

El método biológico de lucha contra las plagas

« Es necesario fomentar generosamente los estudios científicos en nuestro país, pues esta generosidad es en realidad un egoísmo bien entendido. »

(Dr. ANGEL GALLARDO, 1912.)

« En la ciencia la fe es un error y el escepticismo un progreso. »

(CLAUDIO BERNARD.)

Como cualquier otro ser vivo, el hombre está rodeado por enemigos tanto más numerosos cuanto más extiende el área de sus cultivos y de la colonización.

Un vegetal o un animal acantonado en una región muy limitada del globo, no puede ser dañado sino por un número relativamente reducido de especies predatoras o parásitas radicadas allí, y por una que otra especie migratoria. Pero si esta misma planta, o este mismo animal es transportado o invade poco a poco todos los continentes o todas las aguas, encontrará en cada región enemigos nuevos y múltiples contra los cuales tendrá que entablar nueva lucha.

Es de esta manera que el hombre ha sido atacado directamente en su organismo y en su salud por la enfermedad del sueño en Africa; la fiebre amarilla, en las regiones tropicales de América y Africa; el paludismo, en muchas regiones diversas; la peste, en la India, principalmente; la fiebre recurrente, etc., pero no serán ni las glosinas, ni las estegomias, ni los anofeles, las garrapatas, los esporozoarios, las amibas, las xenopsyllas y demás pulgas de las ratas, las moscas comunes, los piojos, etc., contra los cuales sólo tendrá que defenderse.

Se verá también obligado a proteger sus medios de alimentación, sus animales domésticos, sus cultivos y sus cosechas.

Podemos asegurar que, a pesar de toda su inteligencia, el hombre habría tenido que declararse vencido por las plagas si una infinidad de auxiliares no hubiera acudido y acudiera a cada momento para luchar en su favor.

El número de los representantes de cualquier especie, útil o dañina, se mantiene en el mundo, práctica y relativamente estable cuando el grado de su multiplicación y reproducción se encuentra equilibrado con la suma, a veces enorme, de todos sus enemigos. Como lo expresé hace muchos años, no hay que asustarse de lo prolífico de los parásitos ni alegrarnos tampoco de las grandes puestas de nuestros peces comestibles. Este número tan elevado de los gérmenes de unos y otros, nos revela simplemente, cuán numerosos y poderosos enemigos todos ellos tienen.

El balanceo natural de las especies experimenta, a veces, oscilaciones numéricas de bastante amplitud, provocadas por las variaciones climáticas o biológicas. Entre estos últimos factores, uno de los más importantes es la misma acción del hombre.

Hacia el año 1868, se introdujo accidentalmente en California, la *Icerya Purchasi* que amenazó destruir allí las plantaciones de naranjos, limones, etc., mientras que en Australia, país de origen de esta cochini-lla, ella no causaba mayores estragos.

Riley, director del servicio entomológico del departamento de Agricultura de los Estados Unidos, pensó, pues, en ir a buscar en el continente australiano los predadores y parásitos del fitófago dañino. En 1888, un entómológico fué, por lo tanto, comisionado para tratar de descubrirlos primero, y después recogerlos. Una vez que este naturalista los obtuvo y que hubo concluido el estudio de las costumbres y evolución biológica del principal enemigo de la *Icerya*, regresó a los Angeles con unos lotes, transportados en heladeras, de una pequeña coccinela, el ahora famoso *Novius cardinalis*.

Estas mariquitas o coquitos de San Antón, fueron alimentados con todo esmero y multiplicados en insectarios o invernáculos especiales, contruídos a propósito, y fueron repartidos por millares en las explotaciones frutícolas. Se naturalizaron, colonizaron y llegaron a dominar a la *Icerya* en los Estados Unidos. Posteriormente hicieron otro tanto en algunas regiones de Sud Africa, Portugal, Italia y Francia, donde la cochinilla maligna había ya penetrado.

Como el espíritu humano tiene una gran tendencia a la generalización por un lado, y por otro como se afianza en la esperanza de ver realizarse lo que más desea, muchas personas llegaron a pensar que triunfos semejantes al de la mariquita cardinal sobre la *Icerya*, se producirían cada vez que insectos fitófagos importados en un país sin sus enemigos natu-

rales acostumbrados, volverían a encontrarse en presencia de aquéllos.

Esta opinión representa, sin embargo, un grandísimo error. Se funda, pues, en la suposición gratuita que el predator o parásito que se va a introducir conservará siempre inalterables la misma actividad, el mismo poder de multiplicación y las mismas costumbres, a pesar de vivir en complejos biológicos muy distintos, frente a enemigos nuevos, en un nuevo clima en el cual intervendrá especialmente la humedad o la sequía de algunos meses, etc.

En realidad, nunca se puede saber, de antemano, cómo se portarán los entomófagos que se introducen en nuevas regiones, y sobre todo cuando allí la fauna, la flora espontánea y los métodos de cultivos son distintos de lo que son en su país de origen.

Antes de introducir un entomófago que, en principio, habría conveniencia en importar, se debe estudiar evidentemente su poder absoluto de procreación. Pero este poder de multiplicación o de reproducción, que tiene que ser naturalmente más elevado que el de la plaga por combatir, no es sólo lo que conviene averiguar.

Este predator o parásito puede, pues, reproducirse más rápidamente que su huésped y, sin embargo, sus efectos benéficos podrán resultar casi nulos si no ataca *exclusivamente* a la plaga o si encuentra muchos enemigos propios.

Si el insecto por combatir abunda en una región determinada, es claro que el parásito lo atacará allí con mayor frecuencia, pero a medida que el número de los insectos dañinos disminuya — por una causa u otra — el parásito infectará a un número creciente de otras especies quizá indiferentes o que son aún útiles.

La lucha biológica contra los insectos puede emprenderse de dos maneras muy distintas: el primer método consiste en importar especies útiles — o consideradas como tales —, es lo que se hizo cuando se introdujo en el país la *Prospaltella Berleseí*, enemiga del *Diaspis* (aunque en este caso, el himenóptero había llegado, sin duda, ya hace años, con el mismo *Diaspis* sin que nadie se hubiese percatado de su existencia); o bien — y es el segundo método — entomófagos indígenas o ya aclimatados, se pueden utilizar para la lucha.

Disponemos, en este caso, de dos métodos principales. El primero consiste en la crianza intensiva de los parásitos y su liberación en donde más abunda la plaga. Ensayé este método con nuestras moscas langosticidas, y si no dió mayores resultados fué a causa de la abundancia de aves insectívoras en las regiones en las cuales tuve que largar los dípteros entre las mangas de acridios.

De todas maneras, insistí — y desde entonces, tengo entendido que así se hace — para que en vez de enterrar a las saltonas, se las dejara

morir en unos bretes. Las larvas de moscas y los otros parásitos que pueden albergar no mueren así junto con ellas y pueden atacar luego a las demás langostas no parasitadas.

El segundo método para aprovechar los entomófagos indígenas, consiste en transportarlos de una región en donde abundan a otra en donde escasean o no existen.

Es lo que el doctor J. Brèthes trató de hacer con la *Parexorista Caridei*, parásito indígena del bicho de cesto y muy posiblemente de otras orugas. Habría también un tercer método, pero ya *mucho más difícil*. Exigiría largas investigaciones y no estaría exento de peligros. Consistiría en reunir y criar parásitos de *distintas procedencias* y de *huéspedes indiferentes* y tratar de hacer que atacaran a nuestros insectos dañinos.

Cuando se investigan las manifestaciones de equilibrio numérico de los animales, en el país de su origen, se constata que la *limitación continua* de una especie dañina se debe a una *agrupación de parásitos o predadores* de tal naturaleza, que en cualquier circunstancia de tiempo o de lugar, y en cualquier período de la evolución de la plaga, ésta se encuentra atacada por un enemigo de actividad suficiente. Es así víctima de un parasitismo *múltiple y sucesivo*. Pero, a veces el parasitismo no es sólo múltiple, sino también *simultáneo*. Es así como la mariposa blanca de los repollos *Pieris brassicae* tiene, en Europa, diez enemigos por lo menos, y tres de aquéllos: un chalcidido, el *Pteromalus larvarum* y dos ichneumonidos: *Pimpla instigator* y *Microgaster glomeratus*, desempeñan un papel principal.

No hay que creer sin embargo que la acción benéfica de los entomófagos sea proporcional al número de los que atacan simultáneamente a un mismo huésped. En el parasitismo simultáneo, los entomófagos pueden ser de una misma especie, es entonces un caso de *parasitismo colonial*. (Ej. : los *Microgaster*, el *Pteromalus*, etc.), o bien son de especies diversas, es el *parasitismo múltiple*. (Ej. : Mermis y larvas de diversos dípteros en una *misma langosta*).

En todos estos casos, más convendría para nosotros que cada uno de los entomófagos no hubiese depositado sino *un solo huevo*, o una única larva en cada enemigo nuestro no parasitado.

Si en vez de un solo entomófago, el insecto dañino alberga diez de éstos él no va a morir diez veces más pronto. Bien se sabe, pues, que los entomófagos antes o después de su introducción en el cuerpo del huésped, suelen atacarse entre ellos y de toda manera se hacen competencia.

La mosca del Mediterráneo, la *Ceratitis capitata* tan temida, con razón, por los fruticultores, había penetrado en las islas Hawai. De 1913 a 1920 se hicieron contra esta plaga experimentos en condiciones *verdaderamente científicas*, introduciendo y aclimatando muchos de los enemigos natu-

rales de la mosca. Tres de éstos se multiplicaron de tal modo, que poco a poco la proporción de las moscas parasitadas llegó al 90 por ciento.

Pero se quiso agregar un cuarto entomófago para que completara la acción de los tres primeros y se comprobó con sorpresa que redujo el porcentaje de las *Ceratitis* parasitadas al 75 u 80 por ciento.

Esto demuestra las grandes precauciones que hay que tomar siempre al elegir especies entomófagas, que se desearía importar. Hay que estudiar previamente, y del modo más completo su multiplicación y reproduc-

Cadena de Seres vivos	Ejemplo de encadenamiento	Cualidades para el hombre	Grados de parasitismo para				
			Bacteriólogo	Himenopterólogo	Zoólogo	Fitólogo	Biólogo
	Bacterias	Util	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅ Pemptoparásito
	Hongos	Dañino		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄ Tetartoparásito
	Prospaltella	Util			P ₁	P ₂	P ₃ Tritoparásito
	Diaspis	Dañino				P ₁	P ₂ Deutoparásito
	Duraznero	Util					P ₁ Protoparásito

ción, su evolución biológica, sus costumbres, sus medios de dispersión, sus propios parásitos y a veces el encadenamiento de éstos.

Como traté de expresarlo por el diagrama siguiente, los seres vivos pueden atacarse pues sucesivamente los unos a los otros de tal manera, que para el hombre resultan alternativamente benéficos o dañinos.

Un duraznero es un ser vivo. A la par de las demás plantas, podemos considerarlo como un parásito del suelo, sobre el cual está prendido y del cual saca sus alimentos. Para nosotros, es evidentemente útil. Pero está atacado por el Diaspis y éste nos resulta dañino. Para el fitólogo el Diaspis representa el parásito primario de la planta, y se encuentra a su vez atacado por la Prospaltella. Para nosotros, esta avispa resulta benéfica, pero ella puede ser víctima de hongos, y entonces, desde nuestro punto de vista utilitario, clasificaremos a estos Criptógamos como dañinos. Pero se concibe que a su vez, estos hongos entomoforos podrán ser

atacados por bacterias y éstas resultarán en definitiva, benéficas para la conservación del duraznero.

Los seres vivos constituyen así, con sus relaciones recíprocas, una especie de *cadena* continua. Los biólogos, fitólogos, zoólogos, himenopterólogos, bacteriólogos, la estudian, como lo indica el diagrama adjunto, pero cada uno de estos especialistas empieza su estudio por el eslabón especial que le interesa.

En el país, al lado de las langostas que representan una de las plagas mayores de nuestra agricultura, podemos recordar entre otras, bastante grandes, al *Diaspis* y al bicho de cesto.

Pienso pues que no carecerá de interés recordar unos ensayos de lucha biológica contra cada una de estas calamidades.

Para demostrar que los entomófagos no son en todos los casos suficientes para destruir una plaga, bastaría citar como ejemplo a nuestro bicho de cesto quien a pesar de tener, según el doctor Brèthes hasta diez y siete parásitos indígenas, sin contar los predadores, no llega sin embargo a desaparecer.

Si en el norte del país el ecético no se multiplica abundantemente como en ciertas regiones de la provincia de Buenos Aires, el hecho se interpreta como causado por la presencia de una mosca, estudiada por Brèthes y llamada por él : *Parexorista Caridei*.

La convicción de la eficacia de esta mosca fué tan grande que sugirió todo un procedimiento de lucha contra el bicho de cesto, a base de una infestación provocada de cestos no parasitados. Se les enviaba a lugares frecuentados por *Parexoristas* y luego suponiendo estos ecéticos parasitados se los transportaban a las zonas por defender.

Teóricamente, si todas las condiciones son favorables, las operaciones de lucha no pueden tener sino éxito.

Se explica por lo tanto cómo algunos propietarios que usaron este método y observaron la desaparición ulterior más o menos completa del bicho de cesto en sus arboledas, hayan estado convencidos que la disminución del ecético, se debía a la mosca. Era inútil buscar otras causas...

La ciencia sin embargo exige demostraciones rigurosas, y tiene que tener siempre presente para cuidarse de él, el sofisma : *Post hoc, ergo propter hoc*, es decir : Después de esto, por lo tanto por causa de esto.

Para indicar cómo algunas personas pueden afirmar lo que no está probado y como habría que demostrar en realidad el grado de eficacia de la *Parexorista*, citaré un informe que elevé a la superioridad en abril 13 próximo pasado.

Según datos suministrados en abril 2 de 1927 por el contralmirante A. Renard, hace tres años y medio se introdujo durante el invierno de 1923 en Puerto Belgrano la *Parexorista Caridei* para luchar contra el bicho de

cesto que allí se había multiplicado mucho y la presencia de la *P. Caridei* en la localidad fué comprobada posteriormente por el Instituto biológico de la Sociedad rural argentina.

En enero 24 del presente año, el contralmirante Renard no encontró en la zona del hospital de la localidad un solo bicho de cesto y para aclarar si el estado tan satisfactorio de las plantaciones se debía o no a la mosca *Parexorista*, solicitó del señor jefe de la base naval unos datos: si desde el invierno de 1923 hasta la fecha se tomaron medidas especiales para combatir el bicho de cesto y si se notó un aumento en el número de aves insectívoras. La contestación ha sido que tal aumento no se ha observado y que no se tomó contra el bicho de cesto ninguna medida excepcional, *fuera de la poda*.

El señor jefe de la base naval no ha imitado la prudencia demostrada por el señor comandante en jefe de la división de instrucción y concluye su nota diciendo: « Se juzga que la mosca *Parexorista Caridei* Brèthes, que fué introducida para destruir los bichos de cesto que existían en estas plantaciones ha actuado con toda eficacia llenando completamente su objeto ».

¡Cuanto me alegraría si pudiera afirmar lo mismo! Desgraciadamente la ciencia no se parece ni a la fe, ni a la esperanza, y cuando se trata de pruebas nunca podrá mostrarse demasiado exigente. Es su método de experimentación y de riguroso control el que hace su fuerza, y una repartición oficial técnica no puede preconizar un tratamiento de lucha sino cuando sus buenos resultados *han sido demostrados* repetidas veces *con plena evidencia*. Desgraciadamente no es aun el caso para las larvas insectívoras de ecético.

Elevadas al ministerio las actuaciones que han motivado el presente expediente, éste pasó a Policía de los vegetales quién ordenó una investigación prolija.

El ingeniero agrónomo encargado de realizarla encontró con dificultad sobre los tamariscos de Puerto Belgrano seis habitáculos con hembras.

Agrega: « Como se verá no es normal el aspecto que estos bichos de cesto presentan, pues son pequeños, y parecen estar detenidos en su desarrollo a pesar de haber llegado al estado de crisálidas, es decir a su máximo tamaño. »

Pero como éste técnico no ignora cómo se llega a la verdad agrega con razón: « Es de lamentar que la muestra sea tan escasa y que no permita el examen de mayor cantidad de bichos de cesto, para poder llegar a alguna comprobación que facilite el estudio, ya todo hace pensar que la causa de la disminución del bicho de cesto en las plantaciones, se debe al procedimiento biológico adoptado, o que *otro parásito eficiente* que pudo haberse reproducido, ha contribuido a la extinción del bicho de cesto. »

A mi modo de ver los hechos que en el caso citado se señalan como pruebas de la eficacia de la *Parexorista*, no tienen valor alguno.

1° Se supone *a priori* lo que habría justamente que demostrar, es decir, que esta especie de mosca es eficaz para destruir el bicho de cesto. Pues al comprobar hace tres años, la gran abundancia de orugas, se supuso que era debido a la ausencia del díptero y se resolvió introducirlo.

Hubiera sido *indispensable* comprobar previamente si en los cestos no existían ya larvas de moscas o algunos parásitos. Pues fué quizá la acción de aquéllos y no la de la mosca introducida más tarde, la que produjo los resultados comprobados;

2° A los tres años y medio ninguna investigación puede dar resultado;

3° Hubiera sido necesario indicar cuantos envíos y cuantos cestos fueron remitidos por la sociedad Rural, y *comprobar con exactitud* lo que con ellos se introducía en la zona militar. Podía haber parásitos muy distintos de la *Parexorista* y la misma mosca quizá no estaba representada en los envíos sino por unas cuantas pupas. Que se hayan encontrado después unas moscas, no significa tampoco que ellas provengan de los envíos;

4° Se supone muy equivocadamente que los bichos de cesto no pueden desaparecer de una zona sino por el ataque de una mosca determinada, y no se tiene en cuenta los factores climatéricos, sin embargo tan poderosos.

A medida que un observador se dirige desde las regiones del norte hacia el sur de la provincia de Buenos Aires, observa que los cestos se ponen más pequeños y las orugas llegan evidentemente a una dimensión mínima que limitará a un momento dado su transformación en crisálidas y adultos.

Si la región de Bahía Blanca no representa el límite sur de la distribución del bicho de cesto, no se encuentra muy alejada del mismo, y por lo tanto no es extraño que de vez en cuando estas orugas desaparezcan de allí, al *parecer espontáneamente*;

5° En biología, un experimento no resulta demostrativo si no es acompañado de un *contralor serio* y bien llevado.

En Puerto Belgrano, por ejemplo, tenemos dos plantaciones de tamariscos igualmente atacados por el bicho de cesto. Se encuentran a unos cuantos kilómetros de distancia. Se comprueba primero, que no existe en ambos lotes un parásito determinado. Se introduce a éste en uno de los lotes, averiguando bien que no quede acompañado de otros parásitos. Se deja pasar *una sola estación* y si se comprueba que la infestación ha disminuído en el lote parasitado y no ha variado en el segundo, *es probable* que el parásito produce cierto efecto. Pero para averiguarlo *es indispensable* constatar su presencia real, calcular el pro-

medio de las orugas atacadas por él, y comprobar que ningún otro predator, u otro parásito, o algún método cultural han venido a agregar sus efectos a los de la Parexorista o del parásito en estudio.

6° El señor jefe de la base militar dice que no se tomó ninguna medida contra el ecético, *fuera de la poda*. Pero, esta constituye justamente la mejor manera de combatir la plaga durante el invierno, destruyéndose así *las puestas* numerosas del bicho de cesto.

En resumen, como lo he repetido *tantas veces*, no hay duda alguna que *cualquier parásito* de una plaga, cuando las condiciones le resultan favorables, nos ayuda a luchar contra aquélla. Pero con esto sólo no podemos atribuir a tal o cual parásito en particular, una acción exclusiva o simplemente preponderante.

Para cerciorarse de ello, es indispensable encomendar investigaciones — a veces largas — a técnicos especializados y competentes, provistos de todos los elementos necesarios, desligados de cualquier otra obligación, y por fin, decentemente remunerados.

En resumen, habría que demostrar *científicamente*, que cuando los bichos de cesto disminuyen o desaparecen de una localidad, este triunfo corresponde en realidad — como se pretende — a la Parexorista. Es lo que habría que resolver, es el *quod demonstrandum est*.

Pero convendría estudiar previa y completamente la biología de la Parexorista y examinar cuales son los demás huéspedes posibles de sus larvas, y por qué motivos — si los hay — este díptero no parece propagarse en el país sino en una zona muy limitada.

En la misma provincia de Córdoba, que se considera como una región privilegiada para el desarrollo de la Paraxorista si bien los ecéticos no causan estragos en San Javier, por ejemplo, a unos kilómetros de distancia, en Villa Dolores, los encontré en número considerable.

En resumen, no es posible aún considerar como científicamente resuelto el problema de la lucha biológica contra el ecético por la *Parexorista Caridei*, o algún otro de los demás entomófagos que tiene.

Cuando un insecto dañino y exótico se introduce en un nuevo país sin los entomófagos que lo atacan en su patria de origen, se comprende que se desarrollará en abundancia por no estar mayormente combatido. En este caso, si los entomólogos pueden obtener la introducción y aclimatación de sus enemigos naturales, su propagación quedará más o menos contrarrestada.

Pero, en el caso del bicho de cesto, cuya existencia es inmemorial, ¿cómo explicar que si la Parexorista es su enemigo más poderoso, la mosca no se haya difundido al mismo tiempo que el ecético y no ocupe todas las zonas en las cuales las orugas se encuentran radicadas?

Es que existen forzosamente unos factores que impidieron a la Pare-

xorista implantarse en el sud (factores climatéricos, enemigos predadores u otros parásitos, quizá el desarrollo más tardío del ecético, haciendo que la oruga no se preste tan bien como en el norte al parasitismo).

Mientras no se conozcan cuáles son estas condiciones adversas que se oponen a la difusión natural de la Parexorista, y mientras no se puedan modificar, no será desgraciadamente el transporte de unos cuantos cestos con unas cuantas larvas de la referida mosca, lo que nos permitirá alcanzar la victoria sobre el bicho de cesto.

Pero no niego por cierto que en algunos casos, tanto las larvas de Parexorista como las de otras especies de dípteros y demás parásitos y predadores puedan limitar la multiplicación de los ecéticos, y de vez en cuando dominarlos. Unos baldes de agua echados en momento oportuno pueden contrarrestar un incendio, ¡pero cuántas veces no bastan!

En el país se han realizado, no sólo contra los ecéticos sino también contra las langostas, ensayos de lucha biológica.

Nuestra *Schistocerca paranensis* (Burm.) Lat. según el especialista Morgan Herbard de Filadelfia, es bien la misma especie que la de México y la *Schistocerca Urichi* E. Lynch Arribálzaga, no puede ser considerada ni siquiera como una raza local de la primera.

Nuestra langosta se encuentra atacada por larvas de numerosas moscas, que en el país alcanzan por lo menos a unas doce especies (ver mi trabajo sobre *La langosta y sus moscas parasitarias*, 136 pág., VII lám. Buenos Aires, 1907). La Comisión de defensa agrícola solicitó (octubre 14 de 1909), sin embargo, del ministerio se enviara un naturalista para buscar en Argelia otra mosca más, el *Idia fasciata* Meigen. Pero como aquel año no hubo invasión de langosta en el norte de Africa, la *Idia* no se encontraba más allí y se postergó el viaje del empleado.

En cambio se contrató — sin haber pedido la opinión de técnicos — al profesor F. D'Herelle quien decía haber combatido con éxito a la langosta en Yucatan, con un cocobacilo.

Para los fines de la historia, creo interesante dar aquí la traducción de este contrato :

« Entre los abajo firmados, señor doctor Enrique Rodríguez Larreta, enviado extraordinario y ministro plenipotenciario de la República Argentina en Francia, obrando en nombre de su gobierno, por una parte y el señor Félix D'Herelle, profesor agregado al Instituto Pasteur, domiciliado en París Square Valois, por la otra, se ha convenido lo siguiente :

« Art. 1°. — S. E. el doctor E. Rodríguez Larreta contrata por el presente al señor profesor D'Herelle, quien acepta, para trasladarse a la República Argentina con el fin de efectuar, así en Buenos Aires, como en todo el territorio del país, un estudio biológico de la langosta, tan completo como sea posible y realizar todos los experimentos necesarios para llegar a propagar una epizootia de naturaleza bacteridiana, utilizando a este efecto el microbio descrito en una nota de dicho profesor, presentada a la Academia de ciencias de París por el profesor Roux, director del Instituto Pasteur, en la sesión del 22 de mayo de 1911. Los cultivos que el señor D'Herelle llevará a este fin, se encuentran según su declaración formal, en perfecto estado y de acuerdo con las observaciones que manifiesta haber hecho una vez aislado el microbio, no duda que éste continuará en las mismas condiciones de conservación hasta el momento que le sea dado efectuar las experiencias en vivo.

« Art. 2°. — Queda entendido que el señor D'Herelle concurrirá a todos los lugares en que su presencia pueda ser útil, sea para dilucidar puntos relacionados con la biología de la langosta, sea para efectuar los experimentos en cuestión. El señor D'Herelle declara llevar consigo un material de laboratorio completo, especialmente dispuesto para poder ser transportado y montado fácilmente, cualquiera que sea el lugar al cual se le conduzca, de manera que inmediatamente de su llegada a Buenos Aires, podrá dar comienzo a sus estudios.

« Art. 3°. — El señor D'Herelle se compromete a escribir una obra relatando los experimentos que efectúe, así como los hechos biológicos observados durante el curso de su misión, esta obra será propiedad exclusiva del Gobierno de la República Argentina.

« Art. 4°. — El Gobierno de la República Argentina subvendrá a los viajes que en el cumplimiento de su misión efectúe en el interior del país el profesor D'Herelle. Además el mismo Gobierno pondrá a disposición del señor D'Herelle en todos los lugares que sea necesario instalar el laboratorio, los locales indispensables, procurándole el personal de servicio y en los casos de ensayos de infección en grande escala, el de trabajo que sea necesario.

« Art. 5°. — Cuando el señor D'Herelle prosiga sus estudios en regiones desiertas o consideradas peligrosas, el Gobierno de la República Argentina lo proveerá del material de campaña y elementos de seguridad personal requeridos. En tales casos el laboratorio de estudio se reducirá a una carpa.

« Art. 6°. — S. E. el señor ministro de la República Argentina, entregará al señor D'Herelle al firmarse el presente contrato la suma de veinte y cinco mil francos (25.000 francos) para cubrir sus gastos de viaje de ida y vuelta a la República Argentina, así como los del material de es-

tudio a emplear. Todos los gastos que origine la compra de instrumentos científicos, útiles de vidrio, etc., y en general todo cuanto concierna al laboratorio e ingredientes están comprendidos en la referida suma de veinte y cinco mil francos, y quedan enteramente a cargo del señor D'Herelle mientras dure la misión.

« Art. 7º. — El Gobierno de la República Argentina hará entrega al señor D'Herelle de la suma mensual de cinco mil francos a título de remuneración.

« Art. 8º. — La duración del presente contrato queda fijada en *seis meses* a contar desde el día en que el señor D'Herelle llegue a Buenos Aires. Este plazo podrá prorrogarse a voluntad del Gobierno de la República Argentina por siete meses sucesivos y durante un año complementario. El señor D'Herelle declara que emprenderá su viaje a la Argentina, partiendo de París el 28 del presente mes de noviembre.

« En prueba de lo cual se firman tres ejemplares de un mismo tenor en París, en esta Legación de la República Argentina, a *veintitres días del mes de noviembre de mil novecientos once*. »

El 1º de marzo de 1913, D'Herelle presentó sus observaciones sobre el *Cocobacilo acridiorum* D'Herelle y su aplicación a la destrucción de la langosta.

Es de sentir que este informe no se haya publicado. Se vería de qué manera se intenta explicar de antemano los fracasos, y cuáles serían las condiciones irrealizables en la práctica, para que el cocobacilo diera buenos resultados.

Con el fin de comprobar el verdadero grado de eficacia que este método biológico podía tener, el ministro de Agricultura nombró una comisión técnica formada por los doctores R. Kraus, Lahille, Maggio y Morales. En Mackenna primero, después en Tinogasta (prov. de Catamarca) esta comisión realizó durante los meses de marzo y abril ensayos numerosos, *cada vez debidamente contraloreados* a fin de evitar las causas de error.

La virulencia del cultivo que se usaba era tan exaltado que 1/20.000 de ansa normal en inyección abdominal, producía la muerte del acridio. En cambio, la ingestión de este mismo cultivo *no producía a las langostas trastorno alguno*.

Después de otras numerosas series de comprobaciones la comisión elevó a las superioridad su informe que fué publicado en 1916 en el *Boletín del ministerio de agricultura*. Decía como conclusión : « Todos los experimentos que se han llevado a cabo, tanto en el laboratorio, como en el campo, han sido efectuados ajustándonos a las indicaciones del señor D'Herelle y permiten concluir que el cocobacilo D'Herelle no sirve como medio de destrucción de langostas. »

Las personas que se interesen por conocer la historia de los ensayos en el país, de la lucha biológica contra la langosta podrán ilustrarse más con la lectura de una nota (*Observaciones sobre el cocobacilo*) que presenté en la primera reunión nacional de la Sociedad Argentina de ciencias naturales en Tucumán (pág. 702 a 715), 1916.

Los cocobacilos no fueron introducidos en el país por el señor D'Herelle. Ya en 1897 tuve oportunidad de observarlos en gran cantidad en las langostas cuando el señor Federico Wagner ensayó en Paraná los efectos de unos cultivos de hongos que habíamos recibido del Cabo de Buena Esperanza.

Actualmente se sabe que el cocobacilo es un microbio común de los acridios, y el doctor G. Varela, bacteriólogo de la Comisión científica exploradora de la plaga de langosta en Méjico, dice : « La *Schistocerca paranensis* en Méjico, tiene como huésped habitual, al *Cocobacillus acridiorum* D'Herelle, y los datos que poseemos del extranjero, y los bacteriológicos recogidos en la actual invasión, nos autorizan a pensar que no volverán a ser empleados jamás cultivos de *Cocobacillus acridiorum* en la lucha contra la langosta.

Examinemos ahora lo que ha pasado con el *Diaspis*. Puede ser que un día se escriba la historia completa y documentada de la lucha de esta cochinilla (*Aulacaspis pentagona* (Targ.) Ckll.), con la *Prosopaltella Berlesei* en el país, y esta historia no carecerá por cierto de interés.

A los fines de la presente comunicación, recordaré solamente unas fechas y unos cuantos datos. El *Aulacaspis* para los entomólogos, o el *Diaspis* para el público, fué introducido en 1904, desde Milán sobre unas plantas de morera, y a principios de 1905, el ingeniero agrónomo Leopoldo Suárez, entonces director de la Escuela de agricultura de San Juan, comprobó su presencia.

Otro foco, causado por la importación desde Italia, de unas plantas de lila, se observó entre las estaciones de Villa Elisa y Pereyra (prov. de Buenos Aires), y fué de allí, que en marzo 25 de 1906, recibí para su determinación y estudio las primeras muestras de esta cochinilla. En junio 8 de 1906, comisioné al señor L. Ichas, naturalista del Laboratorio de zoología para que practicara una primera investigación en estas localidades y observó que el *Diaspis* se encontraba ya parasitado. Había llegado, pues, con sus parásitos (ver mi nota : *A propósito del D. pentagona* (*Boletín del ministerio de Agricultura*, t. VI, n° 5, 1906).

En un trabajo (*Numquam otiosus*) publicado en 1914, el doctor J. Brè-

thes, dice haber obtenido también en 1906 una *Prospaltella*, aunque no sería la especie *P. Berlesei*.

En mayo 31 de 1906, el *Diaspis* fué declarado plaga nacional y el decreto correspondiente apareció en el *Boletín oficial* de junio 5. Pero la reglamentación del decreto no fué sancionada sino dos años más tarde (julio 15 de 1908).

En ese año, siendo ministro de Agricultura el ingeniero Pedro Ezcurra, se promulgó la ley número 5556 que acordaba en calidad de premio la suma de pesos 50.000 moneda nacional para quien descubriera el procedimiento más eficaz y económico para destruir la plaga del *Diaspis* y el decreto de noviembre 12 de 1908 dispuso que la Comisión central de defensa agrícola procediera a las experimentaciones atento que varias personas se habían presentado pretendiendo que les fuera otorgado el citado premio.

En noviembre de 1908 en mi laboratorio, ubicado entonces en la calle Viamonte, crié las primeras *Prospaltelas* (*P. Berlesei*) que me fueron enviadas desde Washington, en octubre 31 de 1908 por el ingeniero agrónomo señor J. C. Godoy. Las estacas (catalpa y lilas) procedían de la quinta de frutales del departamento de agricultura de los Estados Unidos.

El año (1) siguiente (diciembre de 1909) efectué una segunda crianza del parásito, a base de estacas remitidas por el mismo profesor Berlese.

Los entomófagos nacidos en el laboratorio fueron transportados en tubos de vidrio, los unos a Villa Elisa y los demás a la región del Delta a una plantación invadida. Parece que al año siguiente (1910) el señor Pascoli introdujo también *Prospaltelas* de Italia.

Pasaban los años, las *Prospaltelas* iban multiplicándose espontáneamente hasta tal punto, que de julio a noviembre de 1914 se pudo preparar, en el pequeño radio de La Plata-Villa Elisa-Temperley-Brandsen hasta 1.495.740 estacas *prospaltelizadas*.

Pero los interesados en la obtención del premio, seguían pidiendo, como es natural, un dictámen oficial y definitivo.

En mayo 31 de 1914, el señor ministro H. Calderón, confió todo lo relativo a la extinción del *Diaspis* por medio de la *Prospaltela*, no a las oficinas técnicas de su dependencia, sino a una comisión nacional honoraria compuesta de arboricultores directamente interesados en la destrucción de la cochinilla.

(1) Si mi nota sobre *Prospaltella Berlesei* (*An. Mus. Nac. de Buenos Aires*, 1915) hubiera estado acompañada de una fe de errata, hubiera señalado que en la página 118 habría que leer 1909 en lugar de 1908.

Esta comisión importó de Italia (abril 1915) 30.000 estacas prospaltelizadas, y al llegar aquí calculó que en el 20 por ciento existían parásitos vivos. En los años 1914-15-16 publicó tres informes o resúmenes de sus trabajos, y en el último declaró que el *Diaspis* había sido dominado por la *Prospaltella Berlesei*.

Si la comisión hubiese contado en su seno a un entomólogo, aquél le hubiera manifestado, como lo hace el doctor Silvestri en una de sus publicaciones, « que se necesitan unos diez años de observaciones hechas con toda certidumbre y cuidado, antes de poder afirmar que una plaga ha sido realmente dominada por tal o cual de sus enemigos ».

La Comisión nacional no parecía tener en el fondo, sobre el valor real de la *Prospaltella*, convicciones tan profundas como las que manifestara.

Agregaba, pues, en su informe que: « No admite discusiones sobre el éxito de la prospaltelización y relativamente a los procedimientos de destrucción de la *Diaspis* », por no haber sido constituida para efectuar estudios de entomología.

Es decir, que la destrucción del *Diaspis* por la *Prospaltella* se erigió en un *dogma intangible*, y que operaciones de entomología aplicada se podían realizar sin efectuar trabajos entomológicos.

¡Cuán lejos nos encontramos de la ciencia! Ella no sólo admite discusiones, sino que es la primera en provocarlas, en suscitar objeciones y en solicitar siempre nuevas averiguaciones y el más riguroso control.

Tuve una vez la curiosidad de averiguar lo que el servicio de Defensa agrícola remitía en realidad a los propietarios de frutales invadidos, al enviarles, sino a título de salvación, por lo menos como agentes eficacísimos de lucha, trozos de tallos con *diaspis* prospaltelizado.

En agosto 13 de 1917 tomé, pues, ocho estacas de una remesa preparada para los interesados. Desprendí, sin elegirlos, cien folículos de cochinillas, los coloqué en alcohol y los examiné cuidadosamente uno por uno, y encontré:

	Por ciento
<i>Diaspis</i> perfectamente sanos.....	22
<i>Diaspis</i> con <i>prospaltella</i> viva.....	6
<i>Diaspis</i> con <i>prospaltella</i> muerta.....	6

Si en las demás estacas existía, como es de suponer, la misma proporción entre los *diaspis* y sus parásitos, los fruticultores confiados iban a recibir, por un cierto número de entomófagos, casi cuatro veces más de cochinillas.

Cuando se hace caso omiso de una dirección técnica, no tienen que extrañar resultados de esta naturaleza.

El señor Luciano V., de Monte Grande, tenía en su quinta unos durazneros atacados por el Diaspis, solicitó y obtuvo estacas. Pero antes de fijarlas sobre sus plantas, quiso examinarlas personalmente, pues posee un microscopio y tiene larga práctica del mismo. Descubrió la presencia de muchísimos Diaspis vivos, pero no descubrió ni una sola Prospaltela. Quemó las estacas — verdadero presente griego — y evitó así un recrudecimiento de la invasión de la cochinilla en su propiedad.

Este peligro es tan manifiesto, que en su segundo informe, la Comisión nacional previene al público que no conviene introducir estacas prospaltelizadas en los frutales indemnes. Pero parecerá quiza extraño que si el entomófago es capaz de dominar el diaspis en un monte completamente invadido, resulta impotente para evitar la propagación de unas cuantas cochinillas que llegan con él, sobre la misma estaca.

Los fruticultores crédulos, que confiaron en la eficacia absoluta de la Prospaltela, no aplicaron más a sus plantas el tratamiento invernal a base de los polisulfuros de cal. Era, pues, necesario proteger a las Prospaltelas. En realidad, lo que hicieron fué facilitar así la multiplicación de otra cochinilla, tanto o más dañina que el mismo diaspis: el *Aspidiotus perniciosus*, o « piojo de San José ».

Nunca desconfiaremos bastante de los sofistas que esconden el error bajo una apariencia de verdad. ¡Es así como algunos me prestan opiniones que nunca tuve y me hacen decir que la Prospaltela no sirve para nada! Para convencerse de lo contrario basta examinar todo lo que he escrito y mirar unas cuantas ramas de frutales parasitados.

Los folículos perforados por las avispidas indican bien que ellas son nuestras auxiliares en la lucha. Pero no son las únicas y con ellas intervienen muchos otros enemigos de la Diaspis. Mi amigo el doctor J. Brèthes nos ha señalado más de doce de ellos y seguramente la lista no está completa.

Sobre uno de los platillos de una balanza pongamos varias pesas o taras, insuficientes para equilibrar el peso de la materia colocada sobre el segundo platillo. Si agregamos a las pesas otra más para que los platillos queden en equilibrio, esta última pesa podrá ser a veces mínima, será acaso de unos centigramos.

Pues bien, las personas que sólo hubieran presenciado el último agregado, dirán — y con cierta razón — que el equilibrio es causado por los centigramos que hemos colocado en el primer platillo. Sin embargo es evidente que si faltara cualquiera de las pesas anteriores, o si la balanza no presentara tales o cuales condiciones, el equilibrio no se hubiera realizado.

Es que una causa única, no puede producir efecto, y cuando se dice que la Prospaltela domina a la Diaspis, se incurre en un error de la mis-

ma naturaleza. Además se usa de un sofisma llamado *ambiguitas verborum*. Para el público, una plaga dominada significa, pues, una plaga vencida, mientras que para el biólogo, la misma palabra significa simplemente que la plaga ha llegado a un momento de equilibrio inestable. Pero que se interrumpa o modifique cualquier factor de todos los numerosísimos que determinan las reacciones biológicas, y el resultado variará en seguida.

En marzo 24 de 1917, recibí de mi tan ilustrado amigo, el doctor Silvestri, la carta siguiente:

Portici, 24-III-1917. « Hace unos días recibí el tercer informe de la Comisión nacional para la propagación de la *Prospaltella*, y quedé sorprendido cómo una comisión compuesta de personas que no tienen competencia alguna en cuestiones de biología animal, se permite sentenciar de una manera tan categórica sobre una cuestión muy compleja, para comprender la cual, se necesita un minucioso estudio biológico.

« Por lo que yo he observado durante diez años, lo que sentencia dicha comisión, no corresponde a los hechos naturales; y yo ruego a usted haga el favor de estudiar, o hacer estudiar por un asistente suyo, el argumento, al menos dos años, siguiendo bien el desarrollo de la *Diaspis* en la Argentina y observando cuales son las causas contrarias, biológicas o abiológicas. Sería muy interesante que una persona competente y no ligada a escuela alguna, hiciese tal estudio en la América meridional.

« Lo que ha escrito dicha comisión, no tiene valor científico, y podrá servir sólo a hacer repetir por incompetentes lo que algunos, parte sin estudio verdadero, parte en vista de ganancias, han escrito.

« ¡ Es muy posible que haya en la Argentina, también algún organizador !

« Es una vergüenza que problemas biológicos así complejos vengan a ser tratados tan ligeramente. Yo espero que usted mismo, o alguien bajo su guía, podrá alguna vez estudiar la cuestión por dos o tres años y entonces escribir algo. Si tiene ocasión de hacer alguna publicación sobre el argumento, haga el favor de mandarme una copia, como quedaré muy obligado a usted por el envío de cualquier publicación sobre *Diaspis*, que aparezca en periódicos poco conocidos aquí, de la Argentina. »

En una publicación de 1915 (*Boll. d'informazioni seriche*, n° 25), Silvestri llega a declarar que : Dove la *Diaspis* trova condizione favorevole di sviluppo la *Prospaltella* non e capace di ridurla in quantità agrariamente trascuribile. »

Lo que contribuye que el público conceda mayor eficacia a las *Prospaltellas* y no a los enemigos predadores que limitan la multiplicación

del *Diaspis*, es que las primeras dejan — a veces unos años — por los folículos perforados, un rastro visible de su acción, mientras que los insectos que se han alimentado de las cochinillas y de sus larvas, no dejan manifestaciones de su intervención, la cual sin embargo resulta, en general, mucho más eficaz.

Con el transcurso de los años y con la experiencia que se ha ido adquiriendo, a precio bastante caro, nuestra Dirección de agricultura y defensa agrícola, ha tenido que confesar lo siguiente:

« La cochinilla blanca tiene numerosos parásitos en nuestro país. Entre ellos figuran coleópteros, himenópteros y dípteros que se encuentran difundidos en todos los plantíos, pero aunque limitan hasta cierto punto el desarrollo de las cochinillas, no son suficientes para frustrar la acción perniciosa de la *Diaspis*. Aun cuando el grado de parasitismo llega a un 90 por ciento, que es muy raro, el 10 por ciento de sanos pueden reproducirse en cantidades suficientes para necesitar el empleo de tratamientos químicos y mecánicos. » (Circular 105, julio 4 de 1923, pág. 3).

En consecuencia, se recomiendan como medios de destrucción, los que se aplicaban al principio (poda, cepillaje, mezcla sulfocálcica) y que siempre procurarán el éxito, cuando se usen en debida forma.

Así es que en presencia de plagas verdaderas y cuando se requiere una protección rápida y eficaz, los particulares y los gobiernos no recurren — y con mucha razón — a la lucha biológica, siempre lenta y siempre de resultados inciertos.

Cuando la filoxera invadió el sur de Europa, no se estudiaron los parásitos que estos pulgones podían tener en su país de origen, para introducir en los viñedos atacados unos cuantos de ellos o solo el que se suponía dotado de mayor eficacia, como el *Theoglypus phylloxerae* Riley, por ejemplo. Se luchó directamente contra la plaga con la submersión, los sulfocarbonatos, etc., y se triunfó finalmente de ella con la introducción y la aclimatación de plantas resistentes.

En agronomía se procede de un modo semejante y en Inglaterra el *Wast disease order* prohíbe la plantación de variedades no inmunes en los terrenos reconocidos como infestados, por tal o cual parásito.

Hoy, hay aun cultivadores especializados en la producción de estas variedades inmunes o resistentes cuyas semillas obtienen un certificado del ministerio de Agricultura.

En vez, por ejemplo, de combatir el *Synchytrium* (*Chysophlyctis*) *endobioticum* causante de la sarna negra de las papas, no se siembran sino razas de tubérculos resistentes. Lo mismo entre las numerosas variedades de caña de azúcar se elige la variedad Kavangire, por resistir al mosaico.

Hay también variedades de avena, de trigo, que son casi inmunes a los ataques de *Puccinia graminis avenae* o de las rullas, y se conocen porotos, tréboles, nogales, castaños, que no sufren mayormente del ataque de sus enemigos respectivos.

En todos estos ejemplos queda bien manifiesta una de las formas más interesantes de la lucha biológica. Los parásitos no se ponen en presencia de enemigos, pero sí, se modifican sus huéspedes para que se rían de sus ataques.

En vez de tener que luchar cada año contra el pulgón lanudo (*Myzoxilus laniger*) por pulverizaciones de polisulfuro de calcio, emulsión de kerosene, etc., o tener que confiar la destrucción de la plaga al *Aphelinus mali*, patrón providencial, resulta mucho mejor elegir para las plantaciones patrones resistentes como el *Northern Spy*, la duquesa de Oldenburgo, etc.

Las personas interesadas en obtener datos sobre el pulgón lanudo y el *Aphelinus mali*, los encontrarán en el informe publicado por el doctor J. Brèthes en los *Anales de la Sociedad rural argentina*, 1922, y en otra nota sobre los enemigos de la fruticultura en San Rafael (Circ. 333, octub. 1924), en donde, al ocuparme del mismo parásito, dije lo siguiente :

« En la finca « El Cerrito », de Portalis, que visité, se había introducido el *Aphelinus mali*, para combatir el lanudo, y si bien encontré en unos manzanos pulgones parasitados, no se podía decir que la avispa había concluido con la plaga. Quizá le haya faltado tiempo para eso, o haya encontrado a su vez enemigos ; o se habrá puesto a ración, para que sus propias larvas no mueran de hambre una vez que hayan destruido todos los pulgones. »

De todos modos, estoy seguro de que ninguno de los fruticultores tan progresistas que encontré en San Rafael, abandonará la lucha preventiva o activa y directa contra el lanudo, para confiar al *Aphelinus* el cuidado de sus frutales y la salvaguardia de sus cosechas.

Sólo cuando el hombre es, o se declara impotente en absoluto para luchar personalmente contra una plaga, tiene que serle permitido recurrir al método biológico, verdadera invocación a las potencias secretas de la naturaleza y a la pretendida providencia que tuvo un templo en Delos y que al lado de cada especie viviente hizo surgir una serie de enemigos más o menos poderosos que la limitan en el tiempo y en el espacio, llegando, a veces, como sucedió para algunas especies hoy extinguidas, a hacerlas desaparecer.

Hoy por hoy, aconsejo a los fruticultores repetir con Plauto: *Ego mihi providero*, « yo mismo me cuidaré ».

Es cometer imprudencia grave plantar más frutales que los que se puedan atender y cuidar bien.

Como lo expresó Virgilio : « Tener grandes campos satisface el orgullo, pero es preferible tener un pequeño campito y cultivarlo esmeradamente. » *Laudato ingenta rura ; exiguum colito.*

Los fruticultores tienen que recordar que algunas variedades de manzanos cultivados, se infectan sobre las raíces solamente, y otras sobre las partes aéreas. Por tanto, injertando las variedades inmunes en el tronco y ramas, sobre variedades inmunes en las raíces, las plantaciones quedarán al abrigo del pulgón lanudo.

Un lepidóptero de la familia de los Lymantriidos, el *Porthetria dispar* de Europa introducido en Massachusetts, y más conocido con el nombre de *Gypsy*, es decir, zingara o gitano, resultó en la Nueva Inglaterra una plaga tan grande que fué por millares que murieron los árboles de inmensos distritos forestales.

Para combatir a estas orugas los norteamericanos crearon servicios especiales y gastaron millones de dólares, organizaron hasta equipos para buscar sobre los árboles y destruir durante el invierno las puestas de esta mariposa.

Como último recurso se resolvió tratar de aclimatar los enemigos naturales que la zingara tiene en Europa y en Asia. Entre ellos se cuentan unos carabidos y unas cincuenta especies de avispa o moscas.

Para llegar a dominar la plaga, los americanos, quienes disponen de muy grandes recursos, no vacilaron en crear en Francia, en Alemania, Austria, Rusia y aun en el Japón, laboratorios o estaciones temporarias para el estudio de los enemigos del *Porthetria*.

Fué después por carradas que se enviaron a Estados Unidos orugas y crisálidas parasitadas. Se recibían principalmente en un laboratorio situado en las afueras de Boston especialmente instalado para la producción y multiplicación de los parásitos. En 1913 su personal contaba con unos treinta entomólogos o empleados, quienes se ocupaban, los unos de las operaciones de crianza de los parásitos y de los estudios de biología, los otros de la alimentación de las orugas parasitadas y de su cuidado.

Durante años se ha perseverado en estas investigaciones y actualmente hay en Estados Unidos muchos parásitos de la zingara que se han aclimatado, pero a pesar del despliegue de tantas fuerzas y de un gasto de tanto dinero, la plaga no ha sido aún dominada.

Deseo hacerles notar que en la Europa misma, de vez en cuando y a pesar de todos los numerosos parásitos indígenas y de los enemigos naturales que la *Porthetria* tiene allí desde tiempos inmemoriales, estas orugas causan aún de vez en cuando devastaciones.

Es que las condiciones climáticas y los hiperparásitos llegan a veces a contrarrestar la acción de los parásitos y diezmar a algunos de los enemigos más importantes de las orugas.

Es por eso que el tan distinguido entomólogo P. Marchal, partidario de la lucha biológica, confiesa, sin embargo, en una de sus últimas publicaciones, que para llegar a algunos resultados hay que emprender *trabajos muy onerosos y de largo aliento*. Su carácter muchas veces aleatorio invita, por lo demás, a la prudencia y el éxito depende de tantos factores que en el estado actual de nuestros conocimientos, la operación se presenta siempre un poco como una partida de un juego en el cual se puede ganar mucho, pero cuyo resultado comporta una parte de incertidumbre con la cual hay que contar siempre (*L'insecte et l'animal*, 1926).

Ciertas personas olvidan el fundamento de la división clásica de las ciencias, en ciencias exactas y naturales; y se imaginan que con unos cuantos logaritmos, integraciones, fórmulas complicadas y cálculos de las probabilidades van a resolver y aclarar los problemas más intrincados de la biología. Expresan en realidad, con todo un aparato matemático bien inútil, lo mismo que nosotros podemos anunciar en sencilla prosa. La verdad es siempre una, pero los idiomas para expresarla son en número infinito.

Me hice estas reflexiones al leer firmado por W. R. Thompson, director del *European Parasite Laboratory*, anexo al Bureau of Entomology de los Estados Unidos, un trabajo sobre *La teoría matemática de la acción de los parásitos entomófagos* (1923). Antes que él, Bellevoye y Laurent habían propuesto una fórmula basada sobre toda una serie de hipótesis y de abstracciones.

Pero W. R. Thompson al concluir su artículo, de todo modo muy interesante, confiesa lo siguiente: « Nous admettons volontiers qu'il est impossible pour nous d'appliquer aux événements, tels qu'ils se déroulent dans la réalité de leurs détails, les considérations générales que nous avons développées ».

Es, por lo demás, evidente que la complejidad de los fenómenos biológicos es tal que en la lucha biológica contra las plagas es totalmente vano de aspirar a una certidumbre.

Sóñar despierto puede ser agradable, pero no serán ni con los sueños ni con logaritmos ni con sueltos ditirámicos que se vencerá a los enemigos de nuestros ganados o de nuestras cosechas.

Para terminar esta comunicación, someteré a la consideración de los interesados las conclusiones siguientes :

1º Todo ser vivo, vegetal o animal, que nos ayuda a combatir una plaga, es un amigo, y *por tan poco que haga en nuestro favor no debemos despreciarlo*;

2º Queda, sin embargo, bien entendido que una causa única no produce efecto — es el principio filosófico de Locke — y si nuestro aliado

no se encuentra ayudado por un número enorme de factores climatéricos, biológicos y sociológicos, su acción será nula e insignificante;

3° Para estudiar el grado de utilidad y eficacia de un predador o de un parásito auxiliar, se requiere la intervención indispensable de biólogos de verdad, de especialistas, disponiendo de todo el tiempo y de todos los medios de acción necesarios.

Aunque todo el mundo así lo reconozca, en la práctica se improvisan a veces experimentadores por designación administrativa;

4° Antes de pensar en introducir predadores o nuevos parásitos en un país, es indispensable hacerlos estudiar por técnicos muy competentes que se trasladen al país de origen de estos entomófagos o a la región en donde más abundan;

5° La lucha biológica contra las plagas puede, *teóricamente*, dar excelentes resultados cuando todos los factores necesarios para la conservación y multiplicación rápida de los entomófagos se encuentran reunidos.

Pero en la realidad, es decir, prácticamente, nunca o casi nunca estos factores llegan a coexistir;

6° Si la lucha biológica se enaltece tanto, es que además de haber obtenido algunos éxitos en ciertas condiciones especiales, procura siempre *elogios* a quienes la preconizan, *beneficios* a los que saben vivir de ella, y por fin *esperanzas* a quienes rinden un culto al menor esfuerzo y confían en la providencia;

7° De toda manera la lucha biológica tiene que ser dirigida en cada país por técnicos competentes que la seguirán paso a paso para determinar con precisión cada uno de los factores favorables o desfavorables que se presenten y tratarán de suspenderla, si es posible, cuando constaten que el remedio se vuelve peor que la enfermedad. Desgraciadamente, una vez abierta la caja de Pandora, quién la cierra!;

8° En principio, el método biológico de lucha tiene hoy por hoy que ser manejado con suma cautela, cuando no quedar reservado como último recurso contra las plagas que no es posible combatir de un modo más directo;

9° Un procedimiento de lucha que es también biológico, consiste en movilizar, como lo propuse hace muchos años, los escolares de ambos sexos, para combatir la difusión de tal o cual plaga. Si las circunstancias así lo exigiesen, se podría — como se hizo varias veces en Argelia — hacer intervenir también una parte del ejército que la Nación mantiene para su defensa y la protección de sus riquezas;

10° Para combatir y vencer a las plagas naturales, no tenemos sino que seguir el ejemplo que dió el Estado de São Paulo cuando quiso librarse de la Broca del café *Stephanoderes Hampei* (Ferr., 1867), y confió la dirección de la lucha al señor doctor A. Neiva, una de las autoridades

científicas más grande del Brasil, concediéndole todos los fondos necesarios y poderes casi dictatoriales. Las manos ejecutan, pero el cerebro, no los pies, es el que tiene que mandar.

Buenos Aires, febrero 12 de 1927.

BIBLIOGRAFÍA

1906. BRÈTHES, *Una nueva mosca langosticida* (An. Mus. Nac., XIII).
1907. LAHILLE, *La langosta y sus moscas parasitarias* (An. min. Agr.).
1907. KÜNCHEL, *Un diptère vivipare de la famille des Muscides (C. R. Ac. Sc.). Larves tantôt parasites, tantôt végétariennes.*
1907. MARCHAL, *Utilisation des insectes auxiliaires entomophages* (An. Inst. Nat. Agronom., 2^{me} série, VI).
1908. GALLARDO, *La lucha científica contra las plagas* (An. Soc. Cient. Arg., LXVI).
1912. GALLARDO, *La destrucción de la langosta por sus enemigos naturales* (An. Mus. Hist. Nat.).
1912. HOWARD, *Fiske the importation into U. S. of the parasites of gipsy Moth* (U. S. Dept. Ag. Bur. Ent. Bull., 91).
1915. LAHILLE, *Nota sobre « Prosopaltella Berlesei »* (An. Mus. Hist. Nat., pág. 111-126).
1916. LAHILLE, KRAUSSE, MAGGIO, MORALES, *Informe de la Comisión p. cocobacilo de D'Herelle* (Bol. del min. de Agr.).
1917. CARIDE MASSINI, P., *Método biológico contra las plagas aplicado al « OEceticus platensis »* (An. Soc. Rur. Arg., vol. LI, pág. 373-378).
1918. CARIDE MASSINI, P., *Método biológico contra las plagas « Parexorista » Caride-Brèthes* (An. Soc. Rur. Arg., vol. LII, pág. 207-215).
1919. LAHILLE, *Observaciones sobre el cocobacilo* (1^a reunión nac. Soc. cient. arg., Tucumán).
1921. BRÈTHES, J., *El bicho de cesto (« OEceticus Kirby », var. « platensis » Berg. Campaña 1920-1921. Dos nuevos parásitos.* Publicación del Instituto biológico de la Sociedad rural argentina.
1922. TOTHILL, *The natural control of the Fall Webworm in Canada* (Can. Dept. Agr. Bull., n° 3, tech. ser.).
1922. PICARD, *Cycles parasitaires* (Bull. Biolog., t. L, vol. I, fasc. 1).
1924. LAHILLE, *Los enemigos de la fruticultura en San Rafael* (Min. Agr., circ. 323).
1926. TROUVELOT, *Directives à suivre dans l'importation d'entomophages* (Rev. Sc.).
1926. P. MARCHAL, *L'insecte et l'homme* (Rev. Sc., n° 22).
1926. LAHILLE y JOAN, *Contribución al estudio del bicho de cesto* (Min. Agr., circular 583).