

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS  
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

---

# DISCURSO

LEÍDO EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN

POR EL

EXCMO. SR. D. MIGUEL BENLLOCH MARTÍNEZ

Y

# CONTESTACIÓN

DEL

EXCMO. SR. D. JOSÉ MARÍA DUSMET Y ALONSO

EL DÍA 16 DE JUNIO DE 1954



DOMICILIO DE LA CORPORACIÓN:

VALVERDE, 22, MADRID

Teléfono 212529

1954

ACADEMIA DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y NATURALES

# DISCURSO

LECTURA DEL DISCURSO DE BIENVENIDA DEL SEÑOR MARINER

## CONTENCIÓN

DISCURSO DE BIENVENIDA DEL SEÑOR MARINER



DISCURSO

DEL EXCELENTÍSIMO SEÑOR

D. MIGUEL BENLLOCH MARTÍNEZ

# LA LUCHA CONTRA LAS PLAGAS DEL CAMPO SU EVOLUCIÓN EN LOS ÚLTIMOS TREINTA AÑOS

EXCELENTÍSIMO SEÑOR PRESIDENTE.  
EXCELENTÍSIMOS SEÑORES ACADÉMICOS.  
SEÑORAS, SEÑORES:

En momentos como el presente es difícil acertar con la palabra justa. Todos sabemos lo que queremos decir y también saben muchos lo que quisieran oír; pero qué pocas veces se siente uno satisfecho de lo que ha dicho y encuentra acertado lo que se ha oído. Es verdad que la emoción del que habla y la benévola disposición del que escucha encuentran casi siempre una explicación armónica que fragua un juicio discreto y a veces hasta elogioso. Mas, en nuestro fuero interno, queda siempre el sello de la imperfección que lleva consigo todo lo humano. El reconocerlo así es tanto como proclamar la grandeza de lo divino, incompatible con toda sombra de imperfección, y permite llegar a una única justificación: he hecho todo lo posible por acertar, el éxito ni me corresponde ni soy quién para juzgarlo; pero cuando menos, que veáis en mí la mejor voluntad y deseo. Esto me basta para aceptar y someterme a vuestro veredicto.

Mi designación para ocupar un puesto en esta Real Aca-

demia, de tan brillante historia, al propio tiempo que me llenó de honda y sentida gratitud, me envolvió en el sentimiento de la grave responsabilidad que contraía, agrandada aún, si cabe, por venir a ocupar la vacante del que fué Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Fernández-Chicarro.

Sería pretensión vana, por mi parte, hacer un elogio de la figura de D. Pedro de Novo, cuya vacante, repito, dispuesta por El que todo lo puede, vengo a ocupar hoy, sirviendo la decisión que tanto me honra y tanto me obliga, como me abruma, de haberme elegido para ello.

Pero en mí es obligado recordarle, pues aunque mi voluntad por llenar su vacío no tenga límite alguno, el trazo de sus principales rasgos será siempre el mejor acicate y estímulo que guíe mi actuación y me haga servirla con el mayor entusiasmo.

Fué Novo de esas pocas personas cuya condición del saber y el decir no estuvo nunca oculta. Ya en el Colegio destacó como astro que tiene luz propia y obliga a mirarle y admirarle. Su bien dotada inteligencia se apoyaba en una pasión por lo bueno, noble y recto, en un equilibrio de valores, que hizo de sus escritos modelos de dicción, ajuste y humanismo.

Para juzgar de su temple de espíritu y elevado concepto del cumplimiento del deber profesional, basta recordar el episodio de su expedición a la Guinea Continental con su compañero y amigo D. Joaquín Mendizábal, Conde de Peñaflores, el año 1933. Conocí este hecho por el relato que hizo el distinguido Académico D. Agustín Marín en la sesión necrológica celebrada en la Real Sociedad Geográfica, y no me resisto a dejar de transcribir las palabras con que lo hizo, porque creo que repetir las es rendirle un tributo de admiración que cumplo de todo corazón.

Dijo así D. Agustín Marín:

“Recorrieron a pie 700 kilómetros y muchos más en ca-

mioneta; navegaron por los ríos y entre la costa y las islas; treparon a varias sierras y a picos aislados, en un ambiente cálido y húmedo, de modo que con la expedición, sin apenas paradas, reconocieron toda la posesión española, con excepción de un espacio de forma triangular entre Bata, la frontera Norte y Nicomesen.

”La labor de Novo y Mendizábal se hizo muy penosa, en un país con tanta selva que impide la observación geológica del terreno. A pesar de ello, publicaron el primer bosquejo geológico de la interesante zona, que ha servido de base para estudios posteriores. En esta excursión por tierras africanas se puso bien de manifiesto el espíritu explorador y de cumplimiento del deber de Novo. Contaba Mendizábal que, en la primera etapa del viaje, a la llegada a un lugar miserable, fué picado por la mosca yen-yen, y para librarse del dolor en cara, piernas y brazos, se rascaba fuertemente, y, como consecuencia, se le inoculó en los arañazos el cró-cró, que produce la llamada sarna tropical. Al cabo de ocho días le empezaron a salir en las piernas unas llagas enormes, del tamaño de una moneda de diez céntimos, y así siguió, pasando tremendas penalidades, hasta que rindieron viaje en su primera etapa en Bata.

”Mendizábal, en vista de su estado, le hizo reflexiones de que tenía que embarcar para España; al principio parecía conformarse, pero a la mañana siguiente se presentó en el cuarto de Mendizábal y le dijo que su deber le obligaba a seguir la expedición. Las llagas no le desaparecieron hasta un mes de estar en su casa de Madrid. ¡Así era Novo!”

Su labor científica fué siempre seria e intensa, por eso llegó tan pronto a ser valorada y refrendada con el nombramiento de miembro de la Academia de Ciencias, que le fué otorgado ya en el año 1924.

Sus obras son bien conocidas de los especialistas y sería demasiado extenso comentarlas, aparte de que no me consi-

dero con ninguna autoridad para hacerlo; pero sí quiero hacer resaltar lo cuidado de su lenguaje, netamente español, correcto y exacto en la expresión del concepto que quería exponer; cualidad ésta que suelen poseer muy contados científicos e investigadores, dominados más por las ideas que por la belleza y corrección para expresarlas, que las hace más atractivas y fácilmente captables. La verdad bien dicha, es dos veces verdad.

En otros aspectos fué patriota y español cien por cien y dotado de una delicada espiritualidad, original, tal vez compleja; pero ejemplar.

Al enfrentarme con su figura me siento confundido y estimulado a realizar el mayor esfuerzo de que sea capaz para intentar imitarle, ya que no pueda sustituirle.

Y expresado el profundo sentimiento de admiración y respeto hacia el que fué mi antecesor y será siempre mi modelo y ejemplo, paso a ocuparme ya del objeto que nos convoca.

El tema escogido quizá, peque de demasiado amplio; en cambio, puede ofrecer un interés más general que si se tratara de un asunto muy concreto, tal vez más atractivo científicamente, pero limitado a un sector más restringido de oyentes. La amplitud, aun dentro de lo esquemático, o de narración abreviada, puede presentar matices y aspectos tan variados que impidan la fatiga del auditorio y le inclinen a la benévola atención, que es la que quisiera saber conseguir de vosotros y en lo que he puesto mi mejor voluntad.

Las plagas del campo ha sido tema que ha interesado siempre a la Humanidad, y, pese a todo, no puede afirmarse que a través de los tiempos se le haya dedicado la atención e interés que hoy presenta; y, mucho menos, los que su trascendencia exigía.

Aunque la extensión dada al concepto no resulte del todo exacta científicamente, preferimos incluir dentro de la

expresión “plagas del campo” a todas las causas de alteración o perjuicio de las plantas cultivadas, bien sean de carácter parasitario, fisiológico o no parasitario, acción inmoderada del medio en su sentido más amplio, e incluso incluyendo al hombre, que en ocasiones se comporta, consciente o inconscientemente, como enemigo de las plantas, quizá por pretender ser su único beneficiario.

Y apurando aún el último argumento: hasta el mismo progreso puede a veces contribuir al desarrollo o propagación de las plagas del campo. Ejemplo bien típico de esto es el descubrimiento de la navegación a vapor, el cual fué causa de la introducción del “mildiu” de la patata en Europa, debido a que el rápido paso del Ecuador no permitía la esterilización del micelio invernante de los tubérculos, como ocurría al mantenerlos con la navegación a vela, mucho más lenta, durante tiempo y temperaturas suficientes para desvitalizar al micelio, sin llegar a perjudicar a las yemas.

Por cierto, que la propagación de esta enfermedad en Irlanda, acarreó la ruina del cultivo de la patata y provocó los años del hambre 1843-1845, especialmente el último, en que perecieron por esta causa unas 250.000 personas, a consecuencia de la pérdida total de la cosecha.

El período de los últimos treinta años a que viene limitada la exposición es para mí obligado, pues sólo a él puede referirse mi actividad profesional dentro del tema, actividad casi integral en su mayor parte. La extensión de este período es, no obstante, suficiente para apreciar una evolución manifiesta y constante, últimamente y en algunos aspectos, como el de los insecticidas, con un ritmo tan rápido, que no consiente discernir acerca de su verdadera utilidad, llegándose a sembrar la confusión, ante el progreso incontenido de la química, imposible de contrastar con la práctica.

Entrando ya de lleno en el tema, hemos de comenzar por referirnos a los métodos de investigación y estudio de

las causas, para su identificación y conocimiento de sus peculiares características, como primer paso para establecer una lucha lógica y eficaz.

Nos ocuparemos seguidamente de los diferentes medios de lucha, agrupándolos bajo los amplios epígrafes: Lucha natural o biológica; Lucha química; Aparatos de terapéutica, y Servicio de comprobación de productos fitoterapéuticos.

El estudio de las causas de índole parasitaria abarca los siguientes aspectos: Sistemática, Biografía, Patogenia e Influencia del medio sobre el parásito y el huésped.

Vamos a detenernos por separado en el primero, ya que los otros tendrán que acompañarnos a lo largo de todos los apartados como factores de ellos.

#### SISTEMÁTICA.

A través de todo el período viene predominando el criterio morfológico para la identificación de las especies, sobre todo en lo que se refiere a insectos y gran parte de los hongos. Por lo que toca a los insectos, se abre cada vez mayor camino el empleo de la genitalia, por entenderse ofrecen sus caracteres un mayor grado de fijeza y estabilidad. Botánicamente, se ha ensayado también este sistema entre nosotros para estudiar las variedades de naranjo y olivo por los caracteres de los granos de polen.

Asimismo, cada vez se hace más patente la necesidad del establecimiento de claves de larvas, lo que sería de gran utilidad, desde el punto de vista que nos ocupa; pero es bien poco lo que se ha avanzado en este camino, pese a que ya se han publicado algunos trabajos parciales o de grupos, entre ellos el de Peterson, relativo a varios órdenes, que supone un esfuerzo grande y meritorio.

En las monografías de grupos o familias se ven asimis-

mo algunas que incluyen claves de larvas; y refiriéndose a las especies españolas de interés agrícola, se han publicado ya dos claves relativas a escarabeidos y elatéridos, por nuestro compañero D. Francisco Domínguez.

Dentro del aspecto agronómico, hemos iniciado últimamente en nuestro laboratorio la tendencia a establecer claves restringidas relativas a las especies de un grupo que atacan también a un determinado grupo de plantas, y así el Dr. Gómez-Menor lleva ya publicadas varias de ellas, tales como "Afidos de los frutales y de las plantas de huerta", "Aleuródidos de interés agrícola", etc. Domínguez otra sobre "Tentredínidos de interés agrícola", "Fauna entomológica de la vid", de nuestro colaborador Ruiz Castro, y entre los extranjeros, la obra de Stelwag puede también servir de ejemplo.

El establecimiento de estas claves restringidas puede desde luego, tener escaso valor desde un punto de vista meramente sistemático y de estudio del catálogo general de la Naturaleza; pero su utilidad para el agrónomo es evidente y permitiría además fijarse en el grado de preferencia selectiva de los huéspedes, que es otro detalle muchas veces necesario, especialmente en las especies polífagas. Baste citar, como ejemplo, a la *Prodenia litura*, noctuido que causa grandes daños a los algodones de Egipto, que se explotan en monocultivo sobre grandes extensiones, y en cambio, en la zona meridional española, el insecto ataca a la batata, remolacha, alfalfa, diversas plantas hortícolas y rara vez se registran daños apreciables en los algodones, pese a encontrarse junto a los otros cultivos atacados.

En los hongos, aun persistiendo con carácter general el criterio morfológico, se han realizado trabajos incorporando los caracteres fisiológicos como base complementaria de la identificación en determinados grupos. La obra de Wollebever sobre las especies y formas del gén. *Fusarium*

representa un paso firme en este camino, e igual podríamos decir de los trabajos de Thom, Whetzel, etc.

Por último, en las bacterias persiste, sin modificaciones de fondo esenciales, el criterio fundamentalmente fisiológico y biológico para la identificación de las especies y estirpes; partiendo de un aislamiento, seguido de inoculación y re-aislamiento. Este método, necesario para el diagnóstico seguro de las bacteriosis de las plantas, es también obligado seguirlo con determinados grupos de hongos.

En el conocimiento de la biografía y evolución de los insectos, uno de los trabajos de mayor trascendencia es el establecimiento y comprobación de la teoría de las fases de la langosta, establecida por Uvarov y confirmada aquí en España en el *Dociostaurus maroccanus* por nuestros compañeros Cañizo y Moreno Márquez. El descubrimiento de esta teoría ha supuesto un cambio radical en el modo de luchar contra estas temibles plagas con una garantía de seguridad, previsión, eficacia y economía nunca logradas con anterioridad.

Esta teoría es también un argumento en contra del criterio morfológico exclusivo para la determinación de las especies, ya que con arreglo a él se dieron como distintas, lo que no eran más que formas de una misma, en diversos estados de transformación biológica, o incluso de dimorfismo estacional (caso del *Chlorops pumilionis*, por ejemplo, que se dió como *C. teniopus* y *C. lineata*).

#### LA LUCHA BIOLÓGICA.

He aquí un arma verdaderamente atractiva contra las plagas del campo. Idealmente presenta ventajas inigualables; pero, desgraciadamente, su aplicación está llena de dificultades y ello explica el poco rendimiento obtenido, pese al gran

número de trabajos realizados y de investigadores que vienen ocupándose del problema. Y es que es muy difícil romper el equilibrio de las especies, maravillosamente establecido por el Creador, para aprovecharlo en un sentido y momento determinados. Sus oscilaciones se producen con arreglo a leyes y circunstancias desconocidas o no estudiadas, y sus efectos beneficiosos, logrados accidental u ocasionalmente, no pueden provocarse por el hombre intencionadamente o fuera del área propia en que naturalmente se producen, más que muy raras veces.

Por otra parte, es difícil también prever las reacciones biológicas con respecto a determinados estímulos y factores, fuera del dominio del hombre, a más de que se actúa siempre ignorando, prácticamente, que la Naturaleza, en último término, no comprende series de individuos, sino un conjunto de ellos con características propias, aun dentro de las mismas especies o variedades. Estos son los escollos ante los que se estrellan los mejores y más tenaces esfuerzos.

Dos son los aspectos en que puede actuarse; el empleo de variedades resistentes y la utilización de parásitos primarios de los enemigos de las plantas; y a ellos vamos a referirnos por separado.

#### VARIETADES RESISTENTES.

El empleo de este método constituye una solución perfecta; y en bastantes casos (bacteriosis de las judías, cancro del castaño, la mayor parte de las virosis, etc.) es el único recurso utilizable, hasta la fecha.

Los genetistas, que habían prescindido en un principio de este aspecto de su trabajo, se han visto obligados a ocuparse de él, de la mano de los fitopatólogos.

Uno de los problemas en que más se ha trabajado du-

rante el segundo cuarto de siglo actual es en el de la obtención de variedades resistentes a las royas de los cereales, habiéndose conseguido resultados muy alentadores y disponiéndose hoy de tipos de trigos y otros cereales que a sus buenas características de tipo agronómico e industrial unen la de la resistencia a las "royas".

El estudio de las razas fisiológicas entre las diversas especies de royas, ha adquirido un gran desarrollo, merced a los trabajos de Stakman, Luvine, Mains, Straib, D'Oliveira y tantos otros, en el extranjero; y aquí, en España, son Jordán de Urríes, Gadea y otros agrónomos los que iniciaron este camino. El método seguido consiste en escoger un cierto número de variedades diferenciales, en las cuales se comprueban los tipos de reacción, previamente establecidos con arreglo a una escala, fijada por cada investigador.

Mas, ante la imposibilidad de observar el comportamiento de cada variedad con todas las razas fisiológicas conocidas (que no puede afirmarse que sean las únicas existentes), se escogen de entre ellas un número más o menos reducido y frente a ellas se observa el comportamiento y tipo de reacción obtenido con las variedades cuya resistencia quiere estudiarse.

Los resultados logrados son, como indicábamos, ciertamente halagadores, pero no pueden estimarse enteramente satisfactorios. El empleo de variedades de trigo con resistencia fijada de este modo, elimina el desarrollo de las razas fisiológicas que han servido para establecer su resistencia, pero no impide se multipliquen otras, cuya virulencia no haya sido ensayada o no conocidas con anterioridad, las cuales pueden hacerles perder su valor práctico, según se ha comprobado ya, por desgracia.

Y esta pérdida de resistencia es todavía más posible al utilizar las variedades en regiones o países distintos a los en que se obtuvieron, como hemos tenido ocasión de com-

probar en nuestro país, por ejemplo, con variedades de avena tenidas por resistentes en Estados Unidos y que se mostraron aquí más sensibles que las indígenas.

Pero este escollo de las razas fisiológicas y biotipos de los parásitos se viene presentando con carácter bastante general; y así, variedades resistentes a la "grasa" de las judías obtenidas en Estados Unidos las hemos visto sucumbir aquí en España. En Holanda, el Prof. Toxopeus estudia ya este problema con el "mildiu" de la patata, para lo que tiene que utilizar una técnica muy especial, dada su condición de parásito obligado.

El fracaso de un nuevo anticriptogámico utilizado con éxito en Estados Unidos contra el citado "mildiu" y que resulta ineficaz entre nosotros, no puede explicarse más que por las distintas estirpes de *Phytophthora infestans* existentes en nuestro país.

En el estado, pues, de los conocimientos actuales, no puede abordarse ya el problema de las variedades resistentes sin tener en cuenta las formas o biotipos del parásito; y las soluciones habrán de considerarse siempre transitorias o locales.

De todas maneras, la obtención de variedades resistentes tropieza además con que la resistencia es, en gran número de casos, la resultante de una serie combinada de factores, y no el efecto de un determinado carácter morfológico seleccionable, y, en otras ocasiones, con que la resistencia puede resultar incompatible con las condiciones que hacen a la planta aprovechable.

#### UTILIZACIÓN DE PARÁSITOS PRIMARIOS.

Desde 1923, la labor realizada en España por los agrónomos especialistas ha sido en este aspecto verdaderamente

notable. Se introdujo y aclimató el *Novius cardinalis*, parásito de la *Icerya purchasei*; el *Criptolaemus montrouzieri*, parásito de *Pseudococcus citri* y otras cochinillas blancas; estableciéndose los insectarios de cría en la Estación de Fitopatología Agrícola de Burjasot y últimamente en Santa Cruz de Tenerife para utilizarlo contra la cochinilla de la platanera *P. comstocki*; el *Aphelinus mali*, parásito del pulgón lanífero del manzano, multiplicado también en la suprimida Estación de Fitopatología de Barcelona, así como en La Coruña y Burjasot; el *Trichogramma minutum*, utilizado contra la *Cydia pomonella* y *Gnorimoschemæ operculella*. En 1950 se importó desde California un nuevo parásito del *Pseudococcus citri*, el *Leptomastix dactilopii* Howard, que está siendo multiplicado y comenzado a distribuir por la Estación de Fitopatología Agrícola de Burjasot (Valencia). Este mismo centro trabaja también en el aprovechamiento de un parásito indígena del *Earias insulana*, el braconido *Rhogas aligarhensi*.

Aulló (Manuel), Ceballos (Gonzalo) y otros Ingenieros de Montes trabajaron también en este mismo sentido con los parásitos de plagas forestales.

La enumeración expuesta supone que nuestro país ha seguido paso a paso todas las posibilidades de aplicación de este método de lucha; en conjunto, y en todo el mundo, de rendimiento proporcionalmente muy limitado.

Merece, no obstante, destacarse un nuevo método de trabajo que viene ensayando desde 1946 con el *Trichogramma minutum* nuestro compañero Urquijo, Director de la Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña, que promete ofrecer resultados muy alentadores, y no creemos haya sido utilizado con anterioridad. Consiste en la aplicación de la genética al aumento de la eficacia del útil microhimenóptero citado, mediante la obtención de estirpes más fecundas y con mejor "ovotropismo", refiriéndose con esta última palabra

a la facilidad para encontrarlos y número de huevos del huésped parasitados por la hembra.

La nueva orientación emprendida por Urquijo, aplicable, sin duda, a otros muchos casos, supone un notable progreso en la utilización de la lucha biológica por medio de insectos.

Otro aspecto del empleo de los insectos para la lucha biológica, que no conseguía abrirse camino, es el de su aplicación a la destrucción de las malas hierbas. Un ejemplo notable hace presumir la posibilidad de su empleo: Se trata de la destrucción de la *Opuntia stricta* y *Opuntia inermis* multiplicadas en tal forma en Australia que impedían el crecimiento de toda otra planta para pasto e incluso el tránsito de personas y ganado por los terrenos infestados. La introducción desde Argentina y Uruguay en 1925 del lepidóptero *Cactoblastis cactorum* permitió obtener éxitos completos en la destrucción de esta planta durante los años 1926 a 1930 por la eficaz acción del citado insecto.

Hoy día existe en Chile el problema de eliminar la infestación de dos millones de hectáreas por plantas del género *Rubus* o zarzas, contra las que resultan ineficaces y antieconómicos los herbicidas, que se trata de resolver por la introducción de insectos que lleguen a destruirlas y se buscan en el Continente europeo.

Por último, en cuanto al empleo de parásitos de origen vegetal, tanto contra las plagas como contra las enfermedades criptogámicas, lo realizado hasta ahora resulta prácticamente sin importancia.

En los naranjales de Florida, los cóccidos *Mytilococcus beckii* (Newm.) y *Chrysomphalus aonidium* (L.) son frenados notablemente por los hongos entomófagos *Myiophagus* sp. *Thaxter*, el primero, e *Hirsutella Besseyi* Fisher, el segundo, lo que se hace posible gracias al elevado grado higrométrico que la citada región presenta.

En Italia también, algunos años de circunstancias favo-

rables, la langosta *Calliptamus italicus* es destruída en proporciones importantes por el hongo *Empusa gryllii*. Mas la utilización por el hombre de cultivos de los hongos entomófagos no ha tenido hasta ahora éxito práctico alguno, pese a los repetidos intentos practicados.

#### LA LUCHA QUÍMICA.

A pesar de los esfuerzos realizados para sustituirla y a sus indudables inconvenientes, sigue siendo hoy el medio más eficaz de que disponemos contra las plagas.

Persisten aún y tienen su sitio, más o menos limitado, bastantes productos que hace treinta años aprendí a emplear; pero en los últimos dos lustros han aparecido en número importante nuevos insecticidas de poderosa eficacia, ganándose rápidamente la popularidad, más que nada por su acción espectacular.

El descubrimiento de las propiedades insecticidas del dicloro-difenil-tricloroetano por Muller, y sus maravillosos efectos, conseguidos durante la pasada contienda mundial, han constituido, sin duda, el mayor acontecimiento del siglo en este aspecto, y el comienzo de un período de busca de nuevos productos, con intensidad hasta ahora desconocida. Y hoy resulta que la investigación hace surgir nuevos productos y preparados con tal rapidez que no es posible llegar a discriminar sus posibilidades prácticas, cosa que requiere mucho más tiempo, a veces bastantes años. Por ello no es extraño que se lleguen a realizar aplicaciones defectuosas o inútiles, al par que se siembra cierta confusión entre los mismos agricultores, y hace imposible a los técnicos, en muchos casos, el aconsejar adecuadamente.

Los insecticidas orgánicos clorados constituyen el grupo más importante entre los últimamente aparecidos. Al DDT

siguió el hexaclorociclohexano o gammahexano, cuyo producto técnico, obtenido por síntesis, está formado por la mezcla de varios isómeros, de los cuales el gamma es el verdaderamente eficaz. Aislado hoy de los demás, ha dado paso al llamado lindano, que no es otra cosa que el citado isómero gamma del hexaclorociclohexano con 99/100 por 100 de pureza.

El clordano, u Octaclorometano-tetrahydroindano (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8, octacloro 2, 3, 3a, 4, 7, 7a hexahidro 4, 7 metanoindano) específico contra las hormigas y ortópteros y útil contra bastantes otros se ha limitado en su empleo por su acción residual y a causa también de habersele comprobado cierta fitotoxicidad.

El Toxafeno o canfeno clorado, producto con un 67/69 por 100 de Cl y fórmula empírica aproximada  $C_{10}H_{10}Cl_8$ , útil contra ortópteros y aplicado sobre todo en los insectos del algodón, pero que tampoco ha prosperado en demasía.

Otro clorado menos tóxico que el DDT, pero también menos eficaz y polivalente, es el Metoxiclor 2, 2 bis (p-metoxifenil) -1, 1, 1, tricloroetano, que requiere aplicar dosis mayores, lo que tal vez ha contribuido a reducir la expansión de su empleo.

DD ó 1,3 dicloropropeno 1-2 dicloropropano fumigante del suelo, de manejo delicado y acción limitada.

Ultimamente también el Dieldrín ó 1, 2, 3, 4, 10, 10, hexacloro 6, 7 epoxy 1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a octahydro 1, 4, 5, 8 dimetanonaftaleno; y el Aldrín ó 1 2, 3, 4, 10, 10 hexacloro 1, 4, 4a, 5, 8, 8a, hexahidro 1, 4, 5, 8, dimetano-naftaleno = hexacloro-hexahidro-dimetanonaftaleno, de difícil manejo y gran toxicidad, todavía en período de extensión de su empleo, hasta el presente muy limitado.

Y dentro de este mismo grupo, sobre todo por su modo de actuar más que por su estructura y constitución química, podemos también incluir el insecticida terpénico de patente

española conocido comercialmente con el nombre de H-24 y fabricado ya también en el extranjero. Está constituido por una mezcla especial de terpenos a los que se les ha corregido su propensión a resinificarse en contacto del aire, los cuales poseen una cierta acción insecticida momentánea y residual, pero que, sobre todo, se aumenta grandemente al incorporarles proporciones muy reducidas de otros insecticidas clorados tratados por un álcali fuerte. La fórmula final no está bien conocida y es más bien el resultado de un proceso empírico que maneja y regula el químico inventor de la patente, D. Juan Nebrera.

Los ensayos de toxicidad la cifran muy por debajo de los otros insecticidas del grupo y se le comprueba una acción fumigante quizá no tan intensa en el momento de aplicarse como al lindano; pero bastante más persistente, al par que un cierto poder insectífugo. Por otra parte, y hasta ahora, tampoco hemos observado efectos fitotóxicos en los ensayos y aplicaciones realizados durante los últimos tres años.

La actuación de esta clase de insecticidas, que se tienen como de contacto e ingestión, provoca una parálisis progresiva y letal a través del sistema nervioso; pero su principal ventaja es la de poder actuar rápidamente por contacto y sin necesidad de su ingestión.

No se habla por nadie de acción cáustica o destructora sobre los tejidos, y, sin embargo, estudios realizados por nuestra colaboradora Dra. Martí Tortajada, han puesto de manifiesto en el aparato digestivo del escarabajo de la patata una acción enérgica de destrucción y desorganización celular.

La abundante experiencia recogida durante los diez años últimos, sobre todo, respecto al empleo del DDT y HCH, ha hecho rectificar conceptos sentados demasiado apriorísticamente, y ha permitido explicar o poner de manifiesto fracasos que no podían esperarse.

En primer lugar, y esto es general a todos los productos

del grupo, su poder insecticida no es tan universal como se creía, y presenta a veces irregularidades o anomalías inexplicables. Tal es el caso de la sensibilidad que presenta al DDT el *Anthonomus pomorum* y la resistencia elevada de especies de la misma familia, como el *Anthonomus grandis* o el *Balaninus nucum*.

La ineficacia de las suspensiones de DDT contra los pulgones, que también se ha estimado inexplicable, tiene, en cambio, a nuestro juicio, su causa en el hecho de estar el insecto recubierto por la secreción melazada que expele, en la cual resultan insolubles las partículas del DDT y se las priva así de entrar en contacto con los tegumentos que podrían disolverlas, y con ello sufrir la acción insecticida. Prueba de ello es que las emulsiones de DDT en benzol u otros disolventes orgánicos, al asegurar el citado contacto, ejercen su eficacia insecticida. No es, pues, que los áfidos no sean sensibles al DDT, sino que aplicado en suspensiones se inhibe su acción por el recubrimiento de melaza que los envuelve.

De todas maneras, los insectos presentan, respecto del DDT como de otros insecticidas del grupo, reacciones individuales o específicas más o menos pronunciadas.

Hace más de cincuenta años que se emplean, por ejemplo, los arsenicales, y su eficacia insecticida se mantiene constante. Y otro tanto podríamos decir, por ejemplo, de las emulsiones de aceite subsistentes en los últimos treinta años, no sólo sin pérdida sensible de su poder insecticida, sino con la mejora de él, a causa del empleo de nuevos emulgentes o la adición de otros principios activos. En cambio, antes de los diez años de utilizarse el DDT, ha surgido el problema de la existencia de moscas DDT resistentes que soportan dosis crecientes y se dan como razas distintas; las cuales se van multiplicando cada vez más, por la desaparición de las sensibles, eliminadas por el insecticida.

En otro producto de los citados, el Dieldrín, todavía se ha llegado a más: La aparición de moscas resistentes se ha presentado dentro de una misma campaña de aplicación, en las que necesariamente han tenido que producirse un número limitado de generaciones.

El fenómeno se ha manifestado también, aunque en proporción mucho más reducida, en la lucha antipalúdica, y con carácter de anormalidad en el escarabajo de la patata.

Por último, una contraindicación ha sido igualmente descubierta para el DDT cuando se emplea en la lucha contra el "gusano" de las manzanas (*Cydia pomonella*), como consecuencia de provocarse con ello, en muchos casos, una multiplicación exagerada de los ácaros, cuyos enemigos naturales eliminó el DDT.

Pese a todo, el DDT sigue utilizándose en gran escala y con eficacia, mas los hechos expuestos pueden seguir mermando sus aplicaciones.

En cuanto al HCH en mezcla de isómeros, se han visto ya muy reducidas sus aplicaciones, a causa de la acción residual de gusto y olor desagradables, comprobada en los tubérculos y frutos de las plantas tratadas. Se atribuye esto a la presencia de un producto mal estudiado que aparece en el proceso de síntesis y se hace sensible en sus efectos desde proporciones prácticamente inapreciables, sobre cuya forma de fijarse en la planta nada claro se conoce hasta el día; cosa interesante, pues los efectos no se producen siempre. Y lo mismo puede decirse de la acción residual en los terrenos tratados, a veces comprobada durante periodos de dos años.

Este inconveniente ha sido causa de la aparición del lindano o isómero gamma del hexaclorociclohexano con 99/100 por 100 de pureza que pretende eliminarlo; y así es en algunos casos, pero no en todos, pues hemos examinado productos, por ejemplo, de una fábrica alemana y otra belga,

que todavía presentaban el olor característico, aunque bastante reducido, pero no eliminado. Y es que la solución del problema no reside, a nuestro modo de ver, en la pureza con que se consiga el isómero gamma, sino en el proceso de obtención del hexaclorociclohexano y modo de separar el isómero. Estamos seguros que ha de llegarse a obtener un isómero gamma sin el olor y gusto desagradables y con pureza más inferior, lo que reduciría seguramente el precio de coste. Por alguna fábrica española se ha realizado ya algún intento con resultados bastante esperanzadores.

Tiene este problema gran importancia práctica porque el HCH en mezcla de isómeros y el lindano han consentido tratar con éxito ciertos insectos de vida subterránea, como las larvas de escarabeidos o de elatéridos, muy dañosos y contra los que era difícil luchar hasta ahora. Pero la acción residual, inconveniente del HCH en el terreno tratado, y el elevado coste del lindano, constituyen dos limitaciones para su empleo que precisa eliminar.

En el tratamiento de las larvas de elatéridos, y con vistas a disminuir su coste, se viene utilizando recientemente la técnica de recubrir la semilla con preparados de riqueza superior a la normalmente empleada. Con ello se defiende, sobre todo, a la planta joven, que es la más sensible, y se evitan las marras en la nascencia, merced a una cierta acción fumigante, por otra parte comprobada en el lindano, aun en tratamientos aéreos.

Pero la aplicación de esta técnica, utilizada con éxito entre nosotros, en el caso de las semillas de algodón, cuando se trata de aplicar al maíz, hemos visto entraña el peligro de provocar una atrofia de raíz y degeneración en el tallo, al producirse la germinación de la semilla, según hemos comprobado en nuestro laboratorio y se había observado también por algún fitopatólogo norteamericano.

Otro grupo más moderno aún es el de los insecticidas

orgánicos fosforados, surgido a la terminación de la reciente guerra mundial. Entre ellos puede tomarse como tipo al parathión, o tiofosfato de o,o dietilo-o-p-nitrofenilo; pero con él han surgido otros varios, tales como el pirofosfato de tetraetilo, tetrafosfato de hexaetilo, etc.

Todos estos productos actúan por contacto e ingestión y tienen también una acción fumigante; se han presentado como de marcada eficacia contra grupos de insectos chupadores, especialmente áfidos y cóccidos y se les ha tenido como muy eficaces acaricidas, salvo en la fase de huevo. Se utilizan en dosis muy reducidas y ello contribuye a hacerlos económicos; pero presentan el grave escollo de su elevada toxicidad para el hombre y animales de sangre caliente, por contacto, ingestión e inhalación, lo que obliga a recomendar excesivas precauciones para su manejo y limita su empleo, que algún país no llegó a autorizar y otros lo han condicionado.

Pese a estar bastante extendida su aplicación, creemos que estos productos han de modificarse mucho para que se pueda afianzar su empleo y ya es índice de ello la preparación o sustitución con otros preparados de menor toxicidad dentro del mismo grupo. El malathión o dimetil ditiofosfato de dietil mercaptosuccinato, puede ser un ejemplo en este aspecto, y no es el único.

Por lo demás, su acción insecticida presenta las mismas o mayores anomalías que señalamos al grupo de los clorados. Así, pese a tenérseles como muy buenos acaricidas, ya se han observado especies resistentes u originado entre las que eran sensibles y comprobado que no tenían acción ovicida. Dentro de los cóccidos se ven especies sensibles como el *Mytilococcus beckeii* y *M. gloverii*, o menos sensibles como el *Chrysomphalus dictyospermi*, o inmunes como el *Coccus hesperidum*. Esta última, ordinariamente limitada en su desarrollo por los enemigos naturales, ha llegado a prosperar

notablemente en los huertos de naranjos tratados con estos productos para luchar contra otras cochinillas, según se ha comprobado en California.

Y por otra parte, ya se ha observado también una acción fitotóxica en los perales, hecho señalado en España y en el extranjero.

En el aspecto acaricida comienzan a emplearse, entre otros muchos, dos productos con una acción ovicida y larvicida notable, según las referencias recogidas, que presentan además la ventaja de estar exentos, prácticamente, de toxicidad para el hombre y animales de sangre caliente. Se trata del sulfuro de p-clorobenzilo y p-clorofenilo, de origen inglés; y otro preparado suizo a base de clorobenzilato (éster etílico del ácido 4, 4-dicloro-bencílico), los cuales van a ensayarse en nuestro país, en el que pueden ser de gran interés si se les comprueba su acción específica contra las especies del gén. *Tetranychus*.

Y pese a la gama de nuevos productos aparecidos en los últimos años, subsiste todavía el azufre, aunque con el perfeccionamiento de su preparación en forma mojable, susceptible o micronizado.

#### EL SINERGISMO.

Este fenómeno consiste, como es sabido, en el aumento de poder insecticida originado por la acción conjunta de dos o más principios activos, de forma que resulta superior al que se obtendría con uno de los componentes en proporción igual a la de todos.

La primera substancia sinérgica de las piretrinas y de la rotenona, principios ya utilizados hace seis lustros, fué el aceite de sésamo. Hoy se emplea el butóxido de piperonil (3,4 metileno-dioxi-6 propil), éter de bencil-butil-dietileno

glicol, que mejora notablemente el poder insecticida del pelitre y la rotenona.

A los preparados a base de DDT y HCH se les ha comprobado también una mayor eficacia al utilizarlos unidos y a mitad de dosis.

Hasta fórmulas preparadas para acción múltiple, tal como la conocida comercialmente con la designación 3-5-40, que está integrada por HCH hasta contener el 3 por 100 de isómero gamma, 5 por 100 de DDT y 40 por 100 de azufre, se ha comprobado presentan una mayor eficacia contra ciertos insectos, como la oruga de la cápsula del algodonero, que la tienen aisladamente cada uno de los tres principios activos, prácticamente nula, pero muy superior también a la de los dos primeros asociados.

A esta fórmula, no obstante, de gran éxito en estos últimos años, se le ha comprobado, por otra parte, una pérdida de eficacia e incluso el desarrollo de un efecto fitotóxico en los algodonales, cuando se aplica con temperaturas muy elevadas; fenómeno comprobado recientemente en Estados Unidos y por nosotros en España para preparados análogos.

#### LOS INSECTICIDAS SISTÉMICOS.

Son los últimos aparecidos y actúan a través de la planta, haciendo a ésta tóxica para el insecto. Los productos sistémicos son absorbidos por las raíces de las plantas, o a través de las mismas hojas o partes aéreas, distribuyéndose en tal forma que cualquier parte de la planta resulta tóxica para determinados insectos. Presentan, además, la ventaja de no tener acción sobre los insectos útiles o parásitos primarios. Ciertas sales de selenio, y concretamente el seleniato sódico, fueron los primeros productos conocidos como

tales. Los terrenos selénicos se había observado hace más de diez años que criaban plantas poco atacadas por insectos, especialmente áfidos, pero también que resultaban tóxicas para el hombre y animales domésticos, según publicaba Martelli en 1952; y esta observación sirvió de base para buscar otros productos que actuaran en igual forma.

Recientemente se han descubierto dos productos de este tipo, que son: el sulfuro de etil tiofosfato de dietil-etileno o "Systox" y octametil-pirofosforamida o "Pestox".

Su empleo no se generaliza y queda muy limitado a causa de su extraordinaria toxicidad; pero es de esperar que se logre encontrar sustancias no tóxicas para el hombre y animales de sangre caliente una vez incorporadas a la planta y que actúen como sistémicas. El trabajo publicado por el Prof. Grandari a fines del pasado año sobre la acción sistémica de la cianamida, confirma nuestra esperanza, si bien no sea por el momento una solución práctica.

#### LOS ANTICRIPTOGÁMICOS.

Compuestos a base de cobre, azufre o mercurio y el formol eran, puede decirse, casi los únicos utilizados al finalizar el primer cuarto del siglo actual, en la lucha y prevención contra las enfermedades de las plantas.

El sulfato de cobre, como base del caldo bordelés y borgoñón, sigue empleándose y rindiendo buenos servicios. Oxidocloruro, carbonato, mezclas de carbonato e hidrato y óxido cuproso tienen hoy un consumo mucho mayor, sobre todo el primero y el último, a causa, principalmente, de la mejora de las características con que ahora se preparan los productos a base de estos principios activos.

Los últimos quince años se han caracterizado por buscar una economía en el consumo de cobre, cada vez más exigido

para otras aplicaciones industriales y bélicas. La fórmula Casale, que reducía la dosis de los caldos cúpricos al dos por mil en sulfato de cobre, pudo parecer una solución al intento. Pronto se vió, no obstante, que exigía ser aplicada con mucha frecuencia, lo cual reducía su economía, y que, por otra parte, nunca se lograban con ella efectos comparables en eficacia a los conseguidos utilizando las fórmulas clásicas, en cuanto se trataba de infecciones importantes de "mildiu" de la vid, contra cuya enfermedad se propagó su empleo. No pasó de ser un recurso heroico, pero insuficiente, para pretender salvar la crisis de penuria de cobre, agravada más aún al comienzo de la última guerra mundial. La media normalidad que hoy se disfruta hizo relegarla al olvido.

Otras fórmulas, menos ambiciosas en cuanto a la economía de consumo, cual la de Menozzi, el caldo sulfocúprico y el oxiclورو al sulfato de alúmina, siguen hoy recomendadas y suponen en muchos casos una reducción del 50 por 100 en el consumo de cobre, sin merma apreciable de eficacia.

Mas la finalidad de todos los investigadores era encontrar productos distintos de los cúpricos, que pudieran sustituirles como anticriptogámicos. Los trabajos resultaban estériles durante años y años. Sólo a partir del año 1950 han comenzado a entrar en uso, en cierta proporción, los ditiocarbamatos y entre ellos el bis-ditiocarbamato de zinc y etilo, dimetil-ditiocarbamato de zinc, dimetil-ditiocarbamato férrico y últimamente el bis-ditiocarbamato de manganeso y etilo. Su utilización dista mucho, por hoy, de suplir a los compuestos cúpricos.

En aplicación muy limitada o en período de experimentación, podrían aún citarse algunos otros productos, tales como el bromuro de alilo, benceno, salicilato de bencilo, oxisalicilato de bismuto, hidroquinona, crotonato de nitroca-  
prylfenilo, dinitro cresilato sódico; pero, repetimos, la sustitución del cobre está todavía lejos de ser un hecho; se le

suple en ciertos y determinados casos, eso es todo, hasta ahora.

La característica que domina en todos los anticriptogámicos sustitutivos del cobre es su esfera de acción limitada o específica contra pocas o una sola especie de parásitos, cual el salicilato de bencilo contra la *Peronospora tabacina*, el benceno y la *Paronospora parasitica* o la hidroquinona y la *Ceratostomella ulmi*. Ninguno presenta polivalencia comparable a la del caldo bordelés o los compuestos cúpricos en uso.

En el campo de los desinfectantes de semillas, la investigación durante los últimos treinta años ha hecho surgir una extensa gama de preparados a base de compuestos mercúricos, orgánicos principalmente, inorgánicos en menor proporción y también algunos en que el mercurio no entraba en su constitución.

Se comenzó por emplear productos con elevada proporción de mercurio, cual el preparado con el clorofenato que contenía el 16 por 100; pero ésta se hizo cada vez menor y hoy no sobrepasa a 2 ó 3 por 100, cuando más.

Cloruro de mercurio y etilo, fosfato de mercurio y etilo, acetato de fenil mercurio, silicato de metoxietilmercurio, pueden citarse entre los que han servido en mayor escala para preparar productos comerciales utilizados, por lo general, en forma de polvo para desinfectación en seco; el diciandiamida de metil mercurio aplicado en forma líquida y dosis semejantes al polvo; el acetato de fenil mercurio y amonio, preparado para aplicar en forma pastosa, etc.

De entre los compuestos no mercúricos, los últimamente utilizados son el tetracloro-p-benzoquinona, como otras quinonas de acción más bien fungistática que fungicida; el 2, 3, dicloro, 1, 4 naftoquinona; y el pentacloronitrobenzeno y hexaclorobenceno, ambos de acción específica contra las especies de *Tilletia*.

Pese a los numerosos nuevos desinfectantes, los compuestos cúpricos, tanto para la desinfección por vía húmeda como en seco, hoy dominante, siguen estando en uso y los compuestos orgánicos de mercurio que se viene considerando como de aplicación muy segura se les ha descubierto alguna acción fitotóxica, especialmente los que actúan también con sus vapores, como el fosfato de mercurio y etilo y silicato de metoxiethylmercurio. Estos productos consienten utilizar dosis en el trigo, por ejemplo, de 100 y hasta 50 gramos por quintal, la cual es peligroso aumentar y han de distribuirse muy homogéneamente para no provocar la citada acción fitotóxica.

En nuestro laboratorio hemos comprobado esta fitotoxicidad con preparados del comercio a base de los siguientes principios activos: dicianidamida de metil mercurio y silicato de metoxiethylmercurio. La acción benigna se traduce sólo en un retraso en el desarrollo de la germinación, que no suele tener consecuencias ulteriores; pero en los casos de aumento de dosis se origina una atrofia radicular pronunciada, a la que acompaña un desarrollo deficiente y anormal del tallo, en forma parecida a la que provoca el tratamiento de las semillas de maíz con preparados a base de lindano, asimismo observada en nuestro laboratorio.

La fitotoxicidad del sulfato de cobre era de todos conocida; pero la de los compuestos orgánicos de mercurio había pasado ignorada, a pesar de llevar bastantes años en uso. En cambio, la inocuidad de los compuestos de cobre insolubles, cual el carbonato u oxiclورو, está demostrada incluso con independencia de las dosis de aplicación.

#### LOS ANTIBIÓTICOS.

La extensión del empleo de estos productos en la medicina humana ha inducido a algunos investigadores a buscar

una forma de aplicarlos en Patología Vegetal, pese a las dificultades de índole económica que ello suponía. La orientación es muy sugestiva y ya pueden contarse algunas realizaciones en el terreno experimental que permiten estimular la continuación de los trabajos. H. Darpoux y A. Faivre-Amiot, en Versailles, han conseguido impedir el desarrollo del *Erysiphe graminis* en plantas jóvenes de cebada, tres días después de aparecer la enfermedad en estufa. Tumores causados en el tomate por *Agrobacterium tumefaciens* tratados con un algodón embebido en el caldo de un cultivo de *Penicillium*, se necrosaron rápidamente, sin que el tejido sano de la planta sufriera ningún daño, demostrando una acción curativa. Blanchard, ya en 1951, comprobó también que tomates cultivados en soluciones nutritivas adicionadas de 20 microgramos de aureomicina por c. c. resultaban inmunes al *Agrobacterium tumefaciens*.

Darpoux ha obtenido también últimamente, de cultivos de *Trichothecium*, la tricotecina, substancia que inhibe el crecimiento del *Sclerotinia sclerotiorum*, en el laboratorio, pero al aplicarlo al terreno, éste interfiere su acción, anulándola. Estamos, pues, hoy en un período de intenso trabajo de laboratorio, del que puede surgir un aprovechamiento práctico tal vez en plazo no lejano.

#### NUEVOS HERBICIDAS.

A partir de 1942 se comenzaron a ensayar una serie de nuevos productos herbicidas, pero su utilización en gran escala en el campo sólo se inició desde 1945. El primer grupo de preparados de este tipo surgió a partir del ácido 2, 4, diclorofenoxiacético, del que se vienen utilizando hasta ahora: la sal sódica, la sal amónica, una amina y un éster —el isopropílico—, con distinta acción fitotóxica y selectiva, en-

tendiendo por tal la que se deriva de la diferente sensibilidad que respecto de ellos presentan los distintos grupos de plantas.

Casi simultáneamente se utilizó el ácido 2 metil 4-clorofenoxiacético, en el que un cloro se sustituye por el grupo metílico  $\text{CH}_3$ , pero su empleo ha prosperado menos. Y más tarde, el ácido tricloroacético y sus sales amónica, sódica y cálcica, que se aplican contra malas hierbas perennes y del grupo de las gramíneas.

Todavía en los últimos años se aprovecharon la sal sódica, una amina y un éster del ácido 2, 4, 5, triclorofenoxiacético, con acción fitotóxica sobre algunas plantas leñosas y arbustivas; el clorobromopropeno; los tiocianatos de amonio y de sodio y el sulfamato de amonio, con vistas a conseguir la esterilización del terreno por período mayor o menor y actuar contra las plantas leñosas.

La extensión de su empleo se dificulta mucho entre nosotros, a causa de su elevado coste, que los hace prohibitivos, desde el punto de vista económico, en la generalidad de los casos; y, por otra parte, son también motivo de limitación las precauciones que se exigen para evitar una acción residual o extensiva contra las plantas cultivadas, dentro de la zona tratada o bajo su posible o accidental influencia. Los países con poca mano de obra y cara, cual acontece en los Estados Unidos, han sacado mayor ventaja del empleo de estos herbicidas, los cuales, en algún caso, han constituido una solución práctica nunca igualada hasta el presente; y esto explica que el consumo iniciado en 1945 con 415 toneladas llegara a las 13.000 toneladas en 1949.

No cabe duda de que esta nueva gama de herbicidas abre horizontes de gran interés, si bien se ha de confesar que por el momento no puede sacarse de ellos el fruto que su descubrimiento parecía ofrecer. La selectividad y la resistencia no son absolutas, sino relativas, y están además

influenciadas junto con la sensibilidad por factores que hacen referencia a cada especie; estado de su desarrollo; naturaleza del terreno, características climatológicas del momento en que se opera (en especial humedad, temperatura) y antes y después de él; forma en que se aplica y tipo de aparato utilizado. El estudio de todos estos factores, largo y complejo, está aún muy lejos de haberse realizado por entero y es causa de que en la práctica no pueda muchas veces garantizarse la eficacia o inocuidad de su aplicación y obligue a restringirla.

#### LOS APARATOS DE TERAPÉUTICA.

No es en manera alguna comparable el progreso químico realizado dentro del campo de los insecticidas con el desarrollado en lo que respecta a la mejora y creación de nuevos modelos de aparatos destinados a la aplicación de los productos fitoterapéuticos. Dentro de ellos, no obstante, se avanzó mucho más en el grupo de los llamados pulverizadores, o para aplicar medios líquidos, que en el de los espolvoreadores, o destinados a la aplicación de productos en seco.

Todavía se encuentran hoy en uso modelos que se utilizaban hace más de un cuarto de siglo, de entre de los de tipo de mochila; como otro tanto puede decirse de los tipos de boquillas, subsistentes, casi sin modificación.

El primer perfeccionamiento aparecido fué el del empleo de agitadores mecánicos, movidos con la misma palanca que accionaba la bomba, en los tipos de presión producida durante el trabajo. Un acierto indudable lo constituyó el modelo de presión previa y agitación automática por aire, durante el trabajo, que se ideó en Alemania hace ya veinte años, y es lástima que hoy se haya abandonado práctica-

mente. A ello ha contribuído, no obstante, el perfeccionamiento en la preparación de productos con mejor suspensión, que hacen innecesario el agitado.

Modelos cada vez de mayor rendimiento, con motor y mayor presión de trabajo y tracción animal o, por excepción, autopropulsados, fueron apareciendo sucesivamente y siguen en uso.

Un paso que pareció decisivo fué el que marcó la presencia del atomizador (tómese el nombre en sentido simbólico) hace poco más de un lustro. La mezcla al líquido expulsado de una mayor cantidad de aire a presión, permitía utilizar boquillas hasta de medio milímetro, con marcada reducción del gasto del líquido, bien que no de principio activo, y mejor aprovechamiento y distribución del insecticida.

La práctica demostró pronto sus inconvenientes y limitaciones, y ya está sustituido por nuevos modelos de niebla caliente o niebla fría, en especial estos últimos, llamados también nebulizadores. En ellos, las boquillas tienen el papel de alimentadores y la mezcla con grandes cantidades de aire lanzados con velocidades iniciales hasta de 200 kilogramos por hora, provoca la división en diminutas partículas o gotas, que son incorporadas a la corriente de aire en masa homogénea, con lo que se logra una mejor distribución del producto, al par que una notable reducción en el consumo y aumento de rendimiento, por tanto. Además, el acoplamiento de una tolva y ventilador para productos en seco hace posible su utilización como espolvoreadores e incluso distribuir polvo humectado.

Todavía no se tiene suficiente experiencia para fijar las circunstancias en que se puede obtener de su empleo la mayor ventaja y señalar cuáles sean los casos concretos en que su utilización puede presentar inconvenientes o estar con-

traindicado. Mas ya puede afirmarse que llegan bastantes veces a sustituir con economía y perfección el trabajo realizado con aparatos dispuestos sobre avión o autogiro, que les precedieron, como máximo perfeccionamiento.

El empleo del avión presenta todavía bastantes limitaciones y está lejos de haber alcanzado la debida adecuación, pese a hacer más de cuatro lustros que se utiliza: la limitada capacidad de carga; el escollo de la topografía del terreno; la parcelación y dispersión de cultivos; la exigencia de pistas o campos de aterrizaje y despegue; el desaprovechamiento o defectuosa distribución de los productos aplicados, que se comprueba en bastantes casos, son problemas no resueltos aún satisfactoriamente y que restringen mucho su empleo, cuando no anulan las ventajas que condujeron a utilizarlo.

El autogiro o helicóptero resuelve alguno de estos problemas y representa una indudable mejora y perfección en el trabajo, pero ello es a costa de introducir dos nuevas dificultades: su excesivo coste con respecto a las avionetas hoy utilizadas y la limitación de altura que exige su vuelo.

Es de pensar en una mejor adaptación de los aparatos de vuelo; pero por el momento es forzoso confesar que el progreso logrado en los aparatos de tierra ha sido mucho mayor. El avión puede hoy rendir utilidad, pero es sólo en terrenos, cultivos y circunstancias bastante concretas, nunca con carácter general.

Por lo que toca a los espolvoreadores, la tendencia definitivamente marcada es la sustitución del fuelle por el ventilador en todos los tipos de aparatos y el empleo cada vez mayor de aparatos con motor. El problema de la regulación efectiva del gasto de producto, son muy pocos los modelos que lo tienen logrado, pese a las mejores características que poseen los productos que hoy se emplean.

Un perfeccionamiento de gran interés quedó sólo en la

construcción de algún prototipo, sin llegar al terreno de la aplicación práctica por defectos que no podemos detallar, pues no nos fué posible ensayarlo personalmente. Se trataba, según la opinión de los autores, de lanzar las partículas del producto insecticida con velocidad supersónica inicial y carga de electricidad estática contraria a la que se asienta en la planta, con lo que, merced a la atracción resultante, se lograba un recubrimiento uniforme de la planta tratada. La idea no podía ser más sugestiva, y se resiste uno a creer que su fracaso inicial haya hecho adandonarla definitivamente.

#### EL ENSAYO DE LOS PRODUCTOS FITOTERAPÉUTICOS.

Hace treinta años la fijación del valor práctico de un insecticida o anticriptogámico se fundamentaba principalmente en su composición química, dosis, fitotoxicidad y coste, iniciándose en algún aspecto el conocimiento de sus características físicas, casi puede decirse que limitado a la finura. Mas, poco a poco, ha ido comprobándose la necesidad de un estudio más detallado de cada uno de los aspectos señalados y descubriendo otros factores a tener en cuenta, tales como la clase de insectos o parásitos contra los que se empleen, las condiciones en que se aplican, la forma de distribuirlos y la clase de aparato a utilizar. Por ello, en un trabajo que presentamos al último Congreso Internacional de Patología Comparada, celebrado en Madrid en mayo de 1952, llegá-bamos a señalar hasta 40 factores diferentes entre los que podían tenerse en cuenta al estudiar un insecticida o anticriptogámico.

Pero con la aparición de los insecticidas orgánicos clorados y otros productos comenzados a usar en los últimos diez años se ha hecho más necesario todavía el ensayo bio-

lógico, que puede en algún caso llegar a tener importancia decisiva sobre los demás, o aun ser el único recurso práctico disponible. Así sucede con preparados en los que el principio activo es una mezcla de isómeros de muy diferente valor y difíciles de analizar cuantitativamente; o aun con algún otro en el que se desconoce un método práctico de determinar el principio activo y para el caso de la aparición de razas resistentes.

El establecimiento de estos ensayos biológicos presenta no pocas dificultades, que dependen, en primer término, de la imposibilidad de disponer en todo momento de las especies destinadas al ensayo, las cuales tienen que ser múltiples para que permitan sacar conclusiones útiles. Pero, además, precisa tener en cuenta: la fase en que se encuentre el insecto (los invernantes suelen presentar mayor resistencia, así como las orugas próximas a crisalidar, etc.); la existencia de razas o estirpes del insecto o parásito, muchas veces desconocidas; la inutilización durante los períodos de diapausia; la necesidad de idear técnicas de laboratorio adecuadas a cada caso y manejo de los factores que regulan la evolución o desarrollo de las especies patógenas durante el ensayo, etc.

La tendencia al empleo del ensayo biológico es cada vez más decidida y en los últimos quince años se han ideado bastantes técnicas y seleccionando especies fácilmente multiplicables en laboratorio; se ha logrado la utilización en el laboratorio de parásitos obligados, como el "mildiu" de la patata y de la vid; se ha conseguido acortar el desarrollo de las generaciones por la eliminación o acortamiento de diapausias que parecían obligadas, cual la del *Dociostauros maroccanus*; se encontró la forma de comprobar la vitalidad de los quistes de *Heterodera rostochiensis* por la acción estimulante del agua en que se hacen desarrollar raíces de

tubérculos de patata, que provoca la avivación de los huevos, y tantas otras técnicas.

Mas en el estudio de las características físicas, químicas, toxicológicas y de aplicación, el número de ensayos establecidos y también en uso es cada vez mayor.

La determinación del valor práctico de un producto fitoterapéutico es hoy ciertamente un problema complejo y extenso; pero a ello han obligado no pocos fracasos y accidentes que era necesario explicar para poder evitarlos.

El reconocimiento del problema ha conducido a la mayoría de los países al establecimiento de un servicio oficial de comprobación, bien de carácter obligatorio o voluntario, y que en España viene funcionando desde 1942. Y, por otra parte, ningún fabricante serio deja hoy de instalar laboratorios y campos destinados a esta finalidad, coadyuvando así, por propia conveniencia, es cierto, a la mejora de la lucha contra las plagas.

#### LA LUCHA CONTRA LAS VIROSIS.

Ciertamente, que el estudio y conocimiento de la naturaleza y características de los virus ha experimentado grandes progresos, especialmente a partir de los trabajos de Stanley en 1935 y Bawden y Pirie en 1938, sobre el aislamiento de la nucleoproteína o proteína-virus del mosaico del tabaco.

Mas si no puede negarse un avance muy grande en el conocimiento y diagnóstico de nuevas enfermedades producidas por virus, así como en el establecimiento de métodos para determinar su presencia en huéspedes que no manifiesten síntomas de la enfermedad, los progresos realizados para obtener medios eficaces de lucha fueron mucho más escasos.

Sólo en los frutales de hueso se han descubierto, a par-

tir del año 1930, más de 40 virosis distintas; el número de vectores comprobados, estirpes de los diferentes virus aislados, formas de transmisión conocidas, técnicas para inocular, estudios de sintomatologías genéricas y huéspedes sensibles reconocidos fué también extraordinario e importante.

Ahora bien, los recursos disponibles hasta hoy para defendernos contra las virosis son bien limitados, pese a que las anteriores circunstancias y trabajos hacían presumir resultados más prácticos en este terreno.

Todo lo que hoy puede recomendarse ante la gran mayoría de los casos de virosis es que se parta de plantas libres de la enfermedad y elimine cuantas comiencen a presentar síntomas o se las pueda comprobar portadoras del virus. Y estas prácticas, no siempre fáciles de realizar, no garantizan contra una infección por vectores, en su caso, o desde otros huéspedes silvestres o cultivados, Mas, de todas formas, seguidas con cuidado y carácter de generalidad, han permitido reducir al mínimo las pérdidas que acarrea el grupo de las virosis de la patata.

Fuera del anterior camino, se trabaja también en las siguientes orientaciones: obtención o elección de variedades resistentes o menos sensibles; práctica de inoculaciones protectoras e inactivación o destrucción del virus en las plantas infectadas. Y claro está que en los casos de insectos vectores conocidos, la lucha contra éstos es un medio siempre aconsejable.

Aunque a ritmo muy lento, cada día van conociéndose mayor número de variedades resistentes, o menos sensibles, a los virus,

Así, respecto del mosaico del melocotonero, se han encontrado entre las variedades conocidas un grupo de ellas que soportan con ligeros perjuicios la presencia del virus, en oposición a otros con daños medios o graves por la misma causa.

El intento de lo que pudiéramos llamar vacunación se ha realizado con éxito repetidas veces, y con técnicas diferentes. Ya Salaman, en 1933, demostró que una infección de una *Datura* con una estirpe benigna del virus X de la patata, protegía a la planta contra inoculaciones posteriores realizadas con estirpes severas o virulentas del mismo virus. Pero no se ha llegado a establecer el sistema con carácter práctico, en opinión de Smith, porque su aplicación requiere, entre otras cosas, que existan del virus de que se trate estirpes diferentes, y entre ellas una de tipo avirulento o que produzca lesiones muy benignas.

Los trabajos para la inactivación o destrucción de los virus han sido mucho más numerosos, utilizando para ello el calor y los más variados productos.

En la virosis del melocotonero, conocida en Estados Unidos con el nombre de enfermedad X, comprobó Hildebrand que el virus era inactivado en las yemas de los plántones sumergidos en agua a 50° durante seis o siete minutos. Y Stoddard, en una serie de tratamientos que variaban desde sumersiones a temperatura de 48,5° durante dieciséis minutos, hasta de dos minutos a 53°, comprobó asimismo que se inactivaba completamente el virus, sin perjuicio manifiesto para las yemas.

Contra la misma enfermedad fué ensayado en 1942, también por Stoddard, con resultados prometedores, el empleo de substancias tales como la quinidrona, urea y tiosulfato sódico en disoluciones acuosas, que curaban las yemas de plantas sumergidas en ellas. Y asimismo observaron buenos resultados regando árboles en tiestos o inyectándolos con disoluciones de hidroquinona, maltosa, cloruro de calcio y sulfato de zinc.

Nuestro compañero Rodríguez Sardiña, en 1949, comenzó a estudiar el efecto de una mezcla de bromuros y varias sulfamidas sobre el mosaico común del tabaco y una estirpe

de virus X de la patata, obteniendo resultados interesantes con el prontosil, aunque resulta con cierta fitotoxicidad. Posteriormente, estudia la acción de la quinhidrona y thiourea.

Chiba y Tominaga comprobaron, en 1952, que suspensiones de cloroplastos, separados por centrifugación de jugos de hojas de *Nicotiana glutinosa*, tabaco, espinacas y coles, inhibían el desarrollo del mosaico del tabaco en la *N. glutinosa*.

En el mismo año, Raychaudhuri (S. P.) publicaba un trabajo demostrando que los extractos de semillas de tomate germinadas reducían la infectividad del mosaico del tabaco en inoculaciones sobre *N. glutinosa*.

Y también recientemente, Slagle (C. W.), Wolcyrr (S.) y Price (W. C.), en la Universidad de Pittsburgh, comprueban la acción inhibitoria de sustancias obtenidas de cultivos de cinco estirpes de *Neurospora sitiphila* y una de *N. crassa*; mientras, por otra parte, Brock (R. O.), en Camberra, señalaba el efecto inactivante de las disoluciones de fosfato trisódico.

La intensidad con que se trabaja en el descubrimiento de sustancias que contrarresten o eviten el efecto de los virus hace abrigar la esperanza de que pueda resolverse en plazo no lejano uno de los más graves problemas que tiene hoy planteados la Patología Vegetal.

Y no quiero cansar más vuestra atención, que no sé cómo agradecerlos. El tema era demasiado amplio para poder intentar abordarlo en detalle, pero creímos podía ser siempre más interesante y atractivo ofrecer de él una visión de conjunto, tal vez demasiado esquemática, pero que permitiera formarse una idea lo más aproximada posible de lo que ha sido y es la lucha contra las plagas en el lapso de tiempo que mi trabajo me ha permitido abarcar.

A través de esta breve reseña, una cosa ha quedado bien

patente, pese a su limitada extensión, y es ésta: el progreso en ritmo uniformemente acelerado. La observación no tiene nada de extraña, pues es hoy general, puede decirse, a todas las actividades del saber humano. Parece como si a la inquietud espiritual que el mundo padece, como secuela indefectible de tantos desgraciados acontecimientos, se la quisiera ahogar en progreso; un progreso arrollador, desbocado, si me permitís la palabra, reñido con la reflexión. Y éste, creemos, que es su fallo.

Se descubren, ciertamente, muchas cosas; pero ¿meditamos bien sobre ellas? ¿Ahondamos bien sobre cuáles puedan ser su utilidad y consecuencias? Honradamente no podemos contestar a estas preguntas de modo afirmativo. Vamos demasiado aprisa, no podemos perder tiempo; somos esclavos de él, pretendiendo querer aprovecharlo. Tenemos un ansia insaciable por lo nuevo. Por este sistema, ¿no nos dejaremos atrás muchas cosas útiles? Sobre todo, cuando nos enfrentamos con problemas en los que interviene la vida de los seres, ese maravilloso y desconocido equilibrio establecido por el Creador, cual es nuestro caso, no es posible ir tan aprisa, si se quiere ir bien.

El bienestar, la solución de un problema, no puede estar sistemáticamente en lo nuevo; ¿por qué no ha de estarlo también en el mejor aprovechamiento de lo conocido o aun de lo viejo? Valdría la pena meditarlo.

HE DICHO.

Febrero 1954.

CONTESTACIÓN

DEL EXCELENTÍSIMO SEÑOR

D. JOSÉ MARÍA DUSMET Y ALONSO

EXCELENTÍSIMOS SEÑORES PRESIDENTE Y ACADÉMICOS.  
SEÑORAS Y SEÑORES:

El honor que significa el encargo de contestar a un discurso de ingreso en nuestra Real Academia tiene agradados y tiene molestias. Es agradable por la satisfacción de complacer a un antiguo y querido amigo, y por tener ocasión de enumerar sus trabajos y sus descubrimientos científicos. Pero también es algo desagradable si se piensa que otros compañeros lo habrían hecho mejor que yo, y que la falta de habilidad es posible que no haga resaltar bien los méritos del beneficiario.

El Ingeniero Agrónomo D. Miguel Benloch Martínez no necesita ser presentado a los Académicos ni a otras personas que sepan algo sobre las plagas del campo y los medios de ser combatidas. Pero como aquí hay público cuyos conocimientos versan sobre otras materias, conviene dar una idea de los estudios y los trabajos efectuados por Benloch durante treinta años acerca de las indicadas plagas agrícolas y sus remedios.

Profesor, desde 1924, de Patología Vegetal y Entomolo-

logía Agrícola en la Escuela Especial de Ingenieros Agrónomos, es, además, Director de la Estación de Fitopatología Agrícola de Madrid. Como reconocimiento a sus méritos profesionales fué nombrado Vocal del Patronato "Alonso de Herrera", del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Miembro de la Comisión Internacional para el estudio de la lucha biológica contra las plagas y también de la Comisión permanente de los Congresos Internacionales de Patología comparada. Fué Presidente, el año 1948, de la Real Sociedad de Historia Natural. Ha asistido, ostentando cargos y colaborando en numerosos Congresos Nacionales o Internacionales referentes a Zoología, Botánica o Agricultura. En sus actas, y muy especialmente en el *Boletín de Patología Vegetal*, se pueden leer sus trabajos, en número de más de un centenar, sin contar multitud de contestaciones a consultas en la revista *Agricultura*.

En 1952, el Gobierno español le concedió, muy merecidamente, la Gran Cruz del Mérito Agrícola.

Va a ostentar Benlloch en esta Academia la medalla número 14, que parece vinculada a los Ingenieros. Fué socio fundador el de Minas, D. Rafael Amar de la Torre, Inspector general del Cuerpo y Profesor de la Escuela, que vivió hasta 1874. Le sucedió el notable botánico D. Máximo Laguna, al que conocí siendo yo estudiante, Director de la Escuela de Montes, Vicesecretario muchos años de esta Academia y Presidente de la Comisión de la Flora Forestal Española, en la que hizo notables trabajos, como también quien aquí le reemplazó, D. Pedro de Avila, Inspector general de Montes y Director de su Escuela. En cuanto al antecesor del Sr. Benlloch, nuestro querido compañero D. Pedro de Novo, no he de tratar de él, pues mejor lo hace el recipiendario.

La lectura del discurso del nuevo académico me produce, en primer lugar, el respeto y entusiasmo que merece por su

erudición y por los conocimientos que demuestra. Pero, además, hace revivir en mí el recuerdo de los treinta y dos años que trabajé en el Museo de Ciencias Naturales al lado del insigne académico D. Ricardo García Mercet, mi gran amigo y constante compañero de excursiones desde su regreso de Filipinas. Al principio se dedicó a los Crisídidos, Mutílidos y Esfégidos, sobre cuyas familias publicó hasta 20 trabajos muy importantes. Pocos años después empezó a estudiar los Microhimenópteros, siendo uno de sus primeros estudios "Los enemigos de los parásitos de las plantas". Este mismo título podía llevar el conjunto de más de un centenar de trabajos que versaban sobre Calcídidos, Encirtinos, Afe-líninos, Pteromálidos, Mimáridos y otros diversos grupos que, pasado el tiempo, llegaban a constituir verdaderas familias. Solíamos, él y yo, por ser ellos tan distintos de mis predilectos Véspidos y Apidos y de sus Esfégidos que antes estudió, llamarles siempre *El género chico*, nombre muy aplicado entonces en el teatro.

Fué, para estos pequeños seres, el primer especialista de Europa y uno de los primeros del mundo. En el Museo de Ciencias Naturales, hoy Instituto Español de Entomología, se encuentran las preparaciones microscópicas de la mayor parte de los 50 géneros y 300 especies nuevas para la Ciencia que describió desde 1908 a 1932. Rebuscando sus apuntes, aún pude yo añadir cinco inéditas, que publiqué como recuerdo suyo.

Las deducciones de Mercet se mezclaban con las mías propias, pues, por ser yo agricultor a la vez que entomólogo, me era fácil observar la gran variación que hay tanto en las plantas como en los insectos en el poder de resistencia contra sus enemigos. Y, a la vez, la extensión mayor o menor del número de especies que son sus víctimas. Muchas veces oía yo lamentarse a Mercet, con la rectitud y sinceridad que eran rasgos de su carácter, de que un cierto calcídido que

figuraba entre sus *predilectos*, por creerle muy útil para destruir a un determinado *nocivo*, resultaba que también él mismo era *perjudicial*. Por otra parte, tanto los *buenos* como los *malos*, de un año a otro aumentaban o disminuían de modo inexplicable.

Por eso, toda cautela es poca en el estudio de los insectos o criptógamas enemigos de las plantas, por los cambios de virulencia de los parásitos. Así lo ha tratado bien Benlloch en varios trabajos, así como en los referentes a los insecticidas, en los cuales no se manifiesta ese peligro de las contraindicaciones.

Es muy extenso el campo de acción de nuestro nuevo compañero durante treinta años. Recuerdo que se ha ocupado, en varias ocasiones, de los remedios contra enfermedades del trigo, del centeno, judías, patatas, garbanzos, tomates, pimientos, alcachofas, alfalfa, vid, olivo, cerezo, melocotón, peral, manzano y otros frutales, así como de las plagas polífagas, la langosta y las hormigas, y aun olvidaré algunas.

En esa gran tarea ha sido Benlloch ayudado o acompañado por numerosos colaboradores, unos a su lado, como Cañizo, otros en las diversas Estaciones de Fitopatología en varias provincias, como Gómez Clemente, Alfaro, Rodríguez Sardiña y muchos más. También trabajaban más o menos en estudios semejantes, en otros cuerpos o entidades del Estado español, Ceballos, Aulló, Gómez-Menor, Morales y otros que sentiré no nombrar.

Solamente en el *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, en los años 1925 al 51, han aparecido más de 70 trabajos de Benlloch sobre la *Lucha contra las plagas del campo*. Bien natural es que sea éste el título del discurso que presenta cuando la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales le acoge en su seno.

Entre todos esos trabajos, solamente voy a hablar algo más sobre uno, referente a una de las enfermedades del olivo. El *Dacus oleae* Gmel. es un díptero llamado vulgarmente “mosca del olivo”, muy conocida por los grandes daños que ha causado en España. Se ha venido combatiendo durante largo tiempo por el procedimiento empleado por el gran entomólogo Berlese, de la *R. Stazione di Entomologia Agraria*, de Florencia. Pues bien, nuestro Benlloch, estudiando ciertos inconvenientes del sistema Berlese, descubrió otro método, modificando, tanto el insecticida empleado como los medios de captura por atracción de las moscas. En el Congreso Internacional de Florencia, en 1952, el método Benlloch tuvo mucho éxito, y ya se emplea en gran escala por los olivicultores españoles.

Para los que vivimos más tiempo de lo que se acostumbra, resulta asombroso pensar en la serie de descubrimientos que han hecho variar las condiciones de la vida en estos últimos ochenta y cinco años. Nunca ha habido, seguramente, en la Historia de la Humanidad un período semejante, con adelantos de tal importancia. Las personas que nacieron a principios del siglo xx ya hallaron en su niñez recientes descubrimientos, que se perfeccionaban poco a poco. Permitidme recordar brevemente las novedades en mi vida.

La *luz eléctrica* no llegó a verse en Madrid hasta el último cuarto del siglo xix. De entonces es mi recuerdo de infancia, de unos focos de arco voltaico en los jardines del Ministerio de la Guerra. Hasta varios años después no aparecieron los lámparas de incandescencia, entonces de filamento de carbón, pero aún tardó en establecerse el alumbrado general en las casas particulares hasta los últimos años de aquel siglo.

El *automovilismo*. Aunque, desde hace dos siglos, hubo varios ensayos de vehículos movidos por aparatos de relojería, por vapor o por electricidad, de ellos sólo quedaron

definitivos los trenes con máquina de vapor sobre carriles. Pero se puede considerar como el primer automóvil el que presentaron Panhard y Levassor, con motor de petróleo y, todavía sobre rieles, en París, en 1889.

Como fechas notables para los perfeccionamientos subsiguientes podemos señalar los sucesivos premios de la copa Gordon-Bennet a principios del siglo xx y la carrera Pekín-París, ganada por el Príncipe Borghese en 1907. Ya, entonces, el auto había dejado los rieles.

Al principio, era Francia la que llevaba más adelante en las mejoras de los autos; después Inglaterra y Alemania hicieron muy buenos coches. Actualmente, los Estados Unidos fabrican las nueve décimas partes del total. En España, todos los que han nacido en este siglo vieron ya los primeros automóviles y tres fábricas producen notables tipos.

*Aviación.* Desde siglos remotos, trató el hombre de navegar por la atmósfera. En Grecia, en la India, en Roma, hubo ensayos, siempre de poca importancia, pero debemos citar al extraordinario Leonardo de Vinci, que ya en los fines del siglo xvi establecía la teoría del helicóptero.

Para volar se hizo, desde el principio, la gran división entre los más pesados y los más ligeros que el aire. Estos últimos eran los globos, llenos de algún gas más ligero que éste. Empezaron en el siglo xviii, cautivos o libres, de poca aplicación práctica. Después se trató de poderlos guiar y surgieron los dirigibles en el siglo xix. Su mayor adelanto fué planeado por el Conde Zeppelin, que les dió nombre. Unos y otros iban siendo de alguna utilidad y se usaron bastante en las guerras mundiales.

Pero acabaron por ser derrotados por los aviones más ligeros que el aire. De éstos una sección son los planeadores, que sólo se mueven a beneficio de corrientes de aire. Uno de sus primeros impulsores fué el alemán Lilienthal, que murió en ellos en 1896. Pero tal sistema, aunque se empleaba con re-

sultados que acreditan la destreza de sus usuarios, no puede competir con el de los aviones provistos de motores, cada vez más potentes.

El primer vuelo, en pequeña distancia, lo realizaron los hermanos Wright en 1903. En 1905 ya volaron unos 45 kilómetros en Dayton (Estados Unidos). El francés Blériot pasó en 1909 el Canal de la Mancha. En 1909, Chavez, peruano, muere pasando los Alpes. En 1919, Read, norteamericano, cruza por primera vez el Atlántico Norte. En 1924, el español La Cierva realiza en Madrid los primeros vuelos con su autogiro, que, con el helicóptero, ha de ser una futura ventaja enorme para la aviación. En cuanto a los aumentos de velocidades, sólo anotaremos que es muy reciente el vuelo supersónico, más rápido que el sonido, o sea que se han pasado los 1.200 kilómetros por hora.

*Teléfono.* Aunque en el siglo XIX fué apareciendo, en sus mejoras sucesivas, el telégrafo eléctrico por signos, la conversación a distancia no llegó a hacerse hasta 1876, dándose el caso extraño de que, casi simultáneamente, inventaron el teléfono Graham Bell, Elisha Gray y Meucci, los tres en Estados Unidos. Se ha reconocido la prioridad al primero. También el gran Edison intervino en su perfeccionamiento. Algo más tarde descubrió el joven Marconi la telegrafía sin hilos. Vino él muy pronto a España y yo oí una conferencia suya en el Ateneo de Madrid, cuando estaba muy poco difundido el invento.

*Cinematógrafo.* En 1877, Muybridge, y, en 1888, Marey, plantearon la teoría, tomando vistas sucesivas de un movimiento. Pero los hermanos Augusto y Luis Lumière, franceses, en 1890, empezaron a difundir el cinematógrafo con tal nombre. En Madrid lo vi en una tienda de la Carrera de San Jerónimo en 1896. Era entonces muy sencillo. Cintas muy breves: Salida de obreros de una fábrica, llegada de un tren a la estación, olas rompiendo en la costa. Muchos han

sido los perfeccionamientos, en color, relieve, etc., pero lo que más sorprende son las primeras formas de una novedad. Ahora acaba de morir, muy anciano, el último de los Lumière.

En *Medicina*, los progresos tardaron en manifestarse, porque antes consistían solamente en la perspicacia personal, que, también ahora, sigue siendo de gran importancia, a pesar de los grandes progresos, que fueron más recientes y en los cuales han intervenido mucho la física y la química. Es entretenido, para los viejos, recordar lo que era la medicina antigua, en que había continuas alternativas y, pudiéramos decir, modas. Yo recuerdo todavía el final de los tiempos en que la sangría era una cosa muy general y, algo antes de mi vida, se practicaba en muchas familias como costumbre saludable en todas las primaveras. Hace unos cuantos años, muchos creían que la sangría era un disparate. Y actualmente hay médicos y científicos que la consideran útil y conveniente en ciertos casos. En cuanto a la alimentación, es cosa de risa el recuerdo de lo que yo he oído antes y después. Hace años se han considerado como cosas malignas el atún, el jamón, los guisos en general. Y no digamos del vino y los alcoholes, en lo que hay partidos extremos, recomendando o prohibiendo.

La gran revolución en Medicina la causaron los sueros y vacunas, dando sentido amplio a estas palabras. Muy anterior a mí fué Jenner, que los últimos años del siglo XVIII tuvo la idea genial de la vacuna contra la viruela. Pasó tiempo y vino la gran época de Pasteur, Behring, Roux y sus discípulos y sucesores. Bien recuerdo yo, en mi juventud, que la difteria, sin ser frecuente, era casi siempre mortal. Y a fines del XIX se halló el suero antidiftérico. Antes o después, preventivos o curativos, vinieron los remedios contra la rabia, el tifus, el cólera, la lepra y tantos otros, unos más definitivos que otros.

Os he molestado con un ligero resumen de los grandes progresos materiales que ha tenido la humanidad en el último tercio del siglo pasado y la mitad primera del presente, o sea lo que yo he visto aparecer. Ahora me dirijo a las personas muy jóvenes, que están, ya en sus pocos años, encontrando tantas novedades. De éstas apenas haré más que nombrarlas. Los inventos recientes tienen un período de formación, casi siempre inestable. Los resultados definitivos se perciben pasado algún tiempo.

La *televisión*, que aquí muy pocas personas conocen, tiene ya un gran desarrollo en los Estados Unidos.

En Medicina, los *antibióticos* empiezan a dar resultados prodigiosos. Uno de los primeros, la penicilina, puede decirse que ha suprimido las enfermedades que ahora se separan con varios nombres, pero cuyo conjunto, llamado entonces pulmonía, era causa de la mayor mortalidad de Madrid.

Y lo más grave de todo. La *radioactividad*, descubierta por Becquerel y estudiada por el matrimonio Curie en finales del XIX (a la vez que de la *plechblenda* empezaba a obtenerse radio), dió lugar a una serie de aplicaciones variadísimas, empezando por la humanitaria utilización de la energía radiactiva a la radioterapia, y terminando con la desintegración y la síntesis atómica provocadas para fines bélicos (bombas atómicas, de hidrógeno...), sin que podamos hoy prever las consecuencias futuras del manejo de tan ingentes cantidades de energía.

Reflexionando sobre esto se llega a dos conclusiones desconsoladoras. Lo primero que se ocurre es que ese asombroso progreso material es muy superior al progreso en orden moral, puesto que cabe la duda de si las naciones sólo piensan en destruirse unas a otras.

Además, es fácil preguntarse si muchos de esos adelantos producen más felicidad a los hombres. En los escasos sitios que aún quedan en España donde no hay autos, ni

aviones, ni electricidad, ni cines, se pueden ver con frecuencia personas que viven muy tranquilas, que están todo el día trabajando y todo el día cantando alegres. Al mismo tiempo, en las grandes poblaciones, millones de personas no saben apreciar todas esas ventajas, están siempre agitadas y consideran como la suprema felicidad ver un buen partido de fútbol. Para ello no se necesitan sabios ni descubrimientos.

Me he separado del objeto de mi discurso. Vuelvo a él para felicitar al nuevo compañero Benlloch y a los fitopatólogos, pues ellos, en recompensa de sus constantes trabajos, pueden tener la satisfacción de hacer producir a la tierra más trigo, más aceite, más patatas y así vivirán las personas con bienestar. A diferencia de algunos científicos que, descubriendo cosas asombrosas, se afanan por hallar algo que, acaso, por una equivocación de cálculo (y ya consta que ha sucedido alguna vez), puedan destruir la vida sobre el planeta Tierra.

HE DICHO.

PRINCIPALES PUBLICACIONES DE D. MIGUEL BENLLOCH  
MARTINEZ

- 1926 *La enfermedad de las alubias en Barco de Avila (Fusariosis)* (en colaboración con J. del Cañizo). "Boletín de la Estación de Patología Vegetal", I, págs. 2-7.
- La lucha contra las plagas del naranjo en España* (en colaboración con J. del Cañizo). "Conferencia Nacional Naranjera". Parcialmente reproducido en el "Boletín de Patología Vegetal", I, págs. 94-98.
- Notas sobre el empleo de los aceites minerales y algunos otros como insecticidas*. "Boletín de la Estación de Patología Vegetal", I, págs. 14-17.
- Experiencias sobre el empleo del cianuro de calcio en la fumigación de los olivos para combatir la plaga de "Phloeothrips oleae" Costa*. "Bol. de la Est. de Pat. Veg.", I, págs. 55-64.
- Tratamientos de primavera contra el arañuelo, o polilla, del manzano "Hyponomeuta malinellus" Z.* "Bol. Est. Pat. Veg.", I, págs. 70-71.
- La lucha contra la potra de las coles "Ceutorrhynchus pleurostigma" Mask.* "Bol. Est. Pat. Veg.", I, págs. 105-106.
- 1927 *La patología y los jardines*. "España Forestal", núms. 139-140, páginas 187-188. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", II, págs. 121-125.
- El negrón o marchitez temprana de los patatares ("Alternaria solani")*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", II, págs. 107-113.

- La desinfección en seco de la simiente para prevenir la caries o tizón del trigo.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", II, págs. 36-42.
- La araña de los cultivos de huerta y árboles frutales.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", págs. 155-159.
- 1928 *Sobre el tratamiento del repilo o caída de las hojas de los olivos ("Cycloconium oleaginum" Cast.).* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", III, págs. 1-8.
- Notas sobre el estudio de insecticidas y criptogamicidas.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", III, págs. 16-23.
- Estudios sobre nuevas fórmulas insecticidas o modificación de las usuales.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", III, págs. 131-137.
- La abolladura de las hojas del melocotonero ("Taphrina deformans").* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", III, págs. 41-44.
- La roya del peral ("Gymnosporangium sabiniae").* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", III, págs. 156-160.
- 1929 *Las orugas de los frutales* (en colaboración con J. del Cañizo). Revista "Agricultura", I, núm. 2, págs. 49-52. Reproducido en "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IV, págs. 117-126.
- La roña o moteado de perales y manzanos.* "Agricultura", I, número 5, págs. 256-258. Reproducido en "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IV, págs. 140-144.
- Desinfección de semillas* (en colaboración con J. del Cañizo). "Agricultura", I, núm. 10, págs. 590-594. Reproducido en "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IV, págs. 127-136.
- Notas sobre un curculiónido perjudicial a la alfalfa.* "Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural", t. XV, páginas 667-670. Reproducido en "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IV, págs. 39-42.
- Algunos casos dudosos en la Patología de la Vid.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IV, págs. 112-116.
- 1930 *La invasión filoxérica en España* (en colaboración con F. Jiménez Cuende). "Agricultura", II, núm. 15, págs. 143-146, y núm. 16, págs. 218-222. Reproducido en "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", V, págs. 14-37.
- Cómo puede combatirse la piral.* "Agricultura", II, núm. 21, páginas 584-588. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", V, págs. 110-119.
- La vecería (del olivo) y sus causas.* "Agricultura", II, núm. 24, págs. 821-823.

- 1931 *La rabia de los garbanzales* (en colaboración con J. del Cañizo). "Agricultura", III, núm. 28, págs. 248-250. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", V, págs. 128-133.
- Los tratamientos de invierno contra la piral*. "Agricultura", III, núm. 32, págs. 545-547, y "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VI, páginas 75-79.
- El gusano de las aceitunas* (en colaboración con J. del Cañizo). "Agricultura", III, núm. 32, págs. 557-561.
- Experiencias sobre la desinfección de semillas de remolacha*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", V, págs. 81-85.
- La mosca del olivo* (en colaboración con J. del Cañizo). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", V, págs. 100-109.
- El moho de las frutas ("Sclerotinia fructigena")*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", V, págs. 134-136.
- Caida de las hojas del olivo ("Cycloconium oleaginum")*. "Hojas divulgadoras", núm. 9-10, págs. 3-8.
- 1932 *La lucha contra las plagas en invierno*. "Agricultura", IV, número 38, págs. 89-93. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VI, págs. 123-132.
- La "Cercospora" de la remolacha*. "Agricultura", IV, núm. 47, págs. 699-701. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VI, págs. 153-161.
- La vecería del olivo*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VI, págs. 37-43.
- La pulguita de la remolacha*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VI, págs. 69-74.
- Un esfingido perjudicial a la vid ("Celerio lineata livornica")*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VI, págs. 110-114.
- 1933 *Los insectos de los graneros* (en colaboración con J. del Cañizo). "Agricultura", V, núm. 58, págs. 679-683. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VII, págs. 181-191.
- 1934 *Experiencias de desinfección de frutas por el calor*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VII, págs. 81-90.
- La fumigación de olivos con cianuro de calcio para combatir el "Liothrips oleae"*. XI Congreso Internacional de Oleicultura. Lisboa, 1933. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VII, págs. 54-59.
- Las plagas de "Aglaope infausta"* (en colaboración con J. del Cañizo). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VII, págs. 115-129.
- La enfermedad de los pimentales en Aldeanueva del Camino* (en

- colaboración con F. Domínguez). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VII, págs. 1-29.
- La lucha contra las hormigas*. "Agricultura", IV, núm. 66, páginas 383-386. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VII, págs. 192-200.
- Insectos y enfermedades del trigo* (en colaboración con J. del Cañizo). "Agricultura", IV, núm. 67, págs. 459-464.
- 1935 *Lucha contra la langosta* (en colaboración con J. del Cañizo). "Agricultura", VII, núm. 78, págs. 374-378.
- 1936 *El mal de corazón de la remolacha*. "Agricultura", VIII, núm. 86, págs. 92-93.
- Las lluvias y el trigo almacenado*. "Agricultura", VIII, núm. 87, pág. 161.
- El barrenillo de los olivos*. "Agricultura", VIII, núm. 88, páginas 234-236.
- 1939 *Notas sobre "Aglaope infausta"*. "VI Congreso Internacional de Entomología" (Madrid, 1935), págs. 545-548. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VIII, págs. 1-6.
- La lucha contra la mosca de las cerezas ("Rhagoletis cerasi")* (en colaboración con F. Domínguez). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", VIII, págs. 7-14.
- 1940 *Nuevas fórmulas de cebos envenenados contra la langosta*. "Agricultura", IX, núm. 93, págs. 10-11.
- El mildiu de la vid, ¿enfermedad nueva?* "Agricultura", IX, número 101, págs. 314-316.
- La fumigación cianhídrica en los grandes depósitos de trigo infestados por el gorgojo "Calandra granaria"*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IX, págs. 40-50.
- La lucha contra la langosta: Un método para determinar el límite económico del empleo de los cebos y de la gasolina, en comparación con el coste de la labor de invierno*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IX, págs. 138-144.
- Comprobación de resultados en la fumigación cianhídrica de naranjos*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IX, págs. 249-253.
- Insecticidas pulverulentos*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", IX, páginas 254-257.
- 1941 *Las heladas y la tuberculosis del olivo*. "Boletín del Sindicato Nacional del Olivo", núm. 1.
- Informe acerca de las enfermedades de los olivares de Aguilar de*

- la Frontera y Lucena*. "Boletín del Sindicato Nacional del Olivo", núm. 2.
- La caída de la aceituna en el presente año*. "Boletín del Sindicato Nacional del Olivo", núm. 7.
- La sequía y la falta de nitrógeno como factores de la vejería*. "Boletín del Sindicato Nacional del Olivo", núm. 20 (agosto 1942).
- El cigarrero de la vid*. "Agricultura", X, núm. 108, págs. 135-136.
- La desinfección de semillas y la actual sementera*. "Agricultura", X, núm. 114, págs. 374-377.
- Algunas características fitopatológicas del año 1941*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", X, págs. 1-14.
- Observaciones biológicas sobre la langosta común* (en colaboración con J. del Cañizo). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", X, páginas 110-124.
- Las invasiones de "Dacus oleae" y sus anomalías*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", X, págs. 233-236.
- Aspecto económico de la lucha contra las plagas*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", X, págs. 275-288.
- 1942 *Las plagas del olivo: Mejora de sus tratamientos*. "Sección de Fitopatología y Plagas del Campo", publicación núm. 6.
- ¿Pueden combatirse las plagas prescindiendo de insecticidas y anti-criptogámicos?* "Agricultura", XI, núm. 125, págs. 362-363.
- Observaciones sobre algunas enfermedades del olivo*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XI, págs. 1-12.
- Dos enfermedades de la col, nuevas en España*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XI, págs. 113-118.
- Lucha química contra las plagas*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XI, págs. 240-258. (Conferencia en la Universidad de Zaragoza.)
- El gorgojo de las judías "Bruchidius obtectus"*. "Hojas divulgadoras", núm. 25-42, 8 págs.
- 1943 *Desinfección de semillas: Métodos recomendables*. "Surco", número 20.
- Nueva plaga de las coles ("Hylemyia brassicae")*. "Agricultura", XII, núm. 131, págs. 100-102. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XII, págs. 137-142.
- El mal del esclerocio en los remolachares de algunas vegas andaluzas*. "Agricultura", XII, núm. 136, págs. 341-344. Reproducido en el "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XII, págs. 221-228.
- La quema o socarrina de las hojas del olivo, producida por "Stictis*

- panizzei* en España. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XII, páginas 229-236.
- Notas de Patología olivarera en 1943. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XII, págs. 237-248.
- 1944 *La hipocnosis o viruela de la patata*. "Agricultura", XIII, número 142, págs. 78-82.
- El repilo o vivillo o caída de las hojas del olivo*. "Sección de Fitopatología y Plagas del Campo". Publicación núm. 9.
- Nueva enfermedad de las judías* ("Phaeoisariopsis griseola"). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XIII, págs. 27-32.
- La viruela de las hojas de la alfalfa* ("Pseudopeziza medicaginis"). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XIII, págs. 33-38.
- Un miriápodo perjudicial en huertas y jardines* ("Scutigera im-maculata"). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XIII, págs. 39-46.
- Notas de Patología olivarera en 1944. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XIII, págs. 141-148.
- 1945 *La vecería y la poda*. "Siembra". Boletín del Consejo Superior de Cámaras Oficiales Agrarias, núm. 25.
- Una visita a los olivares de Jaén*. "Agricultura", XIV, núm. 154, págs. 58-60.
- Los nuevos insecticidas orgánicos*. "Agricultura". XIV, núm. 162, págs. 511-516.
- 1946 *La roña o tuberculosis de la vid*. "Agricultura", XV, núm. 168, págs. 178-181.
- Clave para reconocer las plagas y enfermedades del olivo por sus síntomas externos*. "Sección de Fitopatología y Plagas del Campo". Servicio de Defensa Sanitaria del Olivo. Publicación número 16 (Madrid, 1945).
- Contribución al establecimiento de un método para ensayar los desinfectantes contra la caries o tizón del trigo* ("Tilletia tritici" y "T. laevis"). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XIV, págs. 157-168.
- Ensayos de laboratorio sobre la acción por contacto de los insecticidas orgánicos clorados (DDT y 666)*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XIV, págs. 189-198.
- Observaciones sobre la eficacia insecticida de los preparados comerciales a base de DDT y Gammahexano*. "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XIV, págs. 343-352.
- 1947 *La heterosporiosis del clavel en España* ("Heterosporium echinulatum"). "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XV, págs. 53-60.

- Un caso grave de anguilulosis del trigo ("Anguillulina tritici").*  
"Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XV, págs. 117-124.
- Algunos factores que influyen sobre la suspensibilidad en el agua de los modernos insecticidas orgánicos clorados.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XV, págs. 165-174.
- Los ácaros del tomate.* "Siembra" (febrero 1946).
- Influencia de la humedad y la temperatura sobre la vitalidad y desarrollo de los huevos de langosta ("Dociostaurus maroccanus").*  
"Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XV, págs. 271-274.
- 1948 *La polilla de los cereales ("Sitotroga cerealella").* "Hojas divulgadoras", núm. 2-48.
- El tizón del trigo ("Tilletia caries" y "T. foetida").* "Hojas divulgadoras", núm. 19-48.
- 1949 *La lucha contra las plagas en invierno.* "Hojas divulgadoras", núm. 1-49.
- Sobre una nueva podredumbre de la variedad Alava de patata de siembra.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XVI, págs. 157-164.
- Observaciones fitopatológicas en el año 1948.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XVI, 203-242.
- 1950 *El mildiu de la vid.* "Hojas divulgadoras", núm. 17-50.
- El método español de lucha contra la mosca de la aceituna ("Dacus oleae").* "Agricultura", XIX, núm. 224, págs. 580-583.
- Un método de laboratorio para el ensayo de anticriptogámicos contra el mildiu de la patata ("Phytophthora infestans").* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XVII, págs. 15-18.
- 1951 *La lucha contra las plagas: Consejos a los agricultores.* "Hojas divulgadoras", núm. 3-51.
- El Servicio de comprobación y registro de productos fitoterapéuticos.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XVIII, págs. 123-128.
- El ensayo de la suspensión en los preparados a base de DDT o Gammahexano.* "Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.", XVIII, páginas 177-180.
- 1952 *El tomate canario y sus enfermedades.* "Agricultura", XXI, número 239, págs. 120-122.
- El "amarilleo" de la remolacha.* Divulgación publicada por el Instituto para la Producción de Semillas Selectas.
- Factores que regulan la eficacia práctica de los insecticidas orgánicos modernos, especialmente DDT y HCH.* Ponencia presen-

tada al VI Congreso Internacional de Patología Comparada, celebrado en Madrid.

*Acción de las plagas o enfermedades de las plantas en la condición o características de las primeras materias vegetales utilizadas en la industria.* Comunicación presentada al IX Congreso Internacional de Industrias Agrícolas, celebrado en Roma del 27 de mayo al 1 de junio de 1952.