sintético que planta se llama.

Y si recordamos lo dicho por Deherain, de que «regar el suelo de Francia es la gran empresa que forjará la gloria del siglo XX y asegurará la prosperidad agrícola, porque el agua es la primera condición de la fertilidad; veremos que, aplicado a nuestro suelo tan fundamental pensamiento, que enderezaremos por supuesto que los 22.686.330 millones de hectáreas que tenemos sin cultivo, y 7.200.000 de estepas que el Dr. Reyes Prósper exterioriza, alcancen producciones casi como si de riego fuesen. ¿Cómo? Pues por el Dry Farming o cultivo de secano, y nos encontramos de nuevo con el pensamiento director de la labor enunciada.

Pero se nos presenta en ello una duda: ¿Cómo convertir de riego, o hacer que esos beneficiosal cancen las tie-

rras, cuya cota de nivel es superior a la de las aguas que discurren, bien de ríos, arroyos, ramblas, barrancos, fuentes y artesianas? Pues en eso precisamente se fundamenta, entre otras causas concurrentes, el cultivo que nos ocupa.

Parece natural que lo mismo dé para la potencial humedad, que las aguas rieguen las tierras; que éstas puedan conservarla una vez adquirida por las lluvias con las labores de desfonde que almacena y las superficiales que detiene la evaporación, por cortar la capilaridad; otros factores concurren a completar esta función, los criptógamas y los microbios; los primeros con las oxidaciones en su evolución, acreciendo la capa orgánica, matraz misterioso en el que se amasan los elementos para la vida; los segundos, que cual las grandes reservas de los ejércitos, acuden con el aerobio Megaterium a la cabeza, a convertir los elementos no absorbibles por las raíces de las plantas en que lo sean, y originan el nitrógeno nítrico, el amoníaco o el ácido nítrico, y esto en donde el aire existe, o sea en el primer metro de profundidad; porque más hondo, otras falanges numerosísimas de anaerobios se cuidan, en esa vida sin aire, de facilitar a los elementos arbóreos y a cuantos con sus raíces a esas profundidades llegan en idéntica forma, los materiales para el sustento, ¡qué prodigiosos misterios y qué asombro al descubrirlos!, en lo que se ha llegado a demostrar que con lo que se llama «nitrificación natural de las tierras en los secanos», se tienen elementos para producir sin necesidad de abonos auxiliares.

Mas se ocurre otra pregunta: ¿Cuándo sembrar, en seco con poco llovido, que da escasos milímetros de humedad, o esperar que las lluvias den la que hace falta? Un auxiliar poderosísimo se tiene sobre este tema, que es el estudio de «Las predicciones en meteorología» que a su vez tiene otro: la influencia de los centros de acción en

la atmósfera, cuyo estudio, en lo que a nosotros afecta, dice: «Hay altas o máximas presiones en las Islas Azores, pues llueve en la Europa Occidental, y sucede inversamente, en lo que a Islandia se refiere»; y si esto puede ser soluciones precursoras, que dan beneficios ciertos, la labor incesante en el primer problema de observatorios y estaciones radiográficas, cuyas antenas, dueños nos han hecho de los mares, completando con ello la superficie del globo, con sus anotaciones, estudios comparativos y coincidencias en ello, nos darán avances ciertos, porque no de otro modo se fundamentan las ciencias para llegar a ese fin que mostrará las garantías del acierto en las labores del campo, que signo son de poderosas riquezas y cuanto ellas representan.

También, prescindiendo de esas manifestaciones científicas conquistadas, y que en ciertos casos no ofrecieran aprovechamientos, se pudiera alcanzar el éxito afrontando las coyunturas que la meteorología nos ofrece en no eficiente cantidad, porque la repetición de pequeñas lluvias vienen a dar lo bastante para sembrar con crecimiento y fructificación de las plantas con rendimientos, por lo tanto, de abundante cosecha, y con el auxilio de las gradas, según lo vengo practicando hace algunos años.

Este gran problema, el de la existencia de la familia humana, primo por excelencia, ha de ser objeto de estos y otros estudios para satisfacer las necesidades del hombre. La humanidad crece de una manera remarcable, como he dicho varias veces, desde el siglo XV a la fecha; Alemania, sin ir más lejos, en cuarenta años casi ha duplicado su contingente; los Estados Unidos acabarán, no en largo plazo, por no exportar, porque el aumento de población y otras causas necesitan para sí cuanto producen; y si esto es con relación al número, ¿qué exigencias representan los egoísmos, las ambiciones, el confort, los adelantos de las ciencias que aparejado a todo esto en

funciones simultáneas nos agobian? Intentar enunciarlo sólo, sería una temeridad; pero recuerdo un hecho digno de citarlo y que produjo verdadero asombro; el de un General francés, que al oir en la Cámara el enunciado de un presupuesto de mil millones de francos para su patria, a lo que dijo: «he de permitirme llamar la atención de la Cámara para fijar las proporciones de esa cantidad, al mostrar que en minutos no llega a los que cuentan los veinte siglos que hace nació nuestro señor Jesucristo», y eran mil millones de francos, ¿que se argumentaría en los actuales momentos al calcular los millones de millones que se gastan en esta guerra que viene a resultar los realismos predichos por nuestro glorioso Villamartín?

Ante el examen reflexivo de tan imperante situación se agitan y levantan en nuestro espíritu dos afirmaciones únicas salvadoras: una Dios, y otra el suelo por Dios amparado; mirando al cielo las ciencias morales y las que con la meteorología están relacionadas, harán surgir en nuestra alma la esperanza y la fe con el consuelo, y mirando a la tierra las ciencias química, física, naturales y sociales nos garantizarán los éxitos de la vida, y tras ellos esos acrecentamientos patrios.

Tal es el tema del actual trabajo, encaminado al resurgimiento de la Patria, pero cierto, prepotente, sin limitaciones para traspasar tal vez aquellos horizontes que bordeaban nuestro inmenso poderío a impulsos de reyes sabios y heroicos y a clarividencia y alientos gigantes de nuestros grandes capitanes, que remembranzas son, dentro del marco de aquellas edades, de los que comandan en la presente lucha, que parece hacen oscilar los pedestales en los que se asientan los muros de los alcázares de las militares ciencias; para emprender nuevos derroteros en el aire, en el suelo, en los mares y en sus fondos, de los que surgen nuevas concluyentes, hechos inusitados y

asombrosos que parecen anular casi el pasado, para ostentar el poderío del hombre de hoy, exclusivamente suyo, peculiar, pero con el auxilio que le prestan eficazmente las ciencias todas.

Y pregunto: ¿por qué no hemos de alentar en lo que es el fundamento de las infinitas modelaciones de la tierra, en ese gran ciclo de ser y no ser, que es la producción que nos alimenta, nos propaga y nos lleva a ser adultos viriles e intelectuales, del mismo modo que del terruño se va a la hacienda, de ésta a la nación y de ella a los continentes, formando núcleos poderosos, de igual manera que los sabios escalan el templo del saber, en el que, congregados, dirigen las energías todas a una sola finalidad: la de la Patria?

Alentemos, pues, y concurramos a esa lucha gigantesca de los mercados, seguros de que el que más presente y bajo mejor condición económica, ostentará el manto de armiño que los emperadores del mundo ciñen sobre sus hombros, como lo hizo nuestro emperador Carlos I.

CAPITULO PRIMERO

Las ciencias Agro-Pecuarias en relación con las demás ciencias.

I

> Lleven los hombres de buena voluntad cuanto sepan al mundial concurso, y así como los granos de arena forman las montañas gigantes, se edificará el templo de la sabiduría, del que brotarán surgentes poderosos, que serán emblema de todo bien en la humana existencia.

«Las ciencias se remontan a las causas hasta deslumbrar y descienden a los efectos hasta confundirse» (Villamartín). «Las artes que se elevan a principios generales se transforman en ciencias, así como si las ciencias descienden a prácticas aplicaciones, forman el carácter de artes» (Luis Blanc). «Y las artes agro-pecuarias, ciencias son hasta confundirse en una desde el momento que entran en el concepto económico» (Conde de Gasparín). Estos pensamientos han de ser la base de nuestro análisis

en el tema propuesto, apoyados por otros, que si no de mayor cuantía, por lo menos tendrán igual importancia.

La literatura y las bellas artes son páginas de la hisria con notas de su existir, que en forma de libros, estatuas y monumentos, cuadros, lienzos murales y tapices, llenan bibliotecas, ornan plazas y paseos, iglesias y palacios e innumerables sitios; así como los cantos, himnos y masas corales lanzan a los espacios sus armoniosas notas, afectando a nuestro espíritu con recordaciones latentes, dándonos grandes alientos en el vivir presente, por lo que el pasado fué para elaborar el porvenir; ecos son que no se extinguen y que a nuestras potencias afectan, por los sentidos o colectores, como diría nuestro insigne Cajal, llevando impresiones al cerebro, en sus múltiples funcionamientos, conjuntándose así nuestras tres naturalezas en sus resultantes, la física, la intelectual y la moral, y mostrándose de esta manera que las necesidades de los pueblos se satisfacen por medio de las facultades perfeccionadas, llevando cada una de aquéllas conquistadas, un avance cierto del concepto científico en el conocimiento de cuanto nos afecta.

Estos pensamientos llevaron al hombre al ver cuanto le rodeaba, desde su más elemental noción, adonde se encuentra hoy; primero discurriendo, luego observando los hechos primitivos, no productos de sus fuerzas, sino fenómenos de la naturaleza o de su espíritu, que repetidos originaron ciencias, que exactas fueron si de la extensión se trataba; de los cuerpos y sus leyes, las naturales; de nuestros sentimientos, las morales; de sus relaciones y ciencias sociales fueron, agregando la lógica al pensar y la psicología, viéndose consciente alcanzar el conocimiento de un Ser superior.

Las ciencias naturales se basan en dos leyes fundamentales: a ellas debe la materia su perfecto equilibrio a las fuerzas de atracción y repulsión, y las ciencias mo-

rales tienen dos sentimientos también que equilibran a la humanidad, el amor y el odio; aquél atrae hasta lo sublime, éste repulsa hasta el crimen; la literatura y las bellas artes cantores son de estos sentimientos, y si el uno nos cobija en la paz con sus dulces encantos, el otro nos conduce a la guerra, que precursora es de la paz soñada como las tempestades y sus lluvias de las abundancias del campo; y si Blanc, el sabio filósofo, colocó la ciencia militar, no en las exactas, ni otras de las que tiene parte, y sí en el grupo de ciencias que le son más similares, de las que más en ella prepondera; nuestro glorioso Villamartín, concretando más el problema, dice «que la ciencia militar se destaca más en el grupo nebuloso, en el obscuro fondo donde se amasan las ciencias naturales con las morales y políticas, pero destacándose más con más distinto contorno».

No hemos de hacer en la ocasión presente un tratado de doctrina, creemos bastante con lo dicho a nuestro objeto, ya que hombres eminentes con prioridad, como Julio César, Vegesio, nuestro Gran Capitán, dialogando con el Duque de Nájera, Maquiavelo, Santa Cruz de Marcenado, del que aprendió su táctica célebre el Gran Fedesico de Prusia; Franquen, Lloydd, Bulow, Jomini, Foscolo y otros muchos de los que con gran extensión nos hemos ocupado en nuestra obra *La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia,* no olvidando a Napoleón I y Moltke, que hitos fueron todos de la grandiosa evolución de la historia de la guerra, dividida por Foscolo en cuatro partes: 1.ª, la incierta de los sirios y troyanos hasta Ciro; 2.ª, desde Ciro hasta la decadencia romana; 3.ª, desde esa decadencia hasta la invención de la pólvora, y 4.ª, hasta nuestros días; sin que pudieran ni soñar sabios y técnicos, que la evolución había de alcanzar esos linderos dibujados en tan pocos años de los tractores de explosión, fuertes artillados y ambulantes de la mis-

ma energía; armas y eficacias de tiro con alcances prodigiosos; los aviones y sus héroes y la telegrafía sin hilos, y los submarinos, en fin, que elementos son y serán más eficaces en las guerras actuales y las futuras.

Tenemos la historia de la guerra, su reconocimiento como ciencia y el sitio en que se colocó entre las otras, con la misión que en la tierra tiene de ir a la paz, como de la muerte se sustenta la vida; estudios hechos para llegar a nuestro objeto, o sea, tratar sobre las ciencias agro-pecuarias y su encaje en las demás ciencias ante el símil buscado, ya que los problemas son similares efectivamente, pues sus ideas se deslizan como acorazados en las aguas mansas del alcanzado puerto.

La agricultura es el arte primo, y de la ganadería otra cosa no podemos decir, porque alentar es vivir, y desde el primer aliento del ser que nace, lo que le impulsa mucho antes de darse cuenta de cuanto le rodea, es encontrar, buscándolo, lo que para su existencia necesita, y si en el reino animal es la madre o la nodriza donde lo halla, el reino vegetal nodriza tiene en sus cotiledones, que no se secan hasta que las raíces pueden hacer sus veces; y si esto a la vida material se refiere, el hombre otra vida tiene, la del espíritu en él encarnado, que ha de educarlo desde el sacrificio por sus semejantes hasta dar su vida por la Patria y por el Rey; ejemplos muchos hay de ellos, mostrando el singular contraste de nuestro espíritu, que en la senectud el hombre con sus achaques y sufrimientos tiene un ilimitado apego a la vida, y en la edad viril marcha a la muerte con la serenidad sublime del cabo Noval, que en el Riff fué fusilado con sus enemigos, por sus compañeros, que logró así salvarlos en una sorpresa.

II

LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA

Otro aspecto tiene el problema, que es el del título dicho; pues en esa educación citada del hombre entra la elocuencia que, a su vez, evoluciona en la militar, hasta el caso de las batallas de Austerlitz y Jena, en las que las alocuciones militares no sólo fueron encaminadas a enardecer los espíritus para conducir a los hombres al heroísmo, sino que se llegó al convencimiento, mostrando en ellas las falsas posiciones estratégicas y tácticas que facilitaban la victoria; cosa reservada hasta entonces a los Estados Mayores del Ejército, que en estos casos se hicieron extensivos a todos, fundado en la confianza moral que las tropas inspiraban; a su vez, Napoleón concedió autonomía a los comandantes jefes de cuerpo de ejército, atribuciones que Moltke hizo llegar hasta las categorías más inferiores en el 70 al ser jefe de puesto, evolucionando así el amor a la Patria y la confianza en los éxitos de sus propios actos.

Algo de estas organizaciones militares, por no decir mucho, tienen las grandes sociedades agrícolas de los Estados Unidos, descritas por Eliseo Reclus, de lo que después nos ocuparemos. La ciencia, madre de los libros, que familia son de quienes los aman, sin que den más que recreaciones, bienes y prestigios, tiene dos métodos de apreciarla, el sintético y el analítico, siendo el primero el preferido para enseñanza en la de la guerra; pensar que el teórico ha tenido fracasos y que un práctico ha tenido éxitos, es un error crasísimo; la teoría puede no ser necesaria al genio; es más, incluso resultará en

casos dados, ante sus inspiraciones, limitarlas y oprimirlas, no llegando a las grandes concepciones reservadas sólo a estos seres privilegiados; pero esto será una excepción, y si la regla general, que la ciencia sea siempre guía segura del talento, al que con el método analítico, seguido del sintético, logrará siempre que las facultades del hombre alcancen verdaderos triunfos, claro es que la fortuna podrá favorecer en caso raro a los que no siguen este camino, que en agricultura se sintetiza el pensamiento con el refrán que dice: «Labrar hondo y mucha basura y a la... los libros de agricultura»; pero esto, y más hoy, es altamente irrisorio.

También hemos de hacer notar que el teórico es de dos castas: una que lee, reflexiona y asimila, y otra que sólo hace lo primero; y fácil es colegir que mientras aquél llega donde menester sea, éste tiene sólo una situación estacionaria, o tal vez retrógrada; es más: el genio, con sólo la reflexión, podría alcanzar todo sin teoría; pero el que lee, y nada o poco comprende, no salva la situación dicha; y tratados estos asuntos, ya que tan complejos son, a vista de pájaro, para dejar sentado que el conocimiento de las ciencias dan la serenidad de juicio que la clarividencia impone en los dintintos problemas de la vida, incluso el valor que requieren las situaciones más difíciles, para solventarlas con acierto; determinándose así el camino que hemos de seguir en el objeto propuesto, añadiendo que esas ciencias agro-pecuarias los reinos animal y vegetal nos muestran, diciéndonos que son «aire condensado y mineral»; con lo que vendremos a deducir que las dos ciencias son una sola, con cuyo fundamento seguiremos el orden del discurso, no dejando de notar que en dos o unidas conviven con la química más directamente, porque, como la militar, secuelas son de otras ciencias que con éstas se relacionan y que ahora examinaremos.

III

EVOLUCIÓN AGRONÓMICA

La Agronomía, como otras ciencias, incluso la militar, ha tenido su gran evolución: los cambios del terreno, que al agotarse las energías productoras de los que se explotàban, impusieron el barbecho para adquirirlas o reintegrarlas y los abonos, al mismo objeto, forman su primera época hasta Xenofonte, pues aunque Herodoto escribió *Las obras y los días,* más fué noticia que tratado; desde Xenofonte, en cuya neurona nexo fueron la espada y el arado de manera prodigiosa, hasta Columela la segunda, figurando en ella Cincinato, que, empuñando la mancera, fué nombrado cónsul, volviendo a labrar sus tierras después de dar a su patria ejemplo del modo de ser y glorias con los laureles alcanzados con su espada; desde Columela al glorioso Herrera la tercera, y desde Herrera a nuestros días la cuarta, en la que aparece la figura de Alfonso XI, el que supo unir a sus glorias militares el recoger los sarmientos que el capitán Garci Bravo podaba en su viña, replicando a lo que le dijo por lo que hacía: «A tal podador tal sarmentero»; el primer pensamiento de Moltke al notificarle la guerra del 70 fué de pena por no poder asistir a las faenas de su viña; Bismarck talaba en sus bosques, como otros muchos dieron culto, obedeciendo al primero de los deberes, a la tierra que nos sustenta, que nos sostiene y que nos da las recreaciones todas de nuestra vida; esta cuarta época, en la que sobresalen los siglos XIX y XX, en sus comienzos, que se la puede llamar otra Edad de Oro por su grandiosa evolución científica y los no menores éxitos alcanza-

dos, aun nosotros que alentamos en ella nos causa verdadero asombro, hasta vislumbrar derroteros que ni soñados.

Claro es que lo conquistado por Ville primeramente en sus experiencias no puede considerarse como ciencia: la confirmó después con hechos, en el concepto de la cantidad, restitución, etc., lo que con mayor razón pasó a la militar, ya que en sus comienzos, siendo arte, números y figuras de verdadera ostentación, eran sus conceptos tácticos, encajando muy bien aquí el pensamiento de Gasparín, de que las artes agro-pecuarias ciencias son desde que entran en el concepto económico, porque en la economía política entran otras ciencias, sea la agraria o rural, la mutualidad y cuantas ramas son de esa fuente del saber, que ocasiona la riqueza y manera de distribuirla y que con las industrias están intimamente ligadas, que han hecho sustituir a los elementos rudimentarios de cultivos, hijos de otras ciencias, como la mecánica, por ejemplo, que madre es de esos equipos gigantes que simultáneamente hacen dos y más labores con un frente de treinta metros hasta cincuenta; los capitales enormes que la adquisición de ellos y otras máquinas representan; el concepto moral que el amor al campo nos preceptúa, del que Melline es gran sacerdote, recordemos su notable pensamiento: «Volvamos a la tierra», y esas compenetraciones que de vivir en él surgen, tan varias como indispensable sentirlas, dan funciones de riquezas y del bien sentir.

En esos campos de la economía y la moral, dos astros difunden su portentosa luz por el camino de la verdad, la instrucción y la cooperación: ésta, como los grandes ejércitos, a la victoria llevan, con ensanchamientos patrios da a las legiones agrícolas número; aquélla da otra suma, la de la competencia, la directriz de los ejércitos, la de que el hombre entre en el universal pensamiento;

ejemplo, Dinamarca, con sus 2 millones y medio de habitantes, cuyo territorio a nuestras provincias del norte equivale, y produce lo que nuestros 19 millones; pero hay más: esta nación, mientras se creyó cereal, perecía; y al entrar en su medio, en la ganadería y sus industrias derivadas, no sólo nos superó, sino que fué envidia de Inglaterra, porque producía mejor y más barato, que es hoy el problema de los problemas; y Rider Haggar, autor del libro *La Dinamarca Agrícola,* así lo proclama; y no siguieron otro camino que el inglés, sancionado por el Duque de Wellington en el colegio de Oxford, al decir «aquí se ganó la batalla de Waterloo», y el de los prusianos proclamado por Moltke, después de la batalla de Sadowa, al exclamar: «No a los fusiles ni a mí se debe esta victoria, sino a los maestros de escuela.»

Los dinamarqueses, con esa instrucción supieron producir, y por la cooperación, todos fueron una masa compacta, y acometieron con una sola energía a la función de producir, no de hacerlo bien, que ya lo sabían, sino a la gran cantidad de ello; y sin ejército que atemorizara, ni material militar que impusiera terror, con el número de fusiles y bocas de fuego de artillería potente han llegado donde están las grandes naciones como Inglaterra, Alemania, los Estados Unidos y otras varias que pudieran citarse.

El agrónomo, por lo tanto, ha de poseer su ciencia, si en las resoluciones de los complejísimos problemas que se le presentan ha de alcanzar éxito seguro; ha de llevar la alta dirección de esos generales americanos, que Eliseo Reclus cita en su obra *Evolución y revolución,* que directores son de inmensas fincas, tanto, que la menor es mayor que nuestra más extensa provincia; allá en las tierras que el Pacífico bordea, que tienen un personal agrario de verdaderas legiones, acuarteladas en edificios *ac hoc,* enclavados en las tierras de sus cultivos, en las

que hay, además, los pabellones de sus jefes respectivos; legiones con todo el material y animales necesarios, sin omitir gastos para ello; haciendas que cuentan con muelles adecuados para que atraquen y carguen barcos de gran tonelaje, que han de llevar los productos a los mercados que más ventajas ofrezcan; que cuentan con vias férreas, telégrafo, teléfono y cuantos elementos necesitan los mayores éxitos; ayudados por los métodos de gran cultivo, precursores siempre de los no menores rendimientos; ostentando esos generales un solo lema: «El hombre ha de producir para que ciento vivan»; y como todo esto y más es influído en el concepto de la riqueza que se quiere conseguir, sin omitir gastos ni sacrificios desde el hombre, el animal y el material, que juntamente trabajan en ese objetivo, natural es que estudiado todo esto, y evitado el perjuicio en cuanto las fuerzas humanas alcancen, el hombre piense en los factores ajenos a él y que tan directamente influyen en los éxitos perseguidos.

La meteorología es la primera que se presenta en este camino; sus accidentes pueden ser beneficiosos, como las lluvias, el rocío y la nieve, y perjudiciales, como las heladas, el granizo; y esas mismas lluvias si en vez de temporales son torrenciales, sin adecuada preparación para evitar sus daños; la latitud es otro elemento, pues la vida vegetal, según ella, puede desarrollarse desde el árbol corpulento al diminuto bisú del polo y los líquenes que en placas en las rocas viven; y en la orografía el monte, los rios, las lluvias, que tienen decrecimiento por las ordenadas de Bergaüs, según las causas que lo determinan y que después veremos, tendremos esa ciencia moteorológica a estudiar, hasta llegar a las predicciones, no del día, sino de la semana, que ha de ser puente de la anual.

Como la tierra, además, según sus componentes, es factor fundamental del problema entrando en ello las

ciencias físico-químicas, con todas sus derivadas sobre lo que dice Fischer, entre otras cosas que citaré luego, «debemos considerar como una verdad innegable, que el país que consiga los mejores químicos, será con el tiempo el más próspero y el que mayores éxitos consiga»; y Taylor, que barría el taller todas las mañanas diciendo que así complementaba las prácticas con el saber de todo ingeniero, sintetiza el consorcio de dichos elementos, trazando el derrotero de la agricultura como basamento de todo pueblo en su bienestar.

Pero la tierra con su total conocimiento, que da las preparaciones de año y vez, o rotaciones de tres hojas, y los cultivos intensivos, al producir nos impone los mercados e incluso el mercado único, para con la venta llegar a la finalidad que se persigue, en la que entran dos factores, el de los gastos y el de los rendimientos, comprendido en el primero el obrero con los que les son peculiares, y la economía en los dos aparece con los esplendores de su ciencia, en las que entra con carácter especial la nivelación en los jornales, orientaciones ciertas en el aumento de la producción y la distribución de la riqueza conquistada en todo Estado; amparando a ese obrero, beneficiando al productor y dando ensanchamientos de linderos patrios en todos sus órdenes; y hombres eminentes iniciaron la economía, formaron escuelas en las que debatieron principios que llegaron a conclusiones ciertas con pensamientos y obras que fundamentaciones serán para las generaciones sucesivas. Garitir dice «que considera el objeto de la Economía rural como la administración de la casa de labranza». Marconi afirma «que la economía es el estudio de la fuerza de la naturaleza y del hombre que concurren a la producción vegetal», y uniendo a estos criterios los de otros hombres de ciencia, vendremos a poder definir la economía, diciendo «que es la ciencia que se ocupa de armonizar to-

dos los elementos de que dispone el hombre con las fuerzas de la naturaleza, para obtener el mayor lucro con el menor esfuerzo».

La economia politica, la rural, el crédito agrícola, las cooperativas de obreros, las leyes de accidentes del trabajo y otras muchas entidades que concurren a este fin, abren la antesala de las ciencias a las artes agrícolas y las doctoran, y en todas las naciones economistas célebres ostentan la bandera del progreso agrícola y de la protección al obrero, como energía subsiguiente a la directriz que las ciencias fecundan.

Confirmaciones de ello son las obras de beneficencia en Italia de Capoli, Feltri y otros fundaron los pósitos sin los éxitos de los nuestros, creándose en su lugar las Cajas de Ahorro municipales. Dichos pósitos nuestros, que no obstante las vicisitudes por que pasaron desde su fundación a la Edad Media, ya pios o particulares, luego concejiles o públicos, y, por último, reales, bajo el régimen de los Ayuntamientos, siendo el paño de lágrimas de cuantos a ellos acudieron, y que en 1877 se instauraron, llegaron a ser hoy del todo prósperos, lo que demuestra en su notable memoria el Conde del Retamoso al ser Comisario Regio.

También es confirmación de lo dicho, Dinamarca con sus sociedades del Crédito Agrícola, Suiza con las del Crédito Mutuo; Bélgica con las Cajas de Ahorro garantidas por el Estado, Inglaterra con los Bancos Provinciales que Escocia tiene, pero con la emisión de cédulas pagaderas a la vista, etc., y Alemania, en fin, con sus Cajas de Raiffeissen y de Schulze-Delitch, que por la mutualidad ha formado el verdadero crédito popular, esta última bajo el lema de su autor: «Todos para cada uno y cada uno para todos»; lo que entre otros beneficios evita el préstamo, respecto a lo que Schulze decía: «El dinero que viene de arriba es un presente funesto, porque difí-

cilmente se consigue después de reunir la cantidad que se ha recibido.»

Todo esto citado y mucho más que pudiera decirse viene a fortalecer la tesis sustentada, no estando queda nuestra España en la gran evolución, pues lo muestran, entre otros, Rivas Moreno en sus *Estudios*; Dato, en los grandes problemas obreros, que hizo cristalizar muchos y que fuesen amparados por la ley; Morquecho, con su *Economía rural;* Eza con sus estímulos y premios, como presidente de la Asociación de Agricultores de España, a los que más se distinguen en las soluciones de estos problemas agrícolas; Caballero, con *El Fomento de la población rural,* al que precedió el *Informe de la Ley Agraria del ilustre Jovellanos,* y, por último, el gran Costa, con su *Colectivismo agrario en España,* y como comentarista de Henry George, autor de *Progreso y miserias* y de *La ciencia de la economía política,* y el no menos célebre Horacio Bentavol, que en su obra *Aguas de España y Portugal,* da el primer paso en los cultivos de secano.

Todos ellos y los no citados, que son muchos, forman el núcleo español, que con Malthus, Rosi, Say, Ricardo, Sismondi, Cavour, Bastiat, Chevalier, Colden, Levelay, Godefroy y otros, vienen a mostrar hasta la evidencia que las ciencias agro-pecuarias están compenetradas con las económicas, que vienen a ser el áureo escudo por ellos forjado que las cobija, para que entren de lleno donde se funden las otras ciencias, allá en los nebulosos fondos del humano saber, y que al lado de las ciencias militares y dentro de las que sociales y naturales se llaman, ya que relaciones de todas ellas representan, está el sitio de esas dos ciencias que agro-pecuarias se llaman, en las que se encuentra el más fundamental elemento de la humana existencia.

CAPITULO II

El hombre.

I

La humanidad es el alma del planeta.

ARISTÓTELES.

El pensamiento sublime del paripatético maestro está identificado con el tema que vamos a estudiar. Efectivamente, si hacemos funcionar la facultad de esa alma, que imaginación se llama, veremos navegar a nuestro globo en el mar infinito del etéreo flúido, con su envoltura gaseosa, precursora de todo bien; sus mares y sus tierras, en proporción de tres a uno: lagos y ríos, bosques y animales, y cuantas manifestaciones que palpitaciones son de la existencia, en donde la humanidad se enseñorea hoy en número de más de 1.800 millones de seres, según la última estadística, que la distribuye de la manera siguiente: 933 millones en Asia, 484 en Europa, 184 en Africa, 187 en América y 57 en Oceanía; datos que pueden ampliarse, para llegar más cerca del total juicio, con el de las redes, que forman más de un millón de ki-

lómetros de líneas férreas en los 509.950.700 kilómetros cuadrados que sus tierras tienen de extensión; ferrocarriles, que elementos son para el tráfico mundial, que hoy se completa con el de 55.802 buques de vela y 47.714 de vapor, con 7 millones y 39 de tonelaje, respectivamente; y en lo que el comercio latinoamericano lleva a su cabeza, los Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Francia, que abarcan casi las tres cuartas partes del comercio total, teniendo el número uno en la exportación los Estados Unidos y de importación Inglaterra, aquélla con 526.468.815 dólares y ésta con 309.681.730; acusando las veinte Repúblicas latinoamericanas en 1912 un comercio exterior de 2.812.114.436 dólares, según las aduanas, 1.241.773.366 de ellos de importaciones y el resto de exportación; datos todos que, entre la imaginación y las potencias del alma, nos dan cierto concepto de orientación sobre asuntos de tan capital interés, ya que afectan a la naturaleza, la economía y la relación.

El hombre, que al reino animal pertenece, y que como éste y el vegetal se forma de aire condensado y mineral, a la tierra se deben, que es la madre de todo ser; pero ese Soplo Divino que su espíritu creó, le hace señor y dueño del planeta con ciertas limitaciones, de tal manera, que a su antojo y con su sabiduría transforma, deseca lagos, roba terrenos a los mares, horada las montañas gigantes, haciendo que los valles se comuniquen; sube a las montañas más altas, escalonando sus faldas en mesetas con rendimientos de cultivos; saca riquezas imponderables del subsuelo, ya en surgentes poderosos de agua que los eriales convierten en huertas, ya explotando las minas de mármoles, minerales o de bosques seculares petrificados, y petróleo, que tantos beneficios da desde el alumbrado, a constituir la energía de los motores por carburación, que nos han llevado desde el automóvil a la aviación: cambia o transforma el curso y lecho de los ríos

para que tierras que nada ofrecían den riquezas sin cuento, y que los saltos de agua, por las energías que representan, den, al transformarse, otras que tienen múltiples aplicaciones, debidas al eléctrico flúido encontrado; cubre el suelo de redes de carreteras, de canales de riego, pareciendo los pantanos sus anudaciones; de vías férreas, telegráficas y telefónicas, que visibles son, y las invisibles de cables submarinos, y las que determinan las antenas de las estaciones radiográficas, incluso la de los buques, que se complementan con los observatorios para constituir bases fundamentales que nos ha de dar por la ciencia meteorológica las predicciones de un año, en sus accidentes, para que sean orientación cierta en bien de las riquezas del campo.

Edifica y forja además grandes ciudades, las unas en tierra firme, las otras flotantes, que a Babilonia empequeñecieron, y recordaciones dan el arca de Noé, por sus palacios aquéllas, sus jardines, sus casas de numerosos pisos, sus ferrocarriles, desde los subterráneos hasta los aéreos, tranvías ya eléctricos o de vapor, automóviles y toda clase de vehículos, que hacen sea la vida latente, vertiginosa e inconcebible, de lo que surge la idea de la inmortalidad, no porque el hombre conquiste con estas y otras velocidades ser eterno, sino porque va en el camino de hacer tanto, que se acerque a esa inconcebible perdurabilidad por el poco tiempo que emplea en ello; ciudades en las que sus jardines las rodean con bellezas tantas, que resurgen las del paraíso; en ellas se ostentan suntuosos edificios que a centros docentes se dedican; templos grandiosos e imponderables cuyas cúpulas soportan santas imágenes, que bajo el cielo y en la obscuridad de la noche, las coronas de sus cabezas se abrillantan con luz intensa de cambiantes polícromos que nos extasían y elevan nuestro espíritu a Dios.

También lucen algunas verdaderos avances de inte-

lectualidad humana, como los llamados rascacielos, edificios gigantes, como La Equitativa de Nueva York, de coste 155 millones de pesetas, 38 pisos con alquiler de cinco millones de dólares, con 2.500 locales para oficina, 15.000 habitantes, 48 ascensores para su tránsito vertical, el esqueleto de acero que pesa 35.000 toneladas, más de cuatro veces el peso de la torre Eiffel, con otra porción de condiciones que suprimo, por creer que con lo dicho es más que suficiente para mostrar las justificaciones del concepto dado a esta sorprendente creación del intelecto del hombre.

Todo esto y aquello dicho constituye en la humanidad, excitaciones del espíritu, emulaciones de crear e intercambios de ideas en la familia humana; tanto, que un solo hombre puede hablar con miles de ellos, con hacerlo sobre una placa telefónica de la que partan hilos tantos como individuos son con los que quiere comunicar; otro intercambio de comunicaciones, de otros órdenes, de convivencia humana en todas sus manifestaciones, incluso en los congresos científicos de los que brota la luz de la verdad con potencial extrema, surgiendo con todo ello en nuestra mente una prodigiosa idea, la de la confraternidad en la humana existencia, que nuestro Señor Jesucristo expresó con estas palabras: «Amaos, los unos a los otros.»

Pero no quedan aquí, ni con mucho, citadas todas las grandes empresas concebidas y realizadas por el hombre; en los mares; además del submarino que en Whales, Monturiol, Peral, y otros sabios eminentes, tienen los hitos de su origen, y que los alemanes principalmente han cuidado de conquistar perfecciones inconcebibles para navegar con ellos desde Kiel al Mediterráneo, y echar a pique barcos de gran tonelaje en la actual guerra, de lo que tenemos todos tristes recuerdos.

El hombre, además, ha sabido unir el mar Rojo con el

Mediterráneo, y el Atlántico con el Pacífico. No fué Lesseps el primero en intentar construir el canal en el istmo de Suez; Herodoto nos habla de ello, diciendo que al gran Sesostris, a Radamés II fué debido; pero datos históricos afirman que lo hizo construir Seti I, cuarto Faraón de la dinastía XIX, en 1350 años antes de Jesucristo; las arenas fueron su persistente enemigo y lo cegaba; tras de esa fecha, viene la de 600 años con Faraón, Nekao II, luego Darío I, rey de los persas; cuando Nekao pretendía darle al canal el ancho suficiente para que pudieran navegar por él dos trirremes sin estorbarse, trabajos que costaron la vida a 120.000 hombres, debido a los accidentes de tan penoso trabajo, y sobre todo a las enfermedades.

Tras de esta fecha viene la de 227 años antes de Jesucristo con Ptolomeo II Filadelfo, llevando el canal su nombre; y más tarde el glorioso emperador español Trajano en el siglo II de nuestra era, que hizo en el canal trabajos de importancia, llevando el nombre de Amnis Trajanus; y por último, el año 610 Amrus, general del kalifa Abu-Bekre, abrió el canal por quinta vez, siendo cegado por orden de Abu-Djafar-al Mausur, como medida defensiva contra su yerno; con lo que demostrado queda que la humanidad se preocupaba, desde muchos siglos ha, de tan magno problema, circunstancia, que lejos de empañar la gloria del conde de Lesseps, la abrillanta; porque él consiguió unir a Port-Said y Suez con un canal, no para trirremes, sino para buques de gran tonelaje; venciendo por la clarividencia, la mortandad con la profilaxis, y resolviendo los complejos problemas con la sabiduría; abriendo las puertas de la convivencia humana con este nuevo y poderoso elemento el 17 de Noviembre de 1869.

El canal de Panamá también es debido a los mismos fundamentos. Los americanos, con su potencia intelectual y física, han roto la cintura del Nuevo Mundo, pro-

cedimiento que, aplicado a un ser, le cuesta la vida; pero como de esa vida de la muerte se alimenta la operación quirúrgica, lejos de matar al Nuevo Mundo en el concepto geográfico, que es el dividido, difunde y amplía los elementos de esa convivencia humana en torrencial lumínica por los ámbitos del mundo en todos sus órdenes, acortando las distancias, dando facilidades grandes a la navegación y al comercio e impulsos pederosos a las riquezas. El canal de Panamá, obra tan gigantesca que ha dejado atrás a las de la torre de Babel, las pirámides de Egipto, Babilonia, las murallas de la China y las desecaciones de los lagos Haarlen, Fusino y Mœris, entre otras muchas recordaciones, nos traen el asombro que en otros días causaron, como gratísimo es el recuerdo del pequeño canal de Raspadura, única comunicación que existió entre el océano Atlántico y el mar del Sur, según dice Humboldt, agregando «que fué debido a un fraile español, cura de Novita, que con sus indios abrió un barranco en 1788, que periódicamente inundado, facilitaba la navegación interior, sobre 75 leguas, entre la desembocadura del río de San Juan, sobre Neconama, y la del Atrato. Por esta vía es por donde en las guerras que han precedido a la revolución de la América española han llevado a Cartagena de Indias considerables cantidades de cacao de Guayaquil». Lo que muestra, con los intentos de Lesseps, que la idea, como la de Suez, no es nueva.

Claro es que si lo dicho, aun con las limitadas proporciones que citadas quedan, daban esas facilidades al comercio, nos impone preguntar: ¿Qué puede esperar la humanidad de hoy y en el porvenir en los conceptos agropecuarios, comercial, industrial y otros, contando con un Canal así situado y que mide 50 millas de largo, profundidad media de 45 pies y una anchura de 300 a 1.000 metros, en lo que tardan en pasarlo los grandes buques *Olimpia* y el *Imperator*, del tonelaje más grande del mun-

do, salvo el *Vaterland,* doce horas, cuando el *Orejon* necesitó un mes en ir de uno a otro océano? Datos en los que no hay que olvidar, al comparar esta obra con otras, el factor que representa la potencial de la moderna maquinaria, que centuplica la de los 40.000 hombres empleados en los nueve años que ha durado la construcción del canal, y a lo preguntado contestar se impone, pero después de dar una ligera idea sobre su manera de ser.

Los canales intermarítimos se dividen en dos grupos: uno de bajo nivel o permanente, y otro de alto nivel o de esclusas; el primero en este caso hubiera costado 274 millones de dólares, en el segundo la mitad; además de esta economía, el nivel de las aguas del lago Gatún, de 26 metros sobre el nivel del mar, para lo que hay que elevar los buques que han de pasar el canal, tirados por cuatro trenes eléctricos, dos para esta función propiamente dicha, los otros a fin de que vayan por el centro del canal, trenes que marchan sobre los muros. Desde el punto de partida a Gatún hay tres dobles esclusas para el servicio doble, para que la elevación de 26 metros sea de tres fracciones de a 8,7, siendo el tiempo que los buques tardan en pasar estas esclusas y las de descenso, tres horas; se abren las dos compuertas, como por magia, entra el buque en la primera, se cierran, sigue el encantamiento en elevar las aguas por medio de tubos interiores; se abren las compuertas de la segunda, y así sucesivamente, hasta llegar a Gatún, de donde descienden las aguas, etc.; otro factor para adoptar este sistema ha sido no olvidar las avenidas torrenciales del río Chargres, que hubiera interrumpido la navegación; presentando esas ventajas el solo inconveniente de las tres horas ya citadas. Pero otro inconveniente pudiera tener, no en el concepto de escoger en los dos grupos que hay para canales inter marítimos, sino en que pudiera dar ese factor de velocidad un agobio cierto en los mercados mundiales las exu-

berantes producciones de las tierras vírgenes del Nuevo Mundo; lo que merece estudiarse en párrafo aparte.

El canal de Suez dió a sus ingentes arenales vida, como el oasis grandioso, que en el desierto de Sahara ofrece al caminante sombra, agua y bienestar indecible; pintorescos hoteles y caseríos en sus márgenes, que alientan todas sus evaporaciones, elemento primo de la vida, y la decoración toda de la existencia progresiva, que insaciable es hasta lo inconcebible; evitó, acortándolas, el Mediterráneo, en las vías de agua, por más que competencia tenga con las terrestres ferroviarias, y abrió, en fin, nuevos horizontes en el porvenir, para las humanas penetraciones, en los cambios comerciales de las industrias y de las ciencias; fué una entraña del globo entre Europa, Asia, Africa y Oceanía, cuyas palpitaciones la determinan, los buques que en el canal pasan, llevan dentro las múltiples producciones del campo, de las fábricas y de la pluma.

El canal de Panamá asentado está en el Ecuador, y cuenta con la flora y la fauna que en él se ostenta de manera prodigiosa, hasta perpetuar la vida, y que reciben todos los beneficios de sus aguas y evaporaciones; no hoteles pintorescos y caseríos de bello ostentar se edificarán a su calor, sino grandes pueblos y ciudades, que envidia podrán ser de los de otros continentes, que se complementarán con sus islas pintorescas, entre las que está la de Taboya, que la del Paraíso la llaman; constituyendo todo verdaderas ofrendas a la humanidad, por sus idealismos realizados, que fueron otros tantos éxitos asombrosos. Y respecto al estado congestivo de los mercados mundiales, ante las facilidades de llevar a ellos las producciones de èsas tierras vírgenes, ¿qué podemos objetar? Que los accidentes de la vida universal podrán alterar momentáneamente la natural armonía entre sus elementos, ya sean sísmicos, meteorológicos, etc.; pero

amenazar el equilibrio, no puede ni enunciarse, y menos si nosotros los producimos, sean físicos o intelectuales, porque marcados tenemos nuestros linderos por el Obrero universal, que Dios llamamos; y esas ciencias mismas los representan, teniendo en este como en otros casos la palabra, pues ellas nos dicen, entre otras muchas cosas, que a las tierras vírgenes las pueden igualar, y tal vez vencer, las esquilmadas por las reintegraciones; de lo que se deduce claramente que, lejos de congestivo, puede ser un tónico, un acicate, que por el estímulo nos lleve al resurgimiento de nuestro campo esquilmado, que medios, como el dicho, tienen las ciencias para conseguirlo; ellas, pues, tienen la palabra, repetimos.

II

No hemos de estudiar al hombre en el concepto etnológico de raza y bajo los distintos aspectos que lo hicimos en nuestra obra *La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia,* en la que, entre otras cosas, decía en su pág. 66: «De todo eso se desprende, como consecuencia lógica, como verdad inconcusa, que el pueblo que llegue a conocer las causas de su decadencia y ponga eficaz remedio, podrá anularla, dando actividad si la molicie existe; ciencia, si la ignorancia prepondera; virtud, si domina el vicio; equilibrio, si reina desconcierto; verdad, si hay error; administración, si toca la pobreza, y energías, si faltan, disponiendo de los elementos activos y pasivos para que sus funciones de acometividad y defensa lleguen a alcanzar el máximum de sus beneficios.»

¿Y cómo ha llegado el hombre adonde se encuentra con el gran contingente de su número? Pues por la evolución natural en todos sus órdenes, que se sintetizan de la manera siguiente: en el concepto de viajar, transpor-

tar y mutuas transacciones, de la tabla o tablas arrastradas por animales para llegar al tosco carro, y a las pieles de los animales, que convertidas en lanchas para llevar por el Eufrates y el Tigris, a Babilonia, las mercancías, que vacías y plegadas volvían al punto de residencia sobre burros, en cuyos lomos las cargaban, pasando después de elementos tan rudimentarios, a carros perfeccionados, diligencias, barcos de vela, hasta que el vapor y la gasolina le dió, con ayuda de la mecánica, la motocicleta, el tren, el automóvil y el aeroplano, esos barcos transatlánticos de gran tonelaje y dreadnoughts, que ciudades flotantes son; las primeras semejantes a las descritas, por sus salones, bibliotecas, jardines, baños y cuantas exigencias tenga el confort más refinado, mientras que los segundos gigantes de los mares han sustituído a los grandes trirremes de torres almenadas, a los barcos forrados de pieles embreadas para atenuar los efectos de las flechas, del mismo modo que los fuertes ambulantes artillados a los carros de guerra, asombra verdaderamente que los comienzos de la náutica, que tablas atadas lo constituyeron, siendo las manos sus remos para ir al tronco hueco, que con unos toscos remos se alejaban de la orilla cuando la bonanza lo permitía, había de llegar, por la siderúrgica y la mecánica, donde hoy están; y, por último, que aquellos pájaros, juguetes de los niños, y que cuerdas de caoutchouc retorcidas les daban las energías para volar, han sido sustituídos por aviones, biplanos y grandes dirigibles, con la evolución siguiente: los hermanos Montgolfier, en Junio de 1783, en Annonay, después del ensayo hecho en el gabinete, consiguieron por primera vez que se elevara una envoltura de tela de embalar, forrada de papel, con un marco colocado en una abertura en su parte inferior, del que colgaba una mezcla de lana con paja mojada encendida, que calentando el aire que dentro había, dió la diferen-

cial sobre lo que pesaba el globo para que pudiera subir en aire frío, con asombro de cuantos lo contemplaron, incluso los sabios que entre ellos había, siendo este el punto de partida para llegar a los navíos aéreos del Conde de Zeppelin, fabricados en Friedrichshafen, pasando por los dirigibles de Renard y Krebs en 1884; antes, en 1854 y 1874, ensayaron Greef y Letour, respectivamente, aeroplanos de su invención con la fuerza motriz de sus pies y sus manos, pereciendo en la empresa, a lo que sucedieron los pájaros voladores dichos, que cambió de forma el aeroplano de Marín, que ideó el tipo de máquina de guerra aérea —informado su trabajo brillantemente *L'année Scientifique et Industrielle*— en 1895, para volver a la misma forma los aviones, con sus grandes perfecciones de construcción y no menores conocimientos de los aviadores en su manejo con el planeo, rizar el rizo, estabilidad alcanzada, etc., marcando ese enorme proceso seguido en este orden como en los anteriores, pero línea a línea, paso a paso, retrocediendo unas veces para avanzar más luego por los escabrosos e inciertos senderos de las ciencias antes de serlo, y veamos cómo hemos llegado a la enjundia de nuestro problema, o sea a tratar sobre la humanidad más directamente.

Esta humanidad, desde dos seres que hace sesenta siglos según el Pentateuco, y que a serles posible se hubieran adueñado de la tierra toda, que tiene de extensión 509.950.700 kilómetros cuadrados, contando sólo en cada treinta y nueve seres con un kilómetro, mostrando, por lo tanto, una diferencia invertida con las demás evoluciones, y lo que es más de notar, que la familia humana en los primeros siglos fué propagándose lentamente y después en mayor escala, para causar verdadero asombro, al poblar casi la tercera parte del globo en los últimos cinco siglos; esta humanidad, repetimos, nos da, con lo dicho, orientación cierta en el tema perseguido y en sus

varias formas para la solución del problema, o sea a la manera de llegar a la garantía del existir humano.

La familia humana viene evolucionando, pues, entre los grandes misterios que las ciencias ofrecen, las que al relacionarse originan ciencias nuevas en esa escala ascendente de la inteligencia del hombre, lo que seguramente dió origen a las dos escuelas antitéticas en el problema que nos ocupa; la de Eliseo Reclus, cuando en su obra magna titulada *Nueva Geografía Universal* asegura «que si se practicara bien la agricultura, la existencia de sus 1.400 millones de seres con que cuenta estaría garantida, aunque fuese el décuplo de esa cifra»; esto era al fin del pasado siglo, pero en los comienzos del presente, esa cifra se elevó a 1.500 millones, y hoy da la estadística los 1.800 millones y pico dichos, lo que es para tenido muy en cuenta y más con lo que la escuela malthuista representa al decir: «Mientras que la humanidad se multiplica en progresión geométrica, los elementos de su existir lo hacen en progresión aritmética»; luego una sola cosa hemos de perseguir para alcanzar lo propuesto, o sea la inversión de estas progresiones, o por lo menos equilibrarlas en el ideal perseguido.

Eliseo Reclus fué geógrafo eminentísimo; su obra citada es faro de potencial inmensa, que difunde su luz allí donde el hombre puede enseñarse de tan varios como importantes problemas presenta de modo grandilocuente y científico; es más, apóstol en el sentir y predicando con el ejemplo, se casó, para mostrar que la unidad de razas sería un hecho, con una negra, cosa que únicamente hacen los que tienen carácter de gran relieve, de primer orden, en lo que, como asimismo en el concepto economista Reclus ocupa un puesto de primera línea.

Malthus (Tomás Roberto) también fué gran economista y verdadero apóstol; le hizo célebre su obra titulada: *Ensayo sobre el principio de la población* (Londres, 1798),

en la que expone la fórmula matemática citada; después trata de demostrar que si la población no encuentra obstáculos en su crecimiento se duplica cada veinticinco años, dividiendo esos obstáculos en dos clases, preventivos y destructivos, criterio que llevó a sus discípulos hasta intentar fuese un nuevo Herodes, proponiendo se matara a los recién nacidos, y lo que es más, pretendiendo, entre otras cosas, retrasar lós casamientos hasta después de los treinta años, cosa practicada allá en tiempo de los galos, cuando quemaban sus casas y haciendas, para así imponerse conquistar otras que las reemplazaran.

Vemos, pues, que esas dos figuras son dignas de ponerse frente a frente en lo que se puede llamar el problema de los problemas, el primero entre todos los demás, o mejor dicho, el más grande, sublime y necesario, que impone su solución, y a ello vamos encaminados, pidiendo a Dios fuerzas, ya que la empresa es tan magna como escasas las facultades de quien lo emprende.

En primer lugar, el hombre, entre lo mucho que conoce con relación a él, desconoce parte de la tierra y muchísimo más cuanto la tierra puede producir, ni lo que influir pueden en ello todos los elementos que integran estos problemas, como los accidentes meteorológicos y las predicciones de ellos, que darán la garantía del acierto el día que lleguen de un día que tenemos hoy a un año que anhelamos conocer en cuantas producciones agrícolas-ganaderas se intenten, que signo será del aumento considerable de la riqueza. Un ejemplo: este año, en plena sequía, de ¡quince meses!, y pensando que se nos iba el tiempo de sembrar y perder el año por completo, allá en las tierras levantinas, que Rico Sinobas y José Echegaray tienen tan estudiadas, esa falta del meteoro lluvia, aconsejando en sus meritísimos trabajos, tanto que premios merecieron, el medio de evitar sus perjuicios (año 1850), ante perder el año, repetimos, hice lo que no se había visto:

sembrar en seco, en lo que pude aumentar el desastre con la pérdida de la simiente y del dinero empleado en siembra; pero no, a poco llovió, luego nevó y, cosa rara allí, como escasa había sido la lluvia, a fin de Febrero otra lluvia copiosísima permitió sembrar tardío en aquellos campos, cuando empezaba a encañar el sementero hecho, y en Abril y Mayo la lluvia fué tanta, no sólo en esta región, sino en la del río Almanzora, donde unas fuentes se secaban y otras estaban poco más de su estiaje, que todos los males se convirtieron en bienes sin cuento, menos en esos sementeros tardíos castigados por las heladas y los ponientes, siendo las cosechas de nuestras haciendas de Pino Real y Almanzora de primer orden, y dicho esto, sigamos el orden del discurso.

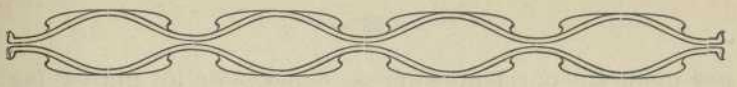
A más de dicha ciencia meteorológica, hemos de aplicar las que nos den a conocer la calidad de las tierras o tierra vegetal, para que esa madre prodigiosa esté en condiciones de que en ella, con el calor y la humedad, como estimulantes de las vitales funciones el diminuto embrión latente dentro de la madura semilla, pero en el más misterioso de los sueños, despierte con dichos estimulantes, para que transformado en planta, entre de lleno en el reino a que pertenece y aumentar el contingente mermado de tan varias, caprichosas y bellas integraciones. Lo mismo pasa en el reino animal: la diminuta célula, que en ornitología se llama cicatrícula, cubierta al parecer en el sudario misterioso ante los estimulantes del calor y la humedad, alienta, vive y crece dentro de la cáscara; luego del depósito que en ella existe de aire y la célula transformada en araña, embrión y pollo, rompe su cárcel y entra en su reino, del que han desaparecido los dinosauros, y otros muchos ejemplares que se impone restituir, sino en el tipo, en equivalencias, por hibridaciones y cuantos medios surgieran en la inteligencia del hombre. El agua está, según vemos, in-

cluída en este tema, como los montes en sus órdenes todos de repoblación, etc., y cuanto con ellos esté relacionado en el concepto más abstracto de la palabra; lo que nos llevará a las conclusiones prácticas que secuela son siempre de doctrinas aprovechables. Otro ejemplo: hice un viaje en ferrocarril con los ingenieros agrónomos de Lorca, que me hablaron de las conquistas hechas en la producción cereal, trigo, con los abonos minerales; llegaron a ¡1.300 por 1!; verdaderamente era una conquista grandiosísima. ¿No nos ofreció el Señor el 100 por 1? Llegué a mí hacienda de Pino-Real, reuní a los labradores para persistir en mi intento de anabiosis, y cuál no sería mi asombro cuando uno me contestó, Frasquito Díaz: señorito, más que eso tenemos aquí, venga con nosotros a la rambla y lo verá; allí fuímos, yo a caballo, y efectivamente encontré matas de cebada que de mis pies pasaban, y que tenían ¡166 espigas, más de 13.000 granos por 1!; el humus de la sierra, después de pertinaz sequía con la sílice, esa substancia ácida soluble, habían hecho semejante milagro, porque la producción semejante es natural, pero a la eventualidad debida, y no matemática por las reintegraciones de Ville. Mata que tuve el alto honor de ofrecer a S. M. el Rey.

Todo esto y cuanto nos queda que decir dentro del marco propuesto, siendo para ello los auxilios eficaces, las ciencias y las artes en esa latente manifestación, que como las capas aéreas en el Ecuador, se elevan y descienden según el calor que las rarifican para producir los vientos, que con corrientes prodigiosas a la de los mares se asemejan; seguramente al unir el ayer con el presente y el mañana, aquellos dos, porque hechos fueron y el porvenir por lógicas deducciones, trazarán nuevos derroteros, formando verdaderos núcleos de rendimientos, que han de nutrir, por lo menos paralelamente, a la progresiva multiplicación que alcanza la familia humana.

Y si del hombre hemos hablado, claro es que la mujer está comprendida, esa compañera que Dios le dió para los realismos que la ley natural les impone, en todos sus órdenes; ella se transforma en nuestros días, con aspiraciones de representación fuera del hogar; como si todo ello no fuese secuela de lo que el hogar surge, desde la procreación de la especie, hasta el consejo íntimo, que cambia Estados, limita unos, hace desaparecer otros, siendo en el mundial elemento la reina y señora: pero no por el terrorismo, que hoy les impulsa por error, sino por el amor, en el que su alma fué fundida; cambia las aguas frescas de fuente cristalina, por las termales que suben desde las entrañas de la tierra, que al fuego tocan, y el caminante sediento, que con la fuente da, en vez de gozar de las delicias que la primera le ofrece, huirá de la segunda por causarle espanto; la mujer que el amor impulsa, siente las mismas influencias, por el calor en el orden físico, pero hay otro orden, el moral, que su alma le inspira, y cuyo gran pedestal es la caridad cristiana; mientras que la ira es solo de los nervios, que sólo dan el mal contagio, ella encierra en sí tres emblemas, que son otros tantos amores; el amor a Dios, que el del prójimo comprende, o el de la caridad; el amor al hombre por Dios impuesto, por la ley natural, y el amor de madre, que es el amor de los amores y que ni limitaciones tiene; que se puede sintetizar con lo que nuestro gran poeta Grilo contaba así: «Una madre idolatraba a un solo hijo que tenía, que estaba enamorado de una hermosísima mujer, que le exigió, para corresponder a su cariño, que le probara el suyo, trayéndole el corazón de su madre; ciego corrió a buscarlo, llegó, mató a su madre, le arrancó el corazón y emprendiendo de nuevo su carrera para realizar su anhelado deseo, cayó, y entonces el corazón de su madre, del que brotaba sangre, le preguntó: ¿Te has hecho daño, hijo mío? lo que resulta un idilio sublime.

Pues bien; tenemos otra madre, la Patria: en ella está comprendida la madre tierra, la que nuestro ser compone; para aquélla, la vida y el saber en la guerra; para la tierra, el trabajo, y el saber y la vida en la paz; a las dos debemos salvarlas y engrandecerlas; ¿cómo?, pues fácilmente; por la instrucción y la cooperación, ya se ha dicho; pero hay que agregar que si todos y cada uno cuidan de esa tierra que hemos dicho nos corresponde, prosperará su solar, y agrupados estos solares del pueblo, y luego los de las provincias, llegarán con sus grandes mejoramientos a que grande sea el solar patrio: y si se amalgaman los de las naciones en los continentes, éstos sentirán las mejoras; llegando éstas al mundial concurso si esos continentes se congregan y el solar ancestral del planeta llegara con las eficacias físicas e intelectuales de la humanidad, no donde aspira y sueña para garantir su existencia en todos sus órdenes, sino a esos horizontes hoy inconcebibles para el hombre, y que Dios seguramente le tiene reservado.



CAPITULO III

La atmósfera.

La atmósfera es el aliento del planeta.

ELISEO RECLUS.

Es la capa flúida que envuelve el planeta y, por lo tanto, su núcleo, formado por una capa rocosa de 80 kilómetros de espesor, en cuyo centro existe un mar de fuego, con lavas, metales fundidos y otras materias, que dan origen a las erupciones de los volcanes, a las aguas termales que en fuentes brotan, como las fuentes de agua fría, que resultante son de los mantos de agua que discurren sobre las capas subterráneas impermeables, que merman el caudal de los mares, que ocupan casi las tres cuartas partes de la superficie, que con las redes de sus ríos, mares interiores y el hilillo de agua que allá en la cumbre brota, siendo la sangre de la tierra como primer elemento, que con el calor se inicia en los gérmenes la vida activa, que en estado latente se encontraban, entrando en tan prodigiosa evolución los elementos todos que en la atmósfera y el suelo se conjuntan.

En ese mar atmosférico, como le llamó Aristóteles,

por tener sus corrientes aéreas como la de los mares, las moléculas que lo forman vibran, se agitan y discurren desde el centro de la tierra hasta el intercambio de ellas con la de otros astros, supuesto hecho por Laplace, que da a la atmósfera una altura de 420 kilómetros, en cuya distancia y más puede sustraerse a la ley de gravedad, con la influencia de la fuerza centrífuga, e irse desvaneciendo la densidad que forma, como lo hace el tenue flúido que la cabellera del planeta determina hasta llegar a extinguirse. Y ¿quién sujeta a la imaginación esta facultad del alma de alcances poderosos, para que no dibuje otro mar de flúido tenue interplanetario, en el que se formarán tangenciales limitadoras o compenetraciones de los elementos atómicos de los planetas? El tiempo y la ciencia se cuidarán de contestarlo.

Ello es que desde esas alturas hemos de descender para oir a otros sabios, como Alhazen, que fué el primero que declaró que la atmósfera se enrarecía en las alturas, suponiendo que los vacíos interplanetarios empezaban a los 91 kilómetros de la superficie de la tierra; Prié, que mostró la disminución del peso del aire en el sentido vertical, lo que comprobó con el barómetro en las ascensiones que hizo en las montañas, en lo que otros le imitaron, sin que los resultados correspondieran a lo que se perseguía.

Esto impuso recurrir a otro medio a las ascensiones aéreas, en las que fueron héroes Elaisha y Coxwell en 1862, porque al llegar en una ascensión casi a los 11 kilómetros de altura experimentaron, el primero, perder toda acción de la vida, menos la intelectualidad, y el segundo, la paralización de sus brazos y piernas, negrura en las manos, y al notar ese estado, cogió con los dientes la cuerda de su válvula, y al creer llegado su último momento, moviendo la cabeza, abrió la válvula, aterrizando después de conquistar una altura como la del Himala-

ya, más la mitad del monte Blanco. ¡Lo que pueden los amores a la ciencia y a la humanidad!

Peso de la atmósfera.—La atmósfera, esa masa enorme de aire, tiene tal peso, que a ser posible formar con ella una bola, tendría el peso de una esfera de cobre de 300 kilómetros de circunferencia; peso semejante, pero que sobre el globo gravita, vendría a ser la doscientasmilésima parte del de la masa terrestre (Herschel), y si esa masa de aire tuviese la misma densidad en todas sus capas, su altura, en vez de ser lo dicho, alcanzaría sólo ocho kilómetros, y que da la resultante, de ser esa altura en razón inversa a la densidad.

Presión de la atmósfera.—La presión puede calcularse en la superficie de los mares sobre 761 metros, teniendo oscilaciones según la latitud y la humedad del aire. Ross y Wilkes dedujeron de sus estudios que en los mares australes del Norte da el barómetro más altura que en el Sur. La atmósfera con su varia densidad, sus presiones y sus corrientes, determina la vida en el planeta con sus bellas y variantes decoraciones, en lo que dadas nuestras limitadas potencias, facultades y sentidos, jamás llegaremos a saber las finalidades de lo bello, de la magnitud, y mucho menos del infinito.

Resistencia de la atmósfera.—La atmósfera en ese cambio de moléculas dicho sirve de intermediaria en varias formas; el bólido que del espacio viene, cual enorme proyectil, al chocar con la resistencia de la atmósfera por la densidad originada, hace que se inflame y estalla parcial o totalmente, cuyos fragmentos llegan al suelo, dejando tras sí una estela de fuego y dando a la tierra riquezas, que son otras tantas energías que del fondo del cielo vienen.

Ondas sonoras.—Entre los prodigiosos encantos que la atmósfera cuenta se encuentran los ondas sonoras, sin las cuales el sonido no se transmitiría y dejaríamos

de entendernos; son, además, vehículo de las vibraciones del calor y de la luz, y al dejar pasar por ella los rayos del calor luminoso que el sol nos da, a más de interceptar los rayos obscuros que de la tierra emergen, hacen que en el suelo se ostenten las bellezas de la vida en todos sus órdenes, incluyendo en ellos las del polícromo con que la naturaleza se engalana, y, lo que es más, el planeta, sin estos elementos así combinados, sólo sería astro en las tinieblas hendido y errante por los espacios infinitos del éter sin dar la menor muestra de su existir procreador.

Presión del aire.—Ya he dicho algo sobre lo que éste representa; he de agregar, por la importancia que encierra, que una columna de aire en cualquier punto de la tierra, equivale al de una columna de agua próximamente de diez metros, equivalente a 0,76 m. de mercurio, fundamento del barómetro, que tantos servicios a la humanidad presta.

Las corrientes.—El calor determina la menor densidad del aire, y, por lo tanto, su menor peso por lo que se eleva, y a ocupar su lugar se precipita el aire que no ha sentido esta influencia, con lo que se establece el origen de los vientos, sean huracanes, ventisqueros, etc., llevando en su seno desde el árbol corpulento que arranca, hasta la molécula de nitrógeno que a nuestro intelecto puede vigorizar. El aire se compone de los mismos gases que la tierra contiene, o sea nitrógeno, oxígeno, algo de hidrógeno y carbono, con otros pequeños elementos que lo integran, siendo activo el intercambio de estos elementos de la atmósfera con la tierra.

La molécula de nitrógeno, por ejemplo, que a la tierra baja y encuentra el oxígeno, hace se forme una molécula en medio húmedo de ácido nítrico, que al unirse a la cal resulta nitrato de cal, que es asimilable a la planta, y absorbida por sus raíces entra en su corriente cir-

culatoria; esta planta es comida por un animal, y de éste una parte en donde se encuentra la molécula alimenta al hombre, y en ese ciclo que la sangre en su ser determina, nutriéndole y reintegrando la energía que le falta, puede llevar la molécula citada a su cerebro, y ser origen de una idea luminosa que dé a la ciencia una conquista soñada.

Pero si en vez de detenerse en la superficie de la tierra es arrastrada a las capas inferiores y discurre con ella hasta llegar a los mares, las plantas marinas y los peces son los llamados a practicar la evolución dicha; mas termina la vida en el ser que la molécula estaba, y tras de la labor destructora de las alimañas, insectos y microbios, o en espirales de humo si el fuego lo ocasiona, tras de ese paréntesis transitorio en que se encontraba, vuelve al recipiente inmenso del que era parte, para tornar de nuevo las palpitaciones de la existencia engrandeciéndolas y perpetuándolas.

Las corrientes aéreas esparcen además la semilla, que al caer en su medio vital germinan, une las temperaturas polares con las del Ecuador, formando una media grata para el existir; el oxígeno que los interminables bosques exhalan los lleva a los trópicos, en los que la humanidad encuentra mejores medios de existir y propagarse con ese medio vital preponderante, y a los bosques lleva el carbono que a los árboles es tan necesario. Cambia los contornos de las costas; los llanos en promontorios los trueca con las arenas voladoras; con su aliento de fuego deseca los lagos y merma las corrientes de las aguas, una de las causas de los desiertos de Asia y Africa, y, al lamer la superficie de los mares, sus aguas se evaporan, surgen las nubes y ellas ocasionan las lluvias que tantos beneficios nos aportan.

Estas corrientes aéreas o vientos toman el nombre de alisios, monzones, terrales, de montaña, brisas marinas

y solares, locales, simún, siroco, el fach y el mistral, con sus corrientes derivantes, variabilidad, luchas y la ley de rotación, que influyen en la determinación de esas lluvias, forman los centros de acción y las influencias en la atmósfera para ellas, dando lugar a la predicción por las altas, bajas y máximas presiones, por la acción simultánea de esos centros de acción en marcadas regiones del globo, o bien determinar, invertidas, esas influencias. Es más: los vientos acarrean las nubes de unas regiones, quitándoles las lluvias para dárselas a otras, dejándo a las primeras los efectos desastrosos de la sequía por no tener monte que las sujete, mientras que las segundas reciben por esto bienandanza y riqueza de tan preciado meteoro.

Las lluvias.—Hace más de dos siglos que se tenía la creencia que los ríos eran alimentados por depósitos que existían en abismos del interior de nuestro globo y que los manantiales profundos no tenían ninguna relación con las nubes; pero Dionisio Papin, con su prodigioso intelecto investigador y reformista, cual Miguel Servet hizo al descubrir la circulación de nuestra sangre, mostró a la humanidad el grandioso ciclo que las aguas forman al salir evaporadas de los mares, ríos y lagos para integrarse en ese segundo mar de la atmósfera que cubre la tierra toda, a veces invisible, y en otras mostrándose en nubes estratificadas aborregadas y en capas o en nubes de lluvia o viento, siendo éste el vehículo que lleva los grandiosos beneficios que las lluvias proporcionan.

Esas nubes, si encuentran temperaturas más bajas que las que las provocaron, las moléculas que las forman de vapor de agua vuelven a su estado primitivo, o nieve, granizo, rocíos o niebla, y según lo que resulte, si es agua discurrirá por crestas, laderas, barrancos o ramblas para formar afluentes, arroyos, ríos, fuentes en las capas superiores, y en las inferiores aguas friáticas o de

pozos y surgentes artesianos, sin olvidar las aguas termales de lo hondo ni el hilillo de agua de la cumbre. Si es nieve o granizo, la primera para dar abono a la tierra y riego de beneficios al licuarse; el segundo, al hacer esto, tras de los perjuicios ocasionados, da el beneficio de humedecer la tierra, y si es rocío, como la nieve beneficia, salvo el ácido muriático, que quema desde la débil planta hasta los cueros y metales, siendo, por último, la niebla el meteoro que beneficia por la humedad que proporciona.

Otros factores determinan las lluvias: los vientos con su baja temperatura, la altura de las montañas, y más si la nieve cubre sus cimas, y los bosques con la elevación de sus árboles, el frescor de sus suelos, que emanaciones ocasionan, con la potencial de la capa orgánica, que en microbiana se convierte, con otros auxiliares en ellos a decir en el lugar correspondiente de este trabajo.

Al tener la atmósfera toda la humedad que le permite su temperatura, una sola molécula más de vapor, por pequeña que sea, determina el desequilibrio, que a su vez da el desprendimiento de las gotillas, lo que forma la niebla, y que al agruparse aquéllas por el viento, llegan hasta a gotas de medio centímetro de anchura, y más en los que ejerce influencia la fuerza de gravedad, y ésta, la temperatura, los vientos, el espesor de la nube y la saturación, resultan factores a determinar, con saturación nieblas, y sin ellas lluvias menudas, chaparrones y lluvias torrenciales.

Zona meteorológica.—La altura en que las nubes se forman y atraen casi todos los fenómenos meteorológicos es varia: la ciencia aereológica nos dice que la atmósfera, en el concepto de la temperatura, se divide en dos regiones, una llamada tropoesfera y otra estratopoesfera; la primera, de diez a quince kilómetros de altura, es

variable con la latitud y con el régimen del tiempo, zona la más inmediata a la tierra, y en la que la temperatura decrece con la altitud, y en cuya región es donde tienen lugar casi todos los meteoros acuosos.

Las nubes.—Estas, con su espesor, van relacionadas con la altura; cada nube no es otra cosa que el final visible que al cielo se eleva de una columna de vapor ascendente que del suelo parte, y que los vientos han desviado más o menos (Tyndall), resultando como hijas de las aguas sobre el origen de los ríos.

Dicho vapor de agua nace en el tenue velo transparente, que deja pasar la luz de los astros y llega hasta la inmensa masa de los estratus de 5.000 metros que atravesaron Bixio y Barral en 1850, en su dimensión vertical.

Los meteorólogos han dado varias denominaciones a las nubes, y cito la de Pous como la más admitida:

Cirrus, nube de nieve.	Cirrus-stratus, nube estratificada. Cirrus-cumulus, aborregada. Pallio-cumulus, en capas.
Cirrus, nube acuosa...	Pallio-cumulus, nube de lluvias. Strato-cumulus, viento.

Si el aire resultura inamovible, las lluvias o precipitaciones de humedad serían lentas y permanentes; pero los vientos, y más si llevan dirección contraria y chocan, dando temperatura intermedia, la capacidad para el vapor acuoso a esa temperatura ocasionaría las grandes lluvias o torrenciales; como sucede con el choque de los vientos caldeos, alisios ecuatoriales, con los fríos de los polos al venir cargadas de humedad; y el puro azul del cielo desaparece, la luz se amengua ante la cortina negra y ondulada de las nubes, las chispas eléctricas dislocadas en zig-zag cruzan el espacio, siendo precursoras del estampido del trueno, amenazando resquebrajar la

inmensa bóveda que las nubes cubren, y las gotas se desprenden en la forma dicha para dar vida al campo y bienestar sin cuento a cuantos en el planeta existen.

El sistema orográfico no sólo provoca las lluvias, como he dicho, sino que las regularizan, y además, los picos de sus cordilleras y las cumbres de sus montañas resultan indicadores permanentes de los accidentes meteorológicos para todas las poblaciones y caseríos de sus inmediaciones, y esos picos y cumbres en sus agrupaciones, sobre todo en aquellas más altas, con la baja temperatura, con relación a la atmósfera no circundante, y que en las laderas y en los valles reina con la influencia de los vientos, a cuyo resguardo están las gargantas, y que condensan sus nieblas, las lluvias se provocan, siendo anunciadoras de ellas las brumas que coronan los picos o cimas en el cambio de la temperatura y dando la garantía de esas lluvias deseadas, por lo que los habitantes de los caseríos y pueblos citados miran en cada ocasión a lo que les anuncia los riegos de sus campos, que lo es de los sementeros, de abonar las tierras, de beneficiar los árboles, del engorde de los animales y del crecimiento y procreación de cuanta riqueza acusa el bien de la humanidad.

Beneficios de la atmósfera.—En ese espacio infinito en el que la imaginación funciona haciendo que las imágenes de la ilusión más grande y los pensamientos más sublimes se sucedan discurriendo apenas sentidas las unas y concebidas las otras, también surgen de sus misteriosos funcionamientos beneficios incalculables que sobre la planta caen, desde los bólidos que de los cielos bajan con estruendoso anunciamiento que al choque con nuestra atmósfera causan, verificándose su desmoronamiento, trayéndonos energías vivificadoras de otros mundos que por esos espacios marchan, a las falanges microbianas que la tierra elaboran también con los elementos que la at-

mósfera da para la existencia de los seres, trocando los elementos que la muerte determina, en que sean útiles para que la vida resurja poderosa, todos están comprendidos.

La atmósfera la componen, bajo las influencias magnética y eléctrica, el 79 por 100 de nitrógeno, 21 de oxígeno, que con el hidrógeno y el ácido carbónico en diez milésimas y menos, respectivamente, ozono y amoníaco en menor proporción y polvo de tierra, en el que incluídos están un sinnúmero de elementos, tanto minerales como orgánicos, y esos elementos integrantes de ella y aquellas influencias, dan ocasión a las exhalaciones eléctricas oleosas que las lluvias acarrean, mejor dicho, sus resultantes, que energías son como ese polvo de tierra, cuyo vehículo es el agua, y al llegar a la tierra, como todos ellos, pues materialmente barren la atmósfera, humedece la tierra, arrastra el humus de la capa orgánica, se forman los limos, más ricos que las arenas de oro, de los que luego me ocuparé; y regando el agua con todo ello la cumbre, las faldas y los valles, las tierras labrantías y cuanto la vida ostenta, resurgen vigorosas las palpitaciones de ella para ir en los órdenes agro-pecuarios a la finalidad riqueza, que es factor poderosísimo.

La nieve.—También de la atmósfera baja vapor de agua cristalizado en varias y caprichosas formas, desde la aguja al polvo, lo que determina la temperatura de cero grados, y como la lluvia la provocan dos temperaturas extremas, de la que brota una media; solo que no baja como la gota de agua en sentido vertical, o en mayor o menor ángulo en ella determinado, según los vientos le impulsan, sino formando caprichosas espirales que el viento a su vez acentúa más o menos eficazmente con relación a su fuerza.

Claro es que al formarse la nieve de agua, al cristalizarse lleva en sí la pureza que da el abono a la vez que

el riego, por lo que resulta doble beneficio, pudiendo esto ser origen del refrán aquel que dice: «año de nieve, año de bienes», sin olvidar la nieve retenida en la cumbre de las montañas, que al deshielo agua es, resultando otro más para los beneficios del campo, y regularmente cuando hace mayor falta por carecerse de lluvias.

Las heladas.—Ellas pueden convertir los campos de exuberante producción, y en los que la clorofila hace que muestren sus tallos y sus hojas los esplendores todos que dan una vegetación poderosa o en un momento en negro crespón el verde de las plantas, con anulación plena de la abundante cosecha, si el tiempo de resurgir no ha pasado; pero esas heladas que bajo este aspecto desastrosas pueden ser, en las tierras labradas son, como la lombriz y el microbio, el gran labrador de la tierra, porque la tensión de ella que la costra determina ante su influencia desaparece; en primavera, por la saturación del agua, pulveriza las tierras, maduran las labores y las trueca en cenizas; y las raíces de las plantas se alargan y ahondan, y esos medios colectores dan a la planta así elementos para crecer y fructificar en situación normal, o de resurgir tras de los daños que las heladas ocasionan, para llegar a la misma finalidad si hay ocasión para ello. Las heladas, pues, dan mayores beneficios que perjuicios en la mayor parte de los casos.

El rocío.—Este también causa daño con los efectos de su ácido muriático, que quema la planta, como he dicho, y la meteorización que ocasiona a los animales si comen hierbas con rocío, contra cuyo mal existe la nueza, según Columela, entre otros medicamentos; pero como la nieve sus beneficios son grandes, riega y abona, y además corta o atenúa por la noche con su humedad los fatales efectos de las grandes temperaturas en el día y prepara la resistencia en el que se ha de suceder, se ve, pues, que las gotas que en vapor de agua se convierte en la hume-

dad de la noche es el rocío, da a la vejetación los beneficios dichos y simultáneamente las evitaciones de los perjuicios que ciertos vientos causan; y fácil es colegir que siendo la nieve el origen del rocío, los beneficios de humedad que ella da a las plantas son excelentes.

Hemos llegado al fin de lo que se puede llamar primera parte del trabajo, tal vez sintetizando con exceso lo que tan útil, provechoso e imprescindible es para la humanidad; pero estas corrientes de gran aceleramiento en que la vida humana se encarrila, impone enderezar por el camino más corto al fin perseguido para evitar se fatigue el ánimo, que daría seguramente resultados contraproducentes en vez de llegar cuanto antes a conclusiones que muestren la máxima producción de la tierra con el mínimum de sacrificios, que es como la economía agrícola determina su enseñanza.

Puesto el problema en tales términos, ¿hemos de esperar lo que de la atmósfera venga y sufrir sus dolorosas consecuencias, adaptándonos a nuestros deseos, siempre descontentadizos, o indagar lo que en ella ha de suceder en evitaciones de esos daños marchando conjuntamente con las ciencias, la que nos daría beneficios y garantías de todo ello en vez de errores, ambigüedades, descalabros y los perjuicios que todo esto representa? La contestación no es dudosa, por lo que voy a seguir con los jalones puestos en este tema con otros que nos lleven a algo de lo mucho que se persigue, que día llegará que crezcan estas conquistas hasta alcanzar realismos que ciertamente hoy por ilusiones se tienen.

Estudios en la atmósfera.—Así como a las ascensiones de las montañas sucedieron las de los globos, ya libres, ya cautivos, lo que en la Aerología puede comprenderse, ciencia en la que se estudia la alta atmósfera y metereología dinámica, se ha dado a este fin otro paso con los globos-sondas, globos pilotos, a más de los poderosos au-

xiliares que para esta ciencia representan los aeroplanos y dirigibles.

Los globos-sondas, los cometas y los demás auxiliares citados en los estudios de investigación en la alta atmósfera de la metereología dinámica ofrecen un interés capitalísimo, ya que nos ha de dar la predicción metereológica con verdaderos alcances de tiempo, no sólo en las operaciones del campo, en la regularización y adecuada adaptación y tiempo de hacerlas, sino en las evitaciones de los riesgos en la navegación e incluso como elemento en las guerras modernas; todo ello y cuanto agregarse pudiera alcanzarían beneficios incalculables para el hombre y cuanto en el campo vive y puede producirse; viniendo a hacer plaza para ella las anulaciones del pasado con pronósticos y declaraciones mal fundamentadas sustituídas por las conclusiones que las ciencias vayan determinando.

La gran base de esta portentosa evolución han sido los observatorios, que cuentan poco más de medio siglo de existencia; ellos nos dieron en un principio, con sus estaciones de observación y las redes telegráficas de unión entre sí, las bases que empíricas puede llamarse de esta nueva ciencia, que facilitan la predicción de veinticuatro horas, que D. Nemesio Fernández Cuesta cita en su prólogo de la *Historia Universal de Onken,* y que a día y medio la amplió la Aerología con aproximaciones a la semana para mirar allá lejos, al año, nota determinante de las justas aspiraciones.

Con lo dicho sobra para comprender que los grandes problemas de la dinámica meteorológica hoy cuenta con elementos mayores determinados, a más de lo dicho, con estaciones, observatorios, mapas y registros de anotaciones, boletines diarios que en intercambio se difunden por los ámbitos del globo sobre los conocimientos del sitio, hora e importancia de los meteoros de esa dinámica ce-

leste; adelantos son, aunque sea de línea a línea, en vez de paso a paso, pero se progresa; pues desde 1893 que tiene de existencia el Observatorio Central Español, y en más de cuarenta observatorios de Europa, Norte de Africa e islas del Atlántico, las resultantes deducidas no han sido eficientes para vislumbrar con éxito las predicciones a largo plazo, origen de la ciencia aerológica, que estudió con exploraciones las altas capas de la atmósfera; pero se cuenta hoy aún con más poderosos elementos: la radiografía con sus antenas nos ha adueñado de los mares, ampliando los datos de la tierra, complementándolos, siendo las naves con sus antenas otros tantos observatorios, envolviendo así con estas fuentes luminosas del saber, las noticias con que se han de nutrir las estadísticas de los accidentes meteorológicos en sitio y momento preciso, para que ellos formen núcleos en el saber, que con el método, la confrontación y resultantes persistentes, nos den por el presente el porvenir.

El sabio Director del Observatorio del Ebro, P. Cirera S. J., dice sobre este tema en su notable trabajo «La previsión del tiempo, lo que es y lo que será», lo siguiente: Para terminar, ¿qué porvenir se puede asegurar para la previsión del tiempo a largo plazo? El día que esté resuelto el problema de los períodos cósmicos por medio de numerosas estadísticas, y se expliquen las anomalías con el descubrimiento de las verdaderas causas que establece la relación entre los distintos fenómenos solares terrestres, entonces la previsión del tiempo será la gran ciencia, hermosa por sus teorías, inmensamente bienhechora de la humanidad. Entonces, conociendo de antemano los años lluviosos, el agricultor asegurará sus cosechas, gastando el trabajo y la semilla cuando el agua benéfica los hará fructificar; y el Estado y los particulares repoblarán los montes y sus campos, esperando en cada región que se aproxime uno o más años de lluvia,

haciéndose con esto posible, sin exponerse a la pérdida de grandes capitales, dotar de nuevo a nuestra Patria de aquellos bosques, que no solamente regularían los manantiales y evitarían gran parte de los destrozos de las inundaciones, sino que de algún modo impondría leyes a nuestra atmósfera haciéndola más generosa y benéfica, consiguiendo probablemente el aumento de la precipitación acuosa.»

Luego agrega: «En conclusión, queda sentado que la ciencia no sólo admite la probabilidad de resolver el problema de la previsión del tiempo, sino que marca el camino más probable, señalando el estudio de la Física cósmica; sin atreverse, sin embargo, a determinar la fecha en que ha de dar el paso decisivo, esa fecha, que no parece próxima, puede adelantarse con el calor de la investigación. A la sociedad, pues, toca alentar y favorecer semejante estudio; ella es la que ha de reportar los inmensos y benéficos resultados que de la solución completa de la previsión del tiempo se espera.»

Puntualizando, según él, hay que hallar el lazo de unión entre los fenómenos solares y terrestres; falta resolver cuál de las diversas teorías imaginables para explicar dicha relación es la verdadera; falta reconocer qué predisposición se exige a nuestra atmósfera para que una determinada causa produzca determinados resultados, y Boster muestra esa teoría, entre otros.

Pero nuestro Observatorio del Ebro aporta gran material sobre este tema y otros muchos, desde los estudios sobre la superficie del sol, sus manchas, y los que atravesando la cromo-esfera, con sus potentes aparatos, de la que se registran los flocculi, pasando el espacio interplanetario, no se deja fenómeno por observar en nuestra atmósfera; presión, humedad, temperatura, la luz del sol, nebulosidad, evaporación, lluvia, vientos con su intensidad, dirección, polarización de la luz, radiación so-

lar, ondas hertzianas, conductibilidad eléctrica del aire, intensidad de la corriente vertical, movilidad de los iones y coeficiente de dispersión eléctrica; a lo que se une por registrarlos en la superficie terrestre, las corrientes telúricas N. S. E. W., los elementos magnéticos de declinación, y componentes horizontal y vertical, y se recogen incluso las palpitaciones del interior del globo.

En lo que a nuestra región levantina se refiere tenemos los trabajos de la Federación Agraria de Levante, que es un factor de reconocida importancia para tenerse en cuenta, pues sus trabajos y resultantes, encaminados van a este objeto.

Elementos son estos otros citados, y los que por citar quedan, van al mismo fin, entre los que se cuentan el correo, el teléfono, que difunden diariamente por el mundo las previsiones del tiempo. En los Estados Unidos, por ejemplo, se cuenta en el primero 135.000 suscriptores a este servicio, y al telefónico más de 3.500.000, y la opinión pública busca el amparo en ello para evitar los graves daños de los ciclones y otros fenómenos similares, o atenúan sus efectos para alcanzar los mayores beneficios como los que las lluvias ofrecen, y lo que es más, predecir la dirección de los vientos, para, entre otros empleos, tener la eficacia de los gases asfixiantes, cuya aplicación iniciaron los alemanes en la guerra actual, la fijación de las nieblas con antelación para ocultar con ellas los movimientos estratégicos y tácticos, emplazamientos de baterías, sorpresas y otras muchas operaciones militares; esta predicción de las corrientes aéreas facilitan, además, la certitud casi de las maniobras aéreas, como exploraciones, bloqueos, acometividad a los submarinos, etc., señalando todos estos elementos y sus medios de acción verdaderos avances aplicativos a las ciencias militares.

La Aerología.—Ante lo dicho parece lógico preguntar:

¿es que debemos estar inactivos esperando que las ciencias nos den las resultantes que se buscan en tan urgente capital problema, o aprovechar el corto plazo que tenemos de día y medio de previsión, con otras concausas, que auxiliares pueden ser y eficaces? La contestación no tiene duda, y más contando con otra ciencia, la Aerología, que trata de las exploraciones de las altas capas de la atmósfera, que viene a ser la consecución de los estudios hechos con las ascensiones de los globos, y que dada la poca altura alcanzada, fueron sustituídos por cometas, globos-sondas y globos-pilotos.

Las cometas fueron lanzadas en los observatorios: en los Estados Unidos, en el de Blue Hill; en Alemania, en el de Lindemberg y otros; en Francia, en el de Trappes, que casi actúa; en Inglaterra, en el de Pyrtor Hill, que llevaba aparatos registradores, barómetro, termómetro, higrómetro y aerómetro, que dieron la presión, el calor, la humedad y la velocidad del viento; pero como su mayor altura registrada fué de 5.900 metros, se impuso la necesidad del empleo de los globos-sondas en la solución de tan importante empeño.

Se hicieron por Hermite y Besançon en 1892 los primeros ensayos de los globos-sondas en Francia. Del empleo de papel barnizado se fué a los globos de goma con oxígeno y al perfeccionamiento de los instrumentos registradores. De uno se llegaron a lanzar globos adecuados al objeto, llevando estos meteorógrafos un barómetro, dos termómetros y un higrómetro registradores, que marcan sus indicaciones en una hoja de aluminio recubierta de negro de humo, que arrollándola a un cilindro, el cual gira por un aparato de relojería, y los estiletes de los instrumentos, apoyándose sobre el negro de humo, describen los gráficos que muestran la presión, temperatura y humedad de la atmósfera según las alturas alcanzadas, habiendo llegado algunos a más de 20 kiló-

metros, siendo la máxima altura alcanza la de 40 kilómetros en el Observatorio de Pavía, por un globo en él lanzado.

Respecto a los globos-pilotos, sirven para determinar la dirección de los vientos y su velocidad por un procedimiento bien sencillo que lo marca en las diferentes alturas que alcanzan; globos que son de goma, menores que los de sonda, que miden dos metros de diámetro y con vario color.

La Aerología es, pues, un elemento prodigioso, tanto, que la opinión pública, influída por tan ineficaz concurso y la labor de los sabios, han llegado a determinar que se organicen, con el mundial concurso, una comisión internacional, en 1896, de aerostación científica, presidida por el Profesor Herge-sid, que fija para cada año los días en que todos los observatorios aerológicos tienen que practicar las observaciones en la alta atmósfera.

En España, a la aerostación militar se debe el planeamiento de estos estudios en 1902, llevando el Coronel Vives, de Ingenieros, Jefe de tal servicio, nuestra representación en las conferencias de la Comisión Internacional, empezándose las prácticas en 1903, con globos tripulados, sondas y pilotos.

Nuestros observatorio son dos: uno en Teide (Canarias), necesario para el estudio de los vientos alisios, según la Comisión Internacional, sitio en que los alemanes pretendieron establecer uno, y no lo lograron, y otro el Observatorio Central Meteorológico de Madrid, servicio limitado hoy por la guerra europea, que resurgirá ciertamente con nuevos alientos, como las tempestades hacen con el arco iris, en este caso la paz, que signos son de ese resurgimiento en el poderío y en la riqueza como de valiosos alcances en el orden científico.

Estudio sobre las influencias de los centros de acción en la atmósfera.—Claro es que si trato de distintos problemas

entre sí tan íntimamente relacionados, he de repetir, aunque sea estrechando la síntesis para buscar fundamentaciones y ejemplos que han de servir para robustecer y dar vida al problema que referencia haga; y hecha esta salvedad necesaria, sigo el orden del discurso. Otro importante auxilio nos ofrecen las investigaciones de las influencias de los centros de acción en la atmósfera, y siguiendo el método que vengo observando, sólo he de decir en este caso, respecto al particular, que las máximas, las altas y bajas presiones son las determinantes de estos fenómenos, a tal extremo, por ejemplo, que si existen en las islas Azores, e inversamente en Islandia, llueve en el N. W. de Europa y en su centro; los trabajos de Mossman, Hunt, Lockger y otros, pueden facilitar más datos y más precisos que en sus estudios veremos, que hay dos áreas, una en las Azores, de máxima presión, y otra en Islandia, de mínima, cuyos centros están casi en Ponta Delgada y Stykkisholun, siendo Terssrene de Bort el primero que los llamó centros de acción. Ese clima de Europa, ¿está siempre bajo esas influencias? Desgraciadamente, no, porque se desconocen las causas de las irregularidades que merman el número de las eficacias de las relaciones indiscutibles que existen con esos centros de acción.

El número de las diferencias contrarias dicho, entre las Azores e Islandia, son el 83 por 100, determinándose en las Azores un régimen anticiclónico si en Islandia sucede lo contrario. De lo que resulta que en Europa del N. W. y Central sucede lo que en las Azores; así, cuando en Islandia aumenta en invierno la profundidad de las bajas presiones, en esas regiones las temperaturas suben, sucediendo al revés en el invierno benigno, porque el frío es intenso en el N. W. de Europa, o sea que al subir las presiones en dicha isla en el invierno, el frío es mucho más en las citadas zonas de Europa, sin que en estos he-

chos dejen de existir también determinadas irregularidades.

Claro es que en estas determinantes debieran estar incluídas nuestra Andalucía oriental y la región levantina, caso que consulté con el Sr. Sarasola, S. J., Director del Observatorio de Cienfuegos (Cuba), a cuya consulta me contestó, que sin datos concretos que lo faciliten, cree en la conveniencia de hacer estudios sobre el particular en los Golfos de Génova y León, lo que indispensable es a nuestro objeto.

Así pudieran mostrarse las influencias entre Asia y Africa, entre la Habana y S. W. de Inglaterra, Cuba y el continente americano; pero sería apartarme del método propuesto de la síntesis, por lo que terminaré tan importante estudio con mostrar el camino que llevan los temporales en los Estados Unidos, ya que en el norte de ellos, en Búffalo, ha de publicarse este trabajo. Efectivamente juegan importante papel Alaska desde el Sudeste, en que las variaciones de su posición, como en su intensidad hasta las islas Aleusianas y Kamchatka, influyen en las trayectorias de las tempestades de la América del Norte, a tal extremo, que si el área está al Norte de su posición normal, los temporales se inclinan más al Norte, y si es al Sur pasará lo mismo, produciendo notables cambios de temperatura, no dejando de ser sorprendente estas influencias tan a larga distancia, fundamentado hoy de los que dependen los mismos resultados y que tanto al campo favorecen.

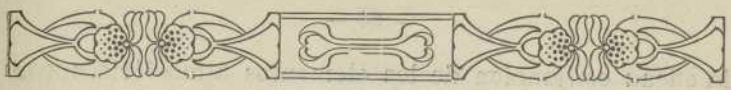
Los estudios prácticos.—Otra pregunta se impone: ¿quedan satisfechas nuestras aspiraciones con este nuevo auxilio que es deficiente en muchos casos, por más portentosa que sea el área de la acción atmosférica que alcanza a 6.000 kilómetros y más de distancia, que el frío casi en medio continente contrasta con el calor de otro país; que las lluvias en un sitio acusan la sequía en otro, y que el

estado ciclónico, borrascoso en un campo lleva a otro a los mismos resultantes, o lo que es en un todo contrario? Vuelvo a negarlo; porque las ciencias siguen en su grandiosa evolución, que en un día puede darnos el problema resuelto, y las investigaciones pueden facilitarnos medios de defensa y beneficios ciertos en muchos casos; ello no empece a pensar que si la atmósfera está en perfecto consorcio con la tierra, a ésta dirijamos nuestros esfuerzos, simultáneamente a los trabajos anteriores.

Bien sabemos que el germen de la semilla en su misteriosa vida latente necesita solo 8 o 10 milímetros de humedad y otros tantos grados de calor para pasar a la vida activa; ignoro lo que pasará en otras regiones, pero sí lo que sucede en la que se encuentra nuestra hacienda de Pino Real; si no llueve, se pierde la fe en que venga la gracia de Dios, y si llueve, como no sea a torrentes, jamás les incita al sementero; porque el agua es poca, y pasa el tiempo de sembrar, esperando llueva a su gusto, y se pierden los doce meses, las cosechas y sus beneficios. ¿Qué ocurre después? Que las necesidades urgentes de la vida les impulsa a buscar en otros países lo que en el suyo no tiene, y si sus ilusiones son fracasadas, en vez de mejoramientos hallan un calvario inenarrable.

Seis años llevo de experiencias respecto a sembrar dentro de esos elementos de humedad y calor para la simiente; y en el quinquenio jamás faltaron aguas para coger medianas, buenas y grandiosas cosechas, como los años 11 y 13, lo que no se vió nunca en aquellos campos; y lo que es doloroso a los demás, que siempre hallan las angustias de su procedimiento en el mayor número de años, con nula o escasa cosecha, en el año agrícola presente, las exploraciones de los estudios de las influencias de los centros de acción en la atmósfera han sido poderosos auxiliares míos, porque he predicho las lluvias precisando el día, según los boletines del Observatorio

Central; y como he de ocuparme de ello al fin de este trabajo, en los casos prácticos, termino diciendo que mi modesta teoría en el cultivo de los secanos la llamo «de coyunturas aprovechadas en los accidentes meteorológicos, para llevar a cabo los sementeros», con lo que he llegado a los éxitos dichos y que jamás pude ni soñar; comprendiendo aquí, que si tras de un año malo viene uno bueno, sembrando en éste las tierras que no produjeron el anterior se tiene el natural resarcimiento.



CAPITULO IV

La tierra.

I

> «Regar el suelo de Francia es la gran empresa que forjará la gloria del siglo XX y asegurará la prosperidad agrícola, porque el agua es la primera condición de la fertilidad.»
>
> DEHERAIN.

La aplicación del sabio pensamiento a la tierra toda laborable del globo dará a la humanidad la garantía de su existencia y el cultivo de secano a ese fin nos conduce; nos encontramos para ello en el principio del medio, ya que de esa región en que existe el intercambio de las moléculas, allá en los espacios interplanetarios al que nos llevó el vehículo de nuestra imaginación en su mayor impulso, hemos descendido a la costra terrestre, que con sus capas orgánicas, suelo y subsuelo, y las que más profundas están más parecen las hojas de gigante libro, de espesor de 80 kilómetros (Cordier), en cuyas hojas he de tratar de leer cuanto pueda y que de aplicación sea al intento perseguido.

Dicha costra, en cuya superficie emerge el reino vegetal en sus varias, caprichosas y bellas formas, debido a

la eficaz conjunción de los elementos atmosféricos con los de la tierra, y que sin aquélla ésta sería osamenta descarnada en la que el latido vital dejaría de existir y que atravesaría los espacios infinitos, faltándoles hasta la luz; dichos 80 kilómetros, repetimos, están formados por terrenos cristalinos en diez y nueve vigésimas partes y la otra restante por sedimentos, siendo las principales especies de minerales que en la formación de las rocas entran los feldespatos, el 48 por 100; cuarzo, el 35; mica, el 8; talco, el 5; carbonato de cal y calamina, 1; pelidoto, dialaga, anfibol y piroxeno, 1; arcilla, 1, y 1 los demás minerales.

Las capas de la costra terrestre.—Es la primera hoja, la vegetal de nuestro libro gigante, dice el Conde de Gasparín a este propósito, en su obra monumental *Cours d'Agriculture,* «que en la tierra vegetal hay que distinguir, primero, el suelo activo, o sea la capa superficial, donde tienen lugar principalmente los fenómenos de la vegetación relativa a las raíces, donde se practican las labores, se reciben los agentes atmosféricos y se aplican los abonos». Sigue al suelo activo, el suelo inerte, con igual composición, pero en el que por no llegar los instrumentos aratorios ni poderse meteorizar, no se encuentra la tierra en tan buenas condiciones para atender a las necesidades de las plantas; retiene, sin embargo, parte de los abonos que las aguas disuelven y arrastran al fondo, dejando penetrar las raíces profundas y puede convertirse en suelo activo con las labores de desfonde.

El subsuelo sucede a la anterior, o sea al suelo, formado por capas diferentes a las que el suelo determina, en el que las vertederas y otros instrumentos hacen que mejoren las condiciones del suelo cuando las agotaciones de producción lo exigen; subsuelo que descansa sobre las rocas o en una capa de arcilla que les suele cubrir.

Se impone conocer estas dos capas y las rocas subya-

centes, puesto que sus condiciones han de determinar las variantes del cultivo, y, por lo tanto, el mayor o menor éxito en la validez de la cosecha, lo que determina tres condiciones: 1.ª, poco fértil si la tierra laborable descansa sobre rocas duras, que son poco dables a disgregaciones, y que en vez de ampliar la profundidad de la capa, la limita; 2.ª, que las rocas subyacentes en los suelos poco profundos, determinan el carácter de la vegetación, y a veces al detener las aguas, incluso poder influir para que las raíces se pudran y que la producción se anule, y 3.ª, que la humedad del suelo es determinada más o menos eficazmente según la permeabilidad del suelo y de la roca subyacente.

La tierra vegetal.—Las condiciones, pues, de las rocas es factor fundamental, o mejor dicho, uno de los que afecta a la humedad del suelo, que es el punto principal a tener en cuenta y al espesor de la capa orgánica, que no es menos importante.

En rocas calizas, silíceas y silíceo-aluminosas, pueden clasificarse las que dan origen a la tierra vegetal: las primeras se determinan por tener como elemento esencial la calera o carbonato de cal, caliza compacta, volótica, cretosa, marga caliza, etc., teniendo en cuenta que el metal calcio combinado con el oxígeno forman ácido de calcio o cal, y que la cal y el ácido carbónico da lugar al carbonato de cal. Las segundas la forman la sílice casi totalmente, o sea la combinación de metal silíceo y el oxígeno.

Esto me trae a la memoria que desde el pedernal, el ópalo y el jaspe, e incluso el cristal de roca, si la sílice es pura, llega la arena al vidrio, cuyo origen es el siguiente: Dice Plinio que los mercaderes del nitro al tratar de hacer la comida, no encontrando piedras para calzar sus marmitas, lo hicieron con pedazos de las mercancías que llevaban, los que al fundirse con la arena del suelo die-

ron gotas de un líquido transparente y desconocido, resultando por primera vez el vidrio; pero antes habló Herodoto citando una columna del templo de Hércules en Tiro; Salomón en sus Proverbios condena al que mira el color del vino a través del vidrio del vaso (siglo X, antes de Jesucristo), y del vidrio se hablaba quince y más siglos antes en tiempo de los Faraones egipcios, desde donde se parte la evolución hasta llegar al cristal, que de arena, minio y potasio se compone, evolución que nos lleva la arena, siendo preciado elemento desde las enmiendas que a las tierras de cultivo da y el rendimiento acrece, como en la colonia de la Algaida, en Sanlúcar de Barrameda, que de monte inculto en el que caza y nidos de aves existían, dando ocasión a recreaciones mías cuando niño; y hoy sostiene a muchas familias con acomodamiento y esperanza de mejorarlo, siendo otro más mi Hacienda de Pino Real, que en las arenas de sus ramblas con el humus de la sierra han criado matas de cebada de más de 13.000 granos por 1, y melonares de asombrosos rendimientos; y eso que Liebig dijo «que la arena no daba ni una brizna de hierba.

Pues bien; desde ese punto, repito, la arena llegó a la lente; es decir, al principal elemento del telescopio y del microscopio, el primero que alarga nuestra vista hasta hendir esos espacios infinitos y descubrir sus múltiples y prodigiosos secretos, y el segundo no menos fecundo en éxitos de conocimientos ni en número ni en importancia en ese mundo, que cierra el gran paréntesis de lo infinitamente grande con lo infinitamente pequeño; ¡y parece tan humilde la arena!

Siguiendo el orden del discurso añadiré que las terceras rocas se forman en su mayor parte de sílice y aluminio, granito, gneis, pórfido muchas pizarras, rocas volcánicas, particularmente las basálticas, y traquitas y todas las arcillas.

El granito está constituído por feldespatos, cuarzo y mica, y si ésta predomina, es el gneis; las rocas volcánicas son silicatos de aluminio acompañados de los de hierro, cal, potasa, ácido fosfórico, etc.; las pizarras están formadas por feldespatos y mica, principalmente; los feldespatos son silicatos dobles de aluminio y magnesia, con algo de silicato de potasa, fluor, lignito y óxido de hierro.

Y estamos en el sitio que encabeza esta parte del trabajo: en la descomposición de las rocas en la tierra vegetal y respecto a lo que copio lo dicho en mi libro *Pino Real en Lorca y Pulpí:* «Tierra vegetal es la que deyecta la lombriz de tierra, que labró mucho antes que el primer arado: pasan las lombrices por sus cuerpos en Inglaterra, por ejemplo, más de 10 toneladas por acre de tierra, moliéndola con las piedrecillas de sus mollejas, y sacándola de más de seis y siete pies de profundidad, con lo que forman drenages y aireaciones del subsuelo, dando a la vegetación verdaderos y eficaces auxilios (Darwin en su obra *Influencia de la lombriz en la tierra vegetal*). Es tierra vegetal la que se encuentra en los feldespatos u otras rocas, bajo inmensas placas de líquenes, y que sus raíces elaboran, líquenes que se forman de la simbiosis que ha lugar al encontrarse los esporos de los hongos y de las algas. También es tierra vegetal la tierra que se produce por los accidentes meteorológicos en dichos feldespatos, que por oxidaciones se descomponen, y que el agua la acarrea; igualmente es tierra de esa condición la que produce el agua almacenada en las grietas de las rocas, que al helarse aumenta de volumen, las resquebrajan y los pedazos se desmoronan unos contra otros al chocar rodando, y por último los limos de los ríos.»

Los limos.—Si Torricelli llamó a los limos más preciosos que las arenas de oro; Eliseo Reclus, al ocuparse de ellos en su obra magna, *Geografía Universal,* citando el

caso de *el Durance,* dice: «río francés sobre el cual se han hecho más detenidos estudios, y cuyas aguas y limos se utilizan mejor para el riego y el relleno de los campos inmediatos; en sus diez y ocho canales que alimenta ese torrente pueden sacarle hasta 69 m^3 de agua; de modo que a las horas en que sale a la vez toda esa masa líquida, el lecho del Durance no conserva en el estiage más que 23 m^3, o sea la cuarta parte del caudal normal. La masa de limo que lleva el torrente desde el 1.° de Noviembre de 1859 hasta el 31 de Octubre de 1860 (Herbe Mongon) es de diez y ocho millones de metros cúbicos, lo que da idea del enorme volumen de los limos que el Durance arranca todos los años a los torrentes superiores de su cuenca; figurándose esa masa bajo la forma de un cubo de 220 metros de lado distribuídos en el suelo, esos aluviones cubrirían en un año más de cien mil hectáreas, de una capa de un centímetro de grueso, cuya capa contendría, en el estado más favorable para las raíces de las plantas, más ázoe que cien toneladas de guano y más carbono que cuarenta mil hectáreas de bosques. Desgraciadamente, los canales no funcionan más que para el riego, las nueve décimas partes de limo se pierden para el relleno y los labradores compran, al precio de varios millones anuales, los elementos de fertilización que su torrente lleva al Mediterráneo.

De cuatro centímetros de espesor tengo en pedazos de costra de limo que en la rambla de Nogante, en Pino Real, sitio de la mayor velocidad del torrente encauzado por sus márgenes; esto fué el año 1913, limo que, analizado, dió los resultados siguientes, y que publiqué en mi libro *Regiones de Levante, Pino Real y las prodigiosas minas de su suelo.*

ANÁLISIS DEL EXCMO. SR. D. JOSÉ ÚBEDA

COMPOSICIÓN DE 100 GRAMOS

Agua (humedad)	1,112
Anhídrido carbónico	4,561
Materia orgánica (humus)	9,730
Materia soluble en los ácidos, cal, magnesia, anhídrido fosfórico, anhídrido sulfúrico, etcétera	8,808
Materias insolubles en los ácidos (arcilla, sílice, arena)	75,789
Total	100,000

Tales datos, que de comparación fueron con los arrojados por el análisis de las aguas del Nilo, para mostrar hasta dónde llega la potencial productora de nuestro suelo, a la par que las eficacias de estos elementos contra las tierras salobres en los desastrosos perjuicios, si se relaciona con lo que el Durance nos muestra, vendremos a la lógica consecuencia que, multiplicando por cuatro aquellas energías de cien toneladas de guano y cuarenta mil hectáreas de carbono, toda vez que aquella capa que la produjeron tenía un centímetro de espesor y ésta es de cuatro, nos dará las resultantes en su favor, y el año actual que el espesor de la capa de los limos es de seis centímetros, los beneficios son seis veces mayores.

Calcularse debe que las pérdidas de esos elementos que del Durance cito y a los mares van, como los de casos semejantes y otros muchos que citar pudiera con las aguas de lluvia, que por el suelo discurren y por las capas impermeables subterráneas hacia esos mares, en la que comprendidas van las aguas de pozos artesianos, forma un caudal de riquezas incalculable, y que se pierde por falta de las eficacias del hombre, lo que no deja de ser

dolorosísimo, a más de la tierra vegetal que esos limos representan si no quedan sobre otras tierras con sus beneficios.

La tierra en su constitución física.—La arena, formada es por granos de sílice más o menos grandes, cuya importancia he manifestado; cuarzo, principalmente, fragmentos de roca que no se han descompuesto, y alguna vez por caliza de forma granular, y cuando la tierra vegetal tiene más de 70 por 100 es silícea o arenosa, resultando pobre por regla general en principios fertilizantes; no retiene la humedad, y sólo entre arcilla y caliza colocada les da beneficios de la aireación y mayor soltura por facilitar la meteorización, que beneficios tantos da a la agricultura.

Casos a citar, con mayor extensión de la dicha, las arenas de la rambla de Nogante en Pino Real, que mezcladas con el humus, que las aguas de lluvia de la cumbre acarrearon, dieron matas de cebada de más de 13.000 granos por 1 en 1903, siendo por mí presentada una à S. M. el Rey.

Los cerros de arena en Sanlúcar de Barrameda, formados por arenas voladoras, en las que cuenta la tradición que a un hombre se le ocurrió hacer un hoyo, con la arena que extraía formaba caballones que en su defensa se convertían a cierta profundidad igual, o el terreno en el que plantó árboles frutales y hortalizas; después de acondicionarlo con abonos, resultó una huerta; ahondó el suelo e hizo un tollo, con cuya agua regaba auxiliando el cultivo, y alcanzó resultados tantos y tan buenos en frutas, tubérculos y hortalizas, que con pregonar los vendedores su procedencia encontraban facilidades para vender y a buen precio; dicho se está que ante éxitos semejantes, que tanto estimulaban, bien pronto encontró imitadores que llevaron a cabo el hacer una serie de nabazos en hiladas y no lejos de la costa, que casi llegaron a

Bonanza. El pinar de la Algaida, en el que tuve de niño tantas recreaciones, según dije, convertido hoy en colonia, que viene a ser una serie de nabazos, en los que viven otras tantas familias, 70 al inaugurarse, con desahogos presentes y esperanzas de mejoras en el porvenir, sociedad que preside mi querido amigo D. Augusto González Besada, siendo el Ingeniero Sr. Torrejón el Director; a más de las casas cuenta con escuela y dos almacenes de la sociedad cooperativa, estando en proyecto una capilla, molino, panadería, etc.

Su fértil suelo ha mostrado en una de sus huertas que con un gasto de 2.500 pesetas empleadas en hacerla, rindió de Mayo a Diciembre del año de 1913, la fabulosa cantidad de 4.310 pesetas. ¿Cuántos terrenos, como este monte, que en vez de utilidad sólo ofrece las recreaciones cinegéticas, tiene España, y que, como la Algaida, pudiera convertirse en fuentes inagotables de riquezas? Ocasión es dada de pensar en las dehesas que a las ganaderías bravas están dedicadas, que ni roturadas son verdaderos cultivos intensivos de la langosta asoladora, de lo que resulta que en vez de dos cosechas abundantes, elementos producen que las agotan; los bovinos que en la plaza se lidian, debieran dar carne en buenas condiciones, después de emplear energías en trabajo y producción, las ofrece en las malas que resulta de dicha lidia, y si a esos perjuicios se unen, el enorme capital que representan las plazas de toros sus dependencias y los trajes de luces, con otras agregaciones muchas, se vendrá a la concluyente que un pueblo pobre como el español no puede derrochar tan inmensas cantidades en recreaciones que nos llevan sólo a la ruina.

Y volvamos a la arena: ésta, en Abisinia, en Asia y otros puntos donde arenales existen, con una caña de bambú de metro o poco más de longitud que se clave en el suelo, da el llamado pozo abisinio con surgente de ma-

yor o menor altura. Pero hay otro más: a unos 12 kilómetros de Suez existen en la costa y dominadas por los montes de Alaca, y de origen en los montes de Rahah, la célebre Fuente de Moisés (A'iun Mussa), tan abundantes como salobres, pero la beben los beduínos, y que según la tradición, hizo Moisés que fuesen sus aguas potables para el pueblo hebreo con sólo invocar a Jehová y echar en el líquido una rama de árbol; hecho discutido y no del caso ampliar, lo cierto es que el suelo está constituído por melanias y diminutos crustáceos fósiles que con otros elementos similares formaron dicho suelo en forma de montículo, bastando la menor perforación en la arena para que broten surgentes de 30 metros de altura (Nebuhr: *Su viaje por la Arabia)*, lo que muestra una vez más las condiciones que concurren en este gran elemento para la agricultura.

La arcilla es un silicato de aluminio hidratado, que el óxido de hierro le da más o menos color, absorbe el agua en un 70 por 100 y los abonos, siendo reguladora de la una y del otro porque les va dando paulatinamente; es muy dura, y una tierra con más del 25 por 100 de arcilla, toma el nombre de arcillosa; su dureza es debida al acostrarse después de las lluvias por la tensión que en ella se produce, y es tal, que incluso ahoga a la planta que no puede romperla, por lo que se practican los gradeos, que a más evita la capilaridad; y por lo que se imponen los desfondes y enmiendas de arena o estercoladuras, materias orgánicas, o practicando hormigueros.

La arcilla está formada por dos elementos: uno a forma de cristalizaciones en muy poca cantidad, parecida a la arena fina, y el otro amorfo, que se mantiene en suspensión en el agua destilada y que con sales de cal se coagula y precipita (Schelasing), contiene muy poco de cal y ácido fosfórico y del 2 al 4 por 100 de potasa.

Caliza.—Es el carbonato de cal poco fértil, pero con enmiendas de arcilla y arena la fertilidad que le falta; contiene bastante ácido fosfórico y poca potasa.

Materia orgánica.—Así se llama el mantillo o humus, que quiere decir diminutivo de manto el primero, y en latín, síntesis de la verdadera fertilidad el segundo. Esta materia orgánica está formada por residuos vegetales, restos de animales muertos y deyecciones de los vivos, y bajo la influencia del oxígeno atmosférico, los criptógamos y microbios, forma la base prima del reino vegetal, elaboradora por excelencia de los elementos de la vida; con dicha capa, calor y humedad, los microbios viven, se procrean y se verifica la nitrificación natural de la tierra, y sabido es que sin nitrógeno no hay célula y que sin la célula no hay seres.

Estos elementos, los limos, los abonos, incluso verdes, las condiciones de los terrenos, siendo turbas si son bajos o pantanosos, las labores y los ensayos en las tierras con las rotaciones y buenos métodos de cultivo, factores son todos y cada uno que acrecen los rendimientos. El mínimum de mantillo ha de ser el 1 por 100; si abunda el cieno o el légamo, llega al 25 por 100, y en los terrenos semiturbosos, como la Albufera de Valencia y otros sitios, llegan al 50 por 100; bien es verdad que en ese enorme espesor ha influído los residuos de los bosques incendiados y llevados a la huerta por las aguas.

El mantillo.—Es casi constituído por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, con algunos ácidos y bases orgánicas; ácidos que en combinación con los elementos minerales del suelo, fósforo, cal, potasa, hierro etc., forman en su masa negruzca combinaciones absorbibles, obrando sobre los fosfatos, apresurando su asimilación y haciendo que la potasa insoluble, en soluble se convierta, que es la fundamental transformación que en todos los elementos que la planta integran y se ha de practicar,

bien por los elementos criptogámicos, microbianos o influencias atmosféricas.

Criptógamos y microbios.—Algunas vegetaciones criptogámicas evolucionan en el mantillo; consumen carbono, que con el oxígeno toma ácido carbónico, y el nitrógeno restante, o se une al nitrógeno por las bacterias amoniacales formando amoníaco, o da lugar al ácido nítrico por medio de las bacterias nitrificantes y el oxígeno, elaborándose dicho ácido nítrico; las primeras vegetaciones son consumiendo carbono, que con el oxígeno forma ácido carbónico; y el nitrógeno restante, o se une al nitrógeno por las bacterias amoniacales, o sean las segundas, formando amoníaco, o da lugar al ácido nítrico por medio de las bacterias en este caso nitrificante; y nos encontramos ante el magno problema fundamento o base de este estudio, por lo que merece capítulo aparte.

II

LA NITRIFICACIÓN NATURAL DE LAS TIERRAS

La tierra es ubérrima, nodriza
de la humanidad.

Algo he dicho sobre la parte que pone el hombre de los elementos con que las plantas se integran: de ciento pone tres solamente, nitrógeno, potasa y fósforo, dando Dios las noventa y siete restantes, o por medio de los microbios se convierte el nitrógeno orgánico insoluble; en soluble, para que absorbido por las plantas encuentren en ello la vida, resultando así el mantillo una materia latente para esa existencia de las plantas, por su evolución lenta pero eficiente, de cuya fuente brotan los elementos todos de la vida orgánica.

El mantillo es a su vez aplicable a la enmienda de las tierras; a las silíceas les da condiciones de fertilidad trocando su esterilidad en fuerzas productoras; la disgregación que tiene en forma compacta les sujeta la humedad, que por capilaridad perdería, y practica, en fin, a la perfección el nombre que ostenta, siendo además el matraz inmenso en donde se lleva a cabo esas evoluciones que entre la vida y el no ser existen por los auxiliares criptogámicos y microbianos en sus mayores elementos que de la atmósfera y la tierra salen, pues he de recordar que el reino vegetal y animal, aire condensado son y mineral, siendo el reino vegetal de reducción y síntesis y el animal de consumo o imbibición de lo que aquél le proporciona; y la verdad es, que ninguna industria ofrece ventajas tantas como las que la humanidad recibe de la agricultura en este concepto de economía y otros múltiples harto conocidos.

El intercambio de esos elementos que los dos reinos forman es latente y activo cuando fundamenta la *vida*. Y ¿qué es la vida?, viene el preguntar en este caso; mas como no es cuestión de disertar en tan compleja respuesta por no estar en el lienzo que el marco comprende, lo que a Cervantes nos recuerda cuando dijo, cito su pensamiento: «Pongamos, pues, dice, sobre nuestras cabezas a esos hombres insignes, que tan sobrados de ingenio como faltos de dirección, intentaron definir la vida, y dediquemos a la invención de la brújula todas las fuerzas que, a ser más vanos y menos filósofos, emplearíamos quizá en infatuarnos por nuestro fácil triunfo.»

Lo que me hace decir enderezando el objeto, que la vida es la nutrición, se encuentra ésta desequilibrada para dar el margen de su latir; siendo plena, se inicia el equilibrio; y conste que me refiero a los elementos que la forman, el químico y el eléctrico (Ranke); pues la finalidad de ello es la muerte, viéndose así el origen en los elemen-

tos vivos de esas fuerzas electromotrices que pueden ser causas de efectos capilares; lo que nuestras fuerzas vivas en los elementos anatómicos que hacen dos funciones, de traslación de la materia uno, y de la sociación de las moléculas el otro, fuerzas que, según Bouchard, por actos físicos y químicos, siendo de ello las oxidaciones una de tantas.

La imbibición, acto físico de la nutrición, puede producir la fuerza en el interior del elemento anatómico, como se produce el calor (Zugk); la difusión el transporte mecánico, todo lo que, y más que pudiera aducirse, resulta confirmaciones de que se crean en todos los particulares vivas fuerzas interiores que constituyen la verdadera actividad de los seres.

Esas partículas vivas retroceden, y contingente son de la muerte, mientras que otras inactivas las reintegran uniéndolas, por lo que el contingente y el desequilibrio que la vida da, existe. Aristóteles dijo: «La vida es el conjunto de operaciones de nutrición, crecimiento y destrucción; y de tantos siglos acá vemos y venimos a lo dicho y está concluyente. La asimilación es un acto físico, la traslación de penetración, y de un acto químico, la transmutación vivificante; y la desasimilación tiene un acto químico, la metamorfosis retrógrada, y otro físico, la deyección; la correlación es exacta, la vida es plena y decrece y fina a medida que ese margen diferencial se altera hasta llegar a anularse.

Vemos que aun en tan estrecha síntesis el magno problema da la razón al sublime pensamiento de nuestro príncipe de los ingenios, tan ajustado a la realidad como progresivo; pues sólo así se llega a conocer que llegará a vislumbrar entonces la plenitud científica del siglo XX. ¿Es que por eso se tiene abandonado dicho problema? No: a las teorías de Bouchard, Zugk y otros muchos, se puede remitir lo que dice el Sr. Raventós, Director del Insti-

tuto Agrícola de San Isidro en Barcelona, sobre «la alimentación del hombre».

Es evidente que la vida, por combustión, reintegración, es de los elementos que forman el ser en este caso el hombre, de cuyo punto de partida dice que nuestra alimentación ha de consistir en substancias que abunden las del aire y el mineral que nos forman, y las divide en tres grandes grupos: féculas y azúcares, materias grasas y materias proteicas o nitrogenadas.

Esas reintegraciones, añade, han de ir encaminadas, para sostenimiento del individuo, con compensaciones del gasto y sostenimiento de la temperatura de 37 grados, para lo que es menester que la existencia sea una latente combustión; lo que da otra lógica consecuencia, que esas combustiones resulten sostenidas por el número de unidades, calorías, que impongan los esfuerzos; todo lo que nos lleva a la concluyente de que las substancias dichas, según el número de calorías que alcancen, tendrán su preferente aplicación.

El Sr. Rabentós en su folleto, que ha sido divulgado tanto como importancia tiene, da una serie de datos curiosísimos: que las grasas aventajan en un doble a las féculas y materias proteicas, clasificando los alimentos en cuatro clases: poco valor nutritivo, frutas tiernas, por ejemplo; mediano valor, leche; de gran valor, harina de trigo, y alimentos concentrados, como almendra, aceite, jamón, etc.; mostrando en gráficos adecuados con ampliaciones muchos de los ejemplos citados.

Luego estudia el problema bajo el concepto económico, lo que no es menos importante, y dice entre otras cosas, que cuatro litros de leche al día alimentan al hombre, y que en caldo su equivalencia es de 26 litros; que un real de legumbres vale tanto y más que cuatro reales en carne y grasa; que la gallina no posee ninguna de las propiedades que se le atribuyen y que se engaña con ella

el estómago por satisfacer el paladar, y se lamenta, además, que la clase obrera sustituya con leche las sopas de por la mañana, que ni nutre tanto y es más cara.

Y como esta teoría es de sabia aplicación para las legiones del campo, en las que tan arraigadas están sus rancias costumbres, siendo esto un paso de gigante en el problema que nos ocupa, con ello complemento lo que dicho había sobre el particular.

La vida criptogámica.—Los elementos de la atmósfera en la tierra existen en mayor o menor cantidad, y también he dicho algo sobre el tema de este capítulo de la vida criptogámica de los hongos y sus funciones, cuyos seres diminutos base son del mantillo, disgregan el oxígeno, el carbono, el hidrógeno y nitrógeno, y en una serie de transformaciones, al nutrirse termina en estado de ser absorbido por las plantas.

La vida microbiana.—Pero a estos obreros de la existencia hay que agregar otros no menos importantes, y a este objeto dice el gran Pasteur: «Si los seres microscópicos desaparecieran de nuestro globo, la superficie de la tierra estaría llena de materia orgánica muerta y de cadáveres de todo género. Sin los microbios la continuidad de la vida sería imposible, puesto que la obra de la muerte resultaría incompleta. ¿Qué encontró Pasteur en sus gloriosos estudios y descubrimientos sobre este tema? Pues que los microorganismos absorben, disgregan y nitrifican las materias orgánicas para que en esta última forma, convertidos los heterotermos, los homeotermos y las plantas todas en esa última forma dicha, entrando en ello la perpetuidad de la tierra.

Deherain tiene la palabra diciendo: «El animal perece, el vegetal muere, sus cadáveres son presa de una legión de insectos primero, después un ejército de bacterias le sucede, pululando sobre esta materia que la vida abandonó. El carbono y el oxígeno se desprenden bajo la

forma de ácido carbónico, y el hidrógeno, unido también al oxígeno, se transforma en aguas. El nitrógeno que emigra de uno a otro de estos organismos formando multitud de combinaciones, aparece, por último, bajo forma de amoníaco. Pero estas tres materias, ácido carbónico, agua y amoníaco, que proceden de los seres que tuvieron vida, no logran estar separadas sino por poco tiempo, pues muy luego son absorbidas nuevamente por las plantas.

El papel que estas desempeñan en la economía general del Universo es precisamente opuesto al de los microbios. En tanto que éstos queman la materia orgánica y forman substancias simples saturadas de oxígeno (ácido carbónico, agua y ácido nítrico, cuyo ácido nítrico es una combustión del amoníaco); la planta, por el contrario, aparato de reducción y de síntesis, se constituye con la ayuda de estas formas simples las materias orgánicas complejas. Por sus hojas, ingurjitadas todas de agua, se apoderan del ácido carbónico que el suelo devuelve constantemente a la atmósfera, lo reduce bajo la influencia de los rayos solares y forma la materia prima, que por síntesis sucesivas se convierte en azúcar, almidón, celulosas, aceite, etc.; o también cuando al ácido carbónico aéreo se añade en la célula el nitrógeno, forma glúten, caseína y albúmina, materias propias para la alimentación animal, que oxidadas de nuevo en el animal mismo, o después de su muerte, comienza otra vez su eterno viaje de un ser vivo a otro. Lo que muestra que el microbio obrero es de la perpetuidad de la tierra.

Deherain hizo la experiencia de comparar la humedad entre la tierra comprimida y mullida, lo que dió los resultades siguientes:

	Comprimida.	Mullida.
Agua conservada	10,2	21,9
Que atravesó la tierra.	9,6	64,4
Pérdida evaporada	80,1	13,6
Retenida en el suelo y subsuelo....	19,9	86,4

Fácil es colegir ante los expuestos datos las eficacias de las labores superficiales, que al quitar la capilaridad conserva la higroscopicidad de la capa productora de manera remarcable, resultando en ello nada menos que la garantía en la cosecha.

En esa capa productora, la vida criptogámica hace que el carbono y el oxígeno se conviertan en ácido carbónico, el oxigeno y el nitrógeno se combinan, resultando el amoníaco, cuya unión, a la par de esa humedad y el calor que produce son las combinaciones, hace que aparezcan ciertos microorganismos, cuya labor es de fermentaciones amoniacales; a lo que el gran Pasteur llamó «la vida sin aire»; porque si al respirar se absorbe oxígeno y se elimina ácido carbónico, en los seres infinitamente pequeños la respiración es diferente.

El nitrógeno orgánico en totalidad, que en el mantillo se encuentra en su estado primitivo, formando combinaciones orgánicas insolubles que la planta no utiliza, imponen estas funciones criptogámicas primero, y luego de las bacterias, o sea la nitrificación o fermentos amoniacales, que hacen que parte de ese nitrógeno orgánico se disgregue transformándose en amoníaco de la combinación orgánica, en la que el nitrógeno está en estado soluble, y que las plantas pueden absorber; otras transformaciones tienen lugar en el nitrógeno orgánico restante, quedando como reserva del suelo su residuo, que a su vez y lentamente se convierte en asimilable.

En ese mundo de elementos microbianos, tan estudiado por Muntz y Condoun, entre otros muchos, se verifica, que casi al formar unos el amoníaco, otros lo destruyen en parte; en contacto este amoníaco que en la tierra se encuentra, con el aire que por ella discurre, los fermentos provocan otros resultantes, ácido nítrico y agua, que es otra forma de nitrógeno soluble, de donde resulta que el mantillo es fuente inagotable de nitrógeno, y que

en la tierra el nitrógeno fundamenta la vida en tres formas distintas: nitrógeno nítrico, amoniacal y orgánico.

En este complejo estudio de trilogía se trata, desde lo que forma el Padre, el Hijo y el Espíritu Santo, a la del átomo, la molécula y la partícula, pasando por la célula, el protoplasma y el plasma; allí el espíritu, el amor a Dios, la moral y la fe; en las otras dos, la biología en todos sus misterios, de los que la humanidad empieza a saber algo, existiendo en lo ya dicho otras fundamentarias; claro es que si no existieran los elementos de humedad y calor, ni materia nitrificable, para llegar al ácido nítrico, como he dicho, de cero nitrógeno, el aumento natural de este elemento iría en razón directa con el espesor de la capa de mantillo, en la escala gradual ascendente.

Pero la capa orgánica se puede encontrar o formar en casi todas las tierras, con sus labores, pastoreos, meteorizaciones de la atmósfera, los beneficios de las lluvias, etcétera; por lo que, y según las eficacias de esos medios enunciados, se puede calcular que en los arenales existe el nitrógeno orgánico de 0,25 por 1.000; en las tierras arcillosas cultivadas y en las praderas del 2 al 3 por 1.000, o más; de lo que resulta en el primer caso, de 1.050 a 2.100 kilos de nitrógeno por hectárea, y en el segundo de 8.400 a 12.600 kilos; teniendo presente la cantidad favorable que acusa la lentitud que el mantillo ofrece a la nitrificación.

Claro es que estos datos sólo son para formar una ligerísima idea del concepto; los mayores elementos para la nitrificación, las condiciones que a ello concurren, incluso el espesor de la capa orgánica, pueden variar, y mucho, la evaluación emitida, por lo que se impone que el importante problema se estudie con cuantas amplitudes permitan los principales estudios sobre el particular.

III

ESTUDIO SOBRE CASOS PRÁCTICOS DE NITRIFICACIÓN NATURAL DE LAS TIERRAS

«Si los secanos se abonan con sus propios elementos, paso será gigante en la economía agrícola.»

Indudablemente Deherain prestó en Francia incalculables servicios en las orientaciones fundamentales de la ciencia agrícola, dotándola de un libro que llamó *Chimie Agricole,* en el que trata, entre otras cosas, cómo la agricultura transforma, con la ayuda de los vegetales, las materias saturadas de oxígeno en materias alimenticias, combustibles o industriales, y la función prodigiosa de la nitrificación natural de los terrenos, en Grignon, Palbot y Marmilhat, con experiencias notabilísimas, en lo que ha encontrado un digno discípulo.

Eduardo Noriega, cuando de Director de la Escuela Práctica de Agricultura Regional de Jerez de la Frontera llevó a cabo experiencias, sobre lo que escribió tres Memorias en los años 1907, 1908 y 1909, bajo la base de aguas de drenaje, con profusión de datos y conclusiones que han merecido el aplauso de sus superiores y de la opinión pública, ya que a su vez ha dotado a la Patria de un elemento de progreso científico, de indiscutibles resultados.

En los estudios de Deherain encuentro el siguiente cuadro de datos interesantes al objeto:

Nitrógeno nitrificado por hectárea.

		Temperatura ordinaria. — *Kilogramos.*	A 30 grados. — *Kilogramos.*
Tierra deGrignon	27 Marzo ..	54	78
	10 Abril	66	78
	24 Abril	76	97
Tierra de Palvot	27 Marzo ...	40	69
	10 Abril	75	237
	24 Abril	100	240
Tierrra de Marmilhat....	27 Marzo ...	109	140
	10 Abril	137	175
	24 Abril	157	200

Estudio notable que acusa en la comparación de las temperaturas una diferencia en razón directa, más o menos acentuada, de la precipitación del agua con el calor.

Humedad.—Cuando se verifican los fenómenos de desecación al aire libre, Deherain ha visto que en 190 ensayos, una tonelada de tierra hubiera dado, con la humedad necesaria, 220 gramos de nitrógeno nitrificado, que da en hectárea, por capa laborable de 32 centímetros, 800 kilogramos de nitrógeno, resultando la regularidad de la nitrificación de 10 a 15 por 100 de humedad; si ésta es de 5 por 100, la nitrificación es muy lenta, y con el 25 por 100, se determinan causas destructoras de nitratos.

Siendo el calor y la humedad los elementos para la nitrificación, diré que Deherain acusa en 1890 y 1892, en sus experiencias de Grignon, en primavera, 17,8, en verano, 26,4; en otoño, 40,6, y en invierno, 11,8: total, 96,6.

En dicha población, que las lluvias son regulares todo el año, ante esos datos de 17,8 en verano y 11,8 en invierno, de kilos se sobreentiende, acusa que la relación antes citada entre el calor y la lluvia existe, pero no en las diferencias causadas entre el calor y la humedad; con los que podrá apreciar la oportunidad con las labores, de provocar, cuando menester sea, la actividad de los fer-

mentos nítricos, como medio esencial de aminorar o anular los gastos en nitrato de sosa, o sulfato de amoníaco, respectivamente, sobre todo lo primero, que si no son absorbidos inmediatamente por la planta, los sacrificios del gasto serían inútiles al ser arrastrados por las aguas a las capas inferiores si no se diluyen.

Epoca de las nitrificaciones.—En otoño la nitrificación es mayor, pero si las tierras están sin vegetación, que a los nitratos sujetan, éstos son arrastrados por las continuas lluvias a capas inferiores, como he dicho, y los cereales y otras plantas pierden sus beneficios que a los árboles sólo pueden alcanzar por ahondar más sus raíces, que en esas regiones pueden asimilarse el abono arrastrado a las profundidades.

A continuación presento los datos que han dado los estudios hechos en Jerez por Noriega en los años de Octubre de 1894 a Octubre de 1895, datos comparativos con los obtenidos en Grignon por Deherain, con lluvias y temperaturas medias con la base de un quinquenio.

Meses.	LLUVIAS EN MILÍMETROS			TEMPERATURAS MEDIAS	
	Grignon.	Jerez.		Grignon.	Jerez.
10	28,30	104,32	..... Octubre	10,0	18,66
11	42,25	93,18	..... . Noviembre	3,7	18 98
12	46,25	71,70	... Diciembre 23 (invierno) ...	1,57	10,05
1	55,90	78,52	..... Enero	2,20	10 19
2	26,75	99,80	.... Febrero	4,4	11 50
3	26,75	91,80	..... Marzo (primavera)	8,9	13,12
4	35,20	62,80	..... Abril	13,2	16,13
5	33,90	41,72	.... Mayo	10,2	17 40
6	41,40	22,32	..... Junio 23 (verano)	20	21,28
7	64,40	2,32	..... Julio	17,8	23.84
8	47,10	»	.... Agosto	16,4	25,56
9	83,10	31,36	..... Septiembre (otoño)	15	22,20
	531,30	702,84		123,37	208,91

¿Qué muestran los resultados comparativos de estos datos? Pues que si el total de milímetros de lluvias que fueron en una temperatura media de 120,35 grados; ¿y estos datos en la relación de la humanidad con la temperatura? Que en la zona de Grignon es casi la tercera parte menos que en la de Jerez, y que las lluvias de la primera es algo más que la mitad en la segunda; luego esa relación es en razón directa de la humedad a la lluvia, aunque no sea igual la proporción; pero este gran problema, base de las soluciones que tanto afectan a la riqueza patria, hay que estudiarlo en otras relaciones, como la de latitud, vientos y otras concausas influyentes en el éxito, para entrar de lleno en el tema de este artículo.

En el año estudiado resultó Grignon con la nitrificación muy activa, que dió una gran cosecha, notándose a la vez, que la adición de nitratos resultó sin eficacia.

Fruillet dice: «He empleado en Francia el nitrato de sosa en el cultivo de cereales, y visto emplear a mis vecinos este abono en primavera, se llega muy pronto a apreciar, aproximadamente, por comparación del aspecto de las plantas, la dosis de nitrato que ha sido aplicado. Basándonos en la experiencia así adquirida, yo estimo que una labor en primavera ejecutada en Túnez sobre un campo de mediana fertilidad, provoca en el suelo una cantidad de nitrógeno asimilable igual a la que aportarían 100 kilogramos de nitrato de sosa por hectárea. Lo que muestra la capital importancia de este estudio.

Se ve en el estado, que en Grignon no se interrumpe en todo el año la actividad de los fermentos nítricos, porque esa función microbiana está comprendida aproximadamente entre la humedad y temperatura necesaria; y si en invierno y primavera esa humedad aumenta la actividad de la nitrificación, será mayor teniendo las plantas más elementos.

Pero veamos lo que dice Deherain sobre el particular de sus estudios respecto a la zona de Grignon. «¿A qué causa obedece el fracaso de un abono habitual de una eficacia bien recomendada? Numerosas experiencias que llevo realizadas en algunos años, me han enseñado que los fermentos, cuya actividad determina la formación de nitratos, está en su máximum en el otoño; ella se aminora durante el frío del invierno y es lenta en recabar su energía en primavera; pero si el otoño es particularmente dulce, estos fermentos pueden conservar su energía, que será suficiente para producir en la primavera una cantidad de nitratos que quitará toda esterilidad a la adición de estos.» Liebig, en su teoría especial, nos dijo que el suelo activo de una hectárea tiene 4.000 toneladas de peso, que analizados dieron de 4 a 8 toneladas de nitrógeno orgánico combinado, que comparado con los 40 o 50 kilos que representa una estercoladura en ese suelo, resulta este abono mucho menos importante.

Noriega, abundando en este criterio, aporta los datos siguientes: tierra laborable de 35 centímetros, con una densidad de metros cúbicos de 1.200 kilogramos, da un peso de 5.200 toneladas por hectárea; dando el análisis el 1 por 100 de nitrógeno, que en una tierra pobre resultarían 5.200 kilos de nitrógeno, que comparada con lo que el estiércol representa, resulta inmensamente superior a lo que necesita una cosecha media de cereales, 30 o 40.

Dicha zona de Grignon evoluciona, como he dicho, en otoño, invierno y primavera; pero en verano el calor que su latitud le determina, equivalente al de la primavera en la zona de Jerez, la actividad de la nitrificación es cuando el suelo está desprovisto de vegetación, ésta es muy poco exigente por estar en el período de la madurez, en el que las plantas siguen la evolución con las energías que su savia le prestan, sin reforzarlas del suelo por sus raíces, y esa nitrificación en el país que me ocupo,

puede asegurarse es inutilizable por ser los nitratos arrastrados por las aguas otoñales, que en nuestro país corresponden por el clima que determina la menor latitud a los últimos dias del invierno y toda la primavera; época en que las plantas se enseñorean en los terrenos, beneficiándose de todo el nitrógeno nitrificado, para aparecer más que campos de trigos u otros cereales, verdaderos mares sin fin, que el viento hace que las ondulaciones se sucedan como las de las aguas que las borrascas azotan.

Es verdad que las nitrificaciones se paralizan en Julio y Agosto, como el estado muestra, por falta de humedad; también que el levante y el poniente, según las regiones, materialmente abrasan los sementeros y cuanto en el campo existe; pero las labores suplen y con exceso estos perjuicios, como la práctica lo viene demostrando, cultivando las tierras adecuadamente lo mismo que las altas temperaturas, tenga la planta elementos para vivir, desarrollar y granar en sus diarias exigencias, y las reservas de ellas para cuando mayores auxilios necesiten como la granazón, y el labrador ante una cosecha exuberante por la altura, color y ahijamiento de las matas, no sufrirá el desencanto triste *de que se corran sus trigos, como dicen,* o sea, que no granan por falta de sus reservas.

Efectivamente, las plantas nacen, crecen, verdean y evolucionan hasta llegar a su último período; y necesitan para ello elementos en su existir, o sea nitrógeno, potasa y ácido fosfórico; el suficiente para la formación de la lecitina, que desde el cerebro, el espermatozoides, la yema del huevo y los granos, existen, lo que combinado con el nitrógeno constituye el fundamento de la célula y la clorofila; circunstancia a tener en cuenta, ya que nos muestran que sin nitrógeno esa unidad biológica no existiría; y llega la planta a asomar la espiga, la formación del

grano se le impone, y si las reservas preparadas para estas mayores exigencias no existen en humedad y elementos de nutrición, si las fuerzas le faltan para resistir las altas temperaturas y las malas corrientes de los vientos; el almidón, que representa el 74 por 100 del grano, y que a su vez lentamente se forma, no llega a conseguirlo, la cosecha merma y a veces se anula, y el labrador ve por tierra sus esperanzas y ensueños, quedándose sólo con el malestar que la miseria impone; lo que puede haber ocasionado desequilibrio en las energías productoras, mucho nitrógeno y falta de ácido fosfórico y potasa, y también mucho calor y poca humedad.

También nos da el estado, que la humedad va a razón inversa al calor, o sea esa suspensión dicha de nitrificación en verano; lo que no es perjuicio, porque lo fabricado por las aguas habrá de ser arrastrado a las capas inferiores, lo que en otoño no puede ser por estar las tierras semilladas, las plúmulas asomando, o fuera ya de sus cotiledones que heraldo son de las raíces que salen, crecen y sujetan esos nitratos.

No hemos de olvidar tampoco, en lo que a nuestra zona respecta, que después de una sequía en el mes de Marzo, hemos tenido humedad de 15 a 12 centímetros de profundidad. Es más: la aireación del terreno, con las labores, influye en la formación de los nitritos y nitratos por la oxidación rápida que sufre el amoníaco, que es lo que constituye el primer período de la nitrificación, por lo que se impone estudiar el tiempo de las labores, su profundidad, y los intervalos a guardar entre ellos.

Las experiencias.—En los estudios experimentales del nitrógeno nítrico las ciencias han de guiarnos en los ensayos que nos lleven a las resultantes que acusan la riqueza de nitrógeno nítrico que los elementos dichos elaboran, para ver la suficiencia de ellos en el producir, y evitar los grandes gastos que la necesidad de complemen-

tarlos, si no son bastantes los éxitos por esos abonos alcanzados o los perjuicios de los excesos, dada la cantidad exuberante de los nitratos que en primavera elabora nuestro suelo si la materia orgánica es eficiente, a más de la consideración dicha, de que sus aguas arrastraran los abonos a capas inferiores.

Esos trabajos científicos citados se hacen en vasos de barro, macetones barnizados o de hierro esmaltado para que sean impermeables, con 0,40 milímetros de altura y 0,30 de diámetro, a un metro de altura del suelo, y con un pequeño orificio en el fondo, al que se ajusta un tapón de caucho con un tubo de apéndice, por el que salen los drenes a analizarse y que acusan el nitrógeno elaborado a drenaje, en milímetros que con la lluvia dan las evaporaciones, por ejemplo, de Abril a Septiembre, y sirva de confirmación.

	Lluvia en milímetros.	Drenaje.	Centímetros.
1.° Rothamsted.....	409,10	109,32	299,28
2.° Grignon.....	316,50	54,20	246,40
3.° Jerez.....	94,23	2,13	92,10

Lo que acusa que en la primera, la cantidad de agua evaporada en este período de tiempo es el 73 por 100 de agua caída, en la segunda el 28 por 100, y en Jerez el 97; esto en tierras desnudas, donde casi todo el agua caída es evaporada, lo que impide las pérdidas de nitrógeno por las aguas de drenaje, porque siendo las lluvias poco intensas, las profundidades que alcanzan son limitadas en la mayor parte de los casos, razón por lo que son evaporadas por los vientos de ciertas condiciones y los fuertes calores.

Pero hay otro caso, el de las tierras semilladas, que aunque los resultados sean similares, cambia el procedimiento: al emerger las plúmulas y tomar gran tamaño la

mata el urdimbre de sus raíces atenúa el que la humedad se pierda por evaporación y a que se vaya a las capas inferiores; pero la capilaridad en este caso es suplantada por la absorción de las raíces y la transpiración que por las estomas de las hojas hacen.

El análisis de las aguas de drenaje dice que las tierras dotadas de nitrógeno orgánico dan nitratos en razón directa a la valía que tenga tan importante elemento, lo que hace recaer en el problema de los suplementos de nitratos, puesto que es la llave de él; he dicho que este abono puede ser arrastrado por las aguas de lluvia a las capas inferiores, lo que haría estéril el gasto hecho; además, la tierra orgánica, sin ser excesiva, da 40 o 50 kilos de nitrógeno nítrico para cereales y leguminosas, lo que en el último caso tal problema quedará reducido a una adición a las demás plantas que necesitan más cantidad de la dicha, pero procurando emplearla a tiempo adecuado, de lo que después he de ocuparme.

Claro es que no he de seguir tan complejo problema en todas sus fases y sí sujetarme al criterio emitido de apelar a lo más estricto, al objeto perseguido, por lo que expondré los datos de las aguas en milímetros de altura y con relación al anterior estado.

	Lluvias. — *Milímetros.*	Agua drenage. — *Milímetros.*	Relación entre las lluvias y el drenaje.
Invierno.....	250,31	1,34	186,7
Primavera.....	121,51	3,73	32,6
Verano y otoño	302,14	90,88	3,3

Se agrega al otoño el verano, porque en éste no hubo drenaje.

De dicha comparación de estos datos son los anteriores manifestados respecto a Grignon y Rothamsted; se observa la relación elevada en Jerez, a pesar de las llu-

vias excesivas tenidas en el otoño, que casi son la mitad de todo el año; criterio que se complementa con otro estado, en el que se comparan los totales de Jerez con los de Grignon y Rothamsted, que dice así:

	Lluvia. — *Milímetros.*	Agua drenaje. — *Milímetros.*	Evaporación.	Relación entre el agua caída y evaporada
Grignon.....	501,3	189.3	212,0	9,66
Rothamsted.	854,6	449,0	405,0	1,90
Jerez.....	673,8	96,2	577,6	1,16

En la primavera, verano e invierno, esa relación del drenaje a la lluvia es tan grande, que aun en las tierras no semilladas se puede garantir que las pérdidas del nitrógeno no sean grandes; y en las semilladas con mayor razón, según se ha demostrado, por lo que es más que suficiente la nitrificación natural en las tierras bien dotadas de cultivos y de nitrógeno orgánico.

En cuanto al otoño no es lo mismo, la relación es de 3,3, por lo que los drenes han de correr con mayor abundancia, que señalarán grandes pérdidas de nitrógeno al ser arrastrado a las capas inferiores; con lo que ver se puede falseada una de las bases del barbecho en esta época, o sea buscar con él las aireaciones de las tierras que la función microbiana favorece tanto, y antes al labrar hondo el almacenamiento de las aguas, sin lo que no existirían las reservas de humedad conservadas por las labores superficiales, cuando a las plantas les hacen más falta; pero no hay que adelantar juicios ante la conveniencia de barbechar en invierno, a lo que estoy muy inclinado por estas razones y por aprovechar las rastrojeras.

Seguiré mi discurso, de la comparación del segundo estado con el tercero, como finalidad expositiva, pues he de ir a las conclusiones, que sintetizan el fin de los medios expositivos de los profesores; de esta comparación

resulta, repito, que los totales de las tres zonas, bajo los cuatro conceptos que se estudian, muestra que la relación entre la cantidad de lluvias caídas y evaporadas, es bastante diferente entre dichas tres zonas que en Jerez ha llovido con abundancia en el otoño, y que su relación se aproxima a la unidad, con lo que refuerza lo argumentado en lo que a las tres estaciones he dicho; y que las abundantes lluvias y la temperatura adecuada da a la vegetación grandiosas ostentaciones, con promesas de opimos frutos en esas tierras llamadas de María Santísima.

Sólo he de hacer una observación aplicable a nuestras tierras de Andalucía Oriental y Levante, en las que la arcilla prepondera, con su acritud y facilidades, a la tensión superficial que costra se llama, y que compensa con ser reguladora de abonos y humedad, sucediendo con lo primero que al componerse de partículas más diminutas y compactas, la tracción capilar se desarrolla con más eficacia que en las tierras de condición contraria; sin meterme en más consideraciones, que otros estudios de gabinete han de dar las resultantes mejor orientadas, ya que factores a tener en cuenta son, la variabilidad de las tierras, la temperatura, las lluvias y los vientos que en las zonas a estudiar concurran; bien entendido, que todos y cada uno han de dar sus resultantes adecuados.

CONCLUSIONES

He presentado, no todos los estados referentes a estos estudios, que muestran los que cito y que a labor tan importante he dedicado sus energías preferentemente, y sí sólo los precisos a formar ciertas orientaciones al objeto, que con las conclusiones complementadas así pueden lograrse; cito el primer estado de relación de la tierra mu-

llida y comprimida en su humedad; el segundo, nitrógeno nitrificado por hectárea, temperatura ordinaria y a treinta grados a Grignon, Palbort y Marmilhat; el tercero, lluvias en milímetros en Grignon y Jerez, y temperaturas medias, en el que entra ya una zona nuestra en los estudios para mostrar con ello la correlación con los de otros países; cuarto, la lluvia en milímetros y evaporaciones en Rothamsted, Grignon y Jerez; quinto, sobre las aguas en milímetros de altura, agrupando por estaciones los resultados para formar juicio de la marcha de estas funciones en las distintas épocas anuales, y sexto, como complemento del anterior, en estudio comparativo de la zona de Jerez con las de Grignon y Rothamsted, en milímetros de lluvia, agua de drenaje, evaporación y relación entre el agua caída y evaporada; con lo que se ven tratados los principales fundamentos de tan prodigiosa evolución de dichos seis estados, viniendo ahora a las conclusiones sustentadas también para formar juicio sobre los beneficios de lo hecho en el primer año de experiencias, o sea en 1907.—*(Memoria primera.)*

1.° Las tierras nitrifican en primavera y verano lo suficiente para no necesitar abonos, sobre todo los cereales y leguminosas, en la remolacha, tabaco y otras, nitrato de sosa, por necesitar más nitrógeno.

2.° Las tierras de poco nitrógeno o que nitrifiquen lentamente se pueden abonar con sulfato de amoníaco en invierno, que es más lento en nitrificar, o nitrato de sosa después de las grandes lluvias en primavera, para evitar los perjuicios de los drenes en otoño.

3.° Que las tierras den 1 por 1.000 de nitrógeno orgánico, o sea superiores a 0,7 por 1.000, que nitrifican para no necesitar nitrato de sosa, pueden dar buena cosecha en cereales y sus similares.

4.° Que pueden emplearse abonos orgánicos, que además de nitrificar lentamente, dan materia carbonada

para el trabajo activo de fermentos, abonos que pueden ser de deyecciones de animales o se entierran las plantas en verde; en lo que he de recordar la escuela del eminente Solari, que lo rechaza por ser más conveniente henificar y que bienes den a la riqueza pecuaria; plantas que han de ser de leguminosas, que nitrifican las tierras por la simbiosis de las raíces con las bacterias; sistema que empleado en las hojas de barbecho, evita la pérdida del nitrógeno elaborado que arrastran las lluvias, el que fija dichas bacterias y que esquilman las tierras por no granar, de cuyo problema he de ocuparme con más extensión, ya que la almorta y la alverja están llamadas a sustituir a las habas, altramuz, etc., o bien que en vez de henificar, se dejara granar para moler el grano y que elemento eficaz fuera de la estabulación.

5.° Siendo escasas las nitrificaciones o nulas en verano por falta de lluvias, las pérdidas de nitratos han de ser en este orden: en las tierras cultivadas durante el otoño, pasando lo contrario en las tierras de barbecho, lo que puede evitarse con sembrar temprano si llueve, como es natural para ello, a lo que se puede agregar el ensayo de sembrar en seco, si los boletines de los Observatorios dan presiones en las Azores, que precursoras son de lluvias en nuestro campo, y sabido es que la simiente sin humedad y calor, quieta se está en su germen que en la vida sola latente se encuentra.

6.° Se debe ir substituyendo el barbecho por cultivo de plantas adecuadas, según se ha dicho, que darán los beneficios citados, y las grandes cantidades de nitrógeno elaborado, que con las lluvias de otoño se irán a las capas inferiores.

Y 7.° Las labores de alzar manchones y rastrojos, deben de hacerse con vertederas y en seco por ser dos grandes beneficios; pues se levantan grandes bloques, que dejan almacenar el agua en las capas inferiores, que

el plano de desfonde que esa labor determina la sujeta de que se filtre, y el ganado, las heladas, las labores superficiales o el módico de martillos o desterronadores, cuidan no sólo de mullir la tierra, sino cortar la capilaridad y que la humedad se conserve, siendo la base de la futura cosecha.

Memoria segunda, 1908.—Como ampliación a la primera, se estudia en éstas algunas cajas no perfectas, ensayos de vegetación de cereales y leguminosas sembradas, cuyos resultados han sido superiores a los obtenidos por Deherain en Gijón, y por Warnigton en Rothamsted, aun siendo en año desigual, con una diferencia notable, avalorada en nitrato de sosa de 304 kilogramos por hectárea, o sea mayor cantidad que la empleada en la generalidad de los casos en los cultivos de una hectérea, lo que muestra la valía de nuestros terrenos y se confirman algunas conclusiones de la primera Memoria; y sobre el barbecho hace razonamientos concluyentes en apoyo de que no se cuente, sobre la prosecución de estos estudios, en aquellos campos que puedan elaborar los elementos de su gran producción, salvado el concepto económico en el gasto de los abonos minerales y dando gran relieve a la gestión grandiosa, nobilísima y utilitaria que este gran problema representa para la patria y la humanidad.

En los estudios hechos en esta segunda parte se muestra que, no obstante la normalidad de la zona, en los fenómenos meteorológicos que han dificultado las experiencias, se han confirmado, como acabo de decir, algunas de las del año anterior, y enunciadas otras que se confirmarán o no, según sean los resultados en coincidencias o variantes, viniendo a las conclusiones siguientes, sobre lo que algo he dicho:

1.ª Las tierras arcillosas retienen más la humedad y el abono, y los va distribuyendo paulatinamente, por lo que son reguladoras.

2.ª La sintetiza Deherain en esta frase: En 1893 mala recolección, lluvias de invierno abundantes (el nitrógeno es arrastrado a las capas inferiores), pérdidas considerables de drenaje; en 1894, recolección excelente, lluvias de invierno raras, pérdidas nulas de nitrógeno; claro es que el primer caso imponen los abonos minerales, primera Memoria.

3.ª Demostré que el año segundo los nitratos elaborados bastan.

4.ª Las tierras cultivadas no pierden nitratos, salvando las diferencias entre cereales y leguminosas; aquéllas necesitan todo el nitrógeno, mientras las segundas dejan en los drenes éste, porque ellas fabrican el que les hace falta.

5.ª Levantan los rastrojos y manchones antes de las lluvias.—*(Primera Memoria.)*

6.ª Practican labores superficiales después de las lluvias, para conservar la humedad.

7.ª Las leguminosas no necesitan abonos químicos nitrogenados, como he dicho; problema a estudiar, porque las experiencias han demostrado que resultan las tierras sembradas de habas, como barbecho en blanco, o sin semillar, según las aguas de drenaje, por lo que había que agregar poco abono nitrogenado.

8.ª Debe condenarse el sistema de barbecho por improcedente y antieconómico, pero que como quitarlo de raíz sería inoportuno, hay que ir haciéndolo gradualmente, sobre lo que algo he dicho y más agregaré en el transcurso de este trabajo.

Que mutilar tengo, aunque lo sienta, el informe dado sobre esta labor, de encomios imponderables a favor de D. E. Noriega y su inmediato auxiliar, por el Presidente de la Junta Agronómica, al Director general de Agricultura; y lo hago porque es criterio cerrado, como he dicho, el de observar la síntesis más estrecha; pero no he

de dejar de copiar un pensamiento impulsivo a recomendar la difusión de las escuelas por todas aquellas zonas de España que, como la de Jerez, superan y pueden, por lo menos, igualar a las del extranjero; porque comprobadas las condicionales de ellas para el cultivo de secano, que son tres, capa orgánica, humedad y temperaturas, claro es que se producirán otros tantos centros de gran riqueza; el pensamiento sublime es el siguiente: «La teoría y la práctica nexo son para que se organicen y crezcan los brotes del árbol de la ciencia agronómica, para que se haga luz en los complicados y obscuros fenómenos de la síntesis orgánica del vegetal.»

Tercera Memoria, 1909.—La disposición de las experiencias es igual a las de los dos años anteriores, pero hay que notar, sin embargo, que mientras el primero fué dedicado a los análisis que los drenes ofrecieron en lo que al nitrógeno se refería, y en el segundo entra la combinación de las tierras de macetas semilladas no terminadas por los accidentes meteorológicos, el año actual, o sea el tercero de las experiencias, va encaminado a determinar en definitiva las conclusiones, que preparaciones han de ser para los estudios sucesivos, toda vez que se cuenta con elementos para ello, puesto que se tienen en la estación ampelográfica amplias cajas de un metro cúbico de cabida, en las que serán estudiadas las tierras cultivadas, en las que han de desarrollarse plantas de gran cultivo, y que vegetarán en total evolución, facilitando datos progresivos, que ampliaciones ciertas serán en los conquistados, ya que éstos en nada podrían variar en los fundamentos alcanzados, puesto que los ensayos prácticos nada extraordinario han ofrecido, toda vez que han obedecido a leyes fijas, y si han existido algunas diferencias, han sido causadas por los accidentes meteorológicos anormales.

Consecuencias prácticas.—En estas se han confirmado

que el nitrógeno soluble es suficiente, toda vez que en primavera se han mostrado los sementeros en color y crecimiento de formas imponderables, y que en las experiencias de echar en los terrenos abonos nitrogenados, se ha visto que trae enorme gasto, no se ha logrado mejoramiento en la abundante formación de la clorofila y la multiplicación celular, lo que conduce a las conclusiones siguientes; pero en bien de no disminuir la velocidad impuesta, no copio los estados comparativos en este trabajo de humedad, temperatura, drenes y nitrógeno elaborado, y que en síntesis irán mostrados por esas conclusiones, copiando el siguiente, que de confrontación servirá de lo que sucede en la Andalucía occidental, con la oriental y levantina, que a su vez puede difundirse con el estudio de otras regiones de España.

Distribución de las lluvias de un año desde 1.° del 12 de 1907 a 31 del 11 de 1908, por más brevedad sólo son mensuales los datos en milímetros.

Diciembre	76,49
Enero	84,78
Febrero	38,64
Marzo	36,15
Abril	36,77
Mayo	31,47
Junio	48,07
Octubre	38,27
Noviembre	87,59
TOTAL	478,23

Estado que demuestra que en Febrero las lluvias son menos abundantes, hasta fin de Mayo, época de la granazón, o sea, como he dicho, en la que necesita la planta mayor humedad para ayudar más eficazmente a la nitrificación; desde esta fecha a Junio aumentan para volver a la sequía característica en la zona hasta Octubre, o sea en período de ciento veintidós días sin haber recogido agua en el pluviómetro, siendo Noviembre abundante en lluvias, en cuyo mes termina el período de los ensayos.

También se observa que las lluvias han sido irregulares a más de escasas, porque es inferior a la medida anual la suma de 478 milímetros recogidos en doce meses, repartidos en treinta y ocho días de lluvias; el estudio continúa prodigiosamente detallado, con estados de los seis vasos a observar, con las aguas de drenage en centímetros cúbicos, en lo que con relación de 1.134 centímetros cúbicos de superficie equivalente a 38 centímetros de diámetro de pluviómetro, se llegará con los milímetros de altura que es lo hasta aquí practicado, siendo el agua anual en milímetros de altura 478,04 ya dichos, y las aguas de drenaje A. a. 114,36, B. b. 142,40, C. c. 148,74, D. d. 145,74, E. e. 104,50, F. f. 135,11; datos que presento como el anterior estado para la necesaria orientación, después de lo que paso a las conclusiones que han de completar el estudio, en espera de lo que se haga como avance definitivo en los estudios citados en cajas de metro cúbico para ver los cultivos en su completo desarrollo.

CONCLUSIONES.—1.ª Las lluvias irregulares de esta zona imprimen a los drenes esta condición, escasísimos en primavera y verano, en invierno son pocos si los otoños no son lluviosos, permitiendo que filtren las aguas de invierno pero no abundantes.

2.ª Las tierras arcillosas con relación a las otras tierras, cosa dicha en la primera Memoria, va el drenage en relación inversa a la tensión y cohesión de sus partículas.

3.ª La relación de las lluvias y drenes es mayor que en los países del Norte, tratándose de tierras desnudas.

4.ª La evaporación anual en Jerez es doble que en Grignon, por el mayor calor. En primavera y verano es superior al 90 por 100 de agua caída y no inferior al 50 por 100 en otoño e invierno.

5.ª Según el régimen de drenaje, las pérdidas de nitrógeno por este concepto son casi nulas en la primavera,

nulas en verano, abundantes en otoño y secas en invierno.

6.ª Respecto a las tierras arcillosas, vuelvo a decir que me remito a lo dicho en el año primero.

7.ª La cantidad de materia orgánica no es la que determina la mayor nutrición, y sí su calidad.

La tierra de prado fué la más rebelde a nitrificar el primer año, siendo la más rica en materia orgánica, pero en los siguientes dió mayor cantidad de nitrógeno movilizado, sin duda por las labores y el tiempo, que las pusieron en condiciones, de lo que se deduce que dichas tierras deben cultivarse a los dos años plantas que necesitan nitrógeno, y al año las que no les sea necesario, por ejemplo, en este caso patatas y luego trigo, o cebada y después trigo o maíz, se le impone la necesidad de sembrar cereales.

8.ª El nitrógeno nitrificado no está en relación con la cantidad de los drenes, porque la práctica ha mostrado que pueden abundar éste y escasear aquél.

9.ª Después de los tres años de experiencias en las tierras, en lo que se debilitan las condiciones de nitrificación, las pérdidas de nitrógeno en tierras desnudas son tan importantes, que ascienden en término medio al doble del valor de la renta anual que a la tierra se asigna.

10. Las pocas pérdidas de nitrógeno en primavera no indica pérdida, porque se determinaron sus existencias por la elaboración de esta época, por la escasez de las lluvias que no pudieron arrastrarlas a capas inferiores; durante el verano es nula, por la falta de lluvia y la desecación de las tierras, y por otra parte las aguas de drenaje acusan en el otoño abundante nitrógeno que se debió nitrificar en primavera; lo que evidencia que el nitrógeno movilizado en primavera dió para las necesidades de las plantas de gran cultivo y para el arrastrado en el otoño, según he dicho.

11. Todo lo expuesto prueba una vez más que las plantas no necesitan el nitrógeno ni el sulfato de amoníaco, ni el nitrato de sosa; además, desde primeros de Junio, a las plantas en su mayor parte no les es eficaz el nitrógeno por haber adquirido su total desarrollo, siendo antes cuando las necesita; dejando de asimilarlo entonces, resultando ruinoso el adicionarlo, además de inútil. En países fríos o faltos de humedad, en los que los fermentos se paralizan, pueden aplicarse estas adiciones de nitrato de sosa, o mejor tal vez, en invierno el sulfato de amoníaco en pequeñas cantidades, ya que en esta época las tierras adolecen de nitrógeno nítrico, por el que las aguas de otoño han arrastrado al interior; y las pequeñas plantas cuyas exigencias son limitadas entonces, si encontraran tan poderoso auxilio a los comienzos de su vida, imponiéndose sólo el abono de nitrato de sosa cuando las lluvias de otoño e invierno excedan a las necesidades, lo que las plantas muestran en su color amarillo por falta de clorofila.

12. Como las tierras tienen grandes cantidades de nitrógeno inerte, como otros elementos, se debe buscar el que se convierta en activo, con el empleo de materias orgánicas, que facilitan materias carbonadas, con lo que aumenta el desarrollo de los fermentos nitrificados y labores superficiales, para facilitar las aireaciones a la tierra, que dan elementos a la función microbiana y cortan la capilaridad.

13. Para evitar las mayores pérdidas de nitrógeno en las tierras desnudas o barbechadas, se deben emplear estos procedimientos: *a)* Supresión, a ser posible, por antieconómico, del barbecho blanco o sin semillar, y para atenuar la reforma, hacer el barbecho semillado, sembrando plantas de primavera, yeros, muelas, etc., y aprovechar la gran cantidad de nitrógeno en la primavera; *b)* No se practicarán cultivos intercalados durante

el verano; para aprovechar el nitrógeno pudieran sembrarse a últimos de invierno o principios de primavera plantas de rápido desarrollo para enterrarlas en verde, y se consigue aprovechar el nitrógeno y el carburo que representa. La *c* se refiere a la *a*.

14. Se debe alzar con arado de vertedera para que los prismas de tierra que se levantan no se desmenucen, y las aguas de lluvias se almacenarán en las capas inferiores que sujetarán el nitrógeno nítrico al no poderse filtrar; las demás labores complementarias se harán después de pasar las grandes lluvias, no sólo porque así las aguas recogidas serán en mayor cantidad, sino que las aireaciones interiores serán mayores al mullir, desmenuzar y limpiar las tierras que preparaciones han de ser para el sementero.

15. Por lo dicho se deduce que como las tierras sembradas son las que dan menos agua de drenaje, que el cultivo que tenga más tiempo las tierras cubiertas de vegetación es el que debe emplearse, menos el de leguminosas que no utiliza el nitrógeno del suelo más que en su primera época.

16. Las materias orgánicas, dada su lenta evolución (el estiércol tres años), deben emplearse con preferencia a los abonos minerales, pueden darlos la hacienda, evitando el gasto; y se trata de las tierras que sean muy pobres en nitrógeno, o que nitrifiquen mal; además el estiércol y otros abonos orgánicos no sufren la contingencia de ser arrastrados a las capas inferiores, anulando el sacrificio del gasto; y los abonos químicos nitrogenados aplicados en primavera, épocas de escasas lluvias, corren el riesgo de no ser asimilados a las plantas por falta de humedad, por lo que deben aplicarse en el mes de Enero o principios de Febrero, a fin de evitar esto último.

Resumen.—Quedan expuestas las orientaciones de los

cultivos en lo que a la humedad, calor y drenaje se relaciona, para deducir cultivo adecuado en busca de mayores rendimientos y en evitación de mayores gastos, para que en esos 22 millones y pico de hectáreas que nuestro suelo mide sin dar cosecha en absoluto, se estudien las zonas similares a las descritas, y en los estudios hechos, por lo tanto, para que se conviertan los eriales en campos de verdadera producción, con resultante de actividades, en energías que los más en latente sólo se encontraban; que todas ellas, y cada una, preparaciones son para entrar de lleno en los estudios experimentales de las plantas de gran cultivo y en las manifestaciones todas de su evolución en cajas adecuadas al objeto, con las que ya se contaba en Jerez el año 1909. ¿Se habrá planeado algo en este sentido? No ha llegado a mis noticias, no obstante mis investigaciones, pero concretándose a lo conquistado, que modesta labor llama Noriega en su gran modestia, y que a todos nos debe parecer como capital problema nacional, ya que inmensos son los beneficios que ha de prestarnos seguramente en la salvación de la Patria.

Se impone, pues, que estos estudios se practiquen en las Granjas, Estaciones y Establecimientos especiales, como en la Central de Castilla la Nueva, de Badajoz, Baleares, Barcelona y Córdoba, Canarias, Jerez de la Frontera con su estación ampelográfica; y Palencia, de Madrid y sus anejas; de Albacete, Avila, Puenteareas, Lorca, Teruel y Zamora, Arévalo, León, Cangas de Tineo, Motril, Fonsagrada, Orense, San Roque, Alcalá de Henares y Túy, etc., de nuestras posesiones y protectorado en el N. W. y N. de Africa.

Los estudios y resultantes de gabinetes prácticos alcanzados por el Cuerpo de Ingenieros Agrónomos, que tantos intelectuales integran, como Arce, Alonso Martínez, Navarro, el que entre otros méritos tiene el de des-

cubrir el insecto Aufellista Cyanca, que vive de lo que escreta y de lo que aova la cochinilla del olivo, salvándole de esta plaga; Arche, Pruna y muchísimos más queridos amigos míos, por no decir todos, auxiliados por el Cuerpo de Peritos Agrónomos, y por los que sentimos también, cual ellos, la fe en los éxitos para los engrandecimientos patrios; de lo que S. M. el Rey es el primero, predicando con el ejemplo, diciendo como el gran Rey Enrique IV de Francia: «Seguidme, que allí donde veáis mi plumero blanco está la victoria»; y el Conde de San Bernardo, mi inolvidable maestro el Conde de Retamoso, el Conde de Montornés, el Vizconde de Eza, Sánchez-dalp, y una verdadera pléyade de hombres eminentes, que constituyen un contingente enorme, en el que el último soy, de auxiliares a los técnicos, que forman la plana mayor de las legiones del campo, y que a semejanza de las doctrinas americanas en las costas del Pacífico, en las que hay haciendas mayores que nuestra más extensa provincia, inunda al mundo de sus producciones.

Esto debiéramos imitar, mas no con la ley que describe Eliseo Reclus en su libro *Evolución y revolución,* en que el trabajo más parece castigo que acomodamiento humano, porque su base es que un hombre produzca para mil y el animal que solo se cree inútil va al pudridero, y que el hombre que trabaja no es dueño de suspenderlo un momento para besar a un hijo; no, esa base en la que más aparece estar envuelta por la penumbra de aquellos tiempos inquisitoriales, debe ser sustituída por la plena irradiación lumínica del siglo en que vivimos, y esas legiones bajo la cooperación y el estudio y guiadas hábilmente y con persistencias tantas como científicas, elaborarán ciertamente nuestra doctrina agraria, nuestro catecismo del campo, en el que se asentarán las bases de nuestras conquistas en ese piélago de los grandes misterios que en lo ignoto comienza y termina para nosotros

en las profundidades de la tierra, comprendiendo las ciencias todas.

Será el avance punto por punto, línea por línea, pero al fin avance es, y el que avanza llega, mucho más cuando así como nosotros continuamos la obra de los que fueron, preparamos la continuidad de los que van a ser, constituyendo una cadena sin fin por los siglos de los siglos, pero haciendo que la luz de la verdad se haga, rasgando las tinieblas del ignorar, y puesto que la tierra ha sido estudiada a nuestro objeto, demos un paso más y a la planta le toca el turno.

CAPITULO V

La planta.

La planta reduce y sintetiza
siendo el sostén de nuestra vida.

La agricultura transforma, con la ayuda de los vegetales, las materias saturadas de oxígeno en materias combustibles alimenticias o industriales, y el derrotero que ha de seguirse de tantos misterios llenos es el de la química agrícola, que estudia estas transformaciones y define la planta, que reduce y sintetiza; reduce, porque sus células lo muestran, separando el oxígeno del ácido carbónico y del ácido nítrico, y sintetiza, toda vez que los residuos de esta descomposición, unidos a los elementos del agua, evolucionan en una serie de combinaciones a cuál más complejas, que se eleva a una serie de etapas rápidamente salvadas, para llegar a los azúcares, almidones, celulosas, aceites y albuminoides.

Solo la planta utiliza la fuerza viva del sol en la elaboración de materias alimenticias; la actividad de su producción regula la intensidad de la vida humana en la superficie del globo. La química agrícola es la clave de ese gran problema, la ciencia por excelencia, remunera-

dora, la que puede salvar esa existencia tan amada de la humanidad (Deherain).

Los reinos mineral, vegetal y animal tienen correlación en la existencia, siendo en ella el segundo al tercero lo que éste al primero, dejando de ser los dos últimos para volver a existir, bajo las influencias de la humedad, el calor, la luz y el elemento microbiano, que a su vez lucha por la perpetuidad de la tierra y de los vegetales, mientras cuentan con elementos para ello, puesto que lo contrario sucede por falta de humedad, calor y aire para los aerobios y elementos orgánicos; su actividad decrece, como la procreación, la nitrificación, el sustento de la planta merma y ella pierde su vitalidad muriendo por agotamiento: de ahí los auxilios de la atmósfera y de los mares, y en esa vida que está constituída por núcleos, que por el no ser se disgregan, suelen ser constituídos en el 95 por 100 de aire condensado y el resto de mineral; al ser esos dos elementos le integran y al dejar la existencia lo que formaba el núcleo vuelve a reintegrar sus elementos allí de donde los tomaron; el flúido a la atmósfera y el mineral en la tierra queda, formándose así esas prodigiosas transformaciones que dan al globo manifestación cierta de la vida con sus esplendorosas variantes y caprichosas formas; y si de la atmósfera me ocupé con las preferencias aplicativas que a la vida concurren, muy justo es que del mar diga algo, ya que es la fuente inagotable de todo bien en esa vida cuyos misterios en exigua parte trato de revelar.

El mar.—Espejo inmenso cuyo marco no alcanza nuestra vista cuando el viento no le azota; en el que los cielos se reflejan con sus nubes en colores varios y dimensiones distintas, la chispa eléctrica que los espacios atraviesa y parte de ese mundo sideral que las estrellas forman, que son puntos de luz que rielan, mostrando la existencia de otros mundos que no limita el infinito, sin

olvidar nuestra luna ya en su plenitud o cambiantes, en los que su dulce faz aparente siempre nos encanta, y que al dislocarse en pequeño núcleo, del que formaba nuestro globo en estado flúido, vino a ser el primer escalón de cuanto existe en ese mar etéreo que nos envuelve.

De los casi 510 millones de kilómetros de la superficie total del globo tiene el mar 375 y 135 la masa continental, con relación de 11 a 4, o sean unas dos terceras partes. Si este flúido desapareciera, los relieves de su cuenca descubierta serían idénticos a los de la superficie, una continuación de las de los continentes, menos en los efectos geológicos que los agentes atmosféricos determinan; allí existen en su conformación los accidentes geográficos, llanuras, valles, escarpadas colinas, cantos rodados, el blanco légamo en grandes extensiones, manantiales, volcanes, bancos de coral e islas madrepóricas, con su aspecto vegetal ramoso que los lifosfitos elaboran incesantemente, como otros muchos elementos activos que les igualan.

En esa cuenca colosal se encajan las aguas, que miden una profundidad máxima de 9 kilómetros, y media de 4 kilómetros, con sus corrientes que la velocidad del movimiento de rotación del globo influye las evaporaciones, los deshielos y los vientos, entre otras concausas, como el desagüe de los ríos a los mares.

Dichos ríos, entre los que el mayor es el de las Amazonas, que en las costas del Brasil desemboca al Atlántico, que en las crecidas anuales representa la quinta parte de las reintegraciones al mar de las aguas dulces del globo; pero ¿qué son esas aguas ante la mole que las de los mares forman? Sólo diré para tener una idea de ello, que todas ellas necesitarían marchar sin interrupción unos cuatro millones de años, para poder reunir las que los mares forman, cuyo volumen es más de 1.200 kilómetros, en una superficie de 386 millones de kilómetros^2.

En sus aguas cuenta ríos como el Gulff Stream, del que en otras ocasiones me he ocupado, río termal que da el mirto de los Estados Unidos a las costas de Irlanda como otros sitios, incluso a las costas occidentales de la península Ibérica, en aumento de sus floras; río que no merma en las sequías ni se desborda en su lecho de agua fría, por el que no tiene contacto con la tierra, por lo que conserva su temperatura: nace en el golfo de México y se interna en los mares árticos con una velocidad y caudal de agua mayor que las que tienen el Amazonas y el Mississipí, determinando sus márgenes el color obscuro de sus aguas.

Penetra, pues, en las regiones de los enormes izebergs, que montañas de hielo flotantes son, y de los gruesos ice-fields, bancos de nieve que prolongan su entrecortada superficie centenares de millas dentro de las aguas, las que al llegar a temperaturas más altas se licuan, aumentando la masa líquida con la de los ríos que la reintegran reforzados por la de las nieves de las montañas que el calor las derrite, del mismo modo que evaporan con su influencia la de los mares, formando un ciclo prodigioso y fuente de todo bien. Respecto a los ríos que nuestra España cuenta sólo diré que 5.000.000 de kilómetros cuadrados son sus fuerzas hidráulicas, con un valor de 18.750 millones de pesetas y ocho millones de toneladas de carbón.

La flora y la fauna.—Dentro de esa enorme masa flúida vibra la vida en múltiples manifestaciones de esos dos reinos; debajo de las olas enormes que los vientos forman con erizadas cabelleras que espumas son, y en las que la polícroma de sus varias tonalidades tan caprichosas como bellas, o en sus aguas mismas, cuyas transparencias deja ver hasta ciertas profundidades, los que en ellas viven se agitan, marchan, crecen y se reproducen, desde los peces voladores que sobre el agua se remontan; los

gigantes cetáceos que surgentes lanzan de sus narices; anfibios, peces eléctricos que las profundidades iluminan, peces que viven en sus presiones mayores, que al subir a la superficie explotan; los crustáceos y moluscos, teniendo presente los litofitos, ya que obreros son de los arrecifes de coral, y las islas madrepóricas, llegando a la concha madre, en la que la concreción forma la perla; por cuanto el mar no es menos que la tierra que da el diamante, carbono puro cristalizado, nutriéndose así su contingente, cuyo número casi llega a lo incontable.

De la flora, su número no es menor las algas, entre otras plantas que forman verdaderos bancos vegetales, que a veces interrumpen incluso la navegación, entrando además los animales-plantas, que envueltas están en misterioso y vario existir; muchas de ellas, y que son conocidas, que tanta admiración causaron a los sabios, incansables exploradores de las ciencias, cuyos servicios a la humanidad jamás serían bastante recompensados.

Sus bellezas y dolores.—En esos átomos que mi tan querido amigo como sabio Novo y Colson le llama a la tierra con su manto líquido de sus dos terceras partes que la cubren y que es la que me ocupa, comparando nuestro globo con los que pueblan ese espacio infinito en que la existencia sideral se ostenta, y que con el telescopio gigante causan nuestra admiración y nuestro asombro; en ese átomo, repito, existen bellezas infinitas y causas admirativas, como a su vez el microscopio muestra los que tiene ese mundo que describió Pasteur, el infinitamente pequeño, el del microbio, del que dice Gastón París «descubrió la dosimetría molecular, es decir, uno de los secretos más ocultos, menos sospechados y más importantes de la naturaleza, punto inicial de la nueva rama de la química orgánica, la estereoquímica, en 1897». «Pero lo que ha llenado la vida de Pasteur, agrega, lo que ha hecho

su nombre célebre entre todos es, por decirlo así, un nuevo reino de la Naturaleza, el de los seres invisibles y en todas partes presentes, animales, y sobre todo vegetales, que tejen y deshacen sin cesar la gran trama de la vida planetaria. Digámoslo por última vez: la mayor, más fecunda, más esencial cantidad de iniciativa en las ciencias biológicas es de Pasteur.»

Y Novo tiene razón; nuestro planeta está engarzado en el sistema planetario de nuestro sol, que hace que la vía láctea sea nuestro solar planetario, que lo forman cincuenta millones de soles, siendo esa nebulosa una de las seis mil visibles en los espacios planetarios que tienen ante nuestras facultades intelectuales el infinito por límite. Pero sí hay quien dice que el átomo encierra todo su sistema planetario, y ante ese otro infinito que se nos presenta hay que retroceder como en el del mar etéreo para remitirnos al nuestro.

El mar tiene sus bellezas incontables, que inspiraron las bellas artes a hombres cuyas obras perduran por los siglos de los siglos; cantaron a su inmensidad, a sus reflejos, a sus transparencias, a las montañas que coronaba la blanca espuma que bordeaban abismos en los que se enseñoreaban los lobos marinos; cantos sublimes fueron los de Homero y otros mil que citarse pudiera.

¿Quién no recuerda ahora los cantos de Parténope-Lemona y Sigea? Tres sirenas vivían entre las islas y cos, tas de Italia; pintores y escultores las representan, mitad mujeres y mitad peces, por desconocer la fábula. Plinio las coloca entre las aves fabulosas, y Ovidio con rostros jóvenes, con plumas y pies de aves. Con sus melodías, cuentan, atraían a los viajeros y los devoraban; hay quien supone que eran mujeres de mala vida que habitaban en las playas de Sicilia, lo que concuerda con el número de los tres grandes deleites de los sentidos, la música, el vino y el amor. Ulises, para librarse de ellas,

tapó con cera las orejas de sus compañeros y él se hizo atar al mástil de su nave, pero la tempestad los arrojó a las costas de Sicilia, en donde Polifemo lo apresó, salvándole su astucia y la hija del gran Cíclope. El caso es que las sirenas cantaron en los mares hasta que Orfeo, otro cantor, las venció. ¡Qué portentos mitológicos!

Poetas a cientos cantaron también, siendo Colson no menos inspirado, y si los mares por sí inspiran de forma bella, las escuadras que los pululan, esos superdreadnoughts con sus antenas *milagrosas*, su artillado colosal, de ocho cañones de 381 milímetros y ese tonelaje jamás visto de 30.000 y más unidades, los dreadnoughts y con minas fijas o derivantes, los torpedos y torpedos automóviles, ¿qué no pueden ofrecer, y más bajo la superficie con los submarinos?

Pero esa es la región de los dolores, que se suma a las de la superficie. Los naufragios por distintas causas, los ayes que el espacio atruenan ante el horror de la muerte y el espanto y el ansia de aspirar el flúido menos denso que la vida da y encontrarse con las angustias de absorber flúido más denso que la asfixia ocasiona; los que producen los dolores que sobran y debajo del agua causan las ofrendas de la vida en aras de la Patria, y que las luchas de los hombres determinan, son, con otros que pudiera citar, los signos que se contrastan, como la luz y la obscuridad con su nitidez brillante y las negruras tristes y bajas; como el bien infinito e imponderable, y el mal con todos sus rigores de desdichas; ¿quién no había de imaginar el rasgarse el elemento líquido que rodeaba el casco torpedeado y roto del gran acorazado, para tragarlo cual si tuviere fauces enormes, con cuanto dentro de él existía? ¿Quién no habrá creído oir los ayes de dolor de este drama horrendo, que la ira y ambiciones del hombre ha engendrado y creído ver los actos heroicos de perder la vida un hombre casi al comenzar a serlo,

vigoroso, intelectual, para salvar la de débiles mujeres, o al niño que ni fuerzas tiene para luchar cubriéndolo con el manto tejido por el heroísmo más altruista de la caridad sentida y practicada?

Pues bien; ese mar que tantas bellezas ostenta, y horrores tantos, es la fuente inacabable de todo bien en lo que a la planta se refiere, y es la materia prima de su existencia al darle el agua toda y con ella las energías que para existir necesita.

Origen del reino vegetal.—Estamos en la costra sólida de la tierra, que formada llegó a descender su temperatura, y cuando alcanzó el medio que la vida de la planta exige, como tengo dicho, las plantas de organización más sencilla, con los agentes atmosféricos, ocasionaron la tierra vegetal; y a esa labor de líquenes y musgos sucedieron las plantas herbáceas y las leñosas pequeñas, y las complementaron los arbustos y los árboles, que formando bosques y propagándose incesantemente, y marchando por la vida sin descanso, por la capa terrestre adecuada para su vida, con espesor bastante y subsuelo no escaso, menos en las cimas nevadas y las laderas de la cumbre, y allí donde el hombre limitó su paso.

Cómo viven las plantas.—Las plantas viven libres, asociadas o parásitas; los vegetales superiores crecen y viven con independencia, y los inferiores con adaptación a la vida parasitaria, al saprofitismo o a la simbiosis. (Haberland, Detemar, Stheleta).

Esas plantas superiores se nutren del suelo, del agua y del carbono, del anhídrido carbónico del aire, o sea de elementos inorgánicos. Los ácidos nítrico, sulfúrico y fosfórico, combinados principalmente con los metales calcio, hierro, magnesia y potasio, formando sales, son disueltos en el agua, que les facilita el oxígeno e hidrógeno que la componen, el vehículo de sus elementos para el organismo vegetal, que absorbe, además, el nitrógeno de

los nitratos, el azufre de los sulfatos, como el de calcio o yeso, y el fósforo de los fosfatos.

De todo ello las plantas encuentran abundancia algunas veces, otras escasez, y las más de las ocasiones un proceso químico biológico lleno de complicaciones, como en el nitrógeno y carbono, por ejemplo, lo que impone que las plantas consideradas fisiológicamente en dos grandes grupos, uno los que absorben el anhídrido carbónico inorgánico del aire, o normal, y el otro que utiliza el carbono en forma de compuestos orgánicos elaborados por otros, y los que existen en los animales, parásitos o saprofitos.

Veamos la vida saprofítica: las plantas que viven de organismos que no son inorgánicos, ni vivos, es decir, de vegetales en descomposición, o de restos animales, se llaman saprofitos (de la putrefacción); a Wnogradsky se le debe los principales conocimientos de ello. Y como las plantas son muchas, y cada una tiene sus elementos peculiares, varía, como es natural, su existencia en diferentes formas, denominadas fermentaciones, de donde resultan las fermentaciones butíricas, alcohólicas a céticas, etc., que tienen las bacterias características o en reducido número de especies; y para formar solamente una ligera idea del modo de ser y la actividad que en su procreación se desarrolla, sólo diré que, según Schmeil, en seis días los anaerobios, al multiplicarse, formarían una masa mayor que la de la tierra si encontraran medio adecuado para ello; la fermentación, por ejemplo, lo muestra; su primer proceso es causado por la bacteria aerobio, su nombre lo dice: viene del aire, por lo que necesita estar en contacto con él, pero de aquí viene la existencia de la bacteria anaerobia que para vivir no necesita aire, o para ello necesitan o que los aerobios hayan absorbido el oxígeno, o que la ebullición de la leche impida el desarrollo de los aerobios por falta de oxígeno, y

que se eleve por la menor densidad, lo que produce los esporos de los anaerobios; pero el aire lo invade todo, no es como el agua, que discurre por donde el nivel le manda, y el campo de fecundación se limita, y en ello la labor procreativa y el equilibrio que rige para que en la naturaleza toda se establezca.

Y si de lo orgánico vemos surgir lo inorgánico, se muestran por idénticos procesos, o da mayores complicaciones a lo que se llega a otras múltiples formas, como al anhídrido carbónico, agua, amoníaco y compuestos amoniacales; es decir, a elementos asimilables por las plantas del primer grupo, o sea las bases para llegar al imperio orgánico, estableciéndose un ciclo entre lo orgánico y lo inorgánico en la perpetuidad de la materia; y como se puede considerar la vida saprofítica como base transformadora o de unión para esa perpetuidad de la materia, en la que la clorofila tiene su principal papel y el nitrógeno que determina la formación de los órganos vegetales, voy a ocuparme de la vida saprofítica en el caso de la nitrificación, que es el tema preferente.

El nitrógeno es la vida saprofítica.—El nitrógeno es tan indispensable a las plantas, como escaso es en los terrenos, y además se ha de tener en cuenta que el nitrógeno elemental o de la atmósfera no pueden asimilarlo a las plantas directamente, ni el orgánico en restos vegetales o animales, ni el que existe formando compuestos amoniacales, por ser necesario que se encuentre en combinación inorgánica formando nitratos que no abundan en las tierras de cultivo, siendo necesario su formación de nuevo con persistencia tal y como he mostrado, o bien en las tempestades y que no resulten en gran cantidad, porque las descargas eléctricas forman en la atmósfera el ácido nítrico, que arrastrado por las lluvias y en combinación con ciertos metales, forman nitratos, no siendo, ni con mucho, los que se imponen para las necesidades del reino vegetal.

Persisto, pues, en manifestar que la mayor parte de nitrógeno nítrico, o sea en forma de nitrato, se debe a las bacterias citadas, llamadas nitrificadoras, en esa evolución sobre materias nitrogenadas, orgánicas, muertas, y, por lo tanto, de esa actividad latente saprofítica.

Tres estudios se deben considerar en el problema químico-biológico: el que integra la formación de nitratos por las nitrobacterias, o sea la nitrificación. El primero, la putrefacción de los cuerpos albuminoides, que deben considerarse como los factores principales de las combinaciones nitrogenadas orgánicas, hasta llegar á tales procesos al compuesto inorgánico más sencillo, al amoníaco; el segundo estado lo representa la oxidación del amoníaco, y el tercero, que no es otra cosa que este segundo grado de oxidación debido a otras bacterias *(nitrobacterium)*, las que producen la oxidación en los nitritos, cuyo ácido pasa a nítrico; de lo que resultan los nitratos que directamente utilizan las plantas de clorofila de la formación de los compuestos albuminoides, cerrando el ciclo de las transformaciones del nitrógeno para constituir organismos vivos, viéndose que en estas evoluciones persiste el criterio, que sin la actividad saprofítica de las bacterias y hongos cuyo contingente es enormísimo, esos misterios para constituir seres vivos habían desaparecido del planeta y con ello la vida.

Pero existe otro más sobre el saprofitismo propio de las plantas imperfectas, el de algunas superiores, incluso hasta en la que tienen la clorofila, que cuenta con el humus del que toma parte para las exigencias de su vida, luego el ciclo se agranda y el criterio sustentado en relación a los seres que lo integran.

La célula es al ser lo que el grano de arena a las montañas y la gota de agua a los mares; el microscopio fué la llave mágica para franquear la entrada del microcosmo, ese mundo de lo infinitamente pequeño; él nos mues-

tra sus bellezas y secretos, causándonos asombros y deleites, admiraciones y extrañezas; ya he citado el caso por el que mi tan querido como sabio amigo, Dr. Reyes Prosper, me hizo ver en un poco de verdín casi perceptible, nada menos que un bosque secular, por cuyo suelo se deslizaba un verdadero monstruo, con cuerpo transparente y visible el tubo digestivo, creyendo interminable que acabara de pasar. Es más, no ha mucho tiempo le pedí me hiciera ver el megaterium, obrero primo de la función que mostrando estoy, y me replicó: ¿Qué es tal protozoario, qué saquito viene a ser, por su imperfección fisiológica, ante el insecto de un milímetro de tamaño, que es conjunto de imperfecciones en su ser, como la digestibilidad, la visualidad y órganos todos, incluso el de la procreación?

La célula es un corpúsculo en la que la vida late en su instancia prima, pareciendo esconder sus funciones al existir en los animales y vegetales, siendo la Citología la ciencia, parte de la Biología, lo que trata de tan complejos problemas, o sea del microcosmo dicho; fundamentándose así el gran pensamiento de San Agustín, al decir: «De tal manera es Dios grande artífice en las cosas grandes, que no sea menor en las pequeñas.» Y se me ocurre preguntar: ¿y no es de admirar a su vez, por esa ley natural impuesta a los incontables números de seres, para que, desde que asoman a la vida, crecen, se procrean y declinan en propias defensas de dichas funciones, hasta llegar a la microbiana?

La anaviosis por el frío.—El calor es una gran potencial en los seres vivos, como estimulantes para la vida. El embrión que escondido en la semilla, la célula germen o corpúsculo, adonde parecen refugiarse esas existencias, como la cicatrícula de las aves, que es el vitelus, aguardan que el calor y la humedad les saluden, para dar los primeros latidos del ser, despertando de su misterioso

sueño; y la plúmula, que en la tierra asoma acompañada de sus cotiledones, que amas de cría son, mientras las raicillas no dan a la nueva planta elementos de vida, y el animal que llega a la luz de la vida, prueban de manera inconcusa que nutren el contingente de ese concier. to mágico de la naturaleza.

Por otro lado, la temperatura, al descender, puede hacer llegar a esos seres a la anabiosis y a la muerte. Ya nos dijo Aristóteles que esa vida puede considerarse en *actus primo* y en *actus secundo,* y dicha anabiosis o resurrección es la vida en *actus secundo* y no en *actus primo;* es decir, es la vuelta a la vida no la misma vida; véase cómo. Si la temperatura desciende incluso a 200° bajo cero y los seres que a ella se sujetan, sumergidos en aire líquido y vuelven a la vida aplicándoles el cultivo adecuado, sean esporos o algas microscópicas, no es que va el germen, sino que de éste brota.

La duración del estado anabiósico está en razón directa a la imperfección de sus condiciones, por lo que se puede formar una escala correlativa con las temperaturas mínimas que esos seres pueden resistir.

De todo lo que resulta *que el germen,* con la humedad y el calor, llega a la vida activa que se encuentra en estado anabiósico, incluso en esos 200° puede brotar lejos de esta influencia y por los cultivos, siendo la natural secuela que los granos en las tierras nada se perjudican y que pueden estar en ellas cierto tiempo esperando la humedad dicha y el calor que necesitan. Pero esas bajas temperaturas que el aire líquido y estos resultados facilitan, como la conservación de las carnes muertas y otros beneficios, ¿cómo se ha conseguido? Pues por los estudios científicos y experimentales. Andrews en 1869, con la teoría del punto crítico que de sus experiencias de 1861 fueron resultado, llegaron al fundamento de 1877, que a Cailletet y Pielet facilitó el resultado de 100 c. c. de oxí-

geno líquido bajo la presión de 200 atmósferas a la temperatura de 20° centígrados en forma de neblina, constituída por pequeñas gotas, y en 1883 Wroblewski y Alszeweschi manejaron el oxígeno líquido, y con el frío desarrollado en la súbita expansión encontraron el nitrógeno líquido, o sea el aire líquido en la cantidad y forma citada; pero el alemán Linde en 1895 y el francés Clandi en 1902, hicieron que aquel tubo en donde se mostraba la nubecilla gris, se convirtiera en cauces de 100.000 litros de aire líquido por hora; resultado asombroso que se aplicó al carbono solidificado, lo que fueron elementos grandiosos por la humanidad conquistadas para dar éxitos múltiples y tantos como beneficios.

La digestión de las plantas.—Los vegetales, como los animales, digieren; digerir es transformar la materia en asimilable (Carracido), y digestión es convertir una substancia potencialmente nutritiva en substancia actualmente nutritiva. Se creía que la digestión, aparte de la selección de las substancias ingeridas, consistía en hacer solubles las substancias insolubles, y es un error, por lo que no es lo mismo digerir que solubilizar, y las substancias minerales que las plantas absorben no pueden ser asimilables sin ser digeridas, como no pueden ser absorbidas hasta que sean solubles en el agua, como nitratos y sales de potasa, ácido carbónico, fosfato de cal, etc., y la capilaridad o endósmosis, se cuida de agregar a la planta estos elementos minerales, que con los hidratos de carbono y albuminoides, forman, enriquecidos con dicho mineral, nuevos productos, en los que el elemento orgánico y el mineral se mezclan para que el reino vegetal sea un hecho.

El carbono como medio fundamental para las plantas.—Así sucede, porque al absorber el carbono del ácido carbónico del aire (3 litros por cada 10.000 de aire) da la condición misma de la existencia animal del globo; véa-

se cómo el mayor número de plantas tienen por la clorofila el verde de sus elementos foliáceos; la luz y el calor, con la clorofila, descomponen el ácido carbónico absorbido por los estomas de sus hojas, emitiendo un volumen de oxígeno igual al del ácido carbónico absorbido, y reteniendo el carbono con el agua (oxígeno e hidrógeno) forman las materias terciarias e hidratos de carbono, origen de esas sorprendentes y múltiples elaboraciones de las plantas.

La diferencia esencial entre el reino animal y el vegetal es, que mientras éste elabora la materia orgánica, aquél solo se alimenta de lo que las plantas fabrican; es decir, que el reino animal es parásito del vegetal. Los rayos del sol forman las energías poderosas que facilita a los plantas ese trabajo de asimilación, acumulando las radiaciones calóricas en ellas a medida que se fija en su organismo el carbono por tan prodigioso trabajo fisiológico; calor que, como la vida, queda en estado latente, para ir al estado activo, en este caso libertad, por la combustión, restituyendo a la atmósfera el aire discondensado; resultando los vegetales aparatos de síntesis, colectores o condensadores del calor solar; concepto que se generaliza al carbón de piedra o hulla antracita y lignita; antes de los que va la turba como carbón de inferior calidad, que lo forman los musgos, es Sagnun y otras plantas celulares, que crecen en sitios pantanosos y que sufren una carbonización, evolucionando baja la capa superior que la proteje de la influencia del oxígeno. La hulla tiene menos carbono que la antracita y ésta menos que la lignita.

Varias son las opiniones del origen de la hulla, pero como es altamente remarcable las plantas fósiles así caracterizadas en todas las formaciones carboníferas, ese origen pudiera decirse que es vegetal. Dos casos se presentan: que los vegetales crezcan en los mismos sitios

que se encuentra el carbón, y se llama autoctonia, y que los vegetales fuesen arrastrados a estuarios o grandes lagos, en cuyo caso forman el nombre de aloctonia, y tras de esas nociones elementales de tan poderoso elemento, que al reino vegetal pertenece, y que de tan de lleno afecta al presente y al porvenir de la humanidad, paso a ocuparme de otro no menos importante.

El calor como elemento primo de la vida.—Efectivamente: la planta, al condensarlo en sí y nutrir al hombre como a los animales, les da su calor, que a su vez se convierten, quemando su alimento lentamente, sea vegetal o animal, en la energía y actividad de sus funciones, actos combustiones son, en sus tejidos, que dan el calor animal; otro elemento de afinidad entre los dos reinos es la respiración, que es igual aspirando las plantas por los estomas de sus hojas, disolviendo los líquidos circulantes de esas hojas el ácido carbónico, con el aire como auxiliar al oxígeno y exhalando al carbono, pero en la planta esta función ha de limitarse, si se ha de contar con la masa de carbono que necesita, limitación que alcanza acumulando mucho durante el día, y siendo escasa la respiración, y por la noche cesa la asimilación del carbono, y respira absorbiendo oxígeno y exhalando ácido carbónico.

Como el carbono se reintegra a la atmósfera claro es que el poderoso elemento no merma, y siempre su potencia existe como alimentación de las plantas y forma impulsiva del reino animal, mientras que como abono no tiene valor ninguno, sin olvidar sus condiciones de cooperación al hacer oxidaciones en los elementos de nutrición de las plantas.

El oxígeno.—Factor importante es en la vida vegetal y a la vez en su composición general, a tal extremo, que sin él la vegetación sería imposible, porque, como he dicho, al respirar se absorbe oxígeno y se elimina ácido

carbónico; como excitante también lo es, toda vez que influye en la germinación de las plantas; y como los granos en esta función absorben oxígeno, queman carbono para la exhalación del ácido carbónico, viniendo a dar el calor así producido con esos cotiledones dichos, los auxilios necesarios al nuevo vegetal.

Las plantas toman el oxígeno de la atmósfera, del agua, ya que la componen el oxígeno e hidrógeno, cuyos dos elementos y el nitrógeno constituyen la base fundamental de los elementos que integran la composición química de los animales y plantas, que aire condensado y mineral son, según he dicho.

Hidrógeno.—Como el carbono y el oxígeno, entran en la nutrición de las plantas, y la cantidad que de él necesitan la encuentran en el agua, en las lluvias, nieblas, rocío, nieve, etc., agregando estos dos últimos a la humedad, el abono que les proporciona. El agua forma casi el peso de las plantas; las hortalizas, por ejemplo, tienen del 96 al 99 por 100, siendo el vehículo que en incesante movimiento por entre los tejidos de las plantas distribuye los elementos de su nutrición, como de la tierra que practica igual función con las materias que digeribles le son, y, por último, como el amoníaco, primera manifestacion de los nitratos, que es un compuesto de hidrógeno y nitrógeno, cuando las plantas se asimilan este elemento lo hacen simultáneamente del hidrógeno.

Nitrógeno.—Cuatro clases de nitrógeno existen: primera, unido al oxígeno, nitratos y nitritos resulta el nitrógeno nítrico; segunda, con el hidrógeno (amoníaco), nitrógeno amoniacal; tercera, con la materia orgánica o substancias carbonadas, nitrógeno orgánico, y cuarta, por último, en estado libre, que el elemento microbiano le transforma.

El primero es, como queda dicho, nitrógeno nítrico que se encuentra en el ácido nítrico, nitratos y nitritos, y lo

que producen las descargas eléctricas que de intensísimos que ocurrían en los comienzos de la vida vegetal se fueron atenuando con el tiempo hasta ser en la actualidad de poca importancia la cantidad de ácido de este elemento principalísimo para las plantas. Lawes y Gilbert calculan 850 gramos de ácido nítrico por hectárea en Inglaterra; Bossingault, 330 gramos en Alsacia; Muntz, en el Ecuador americano, de 20 a 30 kilos; en la Mancha (España), 3,600 gramos; en Andalucía, cuatro kilos; en Valencia, 4,200; no resultando así en las montañas, según análisis de las aguas de lluvias, de lo que se deduce la confirmación de lo dicho respecto a su importancia.

En el organismo de todos los vegetales, según Berthelot, existen nitratos que absorben las raíces en forma nítrica y que entra en su torrente circulatorio, en donde sufriendo transformaciones, se combina con el oxígeno, hidrógeno y carbono, formándose así el alimento fundamental de los animales, o sean los principios albuminoides, como el gluten en los cereales y la legumina y caseína de las leguminosas.

Nitrógeno amoniacal.—Cuenta de uno a dos milímetros por cada 100 metros cúbicos de aire en el campo, y de 2 a 2,5 milímetros en las ciudades (Schlaesing) cuyas pequeñas cantidades parece no puedan influir en la vegetación, pero recordemos las dimensiones dichas de la tierra, la presión atmosférica y calcúlese, no en la altura de la atmósfera por Laplace dada, sino sólo de 100 a 120 kilómetros en la que aparecen las auroras boreales y los 200 kilómetros en que los aereolitos se inflaman al chocar con los elementos que integran a esa atmósfera, y a la zona de 65 kilómetros en las que los fenómenos atmosférico, se verifican, desde los cuales las mayores altitudes vienen a ser como el vacío para ellos; con lo que y reflexionando, se vendrá a deducir que esa poca cantidad de ni-

trógeno amoniacal se hace mucha teniendo en cuenta tan enorme recipiente.

Este amoníaco atmosférico existe combinado con ácido carbónicc no libre, formando carbonato amónico, o sea ácido nitroso, que produce esa chispa eléctrica generadora del nitrógeno nítrico en la combinación del nitrógeno y oxígeno, que con descargas ocasionaron, y se tiene en aquella combinación el nitrito amónico. Dichos nitratos y nitritos, que van a la tierra con las aguas de lluvias, en la que como el amoníaco resultante de la fermentación de la capa orgánica se nitrifica por los microbios y son absorbidos en estado amónico por las raíces, de 5 a 15 kilogramos de nitrógeno amoniacal atmosférico por hectárea en las tierras frescas y de 20 a 30 en las arcillosas, y el carbonato amónico que no arrastraran las lluvias a la tierra, lo absorben las plantas con los estomas de sus hojas y entra en la corriente circulatoria, descomponiéndose para entrar en varias combinaciones con el nitrógeno.

Si los árboles que sobre la superficie de las tierras se ostentan con sus troncos, ramajes y hojas, formando bellas armaduras, en las que las flores de varios y caprichosos colores las tachonan, causando nuestra admiración y dándonos perfumes que a la atmósfera embalsaman; si esos árboles, repito, con sus raíces forman otra armadura similar a la dicha y ellas con esa atmósfera y sus pelos radiales inclusive han de nutrirlos para que crezcan y fructifiquen; si la capa aerobiana sólo cuenta un metro de espesor y aun en ella decrecen las eficacias del aerobio, a medida que le va faltando el oxígeno, claro es que necesitan esas raíces otro elemento, que el anaerobio facilita, contando, además, con los nitratos arrastrados por las lluvias a las capas inferiores, llegando así estos elementos de nutrición a las profundidades de los en que la alimentación radicular imponen, metro

y medio para los cereales y patatas, la remolacha azucarera más de 2,5 metros, la higuera 10, el almendro y la zulla pibotante aún más honda y la alfalfa sobre 15 metros como el ejemplar del museo de Berna, datos que orientan y vigorizan la teoría que se expone.

Nitrógeno libre.—Complementa los elementos de los nitrógenos citados, aunque en la atmósfera su estado es tal que no puede asimilarse por sí solo lo que varias veces he citado, causando tal vez cansancio a unos, pero que dan orientaciones ciertas a los demás con la persistencia; y Berthelot descubrió, cuando precisamente la humanidad sentía más necesidad de resolver este gran problema del *pan* en la vida (mi querido amigo Conde de San Bernardo), que ese nitrógeno del aire era fijado en el suelo por ciertos micro-organismos que existían en el suelo o bacterias de las leguminosas.

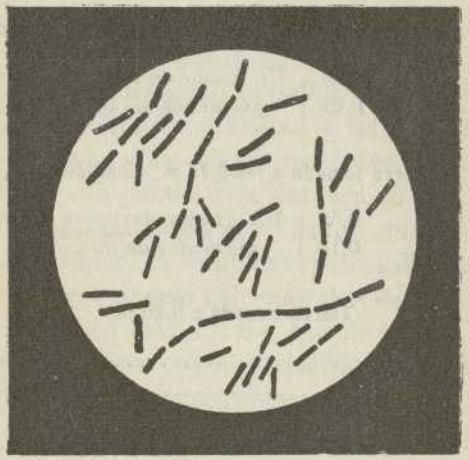
El megatherium.—No es ocasión de controversia por que determinaría llegar más lejos a la finalidad; ello es que la simbiosis entre esas bacterias y las leguminosas fué reconocida; viniendo a evolucionar a las enmiendas con tierras de bacterias, y montó una escuela sobre los cultivos y propagación de las bacterias citadas (Caron), en cuyos caldos, con el nombre de alinita (Elberfeld); pero si estos estudios experimentales no llegaron, ni con mucho, al resultado que se perseguía, en cambio se alcanzó probar por Stoklosa, que el bacilus estudiado por Caron, que le llamó Ellembachia, por ser Ellenbach, el sitio donde hizo su experimento, no era nuevo, y sí el bacilus aerobio megatherium, ya conocido, que existía en las tierras, en el agua y en las substancias vegetales putrefactas.

Este bacilus fija el nitrógeno del aire, y si éste le falta, de estado activo pasa al inerte, por paralizarse sus funciones, y se trueca en desnitrificante, porque si ha de volver a la vida activa, ha de descomponer los nitra-

tos para vivir de su oxígeno, dejando libertad el nitrógeno.

Vive y ejerce sus funciones prodigiosas de substancias hidro-carbonatadas, y especialmente de los azúcares llamados pectores del griego (coagulado), igual a cinco equivalente del carbono. La parte leñosa de la vegetación tiene dos productos análogos a la de la fécula xytana y

S. R. L.



Bacillus Megatherium de Bary.

arebana; concretándose a la primera, hidratándose, resulta el azúcar de madera oxylosa, que peptona es y de lo que el megatherium se nutre; las peptonas son digestibles en un 60 por 100, de modo que los residuos tienen el 40 por 100 de peso que contenía el forraje, y la madera de haya tiene el 35 por 100 de oxylosa, la paja de trigo 25, el maíz forrajero 16, y el trébol 35, etc. (Grandeau).

Y venimos a parar, al fin, a la gran fundamentación de los cultivos de secano, o sea, que en este metro de espesor de la tierra se verifican los misterios portentosos

que Stoklosa nos mostró de manera evidente, de los que surgen poderosas y con escasos gastos las riquezas sin cuento, invadiendo primero nuestros graneros y almacenes, luego nuestra caja, de donde salen para satisfacer cuanto el gasto impone al hombre en todos sus órdenes, desde sus necesidades, hasta los grandes empeños en conquistas de las ciencias tan variadas como remuneradoras; y cito los siguientes datos como orientación cierta de lo dicho.

Tierra tomada a los 0,15 m. de profundidad y desecada.

Pentorana.....	0,88	Un gramo de tierra contiene 10.270.000 gérmenes del microbio.
Nitrógeno.....	0,21	

Tierra tomada a los 0,75 m. idem idem.

Pentorana.....	0,52	Un gramo de tierra contiene 860.000 gérmenes de microbios.
Nitrógeno.....	0,16	

Tierra tomada a 0,80 m.

Pentorana.....	indicios.
Nitrógeno.....	00,3

Lo que no solamente demuestra el espesor de la capa de nitrificación, sino que a más evidencia que sus eficacias están en razón inversa a la profundidad; y además, que tanto el bacilus dicho, como otros que a esta función concurren y se procrean en razón directa a la sequía orgánica del suelo, contándose con la humedad y el calor necesario.

Nitrógeno orgánico.—Deherain va a la cabeza de esta gran evolución, y Noriega le secunda en nuestro suelo de la manera que he manifestado, aunque en síntesis haya sido como los otros estudios auxiliares.

El bacilus megatherium transforma, en efecto, en estado soluble, la materia orgánica nitrogenada del man-

tillo, en cuyo estado es absorbido por las raíces; hecho tan beneficioso que los cultivos encuentran los grandes elementos que dan las materias nitrogenadas insolubles del mantillo, fibrina, albúmina y otros, que al disolverse en el agua y ser absorbidas por las raíces, entran en la circulación de las plantas.

Fósforo.—Copio lo que digo en mi libro *Geoponía:* Desde Liebig en 1840, Lawes y Gilbert a Georgeville, se registra un ciclo, el que se cerró, haciendo aplicable la química a la agricultura; con lo que el último mostró que el reino vegetal se componía de catorce organismos, cuatro atmosféricos, nitrógeno oxígeno, hidrógeno y carbónico, y los otros diez inorgánicos o minerales; de ellos, diez son gratuitos, y los cuatro restantes, el nitrógeno, el ácido fosfórico, la potasa y la cal forman el 3 por 100 del trigo y la paja analizadas por Ville, y como la cal suelen tenerla los terrenos, la reintegración es de los primeros, toda vez salvado el caso del tema de este trabajo, que es paso de gigante en los cultivos, que no siendo bastante el abono orgánico como voy a demostrar, las tierras perderían su fertilidad. Según Grandeau, la cosecha de 20 millones de hectáreas de terreno, salen del suelo de estos elementos de nitrógeno 491 toneladas métricas de ácido fosfórico 140.000 y de potasa 662.000.

Esta enorme reintegración no puede hacerse por abono orgánico, pues según Aducco, en cada 1.000 kilogramos hay de nitrógeno 4,8 kilogramos, de ácido fosfórico 2,6 y de potasa 5,5. Suponiendo que en esos 20 millones de hectáreas cultivadas haya 17 millones y medio de seres, que por los cálculos de Tisserand podrían producir 30 millones de toneladas métricas de abono, tendríamos los totales siguientes: nitrógeno 144.000 toneladas métricas, de ácido fosfórico 78.000 y de potasa 165.000, resultando un déficit de 347.000 toneladas métricas de nitrógeno, 62.000 de ácido fosfórico y 497 de potasa; de

modo que será fácil saber la merma de fertilidad en nuestros 17 millones de hectáreas que se dedican al cultivo de cereales.

Del nitrógeno ya se han visto los auxiliares que tiene, y más poderosísimos, hasta hacer suelo casi el abono mineral en los cultivos de secano, cuyas tierras tengan condiciones aplicándose las labores adecuadas; pero ¿y el fósforo? Todas las tierras arables la tienen en mayor o menor cantidad, pero en esa evolución que los vegetales, al dejar de serlo, abandonan su nitrógeno en forma amoniacal, en carbono en forma de ácido carbónico, y su hidrógeno en estado acuoso, para que así sean la base de la nueva planta con la ayuda de la luz y el calor, y así se ve que en la naturaleza la materia existe, pero en forma varia; mas en esa evolución, repito, el fósforo queda en la tierra mermado en lo que se lleva la cosecha, y débilmente reintegrado en lo que los animales deyectan; no se cuenta, pues, con otra cosa, que en la reintegración; verdad es que existen grandes yacimientos de fosfatos, que antes de agotados pudieran ser sustituídos con otros que se descubren por si faltaran; las miradas todas de la humanidad consciente se fijan en esos grandes depósitos marcados con el emblema de la cruz generalmente, y que son para los vivos de sagrados respetos; ¿pasará en esto como con el nitrógeno, que la ciencia nos dé la solución, sin llegar a semejante recurso? ¿quién puede negarlo? Materia fosfatada tienen los huesos; los granos y el fósforo a la cabeza afluyen; parece ser algo de su luz, y al llegar a este punto no puedo menos de recordar lo que Giner Aliño decía sobre este tema.

Los animales concentran el fósforo en el esqueleto, que es el armazón del cuerpo; en el sistema nervioso. que transmite las sensaciones en el cerebro, donde se fraguan las ideas; en el huevo, que es el compendio de un ser; en el aparato generador, donde se inicia y se transmite la

vida. Las plantas lo concentran en las semillas para que sirvan de estímulo a la generación y de alimento a la tierna plantícula, contribuyendo con ello a que las especies vegetales se sucedan a través de los siglos.

Donde no hay fósforo no hay vida. El origen de todo ser viviente es la célula, y el crecimiento y reproducción de la célula es lo que constituye la formación de los tejidos orgánicos. En el núcleo de la célula, es decir, allí donde reside el poder de la reproducción celular, existe el fósforo. Sin fósforo no hay núcleo, sin núcleo no hay reproducción, sin reproducción celular no hay crecimiento. El fósforo viene a ser, pues, el génesis de la composición de la materia viva. «Ya lo he dicho: esos sementeros que más parecen sus espigas azotadas por el viento, las hondas que éste en las aguas de los mares forman; por las exuberancias y verdores de las matas que las sostienen, y que luego dejan de granar, causando en desdichas cuantas esperanzas tenía el labrador que la cultiva tantos meses, sólo la falta de fosfatos en las tierras lo determinan, y hay que tener el ojo avizor para adelantarse a las deficiencias y evitar sus fatales consecuencias; bueno es saber y entender, pero tanto prever con persistencia. También lo he dicho en mi *Geoponía.*» «Para eso Dios le dió inteligencia al hombre, esa inteligencia que ha de complementar cuanto es necesario, buscando el equilibrio que en la vida todo necesita; sólo así se explica que Babilonia, con sus vegas, casi no exista, que Judea, el granero del Asia como le llamaban, y otros pueblos, hayan desaparecido, y que sus campos se encuentren convertidos de fértiles y productores que eran, en desiertos arenales.»

Mas como estos campos se encuentran la Mauritania de Yugurta, que rica era, es hoy el decadente imperio de Marruecos; Cartago la prepotente, en aduares del desierto está reducida, y Nínive, Sidón y otras muchas ciu-

dades han desaparecido. Dice D. José Echegaray, padre, que los desiertos de Asia los han elaborado el no canalizar sus ríos, con lo que el bosque ha mermado y desaparecido; sustituyen las arenas a lo que eran campos de producción asombrosa, de lo que Herodoto nos cuenta verdaderos encantamientos; pero hágase plaza en desdichas tantas a la falta de fosfatos también, por lo que por sus eficacias y concepto económico se hace recomendable su empleo. Varios datos de Giner Aliño sobre este tema; citaré uno: Durante el siglo XIX han muerto en España unos 64 millones de seres; cinco kilos es el peso medio de uno, y como el fosfato de cal tiene el 52 por 100, resulta que la vida activa ha perdido elementos por valor de 1.364.000 toneladas de fosfato de cal; y seguramente este estudio ha impulsado a los ingleses a buscar el superfosfato que elaboran de los restos extraídos de los campos de batalla, porque hay que pensar a lo que se elevaría esa cifra española si se le sumaran la de todos los pueblos del globo, y por siglos de siglos, descontando, naturalmente, lo que la labor microbiana representa y la criptogámica.

La potasa.—Es combinación de potasio y oxígeno y de gran importancia para la vegetación, pues las plantas las absorben por sus raíces y en las deyecciones de hombres y animales, y la que no se absorbe de este modo es arrastrada a las capas inferiores con la de las cenizas de las plantas, o por la superficie van a los ríos y todo entra en los mares, en donde las plantas marinas la utilizan, y de ellas y de las marismas el hombre las extrae, como el ácido fosfórico de los peces.

El almidón en las células de la clorofila, con las sales potásicas, el oxígeno, el hidrógeno y carbono que nos dan el aire y el agua; almidón que evolucionando llega a ser la celulosa o envoltura de la célula, como primera materia de los órganos vegetales, que luego se transforman

en otros nuevos y distintos productos, y claro es que si le falta el potasio a la planta, ha de sentir sus efectos.

La potasa puede ser en forma de cloruro, sulfato, nitrato, etc., según la aplicación que se desee.

I

LAS PLANTAS EN SU EVOLUCIÓN

Ya se ha visto cómo el reino vegetal llegó a nacer, a vivir, crecer y fructificar; ahora falta señalar que cada ser de su numeroso contingente tiene una área de su vitalidad en donde ejerce y defiende sus funciones todas, careciendo de movimiento; claro es que esta condición ha de ser de capital interés, y si la flora ha de estar sujeta a cuanto de ella el hombre disponga, ya como explotación, mejoras en su vida y bajo el aspecto de utilidad y recreaciones, claro es que hay que puntualizar cuanto con todo esto se relaciona; pero, ¿adónde conduciría semejante esquema? Pues no a un capítulo ni dos, sino a un libro de más páginas que el que me propongo escribir; porque esas galas con que la tierra se ha vestido y que flora se llama, y a más la fauna que por ella vive, dan motivo para confirmar lo dicho; hay, pues, que sintetizar, por lo tanto, para formar sólo una ligera orientación sobre lo que se trata.

Enumeré sólo algo de la fauna de los mares cuando de ellos traté, y claro es que hay que hacerle un sitio en este capítulo.

La flora puede dividirse en aérea, terrestre y acuática, y ésta en dos, una del mar y otra de los ríos; todo lo que esté relacionado con la altura de la atmósfera, en la tierra y las profundidades de los mares y los ríos, en lo

que entran, como es natural, la flora de las costas marítimas o no y otras cuantas clasificaciones.

Claro es que en todo ello existe ese equilibrio que la naturaleza impone, y he de citar lo que digo con este motivo en mi libro *Pino Real en Lorca y Pulpí.* Allá en las tierras pantanosas, con sus mermadas raíces que no pueden aportar a la planta aquellas substancias que debiera absorber para cumplir con las exigencias que el desarrollo y la fructificación imponen, veremos tal vez uno de los portentos más grandes de la naturaleza; «pues observaremos, dice Darwin en su obra *Las plantas insectívoras,* estudio tal vez el más importante que sobre este particular existe, que las hojas de dicha planta están provistas de pelos o tentáculos, cuyos extremos son glándulas que segregan un líquido azucarado que atrae a los insectos, y mientras se embriagan con lo que la planta les da los tentáculos convergen, buscan el contacto y por succión los matan, extrayendo el ácido fórmico, resultando que aquel nitrógeno que la planta no puede tener por las ineficacias de sus raíces lo consiguen por sus hojas; viniendo a ser la drosera, por esas hojas, una síntesis completa de la evolución fisiológica vegetal; porque no tiene la función sola de absorber por los estomas de sus hojas el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, sino que también lleva a la planta que las sostiene, el nitrógeno, que es la planta misma».

Mas esa planta que tiene existencia propia, no así el hombre y los animales, puesto que de las plantas viven, es otra síntesis de mayor cuantía; «es, según Ville, la síntesis del calor solar, pues cada planta es un colector de este calor, y las plantas, en las que palpitan la existencia en tan varia forma, ya en la superficie del globo, ya petrificada en sus entrañas, constituyen las inmensas reservas del calor; sustentando la vida en sus infinitas manifestaciones, desde el menor movimiento al más gigan-

tesco, y desde la frase de amor que más hondo llega al alma, hasta el hálito postrero del moribundo. Quemad un haz de leña y tendréis el calor de vuestro hogar al descondensarse el aire, y queda el mineral en el suelo, y el condimento de vuestras comidas, el caldeo del horno y con esto el pan que ha de alimentar a vuestros hijos. ¿Y por qué? Porque el calor que ha ido guardando la planta en estado latente, al quemarse pasa al estado libre».

«Quemad carbón de piedra, agrego, en el hogar de una máquina de vapor, y ésta será la energía que impulse al émbolo, éste a la palanca, con lo que las ruedas giran, cambiando la energía de la combustión en energía de movimiento; en el automóvil sucede lo mismo: la chispa eléctrica que produce la pila quema la gota de gasolina envuelta en oxígeno, esta energía va al émbolo, éste impulsa con ella al árbol de transmisión, y las ruedas motrices adelantan el cuarto de sus círculos, que la continuidad amplía y la celeridad acrece la potencial de traslación; y esto aplicado a otros motores, ya de carburación o eléctricos o combinados, nos está llevando hacia el dominio de los mares en superficie y fondo, y de los aires, no sabiéndose precisar hoy hasta dónde nos llevará, ni mucho menos; nuestra vida misma es una persistente combustión que el latido denuncia, y si todo ello nos proviene del reino vegetal, todo será poco en averiguaciones de su existir y ampliaciones garantidas, y paso a otro más.

Una hectárea da de cosecha un peso de 10.000 kilos, por ejemplo; como el carbono representa cerca del 50 por 100 de esa cantidad, serán 5.000 kilos lo que de ello tenga; pero la combustión de un kilo de carbono produce una cantidad de vapor capaz de elevar a 8.000 kilos de agua a un grado centígrado, o sea a 8.000 calorías.

El calor produce la fuerza mecánica, y una caloría equivale a 424 kilográmetros, y un kilográmetro representa

la energía de elevar un kilo a un metro de altura en un segundo; luego si multiplicamos esta cantidad de 8.000 calorías por 424 tendremos los kilográmetros de la combustión de un kilo de carbono, o sea 2.160.000 kilográmetros, lo que equivale aproximadamente a una jornada y media de caballo, porque el caballo de vapor es de 75 kilográmetros por segundo, y en las ocho horas resultarán los kilográmetros dichos.

Pero el ejemplo es de 5.000 kilos de carbono, que multiplicados por las 8.000 calorías de un kilo de carbono, resultarán 40 millones de calorías, y como la transformación de esta energía de un kilo de carbono en energía mecánica es de los 424 kilográmetros, habrá que multiplicarlos por los 40 millones, que darán cerca de 17.000 millones, resultando 7.500 jornadas de caballo, que a dos pesetas, serán 15.000 pesetas de gastos y además lo que representa un hombre por hectárea, cuyos datos patentizan de una manera evidente la poderosa ayuda que Dios nos da con el carbono, a más de la inmensa que representa el 97 por 100 que, gratis, nos ofrece en los elementos que han de formar las plantas.

II

Antes de ocuparme de lo que se puede considerar organización vegetal en el globo creo pertinente hacerlo de cómo viven las plantas buscando los elementos de su existir en esa área en que lo practican, para lo que en mi obra *Geoponía* dije lo siguiente: Más cerca de la tierra el espíritu, llegando hasta el análisis, vése el completo de aquel cuadro (el de la creación), que la eletricidad, el magnetismo, las corrientes, ya frías, ya termales, aéreas o acuáticas, y otras concausas, factores son de esa existencia que de la muerte vive, pues desde el musgo del

lago y el rojo líquen de la tierra, hasta el gigante pino real o la secular encina, términos son que comprenden el reino vegetal; y desde el protozoario al hombre, que abarcan el reino animal, existencias son precursoras de las del mundo microscópico, el que asimismo como el visible, vive luchando y por la vida muere.

La lucha de los vegetales.—Los vegetales luchan en silencio por el calor, por la luz, por el agua, por los gases y nitrificaciones entre otros elementos de la vida. Cuando las energías de la isoterma hace despierte en el globo el reino vegetal, la rama que crece, las hojas que brotan y las flores que ostentan con su néctar y perfume, el manto resulta de color preciado y encantos infinitos, que parece cubrir cuanto bajo él se oculta; pero la realidad nos muestra que no por eso la lucha es menos vigorosa, y en dos árboles, por ejemplo, que parecen compañeros en tamaño y lozanía, se ve de pronto que la hoja de uno amarillea, las ramas se secan, las raíces no estiran y a poco muere, mientras que el otro toma plaza en donde aquél dejó de tenerla; nadie tal vez lo hubiera pensado, pero el hecho es cierto. Y es que si sobre la tierra los estomas de las hojas buscan aquellos elementos y se juntan, sobreponen y estiran para alcanzarlos dentro de la tierra las raíces, desde las que más que troncos parecen, hasta los pelos radiales, como los reptiles cogen su presa del árbol o planta cercana las envuelve rodeándolas y las estrangula, por tener humedad y otros elementos de su existir. ¡Qué cuadro se nos ofrece ante nuestros ojos que parece incomprensible! La enredadera, por ejemplo, de débil tallo, que con sus muchas hojas suple las ineficacias de sus cortas raíces, crece en el árbol, rodea desde su tronco corpulento hasta la más débil rama, el tallo se multiplica en unidades tantas que acaban por aniquilar ese árbol que les dió el ser preponderante.

En el reino animal la lucha es más ostensible: se rom-

pe el hueso, se mutila y rasga la carne, la sangre salta con aparatosa forma y el aire vibra por el quejido que el dolor produce o éste se ahoga por el líquido elemento; y en la tierra, en el agua y en el aire se entablan luchas de velocidad, resistencia y fuerza; y los colectores de nuestro cerebro impresionan en él con las actividades que nuestros sentidos les dan; pero aquéllas luchas y éstas evolucionan del mismo modo en su finalidad gases al espacio, materias a la tierra que en sus flujos y reflujos se asimilan en tan varias formas como infinitas, dando a la naturaleza encantos y bellezas indescriptibles que del dejar de ser brotan sin cesar. Y de esa lucha sorda, y no por eso menos cruenta, y la ostensible con todos sus horrores, surge una síntesis que la comprende: ¡el hombre!

Verdaderamente su existencia va señalando hitos en la historia, cuyos libros gigantes cuenta entre sus páginas, el presente por el pasado, con preparaciones para el porvenir, que la intelectualidad vislumbra; pero es lenta evolución, aun en el siglo de las luces, ya que en el actual se ve, y que de la química y de la mecánica debe llamarse; han sido tan grandes los avances, que aquellas trincheras que en tiempos de Enrique IV de Francia fueron las primeras en su suelo, se ven hoy con glasis, caminos cubiertos, casamatas y otros elementos de fortificación permanente, sin olvidar el sistema de alambradas, ni los gases asfixiantes, etc.

Que los intentos de guerra en el aire, que De Block describe en su *Historia de la Guerra,* obra monumental, es un hecho; como la submarina y defensas formidables de minas, torpedos automóviles; y que las legiones de sabios están al fin a la cabeza de la masa directora de los destinos de los pueblos, que evolucionan al núcleo, dibujando, aunque de manera no determinante, lo que pudiera ser, como las guerras del presente intercontinentales, según predijo nuestro glorioso Villamartín en sus

Nociones de Arte militar; que las ciudades absorban a los pueblos, las capitales a aquéllas, y que las naciones sean continentales de elementos confederados, y organizados todos y en todos órdenes a la acometividad y defensa.

De este modo se van facetando los diamantes encontrados en lo más hondo de las ciencias, para ornar la diadema que se forja en gloria de nuestro siglo; y a lo dicho hay que agregar la telegrafía sin hilos y tal vez en los mares con velocidad cuatro veces mayor, gracias al americano Fessenden; a más de entre otras mil cosas, los automóviles acorazados y artillados cual fuertes ambulantes, y la conmoción latente de los cimientos del arte de la guerra, por lo que se tiene en la actualidad verdadero asombro de la humanidad entera, conquistas simultáneas a los abonos minerales en la agricultura, los cultivos de secano y otros muchos que pudieran citarse y no de menos importancia.

Clasificación de la flora.—Y volviendo al tema, he de decir que ese manto, que la flora es del globo, y que la cubre en su mayor parte, desde el fondo de los mares, y con los sargazos en manchas de miles de kilómetros que hicieron vacilar a Colón en seguir la ruta de su grande empresa, por los obstáculos que le presentaban, esa mole colosal que las constituyen, y que ofrece el recogerla y explotarla; flora que se extiende en la tierra desde el valle a la cumbre, desde el Ecuador a los polos, viniendo en el estío a la temperatura de 9 bajo cero, con 545,5 grados de calor aprovechable ,las hierbas y alpestres, líquenes y musgos y en la región ecuatorial a 26,5 grados de temperatura, y 9.563,37 de suma de calor aprovechable las palmeras y bananos; ese manto, repito, con su bella policromía, con sus ostentaciones gigantescas y de admirables y diminutos seres, forman la familia vegetal dentro de ese gran paréntesis, llegando hasta la escala

microscópica, es un mar de la vida que todo lo invade con sus grandes efluvios que las bellas artes copian y reproducen en sus infinitas manifestaciones.

Las plantas integran la capa sustentadora con sus despojos, con la formación de la parte microbiana que garantiza la vida del presente y prepara la del porvenir: unidas a la fauna por ese intermediario, que protozoario se llama, resulta que si ellas deletrean ese abecedario de la belleza que la cúpula celeste inmensísima cobija, el reino animal representa otra incontable variedad de seres que lleva en sí altos designios que cumplir en utilidades distintas y variadas recreaciones.

Número de vegetales.—Por contar se encuentra, desde el árbol corpulento que se eleva a más de 100 metros del suelo, a las rojas placas de líquenes que la tierra vegetal elabora adaptadas a las rocas que de sostén le sirven. Linneo supuso 6.000 especies, y este número, aumentado cada día por las exploraciones y estudios de los botánicos, ha pasado de 120.000, dando Candolle el aprecio de 400.000 a 500.000 especies y figurando entre ellas 250.000 fanerógamas, siendo seguro que los hervarios se dejan incluir lo menos las tres cuartas partes de lo existente.

Los dos términos de las especies dichas lo componen fanerógamas dicotiledóneas, es decir, de plantas de flores aparentes y que brotan de la tierra por lo menos con dos hojas primordiales, que forman las especies más elevadas de la serie vegetal; del otro tercio, la mitad es de monocotiledóneas, como las anteriores, pero con una sola hoja primordial, como las gramíneas, palmeras, los juncos y el carex, y, por último, el resto o sexta parte la componen las acotiledóneas o criptógamas, o sean las plantas de flores ocultas o nulas, como helechos, hongos, musgos, algas y otras familias de plantas que germinan sin hoja primordial y que por lo rudimentario de su organismo ocupan en los seres vivos el último lugar.

La ley a que obedecen, evidenciada por Humboldt y confirmada por Candolle, es que la proporción de las cotilidóneas es en razón directa a la distanciación de los polos, y las de las monocotiledóneas y criptógamas en razón inversa, o sea en esa razón directa con el aumento del calor las primeras, y las segundas y terceras con el de las lluvias y el frío.

Las áreas estériles, herbosas y grandes bosques.—Muy pocas áreas son las que no tienen plantas; los desiertos, las estepas, y hasta las demás móviles tienen sus flores especiales, y los líquenes moran hasta en las rocas más altas; en las rocas negras de Purgo Andorgo, en la tierra de Angola, cubiertas están de un tapiz aterciopelado que las algas forman, pero se seca con los calores y se muestran las rocas subyacentes, así resulta que se puede decir que la tierra se viste de planta en toda su extensión; mas los árboles en ello no están comprendidos.

La vegetación forestal es hoy más que nunca el gran problema de la vida; sus linderos, por lo pronto, son desconocidos; los botánicos han trazado al norte de los continentes el límite que los fríos polares limitan la vegetación forestal; la ciencia dasonómica no cuenta con otros elementos: semejante límite con sinuosidades en sus curvas que a las de las isotermas se asemejan, se acerca más al polo en el norte de Europa que en las regiones boreales americanas. Donde la población no existe se cuentan los bosques por miles de kilómetros cuadrados, porque el hombre ha hecho que en las regiones que viven, el hacha y el fuego destruya casi este gran elemento de la existencia, determinando este modo de ser de las cosas, que aquella inmensa continuidad de los bosques a las hierbas que los lagos y los ríos solo interrumpían, esas zonas hoy sean mayores, ante los hechos de la humanidad, que en vez de destrucción debió encauzar esas corrientes vege-

tales allí donde las mayores conveniencias lo impusieran, lo que parece ser ya un hecho, por fortuna.

Y hemos llegado a la repoblación forestal.

¿Por qué España se encuentra en el estado angustioso que determinan la carencia de lluvias en unas regiones, la irregularidad de ellas en otras y con la necesidad incumplida que esta necesidad acarrea? Pues por carencia de bosques, por las mutilaciones e incendios que las guerras impusieron, por la falta de elementos para la vida, que impulsa a buscarlo en el monte cercano aun en contra de la propiedad ajena, porque hay que contrarrestar las influencias del frío, que cocer el pan, base del sustento, hacer el potaje, ¿y qué menos? y cubrir las más precisas necesidades. El monte es el primer regulador de las lluvias, el que las provoca y debe mirarse como al arca sagrada de la existencia.

Las aguas de lluvias.—Dan una parte a la evaporación, se extienden o discurren por la superficie otra, y bajando a las baguadas forma arroyos y ríos y el resto satura el suelo ayudando a la producción; se infiltra, para hacer lo mismo en la riqueza arbórea, y por último, alimenta la capa freática y los manantiales y surgentes.

Retienen el agua de lluvia la cubierta de los árboles, de la que llega al suelo se evapora en relación de uno a cuatro en los terrenos descubiertos, y por último, la cubierta muerta, según su cavidad y espesor, de la que acabo de hablar, lo que constituye elementos de humedad, diferencia de temperatura para provocar las lluvias, iniciación natural de su normalización, para lo que y para formar una idea citaré, como término medio y en terrenos llanos, que de 100 milímetros de lluvia en un monte se evapora 10,5 milímetros que detienen las capas de los árboles, 20,25 retiene la cubierta muerta y que se infiltran 45,5 milímetros. En terrenos descubiertos se evaporan 68,3 milímetros y el resto o 31,7 se infiltran, de

modo que si la cantidad de lluvia fuese igual en el monte y fuera de él, el aumento de las aguas de infiltración sería 12,8 por 100 o de un octavo a favor del terreno cubierto de monte, por esta cantidad la diferencia de 45,5 y 31,7 dichos.

La cubierta muerta, es decir, allí donde la vida nace por ley natural, absorbe, pues, 25 milímetros que retiene y 44,5 que se infiltra, total 65,5 milímetros de imbibición, pero esto varía según los elementos que le integran; si le forma el musgo, retiene 44,460 kilogramos por hectárea, un metro cúbico de hojas muertas de roble, de haya y las de pino embeben respectivamente 9, 8 y 5, su peso, y, por último, una cubierta de agujas de picea, conteniendo hojas en todos estados de descomposición, necesita para empaparse más de cuatro veces su peso de agua. Henry deduce que las acículas de piceas que forma la cubierta del suelo vegetal son capaces de retener 105.825 kilogramos de agua por hectárea, es decir, una altura de lluvia de 10,5 milímetros por espesor de 0,02 milímetros, reteniendo el suelo silíceo un cuarto de su peso, como es fácil colegir dada esa condición.

Si las lluvias son excesivas y con mucha pendiente en suelos desnudos, determinan la efusión de las aguas, que aumenta el caudal de agua en las vaguadas, del mismo modo que el monte que soporta la nieve, porque se licua gradualmente favoreciendo la filtración; que en época que las raíces no absorben casi por vivir la planta de su propio jugo, irán poco menos que su totalidad a alimentar los manantiales. El monte, pues, constituye una diferencial a su favor para las aguas de infiltración, provoca las lluvias con su menor temperatura, sujeta la nieve con sus naturales beneficios y evita, en fin, las grandes erosiones que los torrentes en tierras desnudas causan porque aminoran el ímpetu por la división de la masa que el choque de ella con los árboles determinan.

No es sólo en Asia en donde el descuaje del monte ha dado los tristes resultados dichos, sino en todo el globo: en Cerdeña las crecidas de los ríos son más rápidas, por no tener las aguas montes que las sujeten, sus lechos se han levantado, siendo arrastrados hasta sus puentes; caso es citar, como otros mil, entre ellos lo que en España ocurre, toda vez que las aguas torrenciales van en razón directa con el levantamiento de los álveos de los ríos, así como con los manantiales que se secan y arroyos y ríos que desaparecen. Roma, Viena y Constantinopla ejemplos son de lo mismo, y es tal la influencia de los montes, que al talarse como en Heilbronn cada veinte años, las fuentes disminuyen, volviendo al crecimiento de sus aguas, simultáneamente con el del arbolado.

Los microbios en el suelo del monte.—Son los montes, además, purificadores de las aguas, pues son consideradas salubres ante la higiene cuanto de ellos procede; ese auto de depuración de las aguas por el suelo forestal es debida, por lo general, a la filtración, pero no es eficiente en la mayor parte de los casos, por no aceptizar las aguas de los suelos forestales que superficiales son, porque llega rara vez el espesor a 2 metros, cesando a uno y medio la infiltración aereobiana (Franck); porque el oxígeno del aire destruye, como todo, por combustión lenta o cremacausia, las materias orgánicas del suelo, y excitan las fermentaciones microbianas que la humedad y el calor provocan, tanto en su vitalidad como en su prolificación, y por lo tanto, sus funciones de fertilización, como ya he manifestado; pero allí donde merman y terminan su acción los aerobios que del aire viven, empiezan los anaerobios, que son patógenos, pero al perder su virulencia se transforman (Fabre) y se convierten en auxiliares de los primeros; como el bacilus Typhosus que es neutralizado en los cultivos por el bacilus coli eliminándolo. (Wateler.)

En esta capa que podemos considerar vegetal, con las neutralizaciones microbianas que las condiciones patógenas en fertilizadoras se convierten, capa misteriosa en la que las transformaciones vitales se suceden y en las que la tierra tiende a la perduración evolucionando en infinitos cambiantes químicas y biológicas, se observa, repito, que el suelo espontáneamente cubierto, aireado, higroscopizado y trabajado por numerosos organismos vegetales y animales, tiende a que la acción criptogámica con sus eficacias, sea el medio de hacer desaparecer las bacterias patógenas y de purificar las aguas.

Además, el monte depura el aire fisiológicamente, exhalando oxígeno y emanaciones balsámicas, y reteniendo en sus redes de tallos, ramas y hojas, el polvo y los gérmenes morbosos que se purifican, perdiendo su virulencia por la acción benéfica, por la desecación y por la luz, viniendo todo a comprobar la siguiente conclusión: que el monte provoca las lluvias, las regulariza, purifica la atmósfera y las aguas, atenúa los efectos desastrosos de las erosiones, los descuajes de los árboles, que las aguas torrenciales en las tierras causan, y amenguan, en fin, los desastres imponderables de las inundaciones. Las lluvias regularizadas hacen resurgir la vida en todas sus más espléndidas manifestaciones, trocando los campos yermos y eriales en verjeles inagotables de producción, las aguas surgen, las villas y ciudades parecen emerger de estos grandes elementos de riqueza, tanto más cuanto más se normalizan los elementos que para la vida se acumulan.

III

La temperatura, humedad y rayos luminosos y químicos en los vegetales.—Si importante es lo tratado de las áreas

de las plantas en su existir y de sus luchas, no lo es menos lo que se refiere a su propagación; sobre este tema dijo Darwin lo siguiente: «De la planta Orchis Macaluta, con sus 186.000 semillas, que podría formar en el escaso tiempo de cuatro generaciones una alfombra uniforme de verdor en toda la superficie de los continentes»; pero diré otra vez que el equilibrio está determinado por las leyes naturales.

Claro es que los factores que entran en el título de este artículo influyen sobre el existir en sus varias formas en el reino vegetal, pero indiscutible se presenta que el primero de todos es la temperatura, sin que esto quiera decir que sus isotermas determinen en absoluto las fronteras de sus distintas agrupaciones; y si la temperatura determina en el globo la existencia de las plantas, terminada su marca sobre cero dos o tres grados, asoman unas y otras a los 10 o 12 y hasta 15 grados; porque cada especie tiene su calor barométrico, para que el germen que en vida latente se encuentra, la trueque en activa. Siguiendo el plan propuesto, sería difuso el ocuparme de las zonas y seres que en el globo existen; por lo que sólo citaré los datos indispensables a la adaptación del pensamiento.

El almendro enano vive desde el Danubio hasta la falda de los Urales. Hay varios métodos de apreciar las temperaturas de las plantas, Reamur, Gasparín y Candolle entre otros; consiste en calcular las cantidades de calor para la planta, desde que nace hasta que fructifica, sacado diariamente lo que dará 50 grados de suma desde la zona glacial; la cebada, que es el cereal que más se acerca al polo, nace a los cinco o seis grados, y necesita (en temperatura media) 1.000 grados de calor; el trigo, que nace a los 7 grados llega a los 2.000 a su madurez; el maíz, planta más meridional y que en tres meses se desarrolla, nace a los 13 grados y necesita 3.500 grados; la

vid 10 grados y 2.900 respectivamente, y la palmera de dátiles 5.100 grados.

La mayoría de las plantas en la zona templada pueden soportar los fríos de 10 a 15 grados y hasta 20 sin perder su fuerza vital, pero ninguna puede germinar en la congelación; en las montañas los soldavelas nacen debajo de la nieve, pero sus raíces están a más alta temperatura de cero. En lo que se ve, como en otros ejemplos que se pudieran citar, que la condición de sitio y de temperatura son factores a influir en la evolución de las plantas.

La sequía y el exceso de humedad también influyen: un aire demasiado lluvioso ahoga la planta, o el exceso de lluvia puede incluso pudrir las raíces; como un aire seco quemar la planta; como la falta de lluvia puede hacer que incluso no nazca; y, sin embargo, de los estudios no están conocidas las causas determinantes a que existan patenas, o calvas, o bosques en sitios en donde esos dos elementos de su vida están encontrados a sus necesidades en el vivir o en desaparecer.

La luz.—Existencia de más potencial vibratoria que la que origina el calor, su eficacia en la vegetación es determinante; sin la luz, la clorofila de las plantas no funciona; la energía en su tonalidad y el brillo, casi desaparece sin ella; la luz es precursora del poder químico de sus rayos, que contribuyen a la distribución de las plantas de manera desigual, siendo factor, por lo menos, de tanta importancia como ella. Todo lo que se interponga entre la luz del sol y la tierra mermará estas eficacias, como las demás nubes, e incluso las grandes corrientes aéreas de baja temperatura, por lo que se deduce que del norte al ecuador disminuirán las eficacias en sentido de aproximación a éste.

A más de esas influencias se tienen las del polvo de tierra, gérmenes flotantes, y las emanaciones de ácido

carbónico, gases hidrogenados y amoniacales que quita la pureza de la atmósfera, pero son problemas a estudiar; se trata para ello de establecer la valía de este poder químico de la luz, líneas isoquímicas análogas a las isotermas, pero Reclus es el primero en decir que esta conquista está reservada al porvenir. Resumiendo: que estos problemas de la determinación de las áreas naturales de las especies vegetales, son muy complejos, aun pudiéndose leer en el gran libro que la misma naturaleza nos ofrece, mostrando en la superficie del globo los sitios donde las plantas viven, se desarrollan y llegan al fruto; y si hoy las vemos aquí y mañana llegan a otro sitio, es indudablemente porque la semilla llevada por el viento, o el agua envuelta por la manga o tromba marina, o transportada por el huracán, queda en sitio que le ofreció el medio de su existir; estos elementos son sus vehículos, y cambian de sitio, de patria y de ambiente, pero el medio fué encontrado, y sigue la primer historia de los que le precedieron.

Plantas acuáticas de agua de mar y agua dulce, plagas, parásitos y terrestres.—Dos palabras sobre lo que es en este caso más de complemento que necesario al objeto perseguido: la vegetación acuática es en un todo diferente a las de la tierra seca, siendo intermediaria de las dos la llamada flora anfibia, porque existe en sitios donde el agua cubre y deja de hacerlo periódicamente, con más o menos duración; estas dos floras son en un todo diferentes, y no son menores las diferencias entre la flora de agua dulce y agua salada.

Los mares tienen sus plantas especiales, como el sargazo, que ya cité, o uva de los trópicos, como los ríos, los lagos y los estanques de agua dulce tienen las que peculiares le son, como el loto, llamado la rosa del Nilo, por su flor purpúrea, cuyo cáliz supo copiar el azul de los cielos, ornamento de ídolos y divinidades, y cuyas hojas,

en fin, puede decirse que el primer libro de la humanidad formaron; las plantas que viven entre los estuarios de los ríos, que aunque no numerosas, muestran un existir de las mezclas de las aguas salada y dulce; las turberas que forman las plantas asociadas, y las de los arenales que con salobres elementos en muchos casos dan varia flora, como las salsoláceas y otras que omito.

Plantas de la atmósfera.—También las tiene; en esto no basta que la planta que de raíz casi carece, como la drosera, con tentáculos y licor, sino por medio de las multitudes de los estomas de sus hojas, porque al tener un solo punto de apoyo en la tierra, busca del aire todo lo demás; las orquídeas, enredaderas, sobre las que traté en otros trabajos, helechos, musgos y líquenes, con otros muchos más lo forman, y lo que es más, la higuera. ¿Quién no ha visto alguna higuera nacer en la junta de un muro y luchar con los escasos elementos que tal cabida la ofrece, pero de una manera persistente, por defender la vida?

En el interior de la tierra también busca la flora esa existencia, los tubérculos la constituyen, la zanahoria, por ejemplo, y se vuelve al equilibrio; nace en invierno, y lo que le falta en esta época de fríos y heladas lo compensa con los elementos que encuentra debajo de la superficie, y es un gran elemento de nutrición al ganado, cuando las alfalfas y otras plantas nada ofrecen por esas influencias citadas; es más, las cuevas donde la luz es tenue e incluso no existen, se ven invadidas por el reino vegetal, y en los bosques y en los espinos defendiéndose del ganado con sus puas, vive la nueza, que alarga el tallo en busca de la luz y el aire, tallo que denuncia al pastor que busca en ella la medicina para el ganado.

Y en los troncos y ramas de los árboles, en los arbustos y en el mundo vegetal viven parásitos que soportan otros que a su vez tienen quien los aniquila, y la ola de

la existencia deja tras sí seres muertos para que otros vivos les sucedan. ¡Cuántas maravillas!

En los vegetales que por sus hojas y raíces viven, cuyo número es superior a los demás, hay que observar que cada especie tiene sus terrenos preferentes ya definidos y tratados; como asimismo la manera de difundirse y encontrar el medio adecuado de su existir; lo que no quiere decir que en otros terrenos se les nieguen los medios de vivir, como el estudio y la observación ha demostrado; además las plantas se asocian, se enuncian y se complementan cuando son ávidas en esas condiciones de vivir para sustituir al cambiar el medio, incluso las rocas en las que sobre ellas existían: Wahlenberg y Saussure lo testifican.

No es sólo en la tierra y en el espacio donde el laboratorio de ese existir funciona, llega al mar con toda su plenitud, y los *fucus natans* lo muestran; se encuentran en varias cuencas marítimas, pero principalmente entre las Antillas, Gulf-Stream, las Azores y el archipiélago de Cabo Verde; el mar de sargazos del Atlántico boreal lo constituye un inmenso tapiz discontinuo que mide cuatro millones de kilómetros cuadrados, a lo que hay que agregar los del Pacífico boreal, mar del Sur y Atlántico meridional; ya lo he dicho: esta masa inmensa de plantas que de potasa guarda un capital enorme entre otros elementos, dió ocasión de pensar a M. Leps, que cargada en barcos podría prestar grandísimos auxilios a la agricultura.

He seguido en el trabajo expuesto el método que me proponía: el marchar sobre los rieles, el de la síntesis y el de la vulgarización; no obstante los complejísimos problemas tratados a la par de otros en tan latentes evoluciones de las ciencias que reflejo, ha sido de la velocidad llevada en esas vibraciones de la materia, ya fría o incandescente, dándonos ésta el calor y la luz; de las

plorificaciones anaerobianas, que en seis dias pudiera llegar a un volumen mayor que nuestro globo si contara con medios para ello, y a los sargazos, que cuentan por millones de kilómetros cuadrados de extensión del tapiz que con sus elementos tejen.

También he tratado después de la atmósfera sobre la tierra, en lo que como Xenofonte y Reclus, entre otros, hay que buscar bases que siempre han de perdurar, como fundamentos de determinados estudios, aunque ha de sujetarse a las evoluciones naturales en todos sus órdenes, y en lo que el último dice de extensión, población y tierras dedicadas al cultivo más o menos perfeccionado, se impone dar las ampliaciones que veintitrés años pasados imponen, desde la publicación de su obra, siendo la teoría la escuela, y sobre todo la estadística, las que ofrecen indiscutibles enseñanzas. Calcula Reclus que 12 millones de kilómetros cuadrados, o sea la décima parte de la superficie de los continentes que sobre la tercera parte de la del globo representa, es la tierra que el hombre cultiva con mayores o menores perfecciones, y en 1.400 millones de hombres la población de la tierra, que hoy llega a más de 1.800 millones; del mismo modo que siguiendo el camino por el supuesto de que «ese cultivo podría llegar hasta el décuplo, siempre que se cultivase con inteligencia, con los alumbramientos de aguas, cultivos de secano y el escalamiento de las montañas que lo permita, ha aumentado, y mucho, las extensiones de la cifra citada».

Y diré sobre este particular que variación no permite el concepto. «En las comarcas naturalmente saludables y fértiles que aún no habitan poblaciones numerosas, los agricultores no tienen más trabajo que el de elegir, y el suelo que labran es de los que producen, sin que haya necesidad siquiera de fecundarlo con abonos. Así en los Estados Unidos, donde los ciudadanos tienen a su

disposición más de 350 millones de hectáreas de tierra no ocupadas todavía (las nuestras miden 22.686.330 hectáreas, pero en el día), los colonos apenas cultivan más que las llanuras aluviales, las orillas de los ríos y los vallezuelos que riegan las aguas corrientes. Pero pregunto: ¿y las conquistas de nuestro Ventabol y Campbel en el Dry-Farming, y las obras hidráulicas, colosales, en California, con los equipos para aguas artesianas con perforación de tubo giratorio y broca, e inyecciones para la limpia; y lo que puede llamarse glorioso el mago de las plantas, o sea Burbank, que de las plantas hace lo que se le antoja, en hibridaciones y otros procedimientos, como la de los captus sin espinas, en cuyo catálogo de venta tiene el precio enorme de 10 pesetas una sola pala?

La verdad es que ante esto se ocurren muchas consideraciones sobre lo que pudiera sacarse de nuestro suelo, porque de palas inermes hay millones de cuatrillones sin cultivo en absoluto. ¿Qué sería si se cultivasen y se estableciesen las industrias derivadas, como con la pita que pulque da, medicina para la piel y fibra para los tejidos; como la tapenera cultivada, que da a más de su fruto que aplicación tiene, pero mucha, en el arte culinario, y que injertada produce la clase de uva que se pretenda? Pues llegar a los grandes beneficios de la riqueza cereal y arbórea a más que la pecuaria con las derivaciones industriales que peculiares le son; siendo elementos todos que conjuntados elaboran el porvenir inmenso de la Patria.

Y vuelvo a Reclus: hay, pues, que convenir que la cifra citada ha sufrido verdaderos aumentos. Luego confirma: «En cambio en los países del antiguo mundo, donde las poblaciones apiñadas empiezan a carecer de suelo sustentador (como si necesidad tuvieran de los rascacielos de New York con cuarenta y más pisos, casas cuyos múltiples servicios están en relación con esa colosal altura, una posesión de terrenos que en otra parte serían

desechados por estériles, se anexionan al dominio del cultivo y acaban por cubrirse de cosechas.

»No hay suelo que el hombre, constreñido por la necesidad y disponiendo de los inmensos recursos que le dan la ciencia y el trabajo asociado, no pueda transformar ahora en ricas campiñas: merced al avenamiento hace desaparecer las aguas perniciosas que enfriarían la tierra y corromperían las raíces de las plantas, con el riego distribuye en tiempo oportuno el agua indispensable para el desarrollo y fructificación de las plantas, después de modificar con los abonos la naturaleza de los terrenos al fin que persigue. La agricultura que antes se practicaba como al azar, tiende a convertirse en una industria científica, y lo será cuando se conozcan del todo las leyes de la química, de la meteorología y de la historia natural.

»Entre los grandes trabajos agrícolas debidos puramente a la tenacidad del labriego, aun desprovisto de los recursos de las industrias modernas, los hay verdaderamente admirables: ¿qué más asombroso, v. gr., que esas pendientes de las orillas del Mosela y del Rhin, dice Vallace, del Ródano y del Ardéche, o esos montes de la Provenza, de la Liguria, del Tesino, de Toscana, de Morea y de la isla de Java, rodeados desde la falda a la cumbre de plataformas concéntricas, todas con sus cultivos de viñas, olivos, cañas de azúcar y palmeras? El pico y la azada han demolido las rocas ruinosas, y los escombros han servido para construir esa inmensa escalera de murallas, cada una de las cuales, a modo de terraza de jardín, contiene la tierra vegetal y le impide resbalarse por el declive.

»Si una tormenta desencadenada en las alturas derriba los muros y arrastra las tierras, al día siguiente ya están parte de los campesinos construyendo los escalones, mientras que la otra parte, y por lo común mujeres, suben pe-

nosamente del pie del monte, canastas a canastas, aquella preciosa tierra que arrebató la tromba. ¡Cuán poca cosa debía ser, al lado de estos prodigiosos monumentos de la labor humana, los célebres jardines colgantes de Babilonia, las tres pirámides de Guizé, cuyos materiales bastarían para elevar a través de toda el Africa un muro de tres metros de altura, de 0,30 metros de anchura y 5.600 kilómetros de longitud, o la gran muralla de la China, donde se emplearon muchas más piedras y ladrillos!»

Y tiene razon el sabio geógrafo; y sus enseñanzas debieran servirnos de norte para aplicaciones en nuestro suelo. Cuando en el tren atravieso los campos de Alcantarilla a Lorca, y veo que al lado de las huertas prodigiosas con inmensas plantaciones de olivos, almendros, parrales, naranjales y hortalizas, tocan los linderos de eriales sin fin, salpicados de montículos o cabezos de tierras, en general arcillosas-silíceas, ¿cuántas veces, pensando en lo dicho, que jamás he olvidado desde muchos años ha, se me ha ocurrido que debieran demolerse esos cabezos, igualar el terreno y abancalarlo, para que con cultivo mixto arbóreo cereal, dieran esas tierras estériles pingües rendimientos?

En aquellas conquistas de la agricultura citadas en mi penúltimo libro, me ocupo de los ensanchamientos de las tierras de labrantío, como representan los polders de Holanda, la desecación del lago Fussino y otros temas: se hicieron los más, como acabo de copiar, sin los recursos de los elementos modernos que lentamente evolucionaron, simultáneamente con la agricultura, en la que Ville, tantas veces citado, dió el paso gigante por la química, de sacar los elementos integrantes en una cosecha de trigo; y por fundamental voy a citar uno de sus más importantes trabajos, ya que hoy el gran problema está, por la nitrificación natural de las tierras, acometer el problema no menos importante, bajo el aspecto económico,

de evitar el gasto en abonos minerales, ya que en determinadas ocasiones son innecesarios; el instinto de vigorizar las tierras por calorías para aumentar la cosecha, ya que esto nos lo muestra la influencia del aliento del ganado al pacer en las tierras; pues el calor y la luz y otros mil elementos que las ciencias impulsan con verdadera garantía de los éxitos, nos dan esas y otras resultantes.

Y véase la experiencia practicada por George Ville en la tercera conferencia dada en su laboratorio de Vincennes: en arena calcinada, pura de toda mezcla, pero empapada de agua destilada, el trigo no adquiere más que un desarrollo rudimentario, con dificultad alcanza la paja las dimensiones de una aguja de hacer media. Sin embargo, la vegetación sigue en estas condiciones su curso ordinario, la planta florece y da su fruto, pero en cada espiga únicamente hay uno o dos granos ruines y mal organizados.

Así, en un suelo desheredado, si lo hubiere, el trigo encuentra en el agua con que es regado y en el ácido carbónico del aire, ayudado de la substancia de su grano, alimento suficiente para recorrer tristemente, es verdad, pero, en fin, para recorrer el ciclo entero de su evolución.

Con 22 granos de simiente, pesando próximamente un gramo, se obtienen seis gramos de cosecha. Si añadimos a la arena los diez minerales dichos, con exclusión de la materia azoada, el resultado es casi el mismo. El trigo se desarrolla en estas condiciones un poco más que en el caso precedente, pero la cosecha es todavía muy pobre; llega a ocho gramos.

Al contrario, si suprimimos los minerales y únicamente añadimos a la arena materia azoada, la vegetación queda todavía pobre y endeble, mas la cosecha aumenta en poco, llega a nueve gramos. Fijemos la progresión: en la arena calcinada pura, seis gramos; los minerales sin

materia azoada, ocho gramos; con la materia azoada, sola nueve gramos.

En este último caso se presenta, además, un síntoma nuevo. En tanto que se emplean solo los minerales, las plantas aparecen mustias y las hojas presentan un color verde amarillo; al contrario, desde que se añade a la areda una materia azoada, las hojas cambian de color, adquiriendo un verde sombrío; parece que la vegetación va a tomar su vuelo ordinario; pero esto no es más que apariencia; la cosecha queda siempre raquítica.

Hasta ahora no hemos salido de las más rudimentarias cosechas; ensayemos una cuarta experiencia que sea en cierto modo la síntesis de las tres precedentes. Juntemos en la arena calcinada la materia azoada a los minerales. Esta vez, señores, se siente uno tentado a creer en la intervención de un mágico, tal es el contraste que ofrece la vegetación respecto a los anteriores; antes la vegetación era lánguida, precaria, mustia, ahora las plantas se elevan, las hojas presentan un hermoso verde, el tallo, recto y firme, termina en una espiga llena de hermosos granos y la cosecha llega a 22 o 25 gramos. Preconiza Ville las experiencias; ellas dan los verdaderos aciertos en las mejoras y métodos de la producción, sin olvidar que la química dice que los análisis de las tierras no distinguen los elementos activos de los inertes, por lo que una tierra analizada puede dar el 20 por 100 de potasa y ser inerte 15 y 5 activos, necesitando 12, lo que originaría gastos inútiles de tiempo y dinero, y lo que es más, el castigo de un año nada menos para llegar a desquitar el perjuicio ocasionado, sin olvidar no perder los naturales beneficios del año que se practican.

Reflexionando, pues, sobre cuanto llevo dicho y reconociendo que la base prima del cultivo de secano es el microbio, natural era pensar en conocer al B. Megaterium, y que mi sabio amigo el Dr. Reyes Prosper era el

llamado para ello; le vi, le manifesté mis deseos, y a los tres días su hijo Santiago, notable ingeniero agrónomo, vino por mí, fuimos a su casa y vi en el microscopio *las Colonias* del B. Megaterium, rojas y descontorneadas, que sólo su gran autoridad podía explicar que allí se tenían los que elaboran la perpetuidad de las tierras, nada menos, y los elementos base de la nutrición y la vida de las plantas.

Mas no vi sólo eso; de sus caldos de cultivos fué poniendo en cristales sucesivos, juntos en ellos, pedazos diminutos y carofitas, plantas esteparias y otras plantas, y mundos de vitalidad vibrante se ponían ante mi vista.

Ya he dicho lo que Darwin mostró de la planta insectívora Drosera; pero al mostrarme Reyes el Cypris, crustáceo de agua dulce, con el microscopio, que con sus delgadas patas alcanzaba velocidades asombrosas en la marcha, abriéndose camino por la espesa maleza microscópica que saltaba para entrar en otra, con su cuerpo transparente, con manchas obscuras que ojos eran, con otra porción de detalles asombrosos y que causaban en mí encantos indescriptibles, como la manera de perecer este crustáceo en la planta Utriculasia, con el Pezamenium, las larvas de insectos, los insectos pequeños con otros muchos que citar pudiera.

Mas no se trata de los pelos o tentáculos de la Drosera sino de odrecillos que los extremos de los tallos de esta planta sumergidos en el agua servían de refugio a aquellos diminutos seres y allí morían al cerrar la planta las bocas de los odrecillos, procurándose así el nitrógeno que sus raíces por cortas no habían podido facilitarle.

Pues bien; si estos y otros microbios, si el b. aerobio Megaterium va a la cabeza, según mostré en su detallada historia, muy justo parece que al reconocer las grandes fundamentaciones que con sus labores tejen en el

concierto de la vida; pensemos en los grandes estímulos que despierta para la consecución de los trabajos guiados a que nos acerquemos más y más a la finalidad buscada, pues todo ello reportará al que lo consiga, poder marchar con la seguridad del éxito y cuanto esto representa; así como la nave que con su estela une el punto de partida con el del puesto que le ofrece los bienes sin cuento, para poder seguir con las energías reintegradas otros derroteros que le lleven a distintos puertos de salvación, siendo cada uno de ellos una verdad conquistada con los resplandores intensos de las ciencias para llenar de luz la existencia del hombre, cuya intelectualidad, cual un volcán con sus fulguraciones, sondan el espacio infinito, el fondo de los mares y el mar ígneo de nuestro globo para llegar allí donde Dios le tiene reservado.

CAPITULO VI

Casos prácticos.

I

El amor al campo.—El primer caso práctico que se impone es compartir la vida del pueblo y la ciudad con la del campo, no por necesidad de la economía, ni a impulso de la codicia, sino por amor; así lo hacen los Shakers de los Estados Unidos, para los que esos trabajos de los campos es «una ceremonia de amor», es en ellos un sacerdocio, y aman desde el árbol que crían, la semilla que al surco echan, sin dejar de comprender en este amor los animales que les ayudan; este motor de sangre, insustituible por las máquinas más perfeccionadas, de las que siempre serán auxiliares, aunque lleguen en esto a reducido número; aman también a los animales que ayudan a su sustento, y a cuantos para su recreo viven, siendo este amor, sentimiento del alma que el hombre moldea en estos y otros infinitos órdenes; es más, ha sido este impulso del espíritu, como motor, la energía transformadora de los eriales en verjeles, de los secanos en tierras de regadío y de las desnudas montañas en verdaderos paraísos, y reintegrando a ser, sirviendo los propios elementos, lo que dejaron de serlo por las lluvias torrencia-

les, las inundaciones, la fuerza impulsiva de las olas, y las lavas de los volcanes en función; todo lo que puede el amor.

Pero no es doctrina esta del presente, no; sintió el amor al campo seguramente desde el primer hombre, que acariciaría con el mirar al árbol que le ofrecía su delicada y aromosa fruta para satisfacer su apetito, su hoja llena de agua que su sed calmaba y su sombra que le resguardaba de los rigores de la luz; el árbol, pensaría, es fuente de todo bien; pero esa doctrina partió desde el año 445 antes de Jesucristo, con Xenofonte, y le sucedieron Cincinato, que sustituyó la mancera por el cetro de la capital del mundo, nuestro glorioso Rey Alfonso XI, que por amor fué sarmentero de su capitán Garci Bravo; Sully, al que le hizo inmortal su pensamiento «La agricultura y la ganadería son los dos pechos que alimentan a la Francia, son las verdaderas minas y tesoros del Perú»; Stein, el primer Ministro de Federico Guillermo III de Prusia, que en el campo mismo estudió cuanto en el campo ocurría; que le hizo exclamar al historiador en su viaje por Mecklemburg: Encontró en los extensos campos tan abundantes de pastos y eriales y tan poco poblado, una uniformidad, un silencio de muerte, una falta de vida y actividad, imperando sobre aquel conjunto que le conmovió y le disgustó en alto grado, «impresión que le hizo legislar para que esa manera de ser cesara, y lo que es más, que el amo que perseguía a sus colonos en aquellos campos, en vez de mejorar su vivir, cambiara la manera de ser radicalmente», lo que sintetizó en esta forma: «Para que la agricultura llegue a tener una situación floreciente debe procurarse asegurar al agricultor la posesión de los conocimientos necesarios para su industria, el capital para sembrar y cultivar y la libertad para sacar las utilidades de sus fuerzas y de su propiedad. (De mi obra *La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia.)*

Como se ve, lo dicho es grandiosa síntesis de una legislación agrícola; claro es que no basta producir mucho, ese producto ha de ser un factor entre los que forman su medio y su fin, como la manera de ser del productor, en su trabajo y utilidades, en el concepto económico e industrial, etc., con las leyes que en todo ello han de practicarse.

Sigue la humanidad en su evolución, y el fragor industrial, dígase así, la condición del mayor beneficio, persisten y ensanchan los linderos de las ciudades, y estrechan los del beneficio del campo, y hombres, entre otros, como Méline llama al campo las huestes desertoras en nombre de ese amor, pero las ciencias con mayores eficacias que las del espíritu, acometen a la empresa, y esta frase sola hace su cimentación: «La Motocultura», que ofrece al hombre, por lo menos, tanto como las industrias de las ciudades, en lo que a los beneficios se refiere, pero no así a la salud, porque en la fábrica las paredes y techumbres son fronteras que limitan la luz y el aire respirable en su pureza; y al hombre, la mujer, y los de menor edad, pueden palidecer, enflaquecer y enfermar, mientras que en el campo, la luz les nutre, el aire les da vigor, y las enfermedades casi no existen; la raza, en una frase, mejora en intelectualidad y resistencia, siendo su manera de ser, no la del bracero, que trabaja su cuerpo rudamente y sin descanso, sino la del mecánico, que lleva y dirige el equipo a las diferentes faenas agrícolas, de sus ayudantes asistido; siendo la remuneración de su trabajo, por lo menos, tanto como el que la ciudad le ofreciera, concretándose así los sentimientos más puros del alma con las exigencias que el cuerpo imponen; llegando a la garantía buscada, de descongestionar las ciudades, en el bien de reintegrar al campo su contingente agrícola.

II

Se presenta, pues, bajo tres aspectos este estudio; casos prácticos en sistemas de cultivos, material agrícola, y categoría relacionada de todo ello; citando, por lo tanto, al efecto, lo que dejo dicho respecto a lo que se practica en diferentes haciendas.

Claro es que las ciencias han de ser la norma y las prácticas los resultantes, pero ante los cuerpos de doctrinas de la meteorología fisiológica del terreno, sus actitudes y planicies, la temperatura, etc., que han de dar las variantes consiguientes, según los resultados que esos casos prácticos presenten, para lo que el agricultor ha de estar *con el ojo avizor*, para que los éxitos no estén lejanos; todo lo que ha influído en mi espíritu, para estudiar mucho, pero partiendo mi vida, con lo que las prácticas me enseñan.

De ocasión es de citar, y soy neutral acérrimo, lo que la prensa mundial se ocupa sobre este tema, con aplicación a la guerra; teórica es casi toda la humanidad, pero de los teóricos prácticos, Alemania va delante; predice las nieblas antes que los demás, pues les sirven de penumbra para tras ellas esconder sus contingentes guerreros que maniobran y las baterías que establecen y que sólo son conocidas por los efectos desastrosos que causan; tienen alcances sobre las lluvias, saben recoger sus beneficios, respecto a los días y dirección de los vientos, pues de vehículos les sirven para envolver al enemigo; diezmándoles, y más con sus gases afixiantes; para los raids de los taubes y zeppelines; avanzan en el conocimiento de las corrientes submarinas y sus sumergibles casi dominan ese elemento flúido; porque del mismo modo no ignoran otros muchos elementos científicos que

le integran, siendo el del corazón, tal vez, el primero; y en el caso actual, ha llegado a descubrir en esas asombrosas conquistas de la química que la cal es hoy el primer elemento de fertilidad para la tierra, de lo que luego me ocuparé.

Las ciencias, en fin, reclaman sus puestos en la evolución vibrante de la humanidad; y tales criterios han determinado en el caso nuestro los Congresos Internacionales de Agricultura, en lo que no existe más que una sola frontera, la de los éxitos conquistados, con lo que se pretende alcanzar no haya razas, ni continentes, ni naciones, ni pueblos; todos ellos constituyen una sola familia humana, el ideal de los ideales políticos, económicos, industriales, y sobre ello el religioso; pero es que en el campo existen muchos enemigos que combatir.

De ahí los concursos agro-pecuarios, internacionales, nacionales y regionales, las granjas agrícolas centrales y de provincias, y las delegaciones de todas ellas. En cada sitio se encuentra un hecho distinto en el producir; y a más de lo dicho existen observatorios, ya del Estado, ya particulares, que facilitan los datos meteorológicos y de temperatura, como tengo dicho, con otros a prestar, diferentes servicios que vienen a confluir para la mayor producción por las orientaciones que ellos facilitan, sin que se pueda dejar de citar las semanas agrícolas que se llevan a cabo en la Asociación de Agricultores de España, y las que se están organizando en diferentes provincias, que surgentes son de enseñanzas regionales que confluyen a las centrales de Madrid sintetizando conclusiones de gran valía, en las que mi querido amigo el Vizconde de Eza llevó la dirección con sus indiscutibles competencias.

En ellas los cultivos intensivos, los de año y vez, los de tres hojas y las justas aspiraciones de suprimir el secano, entre otros muchos grandes problemas, tantos como

complejos, tienen cátedra; citando de ello sólo lo más preciso, para evitar la difusión que tan contraria es a mis propósitos; relacionados con lo dicho la profundidad de las labores, que en la clase de tierras tanto están relacionadas, la anormalidad de las lluvias, las sequías, la temperatura, vientos, etc.

III

Primer caso práctico.—Tema de explotación racional del secano, tratado por D. G. Martín González, en Valladolid el 4-1914, año y vez, barbecho limpio y con vegetación espontánea, o semillada con plantas agotantes, el garbanzo, regularmente, y las siembras de cereales en las hojas de producción.

Tres hojas: una hoja barbecho limpio, otra sembrada y la tercera con pastos espontáneos y naturales para el ganado de venta, cosa a estudiar, que depende según el tiempo lluvioso o no, para sembrar un clareo de avena, por ejemplo, o verdadero rizal de cebada. El tercio, sin embargo de dejar dos hojas sin producir cereales, sostiene mayor número de cabezas, que dan no sólo más crías, sino mayor cantidad de estiércol, pero hay que tener en esto presente que el número de cabezas sea dentro de la ley del mínimum; pero si no se cuenta con prados arbóreos abundantes que dan mayor defensa, ocho meses del año puede decirse, si no llueve, viven los ganados miseramente con palas, pitas y paja, y gracias que hay estos elementos, y de las raíces de las gramas, que con sus pesuñas arrancan; por lo que se impone la estabulación, que llegaría a ser gravosa y hasta ser una amenaza de muerte para la explotación de esta riqueza; y las tierras a su vez por los antiguos sistemas de cultivos y las sequías, llegarían, y en no largo plazo, a esa situación pre-

caria del ganado, determinando otra anulación de la principal riqueza

El Sr. González se ocupa después de los dos sistemas de cultivos, del número de las labores, que dice pueden ser cuatro; propone las bases para que el aumento de la fertilidad del suelo por la nitrificación, que determinaría su aumento progresivo en las cosechas, citando los cultivos de alternativa de leguminosas con cereales, que también son de rendimientos.

Aquí nos viene el recuerdo del sistema Solari, por mí ensayado en mi hacienda de Pino Real; los intensos calores de esta región ahogaron el trébol sembrado en el trigo apenas nacido, y la rotación tan beneficiosa en otras comarcas no pudo tener lugar en ésta, y, seguramente, en la mayor parte de los años los barbechos semillados o los rastrojos se quedarían sólo con las hierbas espontáneas, por lo que vengo observando en mis estudios, que luego ampliaré.

El Sr. González termina su trabajo con las siguientes conclusiones: 1.ª, labores a practicar, cuatro; 2.ª, el crecimiento progresivo dicho de las cosechas; 3.ª, aumento del ganado de renta y mejor y más económica alimentación, empezando por escoger la leguminosa adecuada al sitio donde se ha de sembrar, sabiendo se cuenta con la humedad bastante; por ejemplo, si es de 7.000 a 8.000 kilos de materia seca por hectárea, a razón de 300 kilos por un kilo de materia seca, será 2.100.000 a 2.400.000, o que caen anualmente 210 a 240 milímetros de lluvia por metro cuadrado, porque se dividen aquellas cantidades por los 10.000 metros cuadrados de la h. que son inferiores a los 400 milímetros, según la reseña del Instituto Geográfico (menos en las irregularidades de las lluvias).

Por ejemplo: 5 kilos de guisantes, planta fresca, es igual a un kilo de materia seca; para un kilo de materia seca se necesitan 273 kilos de agua; si es avena, 376,

Hellriegel, y 166 para centeno, Habrelan, y 216 para maíz, 438 heno; pudiéndose calcular 300 kilos el término medio del agua por materia seca, salvo algunas plantas, como centeno, patatas y guisantes; Mayer dijo que si una hectárea bien estercolada da 5.000 kilos de materia seca (excluído el peso de las hojas y raíces) tanto en forma de cereales como de raíces, a razón de esos 300 kilos de agua, calculados como término medio, resultarán 1.500 toneladas o 1.500 metros cúbicos, que repartidos por la superficie de la hectárea daría una capa de 0,15 milímetros de altura, próximamente el tercio de agua anual, o sea 45 milímetros, lo que demuestra lo necesario de las labores hondas.

Vale más doblar la profundidad del suelo en las labores que la extensión, dijo Lecutex, y repitiendo la cita de las experiencias de Deherain, dice:

	Tierra comprimida.	Mullida.
Agua conservada.....	10,2	21,9
A través de la tierra.....	9,6	64,4
Pérdida evaporada.....	80,1	13,6
Retenida en el suelo y subiendo...	19,9	84,6

De lo que se comprenderá que esta humedad que la higroscopicidad de la tierra forma, en primavera y verano por la capilaridad de este elemento de vida a las plantas y que en la granazón con el fósforo se completa su total evolución.

Razonamientos éstos, que con los expuestos por el señor González, le hicieron decir como concluyente de su trabajo, la necesidad de las labores hondas, mas hay que suspender el juicio hasta llegar a las conclusiones.

IV

Segundo caso práctico.—Hacienda de D. Ramiro Alonso Castrillo.

Cultivo de secano.—Casi 382.425 millones de pesetas es nuestra producción agrícola, dice; de ellas, 1.943.980.530 pesetas pertenecen a cereales y leguminosas, pudiendo esperar muy fundadamente poder duplicarla por el aumento del presente y las conquistas del porvenir. La estadística acusa ocho hectolitros por hectárea en el secano, por lo que se puede suponer diez hectolitros o 18 fanegas de a 94 libras; rendimiento exigüo y que debe aumentar un 50 por 100, porque Campbell en terrenos que nada produjeron y en los que ha empleado su sistema, ha llegado a los 25 hectolitros o 46 fanegas por hectárea, siendo natural y lógico que podamos aspirar a los 18 hectolitros, o sean 30 o 32 fanegas.

Para Castrillo, el Dry Farming es el sistema de recoger la mayor cantidad de agua de lluvia, empezando por no gradar los barbechos hasta no pasar las aguas invernales; y es en mi sentir una gran teoría, evitando por el apisonamiento las evaporaciones del agua almacenada, cortando la capilaridad y no dejando los barbechos en blanco. Toda vez que el agua es el primer elemento de la producción agrícola, ella da la humedad para que la plúmula asome, crezca y fructifique, dando elementos a la clorofila y al aumento celular; es el vehículo, en fin, que lleva a las raíces las substancias nutritivas después de hacerlas solubles; con el carbono se verifica la fermentación que da el nitrógeno nítrico, base de toda evolución agrícola, y, por último, añade, el Dry Farming es una nueva rama de la ciencia agronómica, que estudia la agronomía de los climas áridos, dando concluyentes para la mejor evolución de la planta, fundadas en pecu-

liares doctrinas, diferentes todas a las empleadas en los cultivos en regiones donde las sequías no existen. Efectivamente, en los países donde las lluvias no faltan, hacen se desarrollen y fructifiquen las plantas con los elementos de arriba, ayudados por las substancias del suelo, mientras que las tierras de secano hay que proveerlas de grandes reservas de humedad, para que las plantas vivan y lleguen a esa madurez, sin faltarles ese elemento: tal es la escuela.

La tensión superficial atrae la humedad por capilaridad, los árboles por sus raíces, y las plantas en los barbechos semillados; la vida de las plantas en los secanos está más en el subsuelo que en el suelo, puesto que allí está depositada el agua.

A las siete o más labores que en los Estados Unidos emplean en este cultivo, son reducidas por el Sr. Castrillo a cuatro; una, descostrar la tierra para dar entrada a las lluvias, seis u ocho centímetros para evitar que las aguas discurran por la superficie; la segunda, para hacer que estas tierras constituyan el fondo del surco; la tercera, labor de desfonde de 0,25 metros, según el Dry Farming, pero debe ser de 0,30 metros, y tras de ellas, labores de grada o escarificadores; habiendo observado el Sr. Castrillo, haciendo catas con una varita, que penetra fácilmente hasta los 0,64 metros o más, por lo mullida que la tierra queda, circunstancia que quita las eficacias de las profundas labores, a más del coste que representan.

Los americanos, dicen que el rodillo o rulo siga a la labor de desfonde, y después las labores superficiales; de todos modos, estoy conforme con lo que Noriega expone al decir en una de sus conclusiones, que después del desfonde se ha de dejar el tiempo de otoñarse las tierras o en los comienzos del invierno por las lluvias, para que los surcos recojan la mayor cantidad de agua.

El aparato Campbell es el llamado para apisonar las tierras y desterronarlas, con sus 400 kilogramos de peso, su eje y doce ruedas, cuyas llantas en forma aguda comprimen la tierra en sentido vertical, siendo a partir los 400 kilogramos de peso entre las doce ruedas, o sean 12 apoyos de a 33 kilogramos; todo lo que va en relación con la clase de tierras, pues las arcillosas retienen más la humedad, ya lo he dicho, como los abonos, que los van dando a las plantas poco a poco; después se dan las labores que se puedan, ante la idea de que no sólo se retiene la humedad en la tierra con ellos, sino que se quitan las hierbas que han de vivir a costa del sementero.

Pero el agua, aunque es el primer elemento de la producción, no es exclusiva en la vida de las plantas; por el contrario, ellas necesitan la asimilación de otros elementos imponderables que en la tierra existen, o bien los abonos sobre lo que he tratado.

El principio de Liebscher.—De que la tierra abonada necesita un 50 por 100 menos de agua, es por todos reconocido, y si el pastoreo puede darnos los beneficios de las deyecciones, y lo que es más, el elemento disgregante de la tierra; que el aliento de los animales constituyen a más el cortar con sus pesuñas la capilaridad al apisonar la tierra, se vendrá a convenir reconociendo su gran utilidad aumentada con la ganancia que representan sus crías, sus carnes, lanas, leche, y cuanto de todo ello puede derivarse.

Pero ¿son lo mismo aplicables en este nuevo sistema, los abonos minerales solubles, en ese 3 por 100 que el hombre ha de poner sobre los 97 que Dios le da en sus varias y múltiples producciones, o sea el nitrógeno, la potasa y el fósforo? Contestado queda en varias partes de este trabajo, con lo que se ha visto que no solamente la opinión es contraria, sino que lo rechaza en absoluto, cosa que afirma el Sr. Castrillo, mostrando que no es ex-

traño a esa parte y a otras del gran problema de la nitrificación de las tierras.

Toma de punto de partida, como el caso anterior, el sistema de año y vez en su hacienda en el cultivo de secano, allí donde la capa permeable tenía 0,25 centímetros de espesor, que resultaron 40 hectáreas; dividió el cultivo en cuatro partes: una barbecho, dos avena, tres alberjas y cuatro de avena sobre alberjas, cuya alternativa de barbecho con cereales y leguminosas habría de dar resultado si las lluvias ayudaban, porque de otro modo nada se recogería, ya que la poca profundidad de la capa permeable carecía de la condición de encontrar donde almacenar el agua.

En el resto de la finca el espesor de la capa, llamémosle productora, pasaba de 2,5 metros, practicó el cultivo cereal a 48 fanegas de trigo por hectáreas en la vega y 37 en los altos.

De abono mineral el superfosfato de cal 250 kilogramos de ácido fosfórico, porque la granazón se hace mucho mejor y se adelanta, suprimiendo el nitrógeno y la potasa.

En las 150 hectáreas que hace de barbecho anualmente, 40 h. reciben majada de las ovejas y 20 la simiente de alberjas, para enterrarlas en verde, que si bien consumen agua le dan el 50 por 100 de peso de las plantas al enterrarlas a más del nitrógeno de sus bacterias.

Labores.—En la primera grada de discos de cortes ondulados, segando lo más alto posible, para enterrar la mayor cantidad de paja; luego se emplean las gradas sig-zag de tres cuerpos y la Acrue para romper la capilaridad y con ocho aperos labrando a 0,10 metros de profundidad, que hacen en ocho horas 20 hectáreas a lo que se le unen las vertederas; además trisurcos y gradas canadienses de muelles vibratorios para los terrenos que se endurezcan con la lluvia.

Dicho material parece resultar caro, pero como da la ventaja de mayor labor en menos tiempo cinco hectáreas anuales, tal diferencia ahorran dos pares y medio de labor.

La siembra con sembradoras, a razón de 100 kilos por hectárea, pero buscando, según la semilla, tener 275 plantas por metros cuadrado, se cuenta y pesa para ello diez gramos de trigo. El producto conseguido fué de 43 fanegas por hectárea en trigo, en habas 18 y en barbecho terciado con vertedera 23, siendo las tierras abonadas por igual.

Cita la hacienda en Burgos del Sr. Mouné, que ha practicado el Dry Farming por el sistema Campbel por correspondencia tenida por su hijo con dicho centro; agua 300 milímetros; terreno 500 fanegas de sembradura, y cosechas en 1911, 50 fanegas por h., 1912 con los trigos encamados y tener el tizón 38 fanegas y en 1913 45 fanegas, es recoger.

Se imponen estudiar los grandes problemas de combatir las plagas y a la vez las aplicaciones de la profilaxis; pensemos en las palabras del apóstol San Pablo cuando dijo: «El que planta es nada, ni el que riega, que todo viene de Dios, que da el crecimiento.»

Lo dicho hasta aquí es la estrecha síntesis de la conferencia dada por Castrillo en la Asociación de Agricultores en 1913, y en Diciembre de 1914 dió otra conferencia sobre el mismo tema del Dry Farming en la semana agrícola de Valladolid, que fué un conjunto de datos remarcables y meritísimos.

Dice entre otras cosas, que da en su hacienda el barbecho primero superficial con gradas de discos ondulados de 0,08, a 0,10 metros, el segundo de vertedera de 0,20 a 0,25 metros, el tercero, de grada Acrue inmediatamente, y cuarto, un cultivo superficial de 0,08 a 0,10 metros, después de cada lluvia para evitar los efectos de la ten-

sión superficial, cuya tensión forma la costra que se agrieta rompiéndose, por cuyas grietas, por capilaridad, la humedad va evaparándose; arguye sobre la poca conveniencia de comprimir el suelo contra el subsuelo con el rulo o aparato Campbell, y tiene razón. ¿Cómo dar la humedad que la nitrificación impone a las tierras y las aireaciones para que los obreros primos en esa labor cumplan la misión que desempeñan y sobre lo que ya me he ocupado?

Se impone que allí donde el nivel de las aguas de los ríos no llegan, ni la de los pantanos, ni los poderosos surgentes artesianos, etc., el hombre arbitre el modo de conseguirlo dentro del problema económico, y bien poco gasto exige, una vez tenida el agua de lluvia almacenado en el hondo de los surcos, evitando con las labores de grada los perjuicios dichos, dando además con esas labores aireaciones a las tierras, o sea el alimento a los aerobios, puesto que del oxígeno viven y así trabajan y se procrean, dando al agricultor beneficios sin cuento.

Dicha primera labor debe darse después que el ganado aproveche la rastrojera, o se alza de seguida si no existe esa necesidad; y repite, aunque con más datos, lo dicho sobre la labor de desfonde de 0,25 metros, que por el peso del agua y otras concausas, hacen que en la experiencia de meter en la tierra labrada una vara de fresno, llegara a profundizar a 0,55 metros y más, lo que no es de extrañar, porque las raíces del trigo y sus pelos, mucho más delgados aún, según experiencias de Uth, en los Estados Unidos, penetran hasta 2 metros; a lo que hay que agregar lo que tengo dicho repetidas veces, que en el Museo de Berna existe una raíz de alfalfa que mide 15 metros de larga; en todo lo que, y en otros casos que pudieran citarse, se ha de reconocer las influencias que ejerce el factor tierra.

Humedad.—En una hectárea de barbecho, el 35 por

100 de su peso, o sean 350 gramos de agua por cada kilo. En una tierra de trigo sólo habrá el 6 por 100 de su peso, o sea 60 gramos.

Agua.—En trigo, para un kilo de materia seca, 750 kilos de agua; un hectolitro de trigo es igual a 77 kilos; 58.000 kilos más 29.000 de la paja, que es su mitad, resulta 87.000 kilos de su suma; luego 18 hectolitros de trigo que da una hectárea, o sea 36 fanegas, necesitará de agua 1.466.000 kilos.

Pero si llueve 350 litros en el año por metro cuadrado de superficie en España, tendremos mayores rendimientos, porque resultará el peso de 350 milímetros, que equivalen a 3.500 toneladas de agua en la hectárea, que nos da la humedad dicha; teniendo en cuenta la que queda en las tierras, la que discurre por la superficie, por no ser absorbida y la perdida por evaporación, después da los datos siguientes:

Nitratos barbechos.....	268 kilos	por hectárea.
Después de avena..... ...	6 »	400 gramos.
Después de cebada.....	2 »	800 gramos.

Luego sigue sus datos sobre las lluvias.

Año 1913.—Pluviómetro: máximos, Enero, Febrero, Marzo y Mayo, beneficiosos para nitratos y pocos arrastres a capas inferiores con un total de 442 m. m. y cita el refrán «llueva para mí en Abril y Mayo, y para los demás en todo el año».

Claro es que en tiempo de la granazón es cuando la humedad le hace más falta a la planta, pero en toda regla hay excepciones, y más si en las ciencias se funda mentan. ¿Para qué sirven las lluvias de fin de Abril y Mayo en tierras donde está hecha la granazón en esa fecha, como sucede en estas regiones levantinas? Para ellas es menester incluir en el refrán a Marzo, porque el año catorce así llovió, y esta hacienda de Pino Real con las lluvias tan tardías, y ellas solas, porque no tuvo otoña-

da, alcanzó una gran cosecha; y en 1915, o sea este año, ha llovido en fin de Abril, se han perdido dos tercios de cosecha de cebada y trigo, casi toda la almendra, con otros grandes perjuicios, complementados con una granizada terrible ocurrida en el mismo mes.

Sigue Castrillo: 1914.—Pluviómetro: máxima y Abril, total 437,5 milímetros; y cita este gran aforismo: «cántaro más, cántaro menos, todos los años llueve lo mesmo», con lo que estoy conforme; el gran problema está en la regularidad de las lluvias, en conseguirlo si no se tiene, o en aprovechar, no sólo las coyunturas de los accidentes meteorológicos, con ayuda de lo que las ciencias dicen, sino suplir las pérdidas de un año, aumentando el sementero del siguiente, si ofrece condiciones para ello; como este año éstoy sembrando casi los rastrojos, lo que seguramente ofrecerá un inmenso tapiz tejido por las matas de trigo y cebada que recuerda al que tejen los sargazos en el Atlántico, y que si bien no llega ni con muchísimo a los cuatro millones de kilómetros, unirá, sin embargo, las extensas huertas con las faldas a las sierras Aguaderas y Marínicas.

Nuestro sabio Rico Sinobas dice respecto a esto, que si en la región levantina y Andalucía oriental no hay otoñada, tampoco existe la cosecha, y acabo de citar un caso en el que sucedió lo contrario; es verdad que de la mitad del siglo pasado al presente la evolución en todos sus órdenes es inconcebible.

En las rotaciones, dice Castrillo, que sobre alberja recolectó 29 fanegas de trigo, sobre habas 27, sobre garbanzos 24, y en Dry Farming 44, llegando algunas veces a 52; pero declara que el primer año fué un descalabro en la hacienda, también sobre leguminosas; que tuvo después de habas 19 fanegas, sobre garbanzos 21, sobre barbecho terciado con vertedera algo más de 23, y Dry Farming 43 fanegas. ¿Cómo logró estos beneficios? Pues gra-

dando los sementeros una vez al mes hasta que encañaron, lo que evita la capilaridad y se ayuda a las nitrificaciones naturales de las tierras, por tenerse en esa época cuantos elementos necesitaban las plantas para su vida, que el calor los complementó prodigiosamente, alcanzando el Dry Farming por lo menos una cosecha igual.

Rotaciones.—Como complemento de este cultivo, el sembrar alberja después de trigo o cebada es conveniente, porque ni tiene el pulgón de las habas, ni la rabia del garbanzo, y permite criar los corderos sobre ella en verde algunos trozos hasta el mes de Marzo, y da un rendimiento por hectárea de 18 a 20 fanegas, a 12 pesetas una, y luego abona para trigo o cebada, y después puede sembrarse la avena y barbechar otra vez.

Experiencias sobre la humedad.—Perforada la tierra que tuvo el mejor trigo a los 0,20 m., se notó humedad, que aumentó mucho a los 0,30 m., y más según se iba ahondando; luego con la pala perforadora se llegó a 1 metro 20 centímetros, en donde había humedad bastante, encontrándose raíces y raicillas de trigo desmedradísimas que luchaban allí con la heroicidad que la vida impone a todos los seres de la creación.

Barbechos.—Con lluvias de 300 y 400 litros anuales, año y vez, y cuando llueve de 400 a 500 litros, se podrán sacar del barbecho tres cosechas, quitando la hierba que vive a costa de la humedad y de la producción del grano (si no se tiene ganado).

Siembra.—Con máquina a 0,06 u 0,08 centímetros. Cantidad de simiente en cada m², 300 gramos, para ello se pesan 10 gramos de trigo, se ve el número de ellos, y así se tendrán los que entran en los 100 kilogramos, que divididos por los 10.000 metros de la hectárea, y así se sabrá los que entran en los 300 gramos de cada hectárea.

Las cosechas en el Dry Farming jamás se pierden por

falta de agua, gradándolas hasta que encañen según M. Alwag.

Se llenaron de tierra unos cilindros de hierro galvanizado de dos metros c., procurando estuviera la tierra en posición y condiciones lo más parecida posible a las naturales, se regó hasta que la saturación fué completa, y se dejó escapar el agua que sobraba. Después se cerraron los cilindros herméticamente, exceptuando la superficie; se sembró sobre ella el grano que correspondía y sobre la simiente para taparla se esparció unos 0,06 m. de altura de tierra seca para evitar la evaporación; y es más, el aire de la habitación donde los cilindros estaban, se cuidó fuese lo más seco posible; y sin más agua, el trigo nació, se desarrolló normalmente y produjo una buena cosecha.

Las plantas encañadas hacen sombra, que evita evaporación desde que las plantas espigan y gastan menos humedad progresivamente hasta florecer y granar, ya que las raíces cesan la succión, formándose los granos por el aumento de los jugos de las plantas a las espigas para convertirse en gluten, almidón, fécula, etc., secándose las plantas de abajo arriba, por lo que se recomienda la siega antes de secarse las espigas, con lo que se evita el grande perjuicio que ocasiona las pérdidas de grano en las operaciones de siega, arranque o acarreo.

Abono.—No deja el Sr. A. Castrillo de tratar este importante asunto en su conferencia, que más parece un tratado de agricultura en lo que a la producción cereal se refiere, con las preferencias naturales del importante tema elegido, y encabeza su trabajo en este particular con las influencias del carbono, de lo que extensamente he tratado, y dice: El carbono que dentro de la tierra está es agente disolvente de los elementos de producción que en ella existen. Ville dice que esas riquezas productoras en estado inactivo podrían dar 300 cosechas sin otro abono.

El Dry Farming ha causado una verdadera revolución; en el estudio amplio y vigoroso bajo los aspectos físicos biológicos del suelo y no el químico, que de los abonos artificiales se ocupa y que viene imperando, por lo que se impone se dé a las tierras elementos de materia orgánica, con deyecciones de animales, rastrojera, segando alto, pero esto sin perjuicio, y aquellos que da Dios, agrego, como los limos, con los que la madre tierra da abundantes cosechas, resurgiendo en las potenciales productoras de lo que me ocupé.

Ganado de labor.—Sustituir a los bueyes con vacas y los mulos por yeguas; yo tengo un empleo mixto, vacas sobre todo; *el medio* todo lo regulariza, y el mulo, que hasta pestilente le llama nuestro glorioso Herrera, suple en ciertas regiones como ésta en unos casos la falta de velocidad del vaco y la carencia de energías de la yegua; tiene un solo enemigo, la motocultura, pero ésta lo es de los solípedos, los híbridos y los bovinos, que serán casi todos dedicados, y no en largo plazo, para sustento del hombre.

¿Y quién acaba estas cuartillas sin decir algo sobre la semana agrícola de Sevilla? En esta evolución grandiosa de la humanidad que sólo al núcleo propende, que armonía da con los efluvios que a torrentes sale de su intelecto prodigioso, observamos que las ramas que en el todo se congregan, entre los que se encuentran la agronomía, y si las grandes ciudades absorben a las villas y pueblos y la capitalidad de una nación, se nutre, siendo núcleo de esas ciudades, que aumentando van con sus contingentes de mayor relieve, el de la cabeza del Estado; si de este pensamiento pudiera surgir el de que andando el tiempo, que jamás pára, fuesen naciones los continentes en unidad efectiva o unidad confederada, en el orden político y bajo sus diferentes aspectos; así como en la guerra luchan hoy verdaderos núcleos de millones de hom-

bres en el que toman parte contingentes, casi mundial, ya sea ejércitos o unidades del voluntariado; en material de guerra que ni en el presente casi se concibe, por su número, calidad y condiciones, aunque principio sea hoy del ensueño dominado, desde las profundidades del mar hasta alturas inconcebibles en esos espacios infinitos, ya con la aereostación, o bien con perfeccionados instrumentos que sondan en los mares etéreos hasta ahondar en lo que ni intentarse hubo; se verá que del mismo modo que propenden al núcleo agronómico esas inmensas haciendas que bordean el Pacífico, pudieran quedar empequeñecidas por las que el ingenio del hombre está por crear.

Sea por federación, por sociedades cooperativas o por lo que sea, hay que ir al núcleo simultáneo con la instrucción, o por todas ellas escalonados y con esa tendençia por su fin.

Y en esos campos de Sevilla, en los que los trigales se juntan con el sol cuando se oculta, empiezan los núcleos, y la hacienda de mi querido amigo Miguel Sánchez Dalp es buena prueba de ello; en ella se gastó 50.000 duros en carreteras; recolecta, sólo de trigo 35.000 o 40.000 fanegas, y su maquinaria representa muchos miles de duros; la riqneza pecuaria no le va en zaga; su ganado lanar, llamado el merino andaluz, no hubo concurso que no alcanzara el primer premio, y por fortuna nuestra, en este despertar agrícola, la Asociación de Agricultores de España está dando a conocer los hombres eminentes dedicados al cultivo y a la ganadería, así como las haciendas de mayor relieve, y que trato en síntesis como todo de cuanto me estoy ocupando; terminando con otra hacienda que de motocultura trata, de la que se ocupa *Ibérica*, semanario científico, y por la exposición de mis haciendas Pino Real y Colonia de Santa Catalina y San Antonio, a las que le corresponde el último lugar del estudio, como es natural.

V

LA MOTOCULTURA

Una ola de oro baja del cielo,
otra ola de oro está en el suelo,
las dos se juntan
amasando cosechas
que al mundo asustan;
y que guardarlas
porque si no lo hacemos
al mar se marchan.

Tercer caso práctico.—Recordemos el unirreme de castillos almenados, en los que los guerreros mostraban los arcos y las flechas como armas ofensivas; la nave guerrera revestida de pieles embreadas, para hacer ineficaces los efectos de esas flechas, y veamos después que evolucionando llegaron al superdreadnought gigantesco de enorme potencial artillera, revestido de redes para evitar los efectos del torpedo, y de marcha veloz cual si crucero fuese; del fuerte ambulante, también artillado, que se emplaza adecuadamente, donde las exigencias de la guerra impone; pensemos en los ensayos de Franklin de guerra aérea con aparatos que con artillería contaban, según la notable obra de Deblok; y que el globo de papel fué el origen del que hoy tenemos, debido a Mongolfier, de cuyos problemas me ocupé en mi obra *La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia*, en la que predije el automóvil acorazado que cito, que había de emplearse en las guerras futuras, y fácilmente se concederá que el palo y el pedernal, que fué el artefacto primo del hombre para arañar la tierra y buscar que comer, se vea convertido, evolucionando, en equipo enorme de 40 metros de frente que desfonda o labra la tierra, y en otras

operaciones agrícolas; otros que siegan, desgranan, seleccionan y embasan los granos, a impulsos de energías, ya de vapor, carburación o electricidad, y a un sinfín de ellos que la competencia incesante de las industrias que ofrecen como garantías eficaces, de mayores cosechas, acicate que en ocasiones puede ser provechoso, pero que también suele ofrecer resultados contraproducentes; y veamos de qué manera nos encontramos de pronto ante el gran problema del material agrícola, del que me he ocupado en otros trabajos.

Verdaderamente señuelo es para el agricultor el fundamento industrial; pero ¿serán ciertos sus ofrecimientos? Una sola pauta ha de seguirse, lo que la Economía Agrícola preconiza en definición, que es: «Producir lo más con el menor gasto», que Ballu lo expresa de ingeniosa manera, diciendo: «Que para apreciar cualquier innovación de importancia en la maquinaria agrícola debemos ponernos gafas, cuyos cristales nos obliguen mirar, el uno como mecánicos, y el otro como agricultores, siendo esta segunda lente la de mayor poder analizador, cuando se trate de material para el cultivo con motor, porque en dicha manifestación de la mecánica agrícola contrasta la evidencia de las perfecciones en los mecanismos, con la obscuridad de la penumbra en que están envueltos.»

Estas evoluciones de las ciencias, las industrias y las artes en forma persistente y grandiosa, han llegado a cambiar el elemento motor de sangre por el de las otras energías citadas, mostrando en sus cambiantes asuntos distintos a estudiar, que a su vez dieron conclusiones determinadas e incontrovertibles que en el material agrícola y bajo el aspecto económico, han de hacer luz, no solamente en sus íntimas relaciones, sino en las secuelas que de ellas se derivan.

Los animales.—Reconocido, pues, que se han de susti-

tuir poco a poco por la mecánica, y con mayor motivo el hombre, pues en el siguiente aforismo se sustenta: «El valor es sustituído por la ciencia y el hombre por la máquina», los animales, por lo tanto, han de tener la aplicación, en su mayor parte, de sustentar a la humanidad, siendo lógico pensar que puede llegar el día que todos los utilizables a este objeto en él se empleen; son muy útiles al campo sus deyecciones, y bajo el primer aspecto se presenta otro problema, el de la ceba de los animales, con el que tan íntimamente se relaciona «la alimentación racional del ganado», problema que con las tablas de la ley nutritiva y las múltiples combinaciones que los productos del campo nos ofrecen, puede solucionar, desde los desastrosos efectos de la sequía, hasta llegar a los grandes rendimientos de la ceba dicha. Pondré un caso: el año 1912 sufrimos una gran sequía; el ganado lanar tuvo que salvarse por estabulación; darle pienso de grano era carísimo, a más de las contingencias naturales que en sí lleva; tenía orujo de aceituna o sipia en abundancia; pero el sabio Dechambre preconiza que esto último no puede dársele a los rumiantes por serle nocivo; los corderos me los pagaban a 6 pesetas, una ruina; tuve en cuenta el valor nutritivo de 2,2 de las grasas, compré un quebrantador, mezclé la cebada y la sipia al 2 por 1, porque también salvé la segunda contingencia, y los corderos los vendí en Barcelona, después de salvarlos de la muerte, a 17,05 pesetas.

Exodos de los campos.—Otro problema es el presente: las industrias, con los ofrecimientos de mayores beneficios para el obrero como no menores comodidades, determinaron, según queda dicho, la emigración de los campos a las grandes ciudades, éstas funcionaron como bombas absorbentes, dejando el campo sin brazos para el trabajo, y hombres tan eminentes, que ya cité, como Jule Méline con su notabilísima obra *Le Retour a la terre,*

con gallarda, convincente y patriótica teoría, y los beneficios indiscutibles de la motocultura, cambió los términos, y las ciudades de bombas absorbentes en expelentes se trocaron, y los campos funcionaron cual las primeras.

¿Qué duda tiene que la química y la mecánica son los dos ejes grandiosos en los que giran, como nuestro globo en el suyo, la intelectualidad y las riquezas imponderables? No cabe duda, y si la mente poderosa del hombre lanza fulguraciones que, como he dicho, sondan los espacios infinitos la profundidad de los mares y las entrañas de la madre tierra, para descubrir los misterios que las ciencias le impulsan; en este caso la química y la mecánica, repito, le llevan a otros secretos relacionados con la producción de la tierra en sus grandes avances, de los que depende la garantía de la existencia humana.

Material agrícola.—Dice Ballú sobre el particular, que el obrero de los campos, dentro de sus elementales conocimientos, al ver el automóvil que corre y el aereoplano que vuela (lo que la química y la mecánica nos dieron), piensan seguramente que su porvenir puede estar en el manejo y dirección del equipo agrícola, puesto que le aseguraría un pingüe jornal, con el que se sostendría él y su familia holgadamente; y lo que es más, aquéllos que conocimientos tuviesen para ello, pueden pensar que esas industrias que las ciudades acapararon, establecidas en las mismas haciendas, podrían dar ocasión a transformar la materia prima de la cosecha en productos industriales, tal y como el comercio reclama en los pueblos y ciudades para su consumo, logrando así beneficios cuantiosos que vendrían a redundar en bienes para el comprador, para el abaratamiento de precio, que el aminoramiento de intermediarios determina.

EVOLUCIÓN DEL MATERIAL AGRÍCOLA

Desde el 70 del pasado siglo puede decirse que empezó el cultivo mecánico en Inglaterra, y el 71 en el Concurso de Wolverhampton, funcionaron doce aparatos diferentes, pero con la energía del vapor, lo que llegó a tener relativa importancia en algunas naciones de Europa, sobresaliendo Rusia, que llegó a contar en 1908, sobre 500 equipos, y en nuestra España en modesta proporción, siendo el estado actual de adelanto del empleo de motores animados, la preocupación del sistema alentado por los éxitos; determinándose la resultante, que mientras que América con sus grandes potenciales científicas y de territorio se hizo exportadora facilitándonos elementos para la existencia; pero hoy ha disminuído en un 30 por 100 respecto a lo que ha dicho en 1908 M. Roosevelt, ante ministros, delegaciones de los Estados, diputados y senadores, congregados para tratar en los Estados Unidos, dijo lo que buscamos en el viejo mundo: «La agricultura americana no va por buen camino, porque según el cómputo facilitado por Mr. Hill, disponemos solo de 80 millones de acres (a 40 áreas) de tierra fácilmente cultivables, y de estas tierras las cultivadas ya no producen lo debido, porque se prescinde en muchos casos de las alternativas racionales y de los abonos, resultando por este hecho bastantes de nuestras tierras inferiores a las de Francia, Alemania e islas británicas; en el año 1907 fué exportada la cuarta parte de la producción de nuestro país, pero esto determinará si a las causas dichas se agregara el aumento de poblaciones de los Estados Unidos confederados.»

Rusia.—Es un factor a contar por sus fértiles tierras negras del Sur que dan los trigos mejores y abundantes del mundo, pero no ofrece garantía de perpetuidad por los

muchos bosques que pueblan la Siberia y el Norte de Rusia europea con sus muchos lagos y marismas; pero los grandes mejoramientos en el cultivo y las reformas sociales y políticas a la sociedad introducidas mejoraron las cosechas en un 37 por 100 en 1902.

¿Cuántas tierras como éstas habrá en nuestro suelo? Sólo contestaré que al barbechar el año pasado con un arado de desfonde tirado por seis vacas y 0,45 metros de profundidad, encontré en las faldas de Sierra Aguaderas de Pino Real unas tierras negras que son tan buenas como las de Rusia y que han dormido siglos y siglos sin saberse su existencia; veré el trigo que den si las lluvias ayudan, porque dichas tierras son dulces.

Esto decía en el barbecho; vinieron las lluvias el 14 de Octubre copiosamente, el grandioso sementero, como jamás se vió, nació con bellezas polícromas; llovió en Noviembre el 11, 17, 18 y 28, en Diciembre el 17, pero en Enero no llovió; el 5 de Febrero hubo una lluvia no extraordinaria y en todo Marzo sólo chispeos hasta el 30, que la lluvia fué abundosa, gracias a lo que la cosecha maltrecha resurgió y se salvó en gran parte, porque las cebadas de los secanos se resintieron, no obstante los gradeos y el trigo de prueba en las tierras negras descubiertas, ofreciendo luego riquezas, cual si minas de plata fueran y que en las estepas murcianas estaban; se mostró, no en pleno rendimiento, pero aun así de verdadero asombro, pues ostentaba matas de trigo bascuñana con 40 espigas de a siete carreras de a 14 granos, o sea el 3.412 por 1; digno de competir con las matas de trigo de las huertas del río Almanzora, que una cogida tenía 3.920, con 40 espigas de siete carreras de a 18 granos de nuestra hacienda Colonia, Santa Catalina y San Antonio, teniendo el alto honor de ofrecer a S. M. el Rey una mata de cada clase.

¿Y cuántas tierras de las 7.200.000 hectáreas de este-

pas que nuestro suelo mide, repito, no tendrán las mismas condiciones de aquellas tierras murcianas?, por lo que, donde los barrancos y barranquizos no muestran las secciones la calidad de las tierras, se imponen catas e incluso desfondes para llegar a que ese venero imponderable de riquezas sea explotado.

También nosotros, dándole al problema del trigo la importancia que tiene, en 1907 se nombró una comisión de Real orden para «El estudio y consumo del trigo», formada por el conde dèl Retamoso y otros eminentes agricultores, que cumplieron su cometido con unas conclusiones de tenerse muy en cuenta, toda vez que va en ello la existencia de ese primer elemento de la subsistencia humana, conclusiones apendizadas con prácticas de cultivo, alma mater de toda teoría, puesto que cada planta necesita el medio adecuado para existir; y el del trigo es agua y tierra dulces, entre otras condicionales, abonos, etc., que el hombre pone para resurgir con estos estudios y prácticas del viejo solar de Europa, con las mismas energías que en sus mejores tiempos.

La motocultura se impone, por lo que respecta al hombre, después de lo dicho, por la economía del tiempo, que ensanchamiento representa en las labores y exactitud en ellos, los que son factores de conceptos económicos y de producción, como lo es que el motor animado gasta, utilícese o no, y el inanimado si no trabaja no gasta, gastos a descontar de los gastos que el motor inanimado representa, siendo además una potencia latente, o sea, no visible, pero latente a voluntad del hombre.

Labores.—«Sus principios se reconocen, dice el señor Fernández Cortés en una conferencia que dió sobre este tema, respecto a la vertedera helizoidal, que el terreno removido debe quedar dispuesto en forma tal que no resulte plana su superficie, y dentro de esa condición la capa superficial ha de corresponder a un máximum para

que así se origine un contacto lo más extenso posible del terreno con la atmósfera, y el cálculo algebraico dice que lo mejor para esto sería cortar la tierra en bandas o secciones rectangulares que ejecutarán dos giros consecutivos, uno de 90° alrededor del elemento de una arista, y el otro de 45° en torno de nuevos ejes, y así la superficie quebrada exterior del terreno, después de pasar el arado, valiendo la inclinación de las caras un semiángulo recto.

Dicha vertedera tiene dos partes: la principal y el apéndice, que se ajustan en una línea de peso, que tienen curvaturas apropiadas para cortar la tierra en bandas o prismas en los giros citados y haciendo que la tierra virgen suba a la superficie y la esquilmada la reemplace, dentro de esa posibilidad relativa; pero en cambio disgrega y pulveriza la tierra en forma que es un hecho su meteorización, que preparación es para la evolución fundamental de la producción, o sea la nitrificación natural de las tierras. Muchos fueron los tipos de vertederas y las reformas llevadas a cabo, que en obsequio a la brevedad las omito; pero si haré constar la perplejidad del agricultor por querer acertar con la mejor. Es verdad que, tanto en esto como en maquinarias y otros elementos, se nombran Juntas de competentes que examinen y den dictamen, pero aun así, el miedo de gastar inútilmente sujetan las adquisiciones, las reformas y tal vez los grandes éxitos; de aquí vinieron las disquisiciones y competencias, por lo que el mismo Deherain dijo «que el material agrícola que existía era deficiente, y que se imponían modelos nuevos y máquinas perfeccionadas para que, removiendo más el suelo, disgregándolo y poniéndolo en condiciones de aireación, se facilitaría más la acción y difusión de los microorganismos nitrificadores, disminuyendo así los gastos considerables de los abonos nitrogenados, agregando que ese material agrícola que se tenía

sería relegado al olvido para ser solamente objetos curiosos por su empleo en el pasado».

El ánimo queda suspenso ante estos conceptos y lo anteriormente estudiado, pero la polémica fué un hecho candente y surgieron incluso escuelas, yendo a la cabeza del movimiento M. Julien, proclamando en la vida agronómica del planeta tres capas de tierra pulverizadas del todo, la primera mas la segunda y la tercera, lo que los americanos llaman, el «plow sole», o sea lo que hace la máquina Campbell, síntesis de lo que ha de llevar a cabo la máquina del porvenir.

Dicha máquina ha de tener las formas evolutivas de la mecánica, y lo principal de ella el reconocer que los órganos giratorios son superiores a los de arrastre; que es lo mismo en que se funda que la turbina de vapor vaya reemplazando a la máquina de esa energía, que la bomba centrífuga ocupe el lugar de la de pistón, y que la sierra circular desplace a la rectilínea; pero se ocurre preguntar: ¿son los mismos elementos de la aplicación para los tres casos citados? No lo son; la turbina se aplica al agua, como la bomba a igual elemento; mas las tierras, según su clase, imponen distintos elementos para su labor, como he dicho varias veces; y esa máquina ideal que proclaman los hombres eminentes, será un complejo de elementos de piezas aplicativas según el caso y la función a que fuese destinada, máquina en la que existen hoy varias funciones unificadas, como segar, trillar, seleccionar paja y grano y que dé este embasado; sus piezas cambiables, ya rígidas, ya vibratorias según las exigencias, cubrirían las necesidades en muchos casos; pero ¿llega a satisfacerlos en todos? Preciso será convenir que no, y lo que es más, que mientras otra cosa no se invente, lejos de ir el material agrícola existente a los almacenes, o Museos, o tirarse como artefacto funesto, según Julien, no hay más remedio que seguir con

lo que se tiene, pero seleccionado y patentado, que son las garantías del éxito.

Demos a la vertedera helizoidal, arrastrada por vacos, yeguas, mulos y hasta por burras, el alcance gigante del moto-arado, dediquemos a ello nuestras preferencias, y los éxitos nos estimularán evidenciándonos en los concursos mundiales de ellos verificados, hasta dónde llegan sus prodigiosas resultantes, pero sin olvidar que a un metro de profundidad empieza a atenuarse la labor microbiana en esa zona de los misterios transformadores que tanto asombro nos causa como alegría.

La motocultura con energía eléctrica.—Estamos en la cumbre; desde ella se ve bajo nosotros, desde la nube, que en su seno lleva el elemento primo de la producción, los grandes cultivos con distintos motores de varia energía, los cultivos medios y los más ínfimos que el brazo del hombre y algún animal de escasa fuerza en su ayuda los practica; claro es que con esos cultivos van relacionados los capitales que se emplean y los rendimientos que se alcanzan; y se ha de convenir que el modelo a exponer, la finca Bellido en Lurrea de Gállego, que la ilustración científica *Ibérica* viene a ser el rascacielos ya citados de Newyork, Buenos Aires y otros sitios, porque si ellos tienen colosal importancia, esta hacienda, a su vez, la tiene por sus condiciones especiales de presente y más de porvenir, pues verdaderamente representa un verdadero modelo progresivo: pero que de esa cumbre hay que descender a la modesta hacienda, al pequeño predio, porque los grandes núcleos pequeñísimos elementos los congregan y en todos ellos las vibraciones de la vida existen, por lo que no hay nada que no tenga relativa importancia.

Esta finca, de la propiedad del Ingeniero de Caminos D. Saturnino Bellido, que se encuentra en la provincia de Huesca, junto al río Gállego y no lejos del Salto de

Marracos, que da luz y enérgía eléctrica a Zaragoza, cuenta con estas bases grandiosísimas, pues esa energía es tanta como barata, con un porvenir grandioso y lleno de esperanzas a realizar.

Hoy la finca es de secano, y Bellido, para evitar los perjuicios que otras regiones españolas tienen con las sequías, siguió el sistema de labores profundas que retuvieran el agua, aprovechando para mover las máquinas agrícolas que compró, la energía eléctrica del Salto de Marracos, que la compañía explotadora le cedió a unos cinco céntimos kilowat-hora durante las horas de trabajo de día.

Dimensiones.—Su extensión es de unas 1.600 hectáreas, que tienen casi la forma rectangular 5.500 metros de largo por 3.000 de ancho y está dividido en seis fajas de a 500 metros de anchura cada una. La línea eléctrica trifilar a 10.000 volts y las otras más delgadas son líneas eléctricas secundarias al mismo voltage. A cada 600 metros hay un poste con toma-corriente.

Transformadores.—Se coloca un transformador al fin de los postes con toma, que baja la corriente dicha de 10.000 volts a 750, son dos que llevan en carros, que los transportan de un sitio a otro, según lo exigen las labores; material eléctrico construído por la casa Siemens-Schuckert, de Berlín. Los transformadores permanecen en sus sitios durante el laboreo de treinta horas, y como el máximum de labor es de diez horas por día y el mínimum de dos, se determina el cambio de los postes en períodos de tres a quince días.

Carros motores.—Estos carros o máquinas agrícolas toman el flúido de sus respectivos transformadores por medio de un cable flexible, con cubierta de acero, para poder arrastrarlo por el suelo sin perjuicio. El cable que se va arrollando en uno de los carros, tira del arado, haciendo en pocos minutos un surco de 500 metros de lón-

gitud; mientras tira un carro motor, el otro va aflojando el cable.

Al llegar al extremo del surco se hace avanzar un poco el carro motor, se bascula el arado, bajando la parte levantada, se invierte la función de ambos carros, y se traza otro surco en dirección contraria a la anterior; la velocidad del arado puede ser de 3 a 7 kilómetros por hora, según la profundidad de la labor. Si el arado encuentra resistencia a no vencer, el disparo de un interruptor automático hace cesar la corriente, evitando que se queme el electromotor o que se rompa el cable.

Arados de báscula.—Estos arados y una grada de 6 metros de anchura son de la casa J. F. Howald de Bedford (Inglaterra).

Uno de ellos, de cinco rejas vertederas, hace un surco de 2 metros de anchura y de 25 a 40 centímetros de profundidad, y otro de tres rejas, vertedera y tres rejas subsuelo, puede hacer surcos de 1,20 m. de anchura y de 30 a 70 centímetros de profundidad.

Trabajo.—Considerable es el que se puede hacer con estos elementos, según experiencias hechas: cuatro hectáreas en tierras de monte, en primera labor; sin este requisito, mucho más, como puede comprenderse.

Si la marcha media es de 5,75 kilómetros por hora, cada arado debía hacer 57,50 kilómetros por 10 cada diez horas, que se reducen a 40 kilómetros por día, descontando el tiempo que se tarda en invertir el arado en cada surco, y otras causas a tener presente.

Coste de la instalación.—Según los datos del ingeniero D. R. Goizueta, que hizo la instalación, fué el siguiente: fincas, 45.000 pesetas; tren de arar completo, carros motores, transformadores, cables, arados y gradas, 85.000 pesetas; disposiciones para las tomas de corrientes, 8.000 pesetas, que hacen 183.800 pesetas y otros gastos de pesetas 62.000, da un total de 200.000 pesetas.

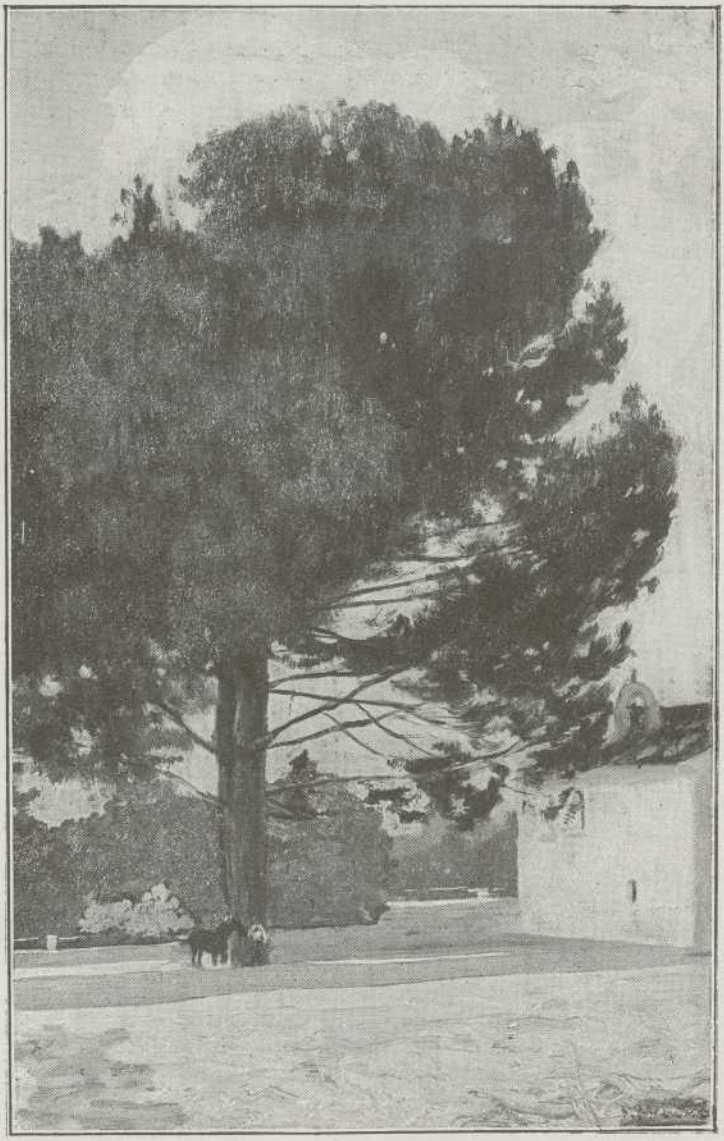
Coste de los trabajos.—Suponiendo los días de trabajo 250 al año, y roturándose cuatro hectáreas al día, resultan 48.000 pesetas anuales, que comparado con la labor hecha resulta económico.

Esta hacienda y otra del mismo propietario serán de riego, por encontrarse en la zona de regables del alto Aragón, y entonces esos gastos encontrarán remuneración por los rendimientos que esta clase de explotaciones ofrece, recompensando así los esfuerzos del Sr. Bellido, que lo han colocado a la cabeza de la evolución progresiva en agricultura, que ostentan las naciones que a ello se dedican con imponderables elementos. En obsequio a la brevedad, el Sr. Raventós, al que se deben estos importantes datos, sacados de una visita hecha a la hacienda, cita sólo lo más indispensable de ella, para que se forme juicio de la importancia que representa una hacienda de esa altura industrial, cuya dinámica la toma del elemento actualista por excelencia; sólo habla de labores, o sea del comercio de la explotación, y nada dice del fin, ni de la cantidad, ni de la finalidad recolectora, con el material que peculiar le es: en una palabra; parece ser una labor preparatoria, descuaje de tierras vírgenes, más que para cultivo de secano, para lo que ha de ser en el día de mañana, ya que ese primer elemento de cultivo lo tiene de más alto nivel y cercano a sus linderos; impulso gigante que elaboran las actitudes del éxito en no lejano porvenir, en inteligencia adoptada a esa dinámica latente que las ciencias fundamentan.

La exposición hecha por el Sr. Raventós da orientación cierta de los hombres que han de entrar en esa dinámica que revoluciona los conceptos de la economía agrícola, toda vez que el empleo de dicho material impone personal adecuado al objeto y remunerado con arreglo a la valía de su trabajo.

El capataz, el manijero, el gañán, digamos clásicos,

por guisa de mágica evolución (como diría Ville), se ha de sustituir por el ingeniero, el químico y el mecánico: el primero, a caballo; el segundo en la besana, y el tercero, cogido en las manceras del arado, el cuerpo encorvado, la faz sudosa, polvorienta, ya jadeante la respiración, al alentar a los animales no menos fatigosos que abren el surco; mientras que el ingeniero analiza en el gabinete, ordena en el campo y dirige, incluso en auto; el químico en el gabinete también, pero trabajos de exploración que conquistas le han de dar para su jefe y que éstos y otros datos le han de facilitar para las eficacias de su difícil misión, como las del pluviómetro, los de nitrificaciones naturales de las tierras, las temperaturas, etc., y el mecánico, en fin, que ha de conocer la maquinaria, instruir en ella a sus ayudantes, que sea ya de reponer averías, asegurar el manejo de los equipos y salvar de interrupciones las maniobras obreras, ¿y no es esto propender al núcleo?, pero el núcleo se compone de moléculas, éstas de partículas que a su vez los átomos las forman, por lo que se impone descender a ese átomo simple para llegar a las grandes concentraciones; pues bien se ve que la que nos ocupa, en modernismos, intelectualidad directora y potencial productora pasa los límites de las haciendas del W. de los Estados Unidos del Norte de América; por lo que paso a ocuparme de nuestras dos haciendas que se encuentran entre esos extremos citados. Pino Real en Lorca y Pulpí y la Colonia Santa Catalina y San Antonio en el río Almanzora, por la índole antitética y especial que en ellas concurren.



El Pino Real que da nombre a la Hacienda, en su inmensa plaza.
(Fot. del autor.)

VI

PINO REAL EN LORCA Y PULPÍ

Si llega un año desastroso por la sequía, hay que sembrar las tierras que nada dieron el año siguiente, a más de sus barbechos, si ofrecen garantía de cosecha, para resarcimiento de lo perdido.

Cuarto caso práctico.—Es una de nuestras haciendas, y decía respecto a ella en el proemio de mi obra *Geoponía* en el año 1906, lo siguiente: «En la gran estepa murciana, entre montañas de sol y aire de Almería, así llamadas hoy, porque aquellos bosques que tenían y cobijaban a la caza mayor, la mano del hombre los ha hecho desaparecer y bajo casi del cielo serenísimo de Murcia, uno de los más bellos del mundo; en el corazón de esa tierra española que sufre el simun, las luchas del Atlántico y el Mediterráneo con sus evaporaciones, las absorciones de éstas por la meseta central, los efectos de nuestro sistema orográfico, perpendicular a las costas de poniente, y, por último, la carencia en el Mediterráneo de la línea isoterma que el Gulf-Stream señala; en ese sitio, decimos, y entre tantas resultantes meteorológico-físicas que determinan sequías persistentes, hambre y miseria, una emigración al Africa y América desconsoladora y un vivir aceptado de manera resignada y digna de admiración, existe una finca, Pino Real, en extenso valle, con altas y onduladas sierras, que bordean blancos caseríos y entre ellos un pueblecito, Pozo de la Higuera, cuyos habitantes no tienen cura que les auxilie, maestro que les enseñe, ni caminos con que poderse comunicar, que da en sus

arenales que a la rambla de Nogante tocan, matas de cebada con 166 espigas, muchas de ellas con seis carreras de a 14 granos, mucho más que el 100 por 1 que dijo Nuestro Señor Jesucristo, para la semilla que cayera en buena tierra, y los 300 por 1 de los pueblos del Irán descritos por Herodoto (vienen a resultar en la mata dicha unos 13.944 granos por uno).»

Por esto es fácil colegir que si los que nos dedicamos a la agricultura, entre otros quehaceres para la patria y a la ciencia agronómica, llegásemos a esa combinación que Dios nos da, mezclando la sílice de la rambla con el humus de la sierra que las aguas acarrean en los años de bienandanza, nuestra España se vería salvada, y nuestro Rey D. Alfonso XIII llegaría a ser en breve plazo el Jefe de uno de los Estados más poderosos de la tierra, porque de los 18.595.000 hectáreas que tenemos en el cultivo agrario, de los 50 millones que forman su totalidad, daría el mercado único a que se aspira tan inmensa cantidad de grano y a tal precio, que nación alguna podría competir con nosotros; y viendo sobresalir de los hechos encarnizados de la política los éxitos de la agricultura, España tocaría aquellos beneficios sin cuento de Francia con Enrique IV y Sully, cuando este decía: «La agricultura y la ganadería son los dos pechos que alimentan a Francia, son las verdaderas minas del Perú»; de Inglaterra con Guillermo III y Somer, y de Prusia, con Federico Guillermo III y Stein, cuya cita (Perst) he hecho.

Pues bien; aquellos reyes a los que tanto debieron los pueblos cuyos destinos rigieron, los eminentes hombres que cooperaron a semejantes empresas, en la agricultura cifraron sus esperanzas, y con ellas llegaron donde las vemos hoy, por ese primer paso de la materia en su gran evolución, bajo la energía intelectual y física del hombre, y que se llama producción; el problema de la vida es producir, que es transformar; si la materia es ac-

tiva la agricultura se encarga de ella; si es inerte, las artes y las industrias, bajo la égida siempre de las ciencias. Para la Geoponía hemos de aprovechar los elementos y todas sus energías, y el problema así no está en imposibles términos.

Esto veníamos a decir en 26 de Mayo de 1904; y para predicar con el ejemplo y creer más fácil este camino que acometer de frente contra los hábitos y costumbres de la región, tomamos por nuestra cuenta una de las haciendas que componen Pino Real. Sus muchas tierras de secano, su cortijo mal entretenido, sus escasos animales, y albergues malos o nulos, su apero de labranza, dos arados romanos, sus árboles enfermos, sus cortas tierras de huerta y palares, daban a la casa sobre 2.000 pesetas anuales por contrato de aparcería.

Nos hicimos cargo de la hacienda en el año agrícola de 1904 a 1905. Tras de un plan de cultivo, dentro del económico, se empezaron las mejoras; arados de vertedera, grada. abancalado de los terrenos, acequias, aprovechamiento de aguas, saneamiento de los árboles, plantaciones, arreglo del cortijo, construcción de gallinero, cochineras, vaqueras, porchadas, corrales y cuadra; aumento del ganado lanar, asnal; poner ganado cabrío y vacuno, ganado de cerda inglés, de estabulación y montanera, razas de gallinas americana y belga, palomar, aumento de forrajes con la esparceta y la zulla, henificación de alfalfa, aprovechamiento de los ramones de los árboles y hojas; probando el maíz gigante, implantando el sistema Solari, sembrando el trigo de secano Rieti, etc., y en tan corto plazo, fracasando en unas cosas y alcanzando éxitos asombrosos en otras, pero trabajando siempre, en el gabinete, en el campo, a pie, a caballo, entrando en los cortijos y leyendo lo que dice Liebig, comiendo las gachas-migas y estudiando Wilfast, y cogiendo las manceras del arado 19,5 pensábamos llegar en di-

cho año a un producto fabuloso de 10.000 pesetas; y así ha de lograrse, porque para vencer, dice el arte militar, es menester, tras el plan de operaciones, conocer, entre otras cosas, la situación del enemigo, y a esto se llega por los contactos que dan las guerrillas de los puestos avanzados; y en el campo es igual, hay que estar en las guerrillas, sufrir el sol y las lluvias, penetrarse de ese trabajo incesante de la hacienda, su nombre lo dice, y de este modo se llegará, no a que la granja de San José, nombre que hemos dado a la granja citada, dé las 10.000 pesetas, sino tal vez 20.000 y más en los años sucesivos, por alcanzar más productos en todos órdenes, ya que para ello se viene trabajando, y siempre bajo la guarda del Señor, porque tras esto no hay nada más agradecido que la madre tierra, ni más eficaz que la labor del hombre.

Y se nos ocurre preguntar: ¿Adónde llegará la finca Pino Real, y no en largo plazo? Adonde nos prometió nuestro inolvidable amigo el conde de San Bernardo, a 200.000 pesetas (q. g. h.) Y ¿adónde llegará España con el conjunto de todas estas producciones de mayor cuantía, que salvan de la ruina al cultivo de los cereales, de la miseria a la riqueza pecuaria, de la escasez a la explotación arbustífera y de la ineficacia al esfuerzo humano que así da sus energías a la tierra que le vió nacer?

A producir, pues, que el pueblo español se forma para ello, no de parásitos, que son signos de negación, porque solo consumen y aportan la muerte, sino de hombres vigorosos, activos e intelectuales, que dan vida y gloria al pueblo que representan en el soncurso de la existencia internacional.

Mas no hemos de terminar sin hacer constar que lejos de nuestro espíritu está todo sentimiento distanciado del bien de la Patria perseguido; citamos este caso por tenerlo más cerca, no dejando de conocer que tal vez sea el último en estos mejoramientos.

Hotel, capilla y jardines de Pino Real en Lorca y Pulpí.

(Fot. del autor.)

Elementos y cultivos.—Como se ve, lo dicho son ideas generales, aunque fundamentadas, y hay que particularizar para completar los juicios, que a su vez ha de ser base de orientación; y empiezo por copiar también algunos párrafos de otro libro mío titulado *Pino Real,* escrito en 1908, que dice así: «En una plaza que está en meseta central de un extenso valle, cual atalaya de feudal dominio, bordeado por las sierras Aguadoras y Marínicas, escribo estos apuntes, bajo un pino real enorme, del que ha tomado su nombre esta hacienda, que con sus ramas toca a la casa de Dios, dando frente al hotel que de morada me sirve, y que rodeado de naranjos, almendros y palmeras, da vista al jardín, en donde los rosales son árboles, los jazmineros trepan por enrejados de hierro cual si fuesen escalones de fácil acceso, y las abejas liban las flores para hacer su miel en colmenas movilistas.

Desde esta plaza, en la que ahora me encuentro, oigo el balar de las ovejas y corderos, las voces de los gañanes que alientan a los vacos en la penosa labor de desfonde que practican, en bancales de 30.000 m² de extensión, el volar de las palomas del palomar cercano (ahora se oye el rugir de los avestruces argentinos que en el parque tengo), los golpes de las hachas y corbillones de los taladores (operación que hoy se hace con serruchos), el murmullo del agua que corre mansa por la acequia, para dar la vida que le falta a las plantas por la sequía; y siento, en fin, el cantar de las mozas que, montadas en las pacientes burras y entre los cántaros, van por agua a la fuente de la Campana.

Las brisas del Mediterráneo, de un mar tan codiciado por la humedad, como veces lo tiñó con sangre, llegan a mí; desde el más pequeño montículo veo los vapores y las lanchas de los pescadores. Allá en la Sierra Aguaderas y a media altura se distingue un cortijo para el pastor, y porchada y corral para el ganado cabrío; al pie

de la misma sierra, en el serrallo, hay otro cortijo y otro albergue para la misma clase de ganado; lindando la huerta de Fernando, que es la finca número 11, hacia la izquierda, se ven los cortijos de las fincas 6 y 7; y todo esto se encuentra separado de la plaza por la rambla de Nogante, que es el camino real; al lado acá de dicha rambla está la casa, administración y otro cortijo para un guarda, muy cercanos al pueblo del Pozo de la Higuera; siguiendo hacia el hotel, a derecha e izquierda, hay un hermoso olivar, y después de pasar las grandes llanuras de las Marínicas (se dejan hoy la huerta de los almendros y la huerta nueva) con almendrales en hiladas, aparecen los edificios de la granja de San José, que llevo por mi cuenta, y que está compuesta de tres fincas de las quince que tiene Pino Real, cultivándose nueve de las otras por aparcería, y tres por renta fija.

Más a la derecha está la balsa de Lirón, que llena la fuente de este nombre, y que viene a ser una noria, toda de la hacienda, balsa encajada en marco de alamedas, y en cuyas cristalinas aguas, espejo fiel de los cielos, viven peces de colores en número prodigioso; contraste exacto de lo bello, con las notas tristes del Cabezo de Lirón, cuyo color de hierro completa el cuadro de zorras y alimañas que en él habitan.

Casi al pie del Cabezo se halla la balsa de la Campana, de la que la hacienda tiene once días de los catorce de tanda, o sean 264 horas de fuente tan caudalosa que no merma en las sequías, por venir sus aguas de la meseta central de Castilla y horas que se cotizan a 500 pesetas; más lejos están las fincas 8, 9 y 10 en Lirón, la Campana y la Escarihuela.

Bajando por la rambla a Pulpí, pueblo distante del hotel unos 5 kilómetros, se encuentran las fincas número 12, llamada de los Colorados, y la balsa de la fuente del Pozo de la Higuera (que tardaba en llenarse pocos

años ha veinticuatro horas y hoy lo hace en siete); la casa tiene 116 horas de agua de 625, por lo que resultó ser el primer accionista, y se cotiza la hora de propiedad en 750 pesetas, habiendo tenido el honor de que la sociedad propietaria me nombre presidente, como también lo soy de la de la Campana.

En Pulpí posee la casa las fincas 1, 2, 3 y 4; y en Benzal, caserío no lejano, la finca 5, con dos días de agua, o sean cuarenta y ocho horas de la fuente de Galián, y una Almazara.

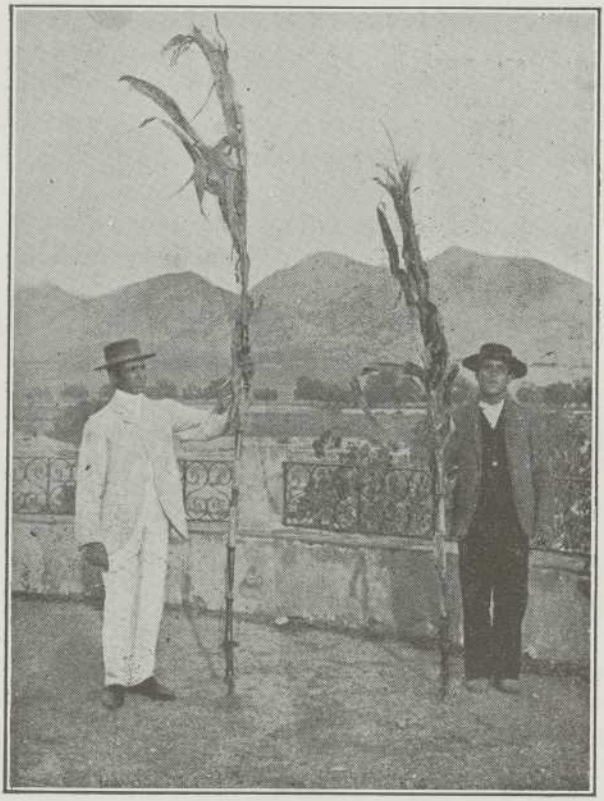
Estas fincas ocupan una extensión de más de 1.400 hectáreas; de ellas 140 de huerta o regadío, con cultivo mixto, cereal y arbóreo, que riegan las fuentes dichas; y en las que se observan las rotaciones de cereales, alfalfas y zanahorias; tierras que empiezan en Benzal, van unidas éstas por la pieza de la Tendera a las de Pulpí, éstas por las de los Colorados a las del Pozo de la Higuera, que continúan las de la Campana y termina con las de la Escarihuela; con verdaderos boscajes de higueras, almendros, olivos, en número de más de 10.000 en plena producción, y granados, naranjos, limoneros, palmeras, parras de uvas de embarque, membrilleros, perales, ciroleros, melocotones y otros frutales en menor número; y el resto de esas tierras son de secano, cuya mayor parte puede dedicarse a este cultivo, bajo la base del sostenimiento y propagación del gran elemento microbiano, cuyas legiones nos harán ver que el porvenir de esta hacienda está en ello, como el de España toda.

Producción en Pino Real.—Menos las que a las regiones polares se refieren, sus tierras dan lo que todas las del globo, desde el banano y la palmera del ecuador, el algodón, que al Egipto lo ha hecho colocarse en la categoría que está, hasta el agabe la higuera de Indias, incluso la pala inerme, que el elíxir de la alegría elabora con sus chumbos, como el pulque de la pita, que es el

vino favorito de Méjico, la tapenera, que vive en la mayor sequía, da su fruto peculiar y a más la uva si se la ingerta, que hacen elemento primo para el ganado, como los prados arbóreos, los cereales, y a su cabeza la cebada, planta favorita de la región y de Pino Real por lo tanto.

Ella es el heraldo de estas familias, con su color de oro viejo, y casi desafía los rigores de la temperatura polar en su nacimiento, crecer y fructificar; se tira verdaderamente en la tierra, incluso en seco; nace aquí aun lloviendo en Marzo, y resulta tremesina; se siembra en los arenales de la rambla y da casi el 14.000 por 1; por algo se llama a Murcia la reina de la cebada, como he dicho; es más, Bartolo, un antiguo labrador de esta casa, me pidió permiso para poner un melonar en los arenales de la Ramblica, y con decir que jamás encontré cosa más exquisita, y que si llueve algo en Agosto tiene 200 arrdbas de melones, porque regando al final con agua de pozo casi ha tenido 100 arrobas, se comprenderá que estas tierras son milagrosas; varios melones tuvieron 17 libras, hechos que recordaciones me han traído de los navazos de mi pueblo, Sanlúcar de Barrameda y de la Colonia, allí de la Algaida, que da inconcebibles rendimientos y abre camino a una riqueza que estaba casi por explotar.

No se quedan atrás los árboles frutales: la higuera, el almendro y el olivo, de los que tengo hechos trabajos, sobre todo los dos primeros, que se adaptan verdaderamente a la región, dan opimo fruto; y no puede ser menos; las tierras lo garantizan ya que tienen incluso el calor que les presta el siroco, las aguas castellanas; y hay esas tierras que abarcan un paréntesis gigante, determinado por las tierras negras del pie de la Sierra Aguaderas, similares a los del sur de Rusia, que dan los trigos mejores y más abundantes del mundo, hasta *las calizas,* que en las Marínicas se ostentan con enmiendas naturales, las arcillosas con arena, y las gredosas con otros ele-



Matas de maíz de Pino Real, de riego y secano, con 3 metros y 35 centímetros de altura y tres espigas la primera y la segunda con 3 metros y tres espigas.

(Fot. del autor.)

mentos; hoy esas tierras, repito, cuentan con un nuevo y poderoso elemento, el cultivo de secano, que a su vez ostenta legiones microbianas incontables, que hay que procurar darles elementos de vida, tienen calor, humedad aprovechando las ocasiones, pues el hombre sólo tiene que procurar que ésta no le falte, como he dicho, labrando hondo primero y superficialmente después; y así se comprenden esas producciones ejemplarísimas, desde la cebada, al melón, y del maíz, sobre el que me ocuparé después, a las matas espontáneas, que boscajes forman causando verdadero asombro.

La albaida, leguminosa de secano, declarada así por mi querido amigo Reyes Prosper, la grama, el lobillo, el cardo borriquero, el cardo cuco, el manca-perros, el caillo, el abreojo, el abrepuños, la bolaga, las bojas, el tomillo, el romero y otros mil que citar pudiera, que si hasta aquí tenían aplicaciones limitadas, hoy, por la química, ha de ser ocasión de otras tantas explotaciones industriales, por los aceites olorosos, que el análisis da en los estudios de gabinete para averiguar los márgenes de la producción, para conocer la diferencia que el beneficio aporta.

Todas ellas y cada una y a más las no citadas, con las que los rendimientos de cosechas que representan, justificaciones son del por qué en esta región se produce tanto y de tan varia forma; son torrentes del ser que marcha a una finalidad, el billete de Banco. Pero si el calor, la humedad, las tierras, los limos de ramblas y barrancos, los abonos animales y minerales, la luz y el aire, los criptógamas y microbios, elementos son de producir, la cal no se queda atrás en este sentido, y se cuenta aquí con ella, pero con abundancia.

La cal en los cultivos.—Tiempo ha se venía hablando de que los alemanes habían encontrado un elemento importante como energía reconstituyente, pero sin preci-

sar cómo y de qué manera; es verdad que Franklin mostró la influencia del sulfato de cal en las leguminosas, escribiendo con él en un alfalfar: «Esto se ha abonado con yeso», porque el letrero alcanzó una altura de 0,40 m. sobre lo que no fué abonado; por la divulgación de tan importante problema, sintetizado en el gabinete del Doctor Loew en 28 de Mayo de 1915, la debe España a *Ibérica,* semanario de ciencias.

Las sales de calcío en la alimentación resultaron eficaces, porque el calcio forma uno de los componentes esenciales del núcleo celular, lo mismo en los animales que en las vegetales, hasta considerarlo el mismo doctor como el mineral más importante.

La cal desempeña, por consiguiente, un papel de primer orden en la alimentación, de modo que el aumento en la proporción de cal que contiene los alimentos ejercerá una acción muy favorable en el cuerpo humano, y especialmente en los soldados en campaña.

Recomienda el doctor, que ese aumento diario debe ser en la ración de dos a tres gramos de cloruro de calcio cristalizado, o de tres a cuatro gramos de lactato de calcio, para lograr no sólo el aumentar notablemente la resistencia del cuerpo, sino para curar más rápidamente las roturas óseas y otras clases de heridas; por lo que las sales de calcio las recomienda especialmente para los hospitales de campaña y lazaretos, viniendo a la conclusión de lo útil que sería la fabricación de pan calcio que se consume en Baviera y el Sur de Alemania, llamado *calcifarina,* con el 5 por 100 de lo primero y el 95 por 100 de harina.

Estas energías cálcicas, repito, justifican entre otras cosas el rápido y gran crecimiento de las plantas y su mayor producción; lo muestran las plantaciones de almendros hechas en las huertas de los llanos de Sierra Marínica, siendo hechos el mayor número de hoyos para su

plantación en terrenos tan calcáreos que impusieron los barrenos para quebrantar la tosca; huertas que haciendo cambiar el curso de aguas en los barrancos que yo he practicado, y elevando el nivel para la toma, de los turbios de la gran boquera hecha por mis padres políticos los Marqueses de Almanzora (q. g. h.), cuya obra honraría seguramente al mejor ingeniero, viene a la concluyente de la mezcla de los limos prodigiosos que las lluvias acarrean, con las potenciales de calcio, para alcanzar evoluciones fisiológicas que causan verdadero asombro.

Pero no terminan aquí los beneficios de la que convierte en nívea casa la mugrienta que el obrero habita; en lechada de cal se prepara por la noche con palas cortadas en proporción de un 4 a un 10 por 100, según sea la humedad del terreno, y su jugo o mucílago; con este enjalbegue le da la adherencia al insecticida para evitar la ineficacia que de otro modo resultaría al caerse la cal del sitio donde se hubiera colocado, ya por el viento, humedad u otras concausas.

He dicho que pudiera llegar en la producción de Pino Real, allí donde me predijo mi querido amigo e inolvidable maestro (q. g. h.) el Conde de San Bernardo, como consecuencia a los informes que le di de la gran extensión de sus tierras, sus importantes huertas, su riqueza arbórea y sus fuentes, etc., lo que le hizo decir: «Mi General, o es usted inepto o inactivo, si no llega usted en esa importante hacienda a la producción de 40.000 duros, y como no es usted ni lo uno ni lo otro, sino todo lo contrario, tengo la seguridad que se cumplirá mi profecía.»

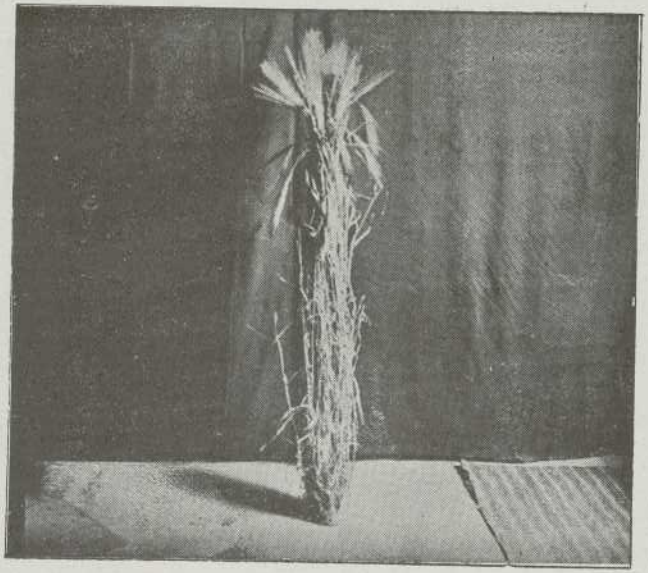
¿Es que en los diez años transcurridos desde esa fecha he notado en mí el menor desaliento? Jamás; todo lo contrario; cuando en dos años los horrores de la sequía han presentado ante mí obstáculos, al parecer, infranqueables, he sabido salvarlos indudablemente con la ayuda de Dios, y en los años que sucedieron, no solamente supe

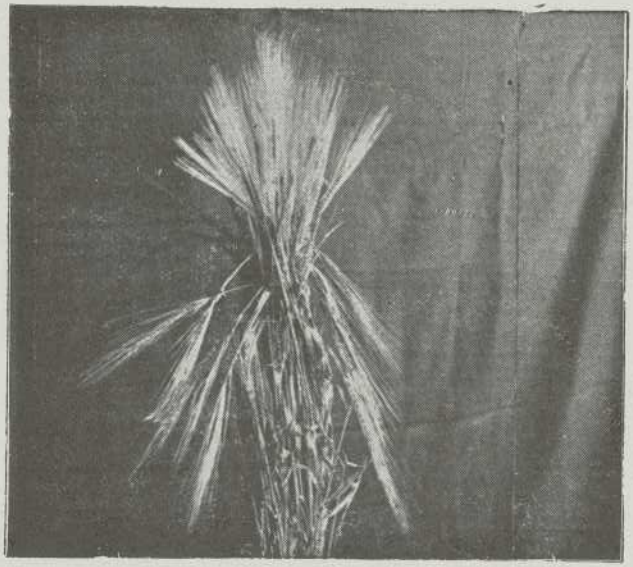
resarcirme, sino que seguí adelantando, lo que me hace deducir que se podrá alargar el plazo, pero que si vivo serán realidades lo pronosticado por mi maestro.

Por otra parte, examinando el problema bajo otros aspectos, si en esta región se produce tanto y en tan varias formas, según he dicho, ¿cuántas industrias podrían nacer de todo ello? Múltiples e imponderables; la cebada, por ejemplo, alimento es desde el hombre a casi todos los animales; para el primero en forma de pan o torta, para los segundos, a más de energía también en carne puede convertirse, que sirve a su vez de sustento; podría dar lugar a instalaciones de grandes fábricas de cerveza por su grano, y de la paja hacerse harina por los modernos procedimientos, y en cambio de éstos y otros beneficios, como ser refrescante, etc., resulta el heraldo de la producción porque casi llega al polo y exige poco para su cultivo, dando a cambio inmensos rendimientos.

Del trigo me ocuparé al tratar del último ejemplo, que será de nuestra otra hacienda «colonia Santa Catalina y San Antonio», en el río Almanzora, porque en esta hacienda, con tierras y aguas salobres, rara vez se encuentra el éxito en la explotación de este cereal como en la de los cerdos y cabras, sin montanera. Pueden evolucionar indiscutiblemente la cebada, el agabe, la tapenera, la higuera de india, los aceites, la almendra, el albaricoque, los higos, las lanas, la leche, el algodón, el esparto; y por la ornitología la cría de avestruces, pollos vírgenes, gansos, palomos, etc., como a su vez la reproducción en los ganados lanar y cabrío, bovinos, solípedos y otros muchos elementos que en fuentes de distintas riquezas se trocarían para dar ensanchamientos poderosos al solar patrio.

Evolución agraria en Pino Real.—Con ciertas orientaciones y mayores elementos en la granja de San José, por tomar dos fincas más que dejaron dos labradores, empecé mis estudios prácticos; en esas condiciones, que me





Mata de cebada de secano con 166 espigas de seis carreras de a 14 granos, de la finca Pino Real (P. Almería-Murcia), del D. G. Casanova. Año agrícola 1903-1904, hacienda núm. 8, labrador Frasquito Díaz. Combinación de la mezcla de la sílice de la rambla con el humus de la sierra.

(Fot. del autor.)

han hecho tener hoy, esos elementos, modestos, sí, pero eficaces, porque de dos pares, uno de vacos y no bueno, y otro de burras, hoy cuento con diez vacos, dos mulos, nacidos en la casa, dos yeguas y dos burras, y digo sobre esto lo que en las plantas manifesté, desde los peces de colores en la balsa de Lirón, hasta los pollos vírgenes, conejos gigantes y el nandú argentino o avestruz americano, con su bello plumaje, de todo da Pino Real, en todo se convierten sus tierras con el poderoso auxilio del nitrógeno del aire: soy un labrador, pues, con no mal apero, pero en ese marco de ayer con el molderaje progresivo.

Este valle tiene limitadas sus extensiones y a ello hay que sujetarse; claro es, que en ese gran paréntesis citado, comprendidas están 400 cabezas de ganado lanar raso y algunas cabras murcianas con su fino tipo; pero el material agrícola ha de sujetarse a lo que esas limitaciones determinan, como sus huertas al agua de sus fuentes, y las tierras de secano a las que sean laborables; es una máquina colosal, en la que hay que no olvidar la ley del mínimum, de Ville, ni los preceptos de las gafas de Ballu.

Ante ese criterio ineludible, en el que a concurso entran las lluvias con sus irregularidades, empleo en los arados alemanes de 19,5 en los cultivos, gradas de dos cuerpos con dientes rectos y curvos, trillos de multiplicación y de sierras, rulo, martillos de desterronar, serruchos para las escardas de los árboles, aplicando el hacha y el corbillón en sólo determinado caso, sin olvidar legones, azadas, palas, etc.

En cuanto al sistema de cultivo, el de tres hojas en los secanos, empezando las pruebas de los barbechos y rastrojos semillados, porque esas irregularidades pluviales no permiten más que aprovechar las coyunturas para sacar las cosechas, sin distraer las energías en lo que puede ser un fracaso.

Prácticas.—Empecé con la ciencia de las ciencias, o

sea la aplicativa al año 1909, para estudiar el quinquenio de este año desde Julio, el año agrícola, con lo que comprende hasta Julio de 1914, cuyos cinco años dan la síntesis del año 10 más que bueno; el 11, mejor; el 12, malo; el 13, muy bueno; y el 14 bueno; es decir, en cinco años uno malo, tres buenos y dos muy buenos; sobre todo el año 1913, en el que la hacienda llegó a más de 100.000 pesetas de producción, a descontar, naturalmente, la parte de los ocho labradores y los gastos, que son muchísimos; pero que no por eso, y haciendo comparaciones, deja de determinar estas iniciativas limitadas, de nuevos procedimientos en los cultivos, su verdadero avance, que ha de ser precursor necesariamente de otros mayores, toda vez que los cultivos de secano desde hoy han de practicarse con sujeción en un todo a lo que la ciencia determina.

No desconozco, como he dicho en otros trabajos, lo hecho por Rico Sinobas, ni antes Humboldt, ni D. José Echegaray, padre, cuyas obras tengo, y que muestran sus estudios sobre esta región en sus accidentes meteorológicos físicos, y manera de evitar sus perjuicios; y el primero dice al estudiar un período de ochenta años, que en uno solo fueron tales los horrores de la sequía, que abandonaron sus cortijos los labradores con sus animales, por no morir de hambre; en los otros años de ese largo período, unos pocos fueron malos, cinco, y los demás buenos, y algunos de éstos llegaron a ser superiores, en lo que encaja perfectamente lo que acabo de decir.

Pertenece, como es natural, este año, al segundo quinquenio de mis estudios, pero es digno de citar por las enseñanzas que presenta. No llovió casi hasta fin de Abril; mi administrador me propuso vender la simiente sobrante en el mes de Marzo por la sequía; tuve ocasión de estudiar el problema sobre *La influencia de los centros de acción en la atmósfera,* y le contesté, según los datos del Observatorio Central, que acusaban grandes presiones en

las islas Azores, lo que indicaba lluvias en el N. W. y Europa Central, que sobre el día 15 llovería, y que por telegrama me lo comunicara; lo que sucedió, y telegráficamente le mandé sembrara la dicha simiente; en tres meses escasos se crió esta cosecha, que aumentó notablemente la que tuvieron mis fincas de aparcería.

En Abril me pidió permiso para meter los ganados en los sementeros de secano, porque el estado de los ganados era malísimo y no mejor el de los sementeros dichos; le contesté por las mismas causas que de ninguna manera; porque llovería sobre el día 20, y llovió el 17 y 18 torrencialmente, y cayó granizada tal, que arrancó casi la cosecha de almendra, y trilló los cebadales en tal forma, que al regar para avena ha nacido como un gran sementero, tanto, que en algunos sitios lo he dejado.

Por lo dicho es fácil deducir que esas lluvias torrenciales que ruina nos ofrecieron, aunque limitada entre beneficios, al ser distribuídas en el año, hubieran cambiado los términos hasta llegar a una gran cosecha, y estas diferenciales hubiesen representado anular el mal y convertirlo en bienes imponderables; es verdad que nos ha tocado a nosotros pagar lo que nuestros antecesores hicieron, arrancando los bosques de estas montañas, que la caza mayor sostenía, descuajándolos totalmente; y omito el calificativo de la falta; pero a mi vez reconozco que no debemos dejar incumplidos los deberes que nos impone el preparar para los que nos sucedan esa falta causada, ya que en ello va nada menos que volver a ser lo que fuimos.

Lluvias.—Estamos ante el más grande de los problemas. ¿Se encuentra nuestro porvenir en las aguas de lluvias, en las de fuentes, en las subálveas, en las freáticas, en las artesianas, depositando las primeras en pantanos o utilizando las otras por los medios adecuados? Voy a contestar. Una vez debatí en un Consejo de los vocales

de la Asociación de Agricultores de España, a la que me honro pertenecer, tan importante tema, rebatiendo cuanto dijo el secretario de dicho centro (q. g. h.), en apoyo de que el porvenir de España está en las aguas subterráneas, lo que fundamentó en notable discurso; y yo, que he pensado siempre que esas aguas son importantísimo elemento, he creido, sin embargo, superior el que representan las aguas de lluvia, con sus limos, sus encauces de ramblas y barrancos, que las tierras benefician; los mares interiores y pantanos, canales, azarbes y acequia; el abancalado de las tierras con su nivel parado para que los limos se aposen y den el calor que tienen en estado latente, ya que la vida es una combustión latente también y en varias modalidades.

No es, pues, una negación la mía, sino una preferencia de los riegos calientes sobre los riegos fríos, y además, mientras que aquéllos economizan los gastos de abono, porque los limos se bastan y sobran para ello, los segundos gravan el problema económico con los gastos que los abonos representan, y más si como en esta región las tierras y las aguas son salobres; viniendo a suceder con el agua lo que con la planta, que debe buscarse donde ofrezca garantía de éxitos, pero dentro siempre del concepto económico.

España tiene más de la mitad de su superficie cultivable sin producir, que, con las estepas, suman 30 millones de hectáreas, quedando sólo 20 que producen: de ahí la importancia que tiene el problema que nos ocupa, o sea el cultivo de secano, el agua de los ríos, las avenidas que las lluvias determinan, los pantanos, con su sistema de inyecciones para la limpia de sus posos, que luego marchan por sus avenaciones para los riegos; las aguas de las zonas subálveas y freáticas que con motores y depósitos pueden servir para los riegos y, por último, los que las artesianas representan, que con las aguas

El Administrador general D. Agustín Lahora, con las dos matas de trigo regaladas a S. M. el Rey; una de trigo blanquillo con 40 espigas de a 7 carreras de a 14 granos, que dan 3.820 granos por uno, de la colonia Santa Catalina y San Antonio, en el río Almanzora, y la más pequeña con 3.412 granos de 23 espigas de a 7 carreras de a 18 granos, de las estepas murcianas de nuestra hacienda Pino Real.

(Fot. del autor.)

de las fuentes son elementos que al salir a la luz del sol a la vida se destinan; en tanto que las aguas subterráneas van a los mares silenciosas y ocultamente, discurriendo para hacer negación de esa vida mientras no evoluciona para encontrarla.

¿No es doloroso ver discurrir por estas tierras, arrastrando los limos que son el pétalo de la producción y que se van a los mares con estruendoso rugir, llevándose las riquezas en cientos de millones, por no tener cuencas de mares interiores o de pantanos para guardarlas y emplearlas en su día en beneficios incontables? Pero hay otro más: las aguas de nuestras fuentes caudalosas por las lluvias no tienen empleo, y discurren también, para aumentar el caudal que se nos fué, en vez de guardarlas y que fuesen unos oasis abundosos de ese líquido, y que en los meses estivales defendiesen las vidas de las plantas de los terribles efectos de las sequías; a más. ya que de las aguas me ocupo en estos conceptos, no he de dejar de citar otro valor imponderable que tienen cuando en los lechos de los ríos discurren y van del alto a lo más hondo formando saltos que energías llevan según la altura, cambiando su nombre por el *de hulla blanca,* y en que esa potencia hidráulica, transformada por el dínamo en eléctrica, realiza trabajos sustituyendo a la hulla negra, salvo en los molinos, fábricas, etc., que no aprovecha estas energías.

En nuestro país, por fortuna nuestra, el sistema orográfico, con sus altitudes, nos patentiza que la fuerza hidráulica en estado latente es enorme; 380 pasan de 1.000 metros; 27, de 3.000 a 3.480; 38, de 2.500 a 3.000, y 55, de 2.000 a 2.500.

Estos datos, la condición peninsular de España, su latitud media de 700 metros sobre el nivel del mar, muy superior a la del resto de Europa (Graell), ha de imponer la condición de las mayores lluvias, aunque irregulares

sean, en las regiones nuestras de 900 metros y más, como las elevadas mesetas de Soria, Burgos y León, del centro y norte de nuestro continente, siendo el pluviómetro el llamado a comprobarlo en estas y todas las regiones españolas.

A cinco millones de caballos ascienden la potencia hidráulica de nuestra nación, de los que se aprovecha (revista *El Trabajo Nacional de Barcelona)* sólo de los saltos de aguas pirenaicos en Cataluña, 1.136.000 H. P., siendo las concesiones otorgadas de 800.000 H. P.

Esos cinco millones de H. P. de fuerza disponible que pueden dar los cursos de agua de España se distribuyen en la forma siguiente:

Ebro	y	afluentes.....	1 130.000
Duero	y	»	900.000
Guadalquivir	y	»	750.000
Tajo	y	»	700.000
Guadiana	y	»	370.000
Miño	y	»	250.000
Júcar	y	»	190.000
Segura	y	»	110.000
Los restantes	y	»	600.000
			5.000.000

Contamos, pues, con grandes energías, ya latentes, ya activas, que, computados cada día en mayor progresión, no sólo dará el abaratamiento de los motores, sino que nos pondrán en condiciones de poder competir con las naciones hulleras por excelencia, en los magnos problemas de la producción industrial.

Iniciadas, pues, las legiones del campo en las evoluciones armónicas, con los éxitos en las regiones que las transformaciones dan, claro es asentir que su mando ha de estar en los que dominan la intelectualidad científica como directivo de esos éxitos y esos beneficios perseguidos, entendiéndose bien que no hay pueblo poderoso

si deja incumplidos estos sagrados deberes, y que al pueblo español nos puede llevar seguramente a los tiempos de nuestro glorioso Herrera.

Vuelvo, tras de no corta digresión por precisa, a nuestro tema, haciendo historia respecto a mis anotaciones sobre las lluvias, no por pluviómetro, porque mi residencia en la hacienda es temporal, y que son las siguientes. Se trata de un quinquenio:

Primer año.—De 1909 a 1910, de Julio a Diciembre, casi sin llover, sigue la sequía en Enero y Febrero, en Marzo llovió el 19, 27 y 28, saliendo barrancos y ramblas, regando y llenando las tierras de limos; en Abril llovió copiosamente, el día 3 nevó; en el ganado se empieza a cortar la mortandad; en Mayo llovió el 22 y 25, saliendo barrancos y ramblas, y el 28, con lo que se salvó el año.

Segundo año.—1910 a 1911, mejor año, llovió en Julio, Agosto y Septiembre, y salieron en éste ramblas y barrancos, regándose plenamente las fincas de Pulpí y sus saladares, que por primera vez dieron una grandiosa cosecha, gracias al muro de piedra que hice construir para que las aguas de la rambla de Nogante y la sierra de Pulpí tomaran más nivel que los bancales y entraran en ellos, abonándolos con los limos que arrastraban.

El día 3 de Octubre llovió y volvieron a salir la rambla y barrancos, pero causando verdaderos destrozos en las minas de la fuente de Lirón, la Campana y Pozo de la Higuera, rompiendo la boquera. El calor que los limos dan a la tierra ocasionó la plaga de la doradilla, que mata a la plamta comiéndose sus raíces; el riego y legiones de pajaritas de las nieves salvaron la cosecha, pues al huir de ahogarse las primeras, las segundas se las comían.

Año tercero.—1911 a 1912, llovió en Julio y Octubre poco, en Noviembre algo, en Diciembre casi todo un día,

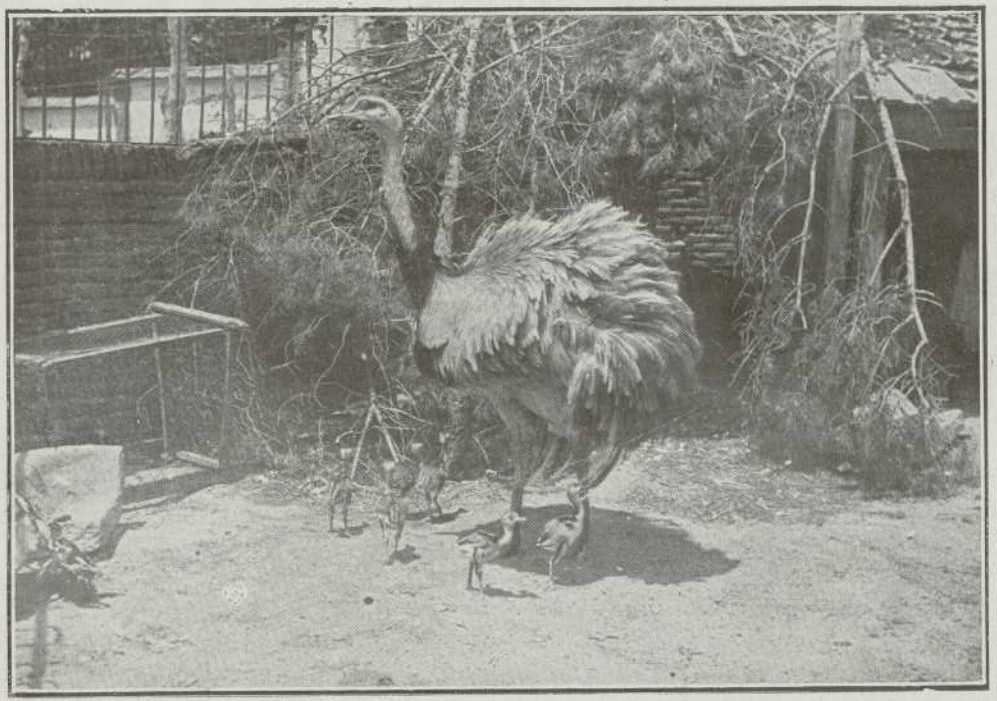
en Abril algo, y en Mayo regular; pero se presentó la sequía en un año escaso de aguas, y la cosecha fué un verdadero desastre; no llovió hasta Septiembre con las abundancias soñadas, los labradores devolvieron gran parte de la simiente, la recolección escasísima, no hubo ni esparto, los ganados mermados por la muerte; aunque en escaso número, se presentó la viruela y fué benigna, y fuera de las pérdidas de los ingresos, las lluvias de Septiembre hicieron resurgir en estos campos la vida con sus bellezas tantas como varias producciones.

Cuarto año.—Del año 12 al año 13; este año viene a ser similar al año segundo en sus grandiosos productos, que alcanzaron aun mayores proporciones que en dicho año, pero sin los destrozos que le causaron las avenidas.

Quinto año.—Año 13 al año 14. Se pareció al año 1911; sembré casi en seco, nevó también, no hubo otoñada, pero en Marzo llovió abundantemente, se salvó la cosecha, y la granja de San José, como los años 11 y 13, tuvo 1.500 fanegas de cebada, rendimiento regulador, porque con arreglo a él van los demás, como trigo, almendras, paja, brevas, higos, maíz, cerdos, ganado, crías de los animales de labor, esparto, lo que producen las fincas dadas en aparcería y en arrendamiento.

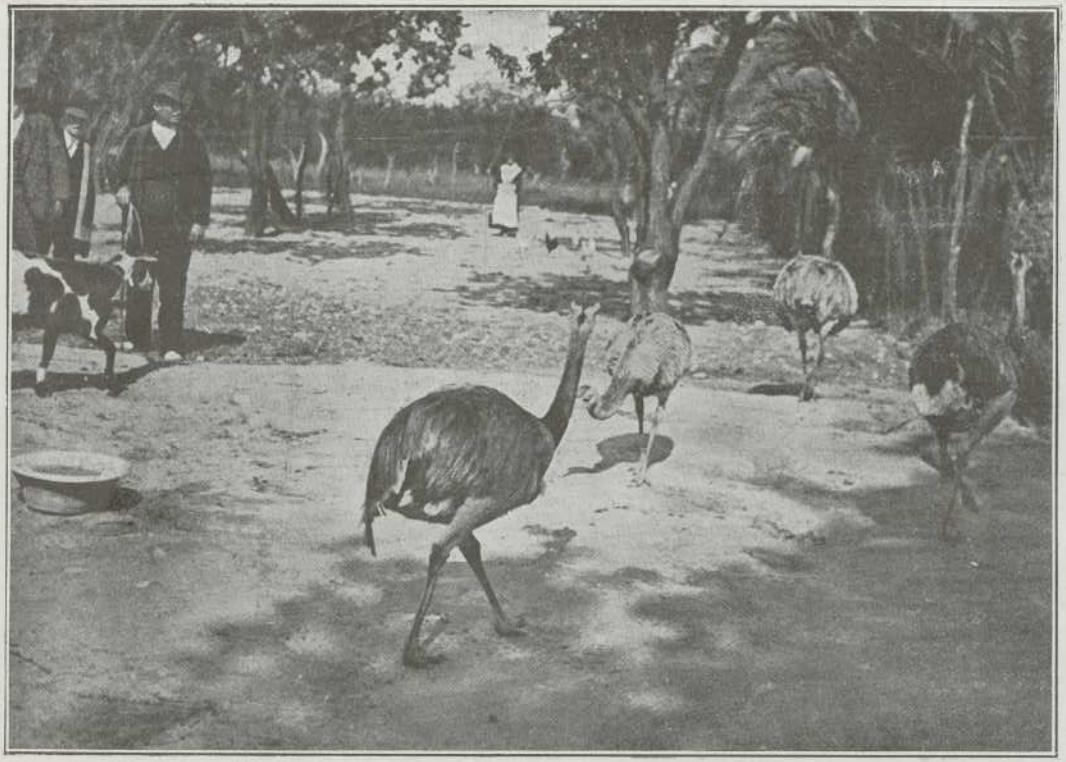
Del pluviómetro.—Las observaciones pluviométricas que los frailes dominicos de Cuevas hacen no están completas en este quinquenio, según los datos que han tenido la bondad de facilitarme, por lo que les debo tanto reconocimiento, como es mucho el amor que les profeso; datos que son como siguen: en el año de 1910 acusan 1.359 milímetros; en 1911, 1.184 y medio; en 1912, no acusan observaciones, y solamente dicen que en Octubre llovió, en 1913, sin observaciones; en 1914, que en Abril llovió, en Mayo y Junio 17 milímetros, en Septiembre 36 y en Diciembre un milímetro.

¿Qué quieren decir todos estos datos, hijos del empe-

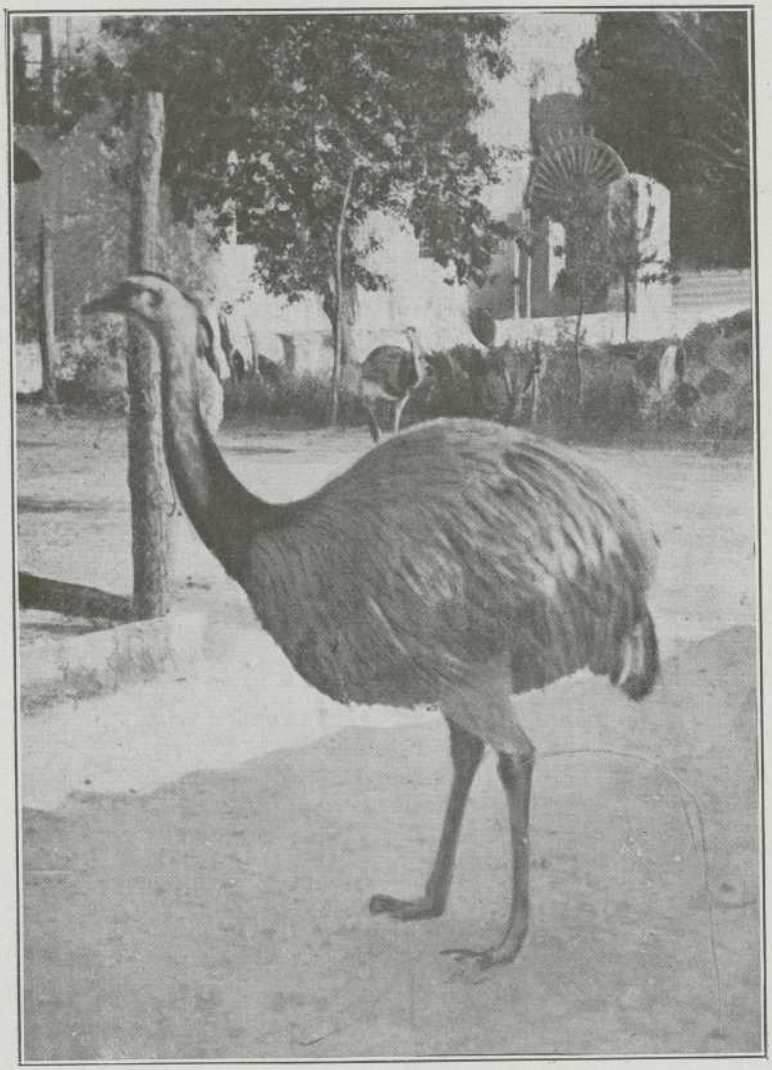


Primeros avestruces nacidos en España, en el Asilo de Santa Cristina, en Madrid. Padre Nerón.

(Fot. del autor.)



Parque de la hacienda Pino Real, con los avestruces americanos padres, y los nacidos en él.
Gansos, gallinas, palomos, conejos, cabras, etc. *(Fot. del autor.)*



Parque de la Hacienda Pino Real en Lorca y Pulpí. El avestruz Nerón, en el parque de Pino Real, regalo hecho por S. M. el Rey al General Casanova.

(Fot. del autor.)

ño, del estudio, de las ansias de perseguir el mejoramiento de lo malo para trocarlo en que llegue a ser imponderable? Pues que estos campos no adolecen de lluvias, ni mucho menos de que se puede aplicar en ellos el aforismo de que «cántaro más, cántaro menos, todos los años llueve lo mesmo»; sino que carecen de la regularidad en ellas, porque, ¿en qué sitio del globo no ocurren desastres de granizos, heladas, sequías, borrascas terribles y otros accidentes, que castigos cruentos llegan a ser para los que con la tierra convivimos? Ya lo he dicho: hay que llegar a ser lo que fuimos, regularizando las lluvias. ¿Medio? La repoblación de montes. ¿Cómo? Pues con los estímulos que ofrece *la fiesta del árbol.*

La bandera patria y esta fiesta han de ser los cimientos de nuestros alcázares del porvenir; un pueblo educado en ellos desde la infancia, pero pueblo que cuanto más numeroso mejor, tiene seguramente que llegar donde se propone bajo la égida de la ciencia; nada se improvisa, a todo se llega por la evolución, y el espíritu patrio se modela por la educación que enseña el amor al solar que nos vió nacer, hasta sacrificarle la propia existencia: soldados, ciudadanos, patricios, intelectuales y cuantos en ese solar alientan, se deben a una sola idea y a un solo fin: «A la Patria».

El aspecto físico.—Pero sobre el estudio y las observaciones están los hechos prácticos; aun sin esa regularidad en las lluvias he tenido cosechas gigantes. ¿Cómo? Aprovechando las *coyunturas*, por intuición algunas veces encontrando lo que Dios nos da, no mal o escaso, sino aprovechable, aun sin llover, sembrar en seco la anabiosis por el frío nos garantiza el éxito; el grano está bien en la tierra y cuando la poca humedad viene sobre ocho milímetros, lo que depende de la condición de la tierra, él germinará, que después la Providencia con sus nevadas, sus chispeos, rocíos, nieblas y 10 grados de calor, crecerá

con la ayuda eficaz de los microbios, que concausas todas son para que vivan y fructifiquen.

¿Tendremos aquí esos elementos? Ya he dicho de sus tierras arcillosas, negras, silíceas, gredosas y calcáreas; todas y cada una producen, pero por la antigua escuela, sin gradeo, que es el primero en los realismos de la producción; después que el arado de vertedera, llave que abre las entrañas de la tierra para que allí se deposite el agua, primer elemento real de la producción; la grada es a su vez llave que guarda este tesoro preciado de la humedad, y cuando la grieta de la costra quiere dar salida a esa humedad, la grada le cierra el paso con su labor superficial y da alimento a los seres misteriosos que de la vida de la planta se ocupan, fabricando el nitrógeno nítrico y la planta crece, se transforma y acude solícita a que le debamos el primer elemento, que a su vez las industrias nos dan en combinaciones múltiples para saciar no sólo nuestras necesidades, sino hasta los más pequeños caprichos.

Esas tierras tienen en su mayor parte capa orgánica según la vida saprofítica, elemento necesario para la vida microbiana; calor nos sobra desde los 1.000 grados para la cebada, 1.500 trigo, 3.500 maíz, desde la flor a la madurez de los frutos; el olivo, por ejemplo, florece de Mayo a Junio, y su madurez teórica necesita 3.948 grados, y siendo incierto los 5.000 de la palmera (Hidalgo Tablado); humedad no falta en la mayor parte de los casos; ante los hechos, cosa bien fácil de comprobar por los estudios de drenage, que serán complemento cierto de cuantos problemas se vienen tratando; luego no hay más que persistir y poner en práctica esta escuela, por lo que se puede llegar seguramente a la finalidad de todos los mejoramientos perseguidos, no olvidando la condicional de resarcir las pérdidas del año malo, como he dicho, con las ganancias del siguiente, si ofrece garantía de éxitos,

Cordero de ocho meses, con 53 kilos de peso, de raza rasa, en las piaras de la granja de San José, en la hacienda de Pino Real.

(Fot. del autor.)

según pasa en el año actual, haciendo que los Poderes públicos incluyan a esta región en el plan de estudios de drenages, que necesariamente ha de implantarse en España, ampliando o creando centros de estas enseñanzas, no sólo en el camino recorrido en Jerez de la Frontera por Noriega, sino siguiendo su escuela, estudiando los cultivos en cajas de metro cúbico, en las que las plantas han de tomar su completo desarrollo; determinándose además las zonas que ofrezcan los cultivos de secano con éxitos garantidos, para que dejando de tener casi este nombre se truequen los perjuicios hasta aquí ocasionados en grandes remuneraciones.

Una de las concausas para evitar los efectos desastrosos de las sequías, era, según Rico Sinabas, lograr comunicaciones; esta región cuenta hoy con telégrafo, casi concluída la carretera de Pulpi a la de Vera a Aguilas, y está hecho el estudio de la carretera de Pulpí a la de Aguilas a Lorca, en lo que he tenido auxilios poderosos, como S. M. el Rey, D. Eduardo Dato, D. Javier Ugarte, y D. Rafael Gasset.

Otro más hay que agregar: el estudio que el Cuerpo de Ingenieros viene haciendo para que este campo cuente con la energía eléctrica, que el dínamo transforma de la de los saltos de agua, condicional que entra en el concepto económico; de lo que brota no sólo convertir la noche en día, sino las industrias remuneradoras y complementarias del trabajo del hombre.

Se abren, pues, grandes ventanales, por los que en breve entrará la luz de la ciencia en varias manifestaciones, que serán otros tantos veneros de riqueza que salvarán la situación de este campo y de la región, colocándolo en el lugar meritísimo que por sus condiciones merece.

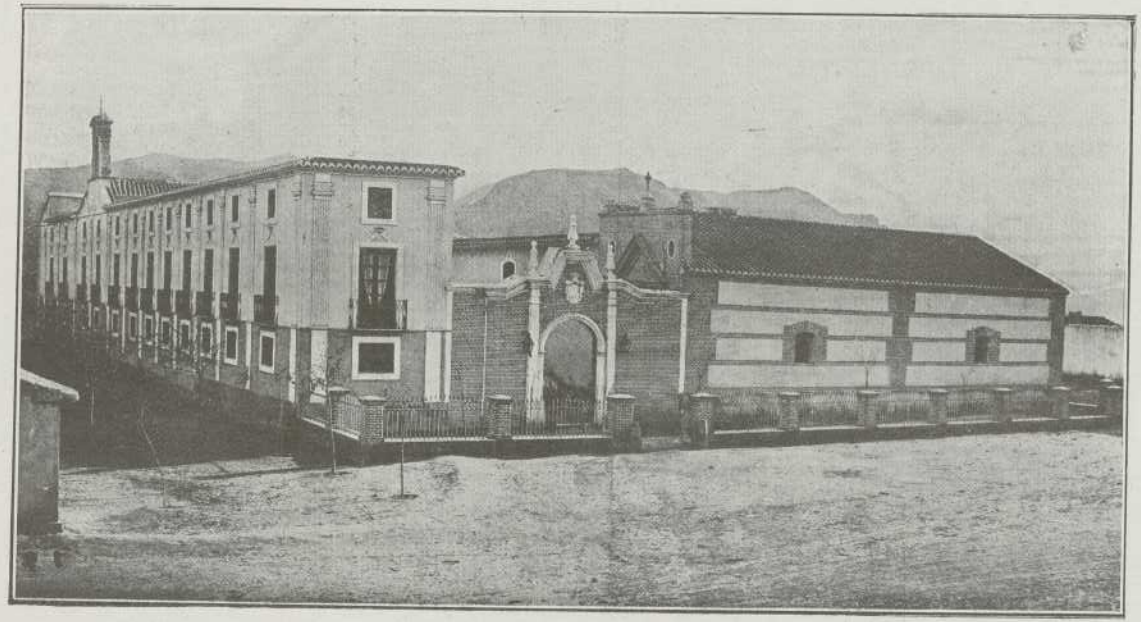
VII

LA COLONIA SANTA CATALINA Y SAN ANTONIO

Las aguas subálveas, freáticas y artesianas pueden convertir los secanos en tierras de riego.

Quinto caso práctico.—He de recordar el símil citado de mi sabio amigo Novo Colson, al decir «que si de admirar es el mundo sideral que al infinito toca por sus bellezas, no es lo menos nuestro globo, que en su pequeñez son de admirar los suyos por su número e indescriptibles manifestaciones»; porque en este caso. y en su escala descendente, la colonia que nos ocupa viene a ser el diminuto ser que cité, de un milímetro de tamaño, lleno de tantas perfecciones como bellezas en su organismo, comparada con la hacienda Bellido referida, de 1.600 hectáreas de extensión con dinámica eléctrica en los cultivos preparatorios, cuyo material costó 40.000 duros, gastos que se han de complementar con el resto del material para las labores y exigencias sucesivas hasta convertir los productos que se persiguen alcanzar, hasta llegar a los realismos del numerario.

También puedo citar la hacienda de mi sabio y querido amigo Miguel Sánchez Dalp, que ha sabido gastarse en ella 50.000 duros en carreteras, y que los rendimientos de trigo se acercan a 40.000 fanegas, hacienda situada en Sevilla, que por algo se llama aquella región «la tierra de María Santísima»: no queriendo dejar de citar la hacienda no menos importante que en Cataluña tiene mi también querido amigo y no menos intelectual G. Boladeres, que verdaderamente es a su vez uno de las grandes figuras del presente.



Palacio de la colonia Santa Catalina y San Antonio e iglesia, en su mitad de nuestra propiedad.

(Fot. del autor.)

Mas no es la dimensión ni la importancia, se trata del cultivo y de los elementos que lo producen en relación perfecta, sin olvidar el concepto económico, y efectivamente, creo que esta colonia es modelo de cultivo intensivo, lo que voy a demostrar, y digna de estudio por su especial manera de ser.

Las tierras y sus labores.—Cuarenta hectáreas casi miden sus tierras, tiene unos 2.000 árboles entre frutales y alamedas, dos grandes cortijos, la mitad del palacio del Marquesado de Almanzora, la mitad de la iglesia, un buen granero y algunas dependencias.

Labraban sus tierras 135 colonos, y por las bajas ocurridas, las tierras de ellas las han tomado los otros colonos, quedando hoy en el número 100. La fanega de tierra es de 3.360 varas, que están divididas en las clases siguientes, de 1.ª a 5.ª y sin clasificar, preponderando las de 1.ª, y siendo las últimas de escaso número; llegando todas a componer 170 fanegas menos algún celemín.

Material agrícola.—Arado romano, generalmente tirado por una yegua y una burra, azadas, legones, escardillos, hoces y trillos de la antigua usanza; completan los colonos su riqueza pecuaria con cabras, gallinas y conejos; no escardan los trigos, y con la hierba, la paja y alguna alfalfa mantienen sus animales, complementando esos elementos con la perfolla y cañas de panizo, teniendo además uno o dos cerdos cada colono, que crían y engordan casi con los desperdicios del cortijo y las cosechas.

Abonos.—Emplean para ello las deyecciones que en el cortijo se hacen las rastrojeras y los limos prodigiosos, que generalmente dos y tres veces al año les lleva a sus tierras el Almanzora; suelen agregar como complemento (debieran hacerlo todos) en invierno superfosfato de cal, que nos lleva a la planta las energías del bien granar, o sea el fósforo, esto para los trigos; para el pa-

nizo suelen emplear abonos compuestos, en vez de gastar abonos minerales de materias primas que son denunciables si se notaran abusos, debiendo, por lo tanto, emplear en primavera el nitrato de sosa con la ley que se le asimila, no quedando incumplidas de este modo las doctrinas de Ville, toda vez que los limos aportan nitrógeno en lo que me remito a las conferencias citadas que dió sobre este tema, siendo fácil conocer la falta de estos dos abonos, o sea el superfosfato de cal y el nitrato de sosa; éste, si la planta amarillea, y aquél, si la granazón es mala.

Aguas.—La colonia tiene 40 horas semanales de la fuente Lozano, o sea 120 en tanda de 21 días; otro tanto de la fuente Toribia, o sea 240; 112 horas de la fuente San José en tanda de 21 días, que resultan 352; y de la fuente del Prado 2 horas 40 minutos de día los domingos, y 20 horas cada cinco noches, y las aguas turbias del río.

Producción.—Esta es de dos cosechas anuales, una de trigo y otra de panizo o maíz, que se cobran las rentas bien en dinero o en grano a razón de las tierras de 1.ª, 7 fanegas de trigo y 8 de panizo; las de 2.ª, 6 y 6; las de 3.ª, 5 y 5; las de 4.ª, 4 y 4; y las de 5.ª, 3 y media y 3 y media; además lo que den las tierras sin clasificar; cuenta también con la renta de los cortijos, tres celemines por fanega de tierra de los árboles y algo por el importe de la leña de las alamedas.

La renta de trigo viene a ser de 1.000 fanegas la parte de la casa; la del maíz no está garantida por falta de agua en los riegos. El trigo con esa riqueza de aguas de fuentes tiene sus riegos garantidos, menos en rara excepción, que de faltarle es muy poca cantidad; pero al panizo no le suele suceder eso, porque en el verano las fuentes merman en caudal hasta llegar el río al estiaje, si no llueve, ocasión de verdaderos conflictos evitados por D. Agustín Lahora, muy acertadamente, siendo ad-

ministrador de nuestra muy querida madre (q. g. h.), hoy nuestro administrador general, estipulando con los colonos el pacto siguiente, dando en ello completa normalidad: Un riego renta de una fanega de grano por fanega de tierra; dos riegos, dos terceras partes de las rentas, según sus clases y tanda de veintiún días, y tres riegos la renta entera. Dos años hace que es nuestra la hacienda y el Señor nos ha favorecido con renta entera, por haber llovido a tiempo en la época del panizo; hecho que puede suplirse de aquí en adelante con la gran fortuna que he tenido de descubrir las aguas freáticas al lado de mis cortijos, teniendo en la actualidad, en los dos pozos que se han hecho, una cantidad de agua de tres metros de profundidad, y que una noria o el motor Bellido se cuidará sacarla y que riegue las tierras de secano, asegurando de este modo la total renta de panizo.

Con esta reforma y la de convertir las tierras de segunda clase en quinta, e incluso las que no tienen clasificación en tierras de primera, llevando a ellas el abono de los limos del río prolongando una boquera, con escaso gasto, para que por ella vayan dichos limos a ser distribuídos, claro está que se tendrá una mejora de gran importancia en capital, y por lo tanto, en renta, porque tal vez se acerque al 50 por 100 y en escasísimo tiempo de tres años, ya que este verano he de dedicarme al estudio de la riqueza de agua de dichos pozos por ser el tiempo adecuado para ello y poder luego disponer con certeza los beneficios a conseguir.

La renta.—Ya he dicho que los colonos pagan en renta, pero en honor de la verdad he de aclarar que no en grano, sino casi todos en billetes del Banco de España; luego es una hacienda que a más de las recreaciones naturales, mares de trigo, maizales gigantes y boscajes de alamedas, en las que los ruiseñores, cuyas armónicas melodías dan un dulce despertar, que llenan las necesidades todas

de cien familias, incluso con una fanega sola del diminuto marco dicho, tierras que dan a más de los granos lo que ofrece una pequeña huerta de la que se beneficia el colono, que el señor percibe sus rendimientos como si fuesen cupones cobrados de la deuda del Estado, sin ninguna de esas contingencias que ofrecen las propiedades rústicas, es decir, que esta hacienda viene a ser el bello ideal con que sueña siempre todo propietario, y es más, que ni el cupón tiene que cortar, porque se lo entregan sus colonos.

Mejoras.—Después de lo acabado de decir sobre este particular y que es de verdadera importancia, hay que observar que esta colonia es en un todo antitética a las fincas citadas, e incluso a Pino Real, porque no puede ofrecer, dadas sus limitadas proporciones, el ancho campo que dicha hacienda nos muestra con los cultivos de secano, sus grandes remuneraciones, y la variedad de productos con que cuenta, pero dentro de su medio no hay más que reconocer esa importancia dicha y la valía que ostenta. En un año he duplicado los árboles, elevado en clases ciertas tierras, ya que los limos del río siempre trabajan en esta labor, así como la de que los árboles crezcan formando alamedas, que defensas vivas son, y las más recomendables para la hacienda, mientras que el hacha no hace que madera sea para que vaya al mercado y se convierta en numerario.

Trabajos hidrológicos.—El estudio de la influencia de los centros de acción en la atmósfera me hizo acertar que iba a llover en Pino Real, en Marzo y Abril, es decir, que acerté en las aguas del cielo, y en el caso presente me ayudaron a acertar otros estudios, el de las aguas freáticas, que hice del mismo modo que el de las artesianas.

Hace años, «la Hacienda Company de Búffalo» publicó un artículo mío sobre aguas artesianas; este gran pro-

Cortijos de la hacienda Colonia de Santa Catalina y San Antonio, con uno de sus colones y su familia.

(Fot. del autor.)

blema lo seguí después muy de cerca en los trabajos hechos de orden de S. M. el Rey en el Pardo, dirigido por mi amigo el ingeniero Sr. Janini, en lo que tomó parte D. Francisco Muñoz, al que también le profeso verdadera amistad, y al recordar ante aquellos trabajos, el primer pozo artesiano que Moisés abrió, sitio en donde brotan surgentes de 30 metros de altura; lo hecho en Artois, pueblo francés que le dió su nombre; los pozos abisinios, que con un bambú de uno a dos metros de longitud y que clavados en la arena daban surgentes; los pozos hechos por percusión y cuchara, y esos equipos californianos de broca giratoria y potentes inyecciones para limpiar los escombros y revestir con greda o arcilla las paredes del taladro cuando el terreno así lo permite; al recordar todo esto, repito, reconozco que del primero al último pozo artesiano hay un mar de ciencias que une los extremos, y que los nuevos procedimientos, por la eficacia, por la brevedad y por la gran economía, son de admirar, y que resultan precursores de que los afluyentes de los mares que bajo el suelo discurren, lo han de hacer ante la luz del sol o con las alternativas de la penumbra y la bellísima luz de la luna.

En los cortijos.—Cuanto he dicho y cuanto voy a decir me sirvió en mi viaje: la ciencia determina de manera concluyente que han de preceder los estudios hidrogeológicos a toda tentativa de buscar aguas subterráneas, y tener presente entre otras circunstancias la configuración de los valles; que se clasifican en sinclinales, anticlinales y monoclinales: *anticlinal* se llama el valle que tiene una línea de intersección de dos sistemas de trazos inclinados, cuando dicha línea está en la parte más alta de ambos sistemas, de modo que entre los dos forman un repliegue convexo como una silla de montar; en estos valles no se encontrarán manantiales, o serán de escasa importancia, y deben hacerse las investiga-

ciones en los otros dos valles citados que le sean próximos; *sinclinal*, cuando los dos sistemas de estratos formen repliegue cóncavo o de seno, las investigaciones deben hacerse en ambos márgenes de los ríos y arroyos correspondientes, y en el valle *monoclinal*, que es cuando los sistemas de estratos siguen la lína horizontal, vertical u oblícua, pero paralelos, porque si se cortan formarán los sistemas anteriores. Las investigaciones de los manantiales naturales deben hacerse en las márgenes superiores, y la de los artificiales en las inferiores.

Claro es que hay excepciones: el río Castril, de Sierra Segura, cuyas aguas, con las del Guardal, en pleito tenemos la propiedad hace siglos (Memoria de Echegaray, padre), y que las esperan el pantano de Valdeinfierno; el Castril, repito, nace en la cumbre casi de Sierra Segura, y es un pequeño relieve de El Pardo; se hizo el primer trabajo algo lejos del río; hubo días de soñar con áureas arenas. ¡Qué emociones se experimentaban! Salió al fin el agua codiciada, pero en pequeño surgente; se bajaron los trabajos hacia la orilla izquierda del río, y a los cien metros, y en pocos días, salió un surgente poderoso que nos causó verdadero asombro, y una alegría tan grande como aquella impresión; tras él varios más, y entre ellos once con surgentes de igual potencia, para los que se hicieron, como el primero, otros tantos depósitos de cemento armado sistema Monié, elementos los dos de 5.000 pesetas cada uno, que fueron base de diez granjas agrícolas modelos en las cercanías de la corte, en las que se pueden explotar la jardinería, la huerta, los árboles frutales, instalar paseos, edificar hoteles dedicados a recreaciones, entre las que se encuentra, desde los juegos de sport, fonda, teatro y cuanto constituye las exigencias de la vida progresiva.

El cambio de decoración ha sido, por lo tanto, radical; encinas añosas y carcomidas, en arenales esteparios

se han visto trocadas, en lo que pueden ser y no en largo plazo, minas inagotables de riquezas, revestida con las bellezas todas de la más espléndida naturaleza; aquí de la frase célebre de Ville, «que más que obra natural parece mágica evolución lo que con las plantas sucede», porque tras la producción vienen las industrias en sus múltiples formas y manifestaciones.

Y volvamos a nuestra colonia. Estaba yo en una gran plaza, que en el fondo tiene sus dos cortijos; a la derecha había algunos naranjos, a la izquierda higueras, y todo rodeado por un anillo colosal formado por esos maizales dichos, y enfrente el río Almanzora con sus aguas que serpentean, y remembranzas arabescas que patentizan los derruídos castillos que por doquiera se ven. Claro es que ese panorama indescriptible había de traerme recordaciones históricas con las alas poderosas de la facultad del alma, viendo el Eufrates, el Tigris y el Nilo con sus múltiples artefactos y norias para elevar sus aguas que, discurriendo, van al mar, y trocar esa parte de ellas elevándolas, combinadas con el aire y el mineral, en grandiosa producción, como los dos primeros ríos alcanzaban y el tercero ofrece, no con los artefactos sólo, sino con las aguas de mares interiores, que han sido y son asombro de la humanidad.

Más allá del Almanzora, y prolongando la línea circundante que el horizante determina, se ve el borde que dibuja el valle cóncavo o sinclinal, y ya sabemos dónde se han de buscar las aguas freáticas, o sea cerca de las márgenes del río, donde pudieran a su vez existir las artesianas; pero para esto, en mi opinión, debieran ser, o las sierras que hay más altas, o las cordilleras que se encontraran más cercanas; estas dos fundamentaciones hiciéronme concretarme solo al primero de los casos, o sea a las aguas freáticas.

Después de extender la vista y pensar lo dicho ante

mi administrador y algunos colonos, entre los cuales estaban los dos que habitan los cortijos, les pregunté a éstos que de dónde traían el agua para beber y para regar aquellos árboles; me contestaron que de la fuente del molino que está más de una legua de aquel sitio, a lo que les contesté: «A nadie se le ha ocurrido en siglos pasados que el agua la tuvierais aquí y casi a las puertas de vuestros cortijos, y hoy os digo que a diez varas de profundidad tenéis agua riquísima. Tú, Frasquito, le dije a uno de ellos, es alcalde pedáneo y jefe de boquera, me haces un pocico en este sitio y veremos si tengo razón.» Lo dije con la certitud del hecho.

A los cuatro días me escribió, diciendo que el agua se había encontrado en el sitio y profundidad dicho por mí, pero no para beber y regar arbolicos, sino que era un *bordoño*, que tratado de agotar con un torno, un caldero de cabida de dos cargas de agua y seis hombres, no pudieron conseguirlo, por lo que se creía que daría agua para convertir de riego las tierras de secano, y asegurar, por lo tanto, la renta por completo del panizo.

Verdaderamente me afectó la enhorabuena por mil razones; no se canaliza el río Almanzora, pero tiene ante sí un porvenir brillante; tras de las norias pueden venir los motores, tras éstos los pantanos y las sequías, y sus terribles efectos tendrán que desaparecer, y la colonia Santa Catalina y San Antonio evolucionará tal vez a los pozos artesianos, y si no con lo dicho, mostrado tiene que alcanzará grandes mejoramientos, y en bien corto plazo, no sólo ella, sino la vega toda del Almanzora.

Un ejemplo.—El río Turia, ni una sola gota da al Mediterráneo de sus aguas, que va a la tierra para alcanzar esas producciones que asombran al mundo con la agricultura industrial que practican los valencianos, inundando los mercados principales del globo antes que nadie con su clima, sus tierras y sus perfecciones de cul-

Administrador, con los dos colonos y sus familias, que habitan los cortijos y que pertenecen a los cien colonos de la colonia Santa Catalina y San Antonio, núms. 1, 2 y 3 respectivamente. *(Fot. del autor.)*

tivo, incluso dentro de estufas, desde la judía verde, que se vende en París a peso de oro, al fresón que va a los Estados Unidos, costando, diré, diamantes y perlas, por que el grano codiciado de tan aromática y sabrosa frutase se venden los primeros al asombroso precio de un dóllarcada uno.

Pero, como es natural, las aguas del Turia merman en razón inversa al calor que sube, y esas industrias tendrían asimismo que disminuir simultáneamente, y los valencianos, con clarividencia, buscaron el remedio de lo que ofrecía semejantes perjuicios, y con millones hicieron el pantano de Buceo, de 7,5 millones de metros cúbicos de cabida, cuyo elemento es el regulador para suplir las mermas del río, que ha de regar miles de hectáreas de huerta, y la producción, lejos de disminuir, queda garantida; y ese pueblo ejemplarísimo piensa sólo hoy en acortar la distancia, para que sus productos lleguen los primeros a los mercados e impongan la ley a los que mejor quieren que su capital acrezca.

España resurge, quien lo duda; no es el pantano de Buceo sólo el que elevó el calor termométrico de esta fiebre española por volver a ser: Aragón, Cataluña, Andalucía occidental, con Sevilla, por ejemplo, y otros mil casos a citar, lo muestran. ¿Y por qué la Andalucía oriental se ha de quedar atrás en tan fundamental y vital concurso?

Almería es minera, como ahora diré; es agrícola con sus naranjales, parrales y cuanto criarse se pretenda; tiene en pleito siglos ha, como he dicho, las aguas de los ríos Castral y Guardil, y sitios para pantanos, e incluso el pantano hecho de Valdelinfierno, y cuantos elementos de producción agrícola se puedan soñar; y claro es que los Poderes públicos acogerán este clamor, de los que sentimos la necesidad de las mejoras, ya que dedicamos a ello la mayor parte de nuestra vida, con la fe del apóstol y la persistencia del convencido.

Riquezas del río Almanzora.—Estas riquezas pueden calcularse en sus riberas por los cereales, según he dicho al tratar de nuestra colonia; la fanega de tierra de primera da de renta siete fanegas de trigo y ocho de panizo; esta fanega es de 3.360 varas, y tres de ellas vienen a formar algo más que una fanega del marco real de 9.216 varas, y como una hectárea tiene fanega y media de este marco, resultará una cosecha anual de unos 60 hectolitros por hectárea, rendimiento fabuloso, porque es bien sabido que en 40 hectolitros se calcula el producto de las mejores tierras, y que las nuestras tienen el tipo reconocido de 11 hectolitros por hectárea, y además de esto hay que agregar la riqueza arbórea, la pecuaria y las que las huertas representan; lo que viene a dar muy justificadamente el concepto de fabulosa a semejante producción.

Y esto todos los años. ¿Y por qué? Pues muy fácilmente es de demostrar: allí, antes de segar el trigo se empana para panizo, y cuando se está en las tristezas de la baja de las aguas del río y que se piensa en que no se va a tener para el tercer riego que da la renta entera, sale el río o la rambla de Albox, y las tierras que aún no han producido el total de las dos cosechas al recibir los limos que las crecidas de las aguas dan, toman las tierras energías y son elementos, además, para que después de que la cosecha presente grane, queden auxilios para las dos futuras; los limos, ya he dicho, son tierras vírgenes, o sean potenciales, que reemplazan a las tierras cansadas de criar que pasan a segundo orden o a ser subyacentes.

Pero no son estas solas las riquezas de las márgenes del río Almanzora, porque, a asemejanza del Turia, podía ofrecernos tantos o más beneficios. En tres conceptos pudiera estudiarse el problema; primero, canalizar el río; esta reforma comprende inmensos beneficios; para ello he

de recordar lo dicho por Echegaray (padre) en su notable Memoria, concepto que repito, sobre las causas que influyeron para que las regiones del Asia, en donde se asentaron Nínive y Babilonia, que emporio de riquezas representaron, se vean hoy convertidas en ingentes arenales que nada producen; siendo el motivo de esto dos causas fundamentales; el descuaje de los montes, que irregularizan las lluvias, y el no canalizar los ríos, porque si éstos arrastran elementos en las grandes avenidas, que se aposan en su cauce, claro es que éste subirá tanto que incluso pudiera desaparecer; podrán pasar años y siglos, pero el hecho llega.

Para fortalecer su razonamiento cita el ejemplo de que nuestro río Segura era navegable. y los que pasamos en el tren por sus puentes no tenemos menos que lamentar esa evolución tristísima al contemplar sus limitados arrozales y otros elementos de vida, si se sabe lo que fué en otros tiempos. ¿Es que nos debemos detener en semejante derrotero y recuperar lo perdido? Indudablemente no hay otro camino que seguir.

Verdaderamente preocupan en esta región las reformas del Almanzora, porque los otros dos conceptos a que me refiero, que son hacer una mina que recoja las aguas subterráneas o subálveas, o un pantano, es motivo de varios artículos en *El Imparcial de Levante,* de la ciudad de Cuevas, ya que tan directamente afecta a sus riquezas por varios conceptos, reconociendo que el pantano es preferible al otro medio, y como tanto he dicho ya en defensa de este criterio, nada tengo que agregar en este sitio, sino aplaudir al periódico y a sus colaboradores, puesto que así defienden los intereses de la que fué cuna de la compañera de mi vida, a la que tanto amo.

De lo dicho resultan dos inmensos perjuicios para la riqueza patria: uno, que los terrenos cultivables de secano en más de una mitad no rentan, y el otro, que va-

rios de nuestros ríos llevan al mar o a Portugal grandes elementos de riqueza, en vez de dejarlas en nuestro solar.

Preciso será reintegrar a la Patria de todos estos cuantiosos elementos, porque si, por una parte, una gran riqueza perdida por estar como muerta, y otra no menos importante, se nos va de entre las manos, siendo las dos las bases fundamentales de la riqueza, hemos de procurar que nuestras provincias aporten al núcleo patrio cuantos elementos tengan, trocando los latentes en activos y haciendo que éstos prosperen sin limitaciones, y seguramente la provincia de Almería merece entrar en el general concierto progresivo, y si el todo se compone de elementos poderosos, tanto intelectuales como físicos, la superdinámica de esa gran evolución dará cuanto nuestras esperanzas aspiran.

Para concluir diré que la colonia Santa Catalina y San Antonio parte es de la que fundaron nuestros amados padres (q. g. h.), con el nombre de «colonia del Marquesado de Almanzora». Cuanto he dicho sobre nuestra colonia puede triplicarse, y más en este caso, y se lograría formar idea de su riqueza, grandiosidad y bellezas incontables, y si estas condiciones forman una trilogía, también lo formaron nuestros padres los marqueses de Almanzora, y al declararlo así, les rindo desde lo más hondo de mi corazón este homenaje tan justo como de amor, pues ellos fueron mineros, fundidores y agricultores en grandísima escala, además de ejercer la caridad de manera imponderable, por lo que no sólo merecen el bien de la Patria, sino de los desvalidos.

En la provincia de Almería existen canteras de mármol, como las de Albanches y Macael, minas de plomo, como las de Almagrera, minas de hierro en Herrerías, minas de cobre y de plata. Los marqueses de Almanzora eran unos de los primeros propietarios de estas riquezas,

Grupo en Almanzora, delante de sus grandiosos trigales e higueras.

(Fot. del autor.)

teniendo participaciones importantes en casi todas la minas de Almagrera.

La mina Atrevida.—Tenían nuestros padres, lindando con esta mina, su fábrica de fundición «La Atrevida», que contaba con veinte hornos, cuyos humos le daban anualmente muchos miles de duros, al petrificarse en las extensas galerías de condensación, producto independiente del que daban dichos hornos con sus barras de plomo y cierta ley de plata. Se encontraban comiendo un día y vieron venir al director de la fábrica, con algo que llevaba entre las manos, y al mostrárselo a los marqueses vieron con asombro que lo que llevaba era *la plata nativa* encontrada en la mina «Atrevida». Todos se postraron de rodillas para dar gracias a Dios por tan señalada merced, y dicho se está que desde entonces la explotación fué encaminada para que alcanzara el mayor rendimiento, que llegó a la respetable suma de 1.000 duros diarios y por algún tiempo.

En nuestro primer viaje después de casados, fuimos a la feria de Sevilla, visitamos a mi familia y después nos dirigimos a pasar unos días en la fábrica Atrevida; y como esta fiebre de saber siempre la he tenido, al oir el milagro de la mina, pensé bajar a ella, y se lo dije al ingeniero director, y al día siguiente bajamos por unas escalas veintisiete pisos; yo, corpulento, y las galerías estrechas y bajas de techo, a más del malísimo petróleo de los candiles, me hicieron pasar el mal rato consiguiente, pero por nada del mundo me hubiera detenido; después de largo caminar llegamos a una no amplia plaza que llamaban el jardín, allí me dió un refresco el ingeniero, y por cierto que no he olvidado los riquísimos merengues que me ofrecieron; la gente se dispuso para echar abajo parte de un muro de revestimiento que guardaba *la plata nativa;* esto tuvo lugar, y yo expondré sencillamente el efecto que me causó; aquella filigrana reluciente, aun a

los débiles fulgores de los malos candiles, me pareció el jugo de la tierra congelada. ¡Qué asombroso misterio! Pensé en las minas de diamantes, ese carbono petrificado, todo son condensaciones, la misma vida.

Hice sacar algunos ejemplares de plata nativa para distribuir entre mis amigos lo que era una cosa prodigiosísima, y subimos el calvario de la curiosidad científica, pero no triste, sino batiendo palmas, sobre todo yo, en el que no influyeron los dolores de mis músculos sufridos casi un mes por tan colosal esfuerzo, sino todo lo contrario, pues hoy mismo me alegro, y mucho, de haberlo hecho.

Es claro que si se tratara de Arrayanes y otras minas de gran explotación, de la que ahora se intenta, por ejemplo, llevar a cabo en sierra Almagrera, buscando el equilibrio por la energía eléctrica en el concepto económico, nada habría que decir, pero ¿cuántas minas se explotarán en España como la Atrevida? Ellas constituirán, por lo tanto, otro elemento en contra que salvar, como se hace con los cultivos de secano y los grandes problemas hidráulicos.

Y como sería ocasión de duplicar el libro o más si tratara de entrar en otros órdenes de consideraciones, termino esta labor en conclusiones sintéticas y vulgarizadas, para tratar de enseñar con ellas lo que en sí tiene tantísima importancia, si es que yo puedo hacerlo, cuansólo debo recibir lecciones; para lo que termino con el pensamiento de San Agustín, que dice así: «Que si de admirar es Dios, por el mundo infinitamente grande, no lo es menos por el infinitamente pequeño»; y si se ahonda en sus sublimidades, aparecerá que vale por lo menos tanto la ley natural impuesta al imponderable número de seres que existen en el nacer, crecer y multiplicarse para volver a ser lo que fueron; viniendo por todo ello a la lógica consecuencia, que después de anhelar mucho saber, sólo se sabe que no se sabe nada.

VIII

CONCLUSIONES

Las condiciones meteorológicas y físicas, han de determinar las conclusiones siguientes en las regiones a estudiar.

Primera. Las tierras de secano que tengan humedad, calor y capa orgánica, tal y como quedan determinadas, previo estudio de ello y análisis de los drenajes que acusan la potencial de este factor principalísimo, o sea el aerobio Megatherium que con sus oxidaciones y procreación, dará la seguridad de los éxitos del cultivo en dichos secanos.

Segunda. El medio de conseguir estos resultantes será la ampliación de las Granjas Agrícolas con secciones adecuadas como la de Jerez de la Frontera; las de las secciones agronómicas, complementadas unas y otras con los centros o secciones de nueva creación al objeto que se persigue con estos estudios, que han de confirmar lo hecho por el Sr. Noriega, y llegar a los de las cajas de metro cúbico que comprenderá los grandes cultivos, hasta su finalidad en su desarrollo; ya que todo ello representa más de la mitad de nuestro territorio cultivable que dé grandes rendimientos, en vez de producir, y no en todo, hierba escasa para alimentar los ganados.

Tercera. Los métodos de estos cultivos han de ser de la manera siguiente:

A) De año y vez, como los dos primeros ejemplos que cito, con rastrojos y barbechos semillados, con plantas como la alberja, que incluso puede henificarse o guardar en grano, según se quiera la tierra con más o menos potencial, con lo que el ganado se beneficie y la tierra

gana en el primer caso o en la primera crecida, dejando la segunda para grano.

B) De tres hojas, como en la Andalucía occidental se practica, habiendo llegado por este método a sustituir casi a las Castillas en ser el granero de España; criterio sustentado por la Comisión de notables nombrada para el estudio triguero de España algunos años ha.

Estos terrenos semillados, ya en rastrojera o barbechos, se emplean en las tres hojas, como en año y vez, y en dos sistemas, creo bien el desfonde o labor de 0,24 m. y en tierras arcillosas de 0,32 metros, que con lo que ahondan las aguas por su gravedad es buen recipiente para las de lluvias, y luego con el ganado se apisona y con la grada se dan labores tres o cuatro más, según las veces que llueve y mientras no empiezan a encañar las matas, ya que desde este momento comienzan a vivir de su jugo, dejando de hacerlo en esta cantidad de las raíces que le alimentaban; al no haber ganado se puede apisonar con el rulo o rodillo o el aparato Campbell.

C) El sistema de tres hojas y cultivo arbóreo cereal como el que cito en Pino Real, e incluso aplicable a nuestra zona africana, lo que mostré con un trabajo mío publicado en *la Hacienda Company, de Búffalo,* lo determina, no las grandes extensiones de terreno, como las Castillas y Andalucía occidental, sino en los casos que se asemejen a estos dos, o sea en los valles estrechos que imponen estos cultivos a ellos adecuados, ganando las cosechas por la riqueza arbórea lo que pierde en las huertas dedicadas a cereales, porque sus tierras salobres no permiten otras cosas.

D) El cultivo intensivo y supresión del barbecho son ideales, y más esto último, de los que practicamos este oficio, y bueno será contentarse con lo que es más fácil y económico de adquirir, en vez de vivir en sueños a realizar. Ya he citado el caso de producción de trigo fa-

buloso, en ese ensayo de las estepas murcianas de nuestra hacienda de Pino Real, que dió matas de 3.412 granos por uno, debido a la tierra negra descubierta, como las del sur de Rusia, en el desfonde hecho el año pasado con un arado alemán con tracción de seis vacos, mostrando que bajo la tenue capa de tierra, de la que emergían tomillares y labrares, que ni las ovejas comían, existía una verdadera mina a explotar, que puede ser el principio de otras muchas en los 7 millones 200.000 hectáreas que las estepas españolas miden de superficie; problema capital a resolver, estudiando en ellas las que se pueden contar de dichas condiciones; bien por sus barrancos o barranquizos, cuyas secciones hechas por las aguas al discurrir lo muestran, o cortos desfondes.

De gran relieve es el haber descubierto las aguas freáticas a la colonia Santa Catalina y San Antonio, también hacienda nuestra, puede haberlas artesianas; y si a esto se le agrega que con sus cuarenta hectáreas casi de superficie mantiene cien colonos y sus familias, dando co sechas de trigo con matas de 3.920 granos por uno, y maíz cada año, pagando la renta a sus señores en billetes de Banco, tendremos otro ejemplo que citar para que sea imitado, por más que en Valencia existen tierras que en menos cantidad también lo hace (Faniní), sin olvidar el caso de río Turia citado, y la explotación de sus aguas a 50 metros de profundidad, por motores de vapor o gas pobre; y repito ¿que no darán esas tierras amasadas con los derrames de residuos de descuajes e incendios de bosques seculares, en manos y bajo la dirección de hombres como el ingeniero que cito, mi querido amigo, y otros muchos?

Resultando de lo dicho, que en las estepas se impone la motocultura en las tierras que para ello condiciones tengan, siendo para España un filón poderoso que se impone explotar, cuya riqueza latente ha dormido siglos y

siglos, sin que llegara a él aquello que requiere para cambiarla en activa.

Que a su vez los ríos como el Almanzora, Segura y otros, sin olvidar el Manzanares, sean canalizados, y auxiliados como el Turia, con pantanos cuyas aguas suplen los estiajes en sus defectos; y estas y otras causas mal defendidas, al tener los auxilios que se imponen, darán al solar patrio basamento para días mejores y horizontes en las riquezas mucho más ilimitados en la reducida superficie, que se explotan de sus 50 millones de hectáreas que mide.

E) Y concluyo con dos palabras sobre la agricultura industrial de naranjos, limoneros, hortalizas y frutas, en las que entra la uva de ohanes, etc., que es otro motivo de admiración de las tierras españolas.

Claro es que ha de resultar peculiar y de golpe de vista el sistema de cultivos aplicativos y los éxitos que de ellos se deriven, como la evolución de llegar a las industrias que todo ello determina; la base es el medio, la resultante lo da el saberlo conocer con los auxiliares citados y que a recordar voy.

Cuarta. Las predicciones del porvenir en la atmósfera y la influencia de los centros de acción en ella son nuestros auxiliares; esto en el presente, que en el porvenir la ciencia ofrece mucho más, como he dicho, y el tiempo se cuidará de probarlo; mientras tanto mi modesta enseña es la siguiente: «Aprovechar las coyunturas meteorológicas, como pequeñas lluvias o nevadas, para sembrar, y si no las hubiere, hacerlo en seco, la anabiosis por el frío garantiza el éxito, porque las heladas no afectan al germen del grano; en años malos, si los que les suceden ofrecen garantías de buenas cosechas, hay que procurar el aumento de beneficios para recuperar los perjuicios que los malos años ocasionaron; esto naturalmente después de los desfondes que se complementan con las labo-

res superficiales, según he dicho»; sistema seguido por mí, cuyos resultados han sido siempre muchísimo mayores que los perjuicios, dando el margen de cosecha.

Quinta. ¿Es que aquí terminan los elementos de producción? No, ciertamente; lo primero que hace falta es contingente, densidad en la población, y a esto se va por la teoría que sustenta mi sabio amigo Santos Aran (entre otros), en su discurso de académico en Sevilla; en el que dice entre otras cosas, que el problema de la procreación humana es magno entre los que más lo sean; recomienda que las madres deben de criar sus hijos, y no sucumbir jamás al ama de cría, que representa una especulación. Razón tiene: nuestras provincias del norte ejemplo son de ello, y en estas provincias casi se conoce el tipo, y cada pareja tiene de seis hijos en adelante. Francia sucumbió con Zola; ¿quién no conoce sus teorías? En cambio el emperador de Alemania es padrino del octavo hijo que cada matrimonio tiene, lo que sirve de gran estímulo; y como caso de longevidad puede citarse el de este campo; una mujer, la tía Bola, madre de mi granjero, que ha tenido quince hijos, y cuenta cien años de edad, llevando la comida a su hijo a la besana; el otro día felicité a Diego Navarro, uno de mis obreros, porque después de cuatro hijos y una hija, su mujer había tenido otro varón, y me contestó con entusiasmo, «otro servidor más para la Patria y el Rey»; esto es hermoso, pero Santos Aran quiere ir mucho más lejos en su tema: pretende ir con las experiencias que éxitos han sido, practicadas en los animales, a la humanidad, incluso con la selección microscópica de los espermatozoides; es tan sabio como genial, y hay que aplaudirle, y su bandera es: hombres muchos, intelectuales y vigorosos y que amen a su Patria.

El general Trochou, defensor de París el 70, dice lo siguiente en una de sus notables obras, sobre este tema

que yo copié en la mía, *La Telúrica, las Nacionalidades y la Milicia*. En una escuela francesa dice el profesor a uno de sus discípulos: ¿tiene usted deber de servir a la Patria? Y replicó: sí, señor; si tengo la mala suerte que me toque un número, que me lo impongan; deseguida cita un caso en una escuela alemana, en la que el profesor hace la misma pregunta, y contesta el discípulo, sí, señor; porque me debo a mi Patria y a mi Emperador, hasta sacrificarles mi propia vida.» Soy neutral, y además no soy yo el que habla, sino un general francés.

Séptima. Otro más son los elementos de la educación y la cooperación de lo que muchas veces he tratado. Tenemos, por lo dicho, sol, tierra, métodos de cultivo, medios para alcanzar las aguas necesarias, minas, población, en el camino vamos de hacer escuelas. ¿Qué nos falta? Pues, en mi opinión, organización adecuada, vivimos en pleno personalismo, tanto como lejos estamos del núcleo que es la colectividad sabia de los pueblos fuertes, de él nacieron las confederaciones de los Estados alemanes y americanos del Norte, amasando núcleos poderosos que tal vez sean los futuros dueños del mundo.

Ni nacionalidad incongregada, ni religión, ni política, ni escuelas, ni nada pudo sobreponerse ante ellos a la idea de *Patria grande,* personalizada la primera en un emperador militarista, y en su presidente pacifista la segunda; los dos son signos en sus jefaturas, de dos vitalidades antitéticas en absoluto; pero los dos marchan en idéntica forma federativa, de cuyo modo se integran sus Estados, se agrandan y se glorifican.

El personalismo, por el contrario, disgrega, merma y fina en anulaciones; aquéllos, como la planta que reduce y sintetiza poderosamente para hacer el maná providencial que los pueblos ingentes devoran en las múltiples formas que la evolución fisiológica les ofrece; el personalismo, por el contrario, es lo que las legiones microbia-

nas representan en las disgregaciones que practican en los elementos que transforman hasta dejar de ser, para evolucionar y trocarse en nuevas y distintas formas, tan útiles como prodigiosas, evolución que a los pueblos aplicados resulta recuperar poderíos que se perdieron o adquirirlos de nuevo por la conquista.

La educación y la cooperación son los rieles por los que marcha la humanidad a los fines que ha de llenar. ¡Cuántas transformaciones ocasionará la guerra actual! Es una confirmación más de que la ciencia ha sustituído al valor y la máquina al hombre. Las ciencias son las alas que eleva al hombre sobre el reino animal, a que pertenece, y han de redimirlo de todo trabajo corporal; puede sondar con las fulguraciones de su cerebro prodigioso desde los abismos ígneos de nuestro globo, el fondo de los mares en pos de la fantasía, de atravesar en trenes los bosques de coral, llevando la vida en sus manifestaciones, donde poco más que la existencia madrepórica se ostentaba, y a esos espacios en los que siempre existe un más allá en impulsos de sus latentes aspiraciones, buscando más de lo conquistado, como la estabilidad, la contrarrestación de las corrientes aéreas y la vida, en fin, donde la densidad del aire hasta aquí no lo ha permitido, tras de lo que seguirá el hombre persiguiendo lo que solo Dios puede saber con su infinita sabiduría.

Cerebros así organizados no nos faltan tampoco, menos carecemos de una gran personalidad directora, ya que nuestro augusto Soberano, intelectual, católico, progresivo, iniciador incansable de todo bien, el primero en empuñar la piqueta con mano vigorosa para abrir grandes ventanales a las corrientes de luz que iluminen la verdad científica, e incluso dando su corazón para que afronte los peligros con sublime ejemplo. Porque a todo atiende y nada desampara en esa obra colosal de hacer Patria; desde el hombre vigoroso que el sport conquista, el inte-

lectual que selecciona sin atender a creencias ni doctrinas y sí sólo al patriotismo, y las modelaciones de la tierra que finan en acrecentamientos del tesoro nacional. ¿Buscando el núcleo, tras del nacional, iremos a la confederación Ibérica? Sólo Dios lo sabe; somos hermanos, tenemos el mismo medio, algunos ríos bañan nuestras tierras, nos cobija el mismo cielo, nuestra Península tiene vista a dos mares, es la entraña principal de nuestro globo, puede ser centro del habla del viejo y nuevo mundo; podrá luchar a impulsos de idea de Dios, de la de ensanchamientos patrios, por la ley de razas y por causas económicas, pero para luchar con éxito hay que ir al templo del saber y a la organización del núcleo, y para eso no hay más que un solo camino: seguir sin distingos de ideas, clases y categorías, a la enseña que muestra nuestro augusto Soberano y que sobre güalda y rojo dice Patria.

ÍNDICE DE MATERIAS

Págs.

Págs.

Pág.

COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS

FE DE ERRATAS

PÁGINA	LÍNEA	DICE	DEBE DECIR
26	34	beneficiosal cancen	beneficios alcancen
43	7	de 3 a 1	de 2 a 1
65	10	casi las tres cuartas partes	casi las dos terceras partes
78	11	ineficaz	eficaz
109	2	0,40 milímetros	y son centímetros
Lo mismo la línea 10.			
129	35	386 millones de k^2	375 millones de k^2
178	7	puesto	puerto
199	8	(el verso) y que guardar-las	y hay que guardarlas
204	29	3.412	3.920
204	31	3.920	5.040: en la que esta incluída la enmienda del fotograbado de las matas de trigo
242	15	pone coma, y debe ser punto	
242	16	y es un pequeño relieve de El Pardo	y en un pequeño relieve de El Pardo

GENERAL
ORSANOVA

LA
ATMOSFERA
LA TIERRA
Y LA PLANTA