

ESTADO ACTUAL DE LA LUCHA BIOLÓGICA CONTRA ALGUNAS COCHINILLAS EN LOS AGRIOS

De las especies exóticas introducidas en España como auxiliares en la lucha contra los insectos perjudiciales al naranjo, merecen destacarse los coleópteros coccinélidos *Novius Cardinalis* y *Cryptolaemus Montrouzieri*, el primero completamente aclimatado en todo nuestro litoral mediterráneo, zonas templadas del interior e islas Baleares y Canarias, y el segundo en período de aclimatación, ya que prevalece su acción beneficiosa en muchas comarcas naranjeras de la provincia de Valencia, a pesar de la gran mortandad que anualmente origina el tratamiento químico de las cochinillas de caparazón alargado, *Mytilococcus beckii* y *M. gloverii* («serpetas»), o de caparazón redondeado *Chrysomphalus dictyospermi* («poll-roig» o «piojo rojo»), principales plagas de los agrios en la región de Levante.

Novius Cardinalis.—A este depredador, atrapador o cazador, muy extendido por toda la zona del litoral levantino, se debe que la cochinilla acanalada (*Pericarya purchasi*), insecto muy polífago, y ello lo hace más perjudicial, no constituya actualmente peligro para la producción citrícola española.

Puede ocurrir que aparezcan focos de la cochinilla en zonas donde el insecto útil está aclimatado, procedentes de una primera generación que evoluciona al principio sin ser molestada por el *Novius*, más sensible que su víctima a las condiciones de ambiente; pero en cuanto la temperatura se eleva, las generaciones se suceden rápidamente y la abundan-

cia de insectos hace desaparecer por completo la plaga. Al llegar el otoño el *Novius* cesa de actuar, y si algún foco aislado de cochinilla acanalada escapó a la acción de su enemigo, se encuentra entonces en condiciones de continuar su ciclo evolutivo, el cual se paraliza durante la estación fría, para reanudarlo a final de invierno o al comienzo de la primavera, hasta que el insecto útil inicia nuevamente su labor destructora.

Existen, pues, marcadas diferencias en los ciclos biológicos del insecto dañino y el auxiliar, no ya en cuanto al número de generaciones, cantidad de puestas, etc., sino que residen también en la influencia que en ellas ejercen los factores meteorológicos, especialmente el térmico. La cochinilla, bastante resistente a las bajas temperaturas, evoluciona desde los primeros días de marzo hasta final de noviembre. En cambio, el *Novius*, que necesita para iniciar su vida de cierto grado de calor, se desarrolla de mayo a octubre; límites, como es natural, variables de un año a otro.

La pronta aparición de la cochinilla acanalada en los naranjos causa alarma a muchos agricultores, que al no conocer estas diferencias en sus costumbres y temerosos de que la plaga adquiriera gran desarrollo, intentan aplicar colonias de *Novius* cuando todavía no pueden multiplicarse al aire libre.

Esto explica que a pesar de encontrarse aclimatado el *Novius* en las principales zonas productoras de agrios de la costa del Mediterráneo, continúe la petición de colonias procedentes no ya del Norte y comarcas del interior, sino de las provincias de Levante, como puede apreciarse en los gráficos I y II que se acompañan, incluídos en este trabajo como demostración de la labor realizada por el Insectario de Burjasot durante veinticinco años.

Para que no se agoten las reservas de *Novius* es absolutamente indispensable cultivarlo artificialmente, en condiciones de ambiente adecuadas para obtener una primera generación con anterioridad a la época en que harían su aparición en plena naturaleza, produciendo de este modo algunas bien pobladas colonias para iniciar colonizaciones en los nuevos focos de cochinilla.

Cryptolaemus Montrouzieri.—Otro insecto de interés económico para la defensa de los agrios es el también coleóptero coccinélido *Cryptolaemus Montrouzieri*, especie que se alimenta de las cochinillas algodonosas, *Pseudococcus*, entre las que se encuentra el «cotonet» o algodón de los agrios, *P. citri*. Asimismo vive de la *Pulvinaria flocciflora*, lecanino que suele presentarse algunos años, con caracteres de plaga, en los naranjales de las comarcas de Alcira-Carcagente-Puebla Larga, de la provincia de Valencia.

En estas notas solamente nos proponemos recoger algunas observaciones relativas a la crianza en cautividad del depredador, con otras sobre las condiciones en que deben hacerse las liberaciones y el comportamiento del insecto en las comarcas citrícolas de Levante, con la finalidad de ir resolviendo los problemas que plantea este caso de lucha natural.

Reproducción del Cryptolaemus en el insectario.—Como hemos indicado en trabajos anteriores, la multiplicación de este coccinélido presenta algunas dificultades, procedentes en su mayor parte de la planta que le sirve de habitación y alimento al *Pseudococcus citri*, insecto huésped del *Cryptolaemus*.

Ello motiva que su crianza en las cabinas del insectario vaya acompañada de un estudio de las variedades de patata, relacionado con la germinación de los tubérculos que, como es sabido, se colocan en bandejas de madera sobre un lecho de arena de río y estiércol muy pasado y al abrigo de la luz. Como la germinación, y particularmente la contaminación, tienen lugar en un ambiente templado-húmedo, los tubérculos han de producir tallos fuertes y capaces de resistir la evolución completa del insecto fitófago en condiciones para que le sirva de alimento al *Cryptolaemus*, mientras permanece en estado de larva, ya que después, al pasar al adulto, se van retirando de las cabinas cada veinticuatro horas al objeto de que ya no hagan puestas.

Las patatas que venimos utilizando en estos trabajos proceden unas veces de los campos de la Estación, otras, de las cultivadas en los de la Estación de Horticultura de Valencia, y también de expediciones adquiridas en zonas nacionales destinadas a la producción de semilla y aun de partidas importadas de Irlanda, principalmente.

Las correspondientes a las dos primeras procedencias permite conocer la época de recolección, para fijar la de siembra, a fin de que los tubérculos estén maduros. Estos necesitan después de la maduración un descanso de 2-3 meses antes de que las yemas empiecen a brotar, tiempo que de reposo depende, entre otros factores, de la variedad y condiciones de conservación.

Las pruebas experimentales efectuadas durante el año 1951 se reúnen en el cuadro de la página siguiente.

Del examen del cuadro anterior se deduce que la mayoría de las variedades sembradas antes de los dos meses de la recolección han producido tallos finos, que al contaminarlos con larvas jóvenes de *Pseudococcus*, éstas no han llegado a alcanzar su completo desarrollo, muriendo prontamente la planta y los insectos fitófagos. En cambio, las sembradas después de 90-100 días de reposo, han dado lugar a tallos vigorosos y de

gran duración, que se han contaminado en su totalidad, produciendo alimento para una cosecha de 8 a 10.000 insectos.

La conservación de la patata en frigorífico requiere también un estudio detallado, ya que en ciertas variedades la vida vegetativa es muy corta, quizá por efecto de los virus, y los tubérculos sembrados después de un largo almacenamiento producen tallos ramificados y a veces patatas en rosario.

Variedad	Procedencia	Días entre recolección y siembra	Días entre siembra y germinación	Tallos	Observaciones
Alpha	E. Horticultura	16	17	Finos	Agostamiento rápido de los tallos. Sin producción de cryptos
Gauna blanca ..	» »	16	37	»	
Up-to-date	» »	21	38	»	
Pedro Muñoz ..	» »	41	12	Medianos	
Merkur	» »	41	24	Finos	
Up-to-date	» »	41	30	»	
Arran-Banner .	» »	41	36	»	Mediana producción
Alpha	» »	48	12	Medianos	
Up-to-date	Centro Burjasot	72	9	Gruesos	Buena producción
Gauna blanca ..	» »	89	4	»	
Arran Banner ..	» »	134	10	»	
Gauna blanca ..	» »	146	14	»	
Up-to-date	» »	66	10	Medianos	Tallos agostados

Los datos correspondientes a la duración de cada una de las fases de crianza del insecto y la producción obtenida durante la campaña de 1951 se reúnen en el cuadro I.

Comportamiento del Cryptolaemus en los naranjales de Levante.
El *Cryptolaemus*, por la biología especial del insecto fitófago sobre el cual dirige su acción, tropieza con serias dificultades para su establecimiento permanente en los huertos de agrios, ya que en muchos momentos no encuentra el alimento necesario. El *P. citri*, durante los meses de noviembre a mayo, se refugia en lugares de no fácil acceso para su enemigo, como los hormigueros, fisuras de los troncos y ramas viejas, cañas utilizadas como tutores de los injertos y ramas bajas muy cargadas de frutos, etc. Inverna en los estados de larva a hembra, y su evolución no se interrumpe durante la estación fría, si bien, a causa del tiempo que permanece en cada fase, no llega a completar en estos refugios invernales un ciclo completo.

Constituye a veces una buena guarida para la cochinilla los setos de tuya y ciprés, de protección de los naranjos contra el viento y el polvo, que le permite al *Cryptolaemus* penetrar a través de su espesura, y al refugiarse en los meses fríos disponer de abrigo y alimento.

Además, los setos vivos no solamente sirven de lugar de invernación, sino de defensa para librarse de la acción tóxica de los insecticidas gaseosos y líquidos (fumigación cianhídrica y pulverización con emulsiones de aceites), corrientemente empleados en las zonas naranjeras españolas contra las cochinillas de caparazón duro, resistente y rígido, como las serpetas (*mytilococcus gloverii* y *M. beckii*) y «poll-roig» o piojo rojo (*Chrysomphalus dictyospermi*).

Es un hecho plenamente comprobado la influencia que en el establecimiento permanente de este insecto auxiliar tiene la existencia de plantas que le sirven de albergue. En huertos provistos de una pequeña parcela de jardín, con determinadas plantas ornamentales atacadas por el *Pseudococcus citri* o *P. adonidum*, el *Cryptolaemus* ha hecho aparición en cuanto se han visto los primeros focos de «cotonet» en los naranjos y la plaga se ha dominado sin necesidad de acudir a nuevas aplicaciones. Hemos tenido ocasión de ver araucarias con el tronco completamente cubierto por las larvas blancas del parásito, constituyendo verdaderos insectarios naturales.

Las condiciones climáticas de la zona naranjera levantina favorecen el establecimiento del *Cryptolaemus*, puesto que el nivel térmico medio es bastante elevado y la humedad se mantiene por encima de exigencias mínimas higrométricas. Los vientos cálidos y secos contrarían su multiplicación y causan gran mortalidad en la población de larvas, mucho más sensibles que los adultos a las oscilaciones de los factores termo-higrométricos.

La sequedad del ambiente influye de manera tan decisiva en la vida del parásito que en zonas de elevada temperatura y grado higrométrico muy bajo no ha llegado a establecerse, a pesar de las intensas y frecuentes liberaciones.

En la provincia de Almería no se ha logrado ningún resultado práctico en los ensayos efectuados, durante cuatro años, para adoptar esta especie útil en la lucha biológica contra el *Pseudococcus citri*, que ataca a los parrales de uva de mesa, produciendo la enfermedad conocida vulgarmente con el nombre de «melazo». Se soltaron masas de 2.000 a 4.000 insectos adultos, en pequeñas parcelas, combatiendo antes las hormigas con cebos arsenicales y disoluciones de cianuro sódico y disponiendo de refugios artificiales en los troncos de las parras como albergue de las larvas contra el excesivo calor. Este fracaso lo atribuimos a los veranos calurosos y extremadamente secos de las zonas parraleras de Almería. Por otra parte, la tendencia de las larvas a dejarse caer al suelo es causa de elevada mortalidad, al desplazarse a las horas de fuerte sol por un

terreno calizo y caldeado. En cambio, en los naranjales, las altas temperaturas estivales no dificultan este desplazamiento y las larvas cambian de lugar en busca de alimento a través de los sitios más sombreados y frescos.

Las liberaciones las hacemos con adultos, y a base de 20 insectos por naranjo, aplicando este número a todos los árboles del huerto plagado de «cotonet». Las experiencias de aplicación de colonias compuestas exclusivamente de larvas han demostrado que no es aconsejable. En dicho estado su manipulación es difícil y se destruyen muchos ejemplares al preparar la colonia, aparte del canibalismo que se desarrolla en los recipientes durante el transporte. Además, una vez las larvas en el árbol, al parecer tienen alguna dificultad para hallar el hemíptero. No ocurre esto cuando se sueltan adultos, pues las hembras hacen las puestas sobre la masa algodonosa que produce el *Pseudococcus* y las larvas recién nacidas están en condiciones de alimentarse fácilmente.

La presencia de las hormigas en los focos de *P. citri* dificulta la multiplicación del *Cryptolaemus*, hecho repetidamente observado en los naranjales de la zona de Alcira-Corbera (Valencia), próximos a la montaña, lugar donde estos insectos alcanzan desarrollo extraordinario y son el principal agente propagador de las infestaciones de *P. citri*. Pero aun en estos huertos, de especial emplazamiento, combatiendo las hormigas se ha logrado dominar la plaga de cochinilla con el insecto auxiliar, si bien en la siguiente campaña ha precisado hacer nuevas aplicaciones por no haberse establecido con carácter permanente.

Los gráficos III y IV resumen, el primero, el total de insectos enviados por el insectario de Burjasot desde el año 1928 al 1950, y el segundo, su distribución en colonias por las provincias que se indican y zona de nuestra Protectora en Marruecos. Durante el año 1951, no incluido en los citados gráficos, la producción total del insecto se ha elevado a 138.000 *Cryptolaemus*.

Según datos procedentes de las campañas de lucha natural contra el *P. citri*, en las comarcas de la provincia de Valencia, invadidas por esta plaga, que alcanza con mayor o menor intensidad a toda la zona de la costa y ribera del río Júcar, el *Cryptolaemus* se encuentra prácticamente establecido en muchos huertos, que disponen de las condiciones anteriormente señaladas como favorables a su instalación y diseminación.

Se observa la presencia del insecto auxiliar de junio a julio en la zona Sagunto-Puzol-Puig, y los focos se van extendiendo hasta llegar al límite de la provincia de Valencia con la de Castellón. Se ofrecen apariciones del insecto en las pequeñas plantaciones de naranjos de los tér-

minos de Moncada, Alfara del Patriarca, Valencia y otros emplazados en los regadíos del Turia, principalmente los que riega la acequia de Moncada. Asimismo existen en los huertos de Sueca-Cullera, con avances profundos, seguramente debidos a que muchas de las plantaciones están cercadas por setos vivos.

Es un hecho de sobra conocido de todos los naranjeros que a causa de la lucha biológica, la densidad de la plaga de «cotonet» o algodón (*P. citri*) va siendo cada año menor, y si bien existen casos en los que el fitófago no se ha dominado muy bien, puede atribuirse a defectos de aplicación del método, por no haberse realizado las liberaciones con oportunidad. Es de gran importancia que la suelta de insectos se haga en cuanto se inicia la plaga, pues de esta manera antes de que el árbol esté ligeramente infestado se haya producido una generación de *Cryptolaemus*.

RESUMEN

1.º El *Novius Cardinalis* y el *Cryptolaemus Montrouzieri* son auxiliares de gran importancia económica en la lucha contra la cochinilla acanalada (*Pericerya purchasi*) y «cotonet» o algodón de los agrios (*Pseudococcus citri*).

2.º El *Novius Cardinalis* se encuentra aclimatado en las zonas naranjeras del Mediterráneo y Andalucía, donde se presenta anualmente en cuanto la cochinilla acanalada, que por ser menos sensible al frío aparece con anterioridad, adquiere algún desarrollo, pero estos focos son destruidos prontamente por el coccinélido.

3.º Consideramos necesario cultivar el *Novius* artificialmente para que no se agoten las reservas, ya que puede ocurrir que en zonas donde existe en abundancia desaparezca, a causa de accidentes meteorológicos o a consecuencia de la escasez de cochinilla que él mismo provocó, y, al tomar incremento la plaga, hay que hacer nuevas liberaciones.

4.º El *Cryptolaemus Montrouzieri* es una especie eminentemente útil, aunque su eficacia no puede compararse a la del *Novius*. Su acción no es tan completa por la dificultad con que tropieza para encontrar alimento en ciertos momentos, puesto que el *P. citri* desaparece de los naranjos una vez desciende la temperatura.

5.º La utilización de este depredador exige su crianza en cautividad a fin de disponer del número de colonias necesarias para las primeras aplicaciones, que interesa se hagan en cuanto se inicie la plaga, pues de esta manera cuando los árboles estén ligeramente infestados se haya producido una generación de *Cryptolaemus*.

6.º La cría artificial del *Cryptolaemus* presenta algunas dificultades, siendo la principal la relativa a la planta que le sirve de alimento y habitación al *P. citri*, ya que precisa disponer de una variedad de patata que produzca tallos gruesos y de gran duración, capaces de resistir toda la evolución del insecto en un ambiente caldeado y de elevada humedad.

7.º Las observaciones recogidas durante los años que venimos estudiando este caso de lucha natural permiten conocer la eficacia alcanzada en la mayoría de los naranjales invadidos de cochinilla algodonosa (*P. citri*), en los que se han hecho oportunamente sueltas o liberaciones de grandes masas de *Cryptolaemus* y los parajes donde ha llegado a establecerse con carácter permanente.

8.º En los huertos protegidos por setos vivos o donde existen alguna araucaria u otras plantas ornamentales habitadas por *Pseudococcus*, el *Cryptolaemus* se ha aclimatado fácilmente, y una vez establecidos en estos insectarios naturales, su acción beneficiosa ha alcanzado a los naranjos.

9.º Para que los insectos beneficiosos encuentren condiciones favorables a su multiplicación y diseminación, es preciso eliminar de los focos de cochinilla cuantos enemigos intenten detener su labor beneficiosa.

Burjasot (Valencia), abril de 1952.

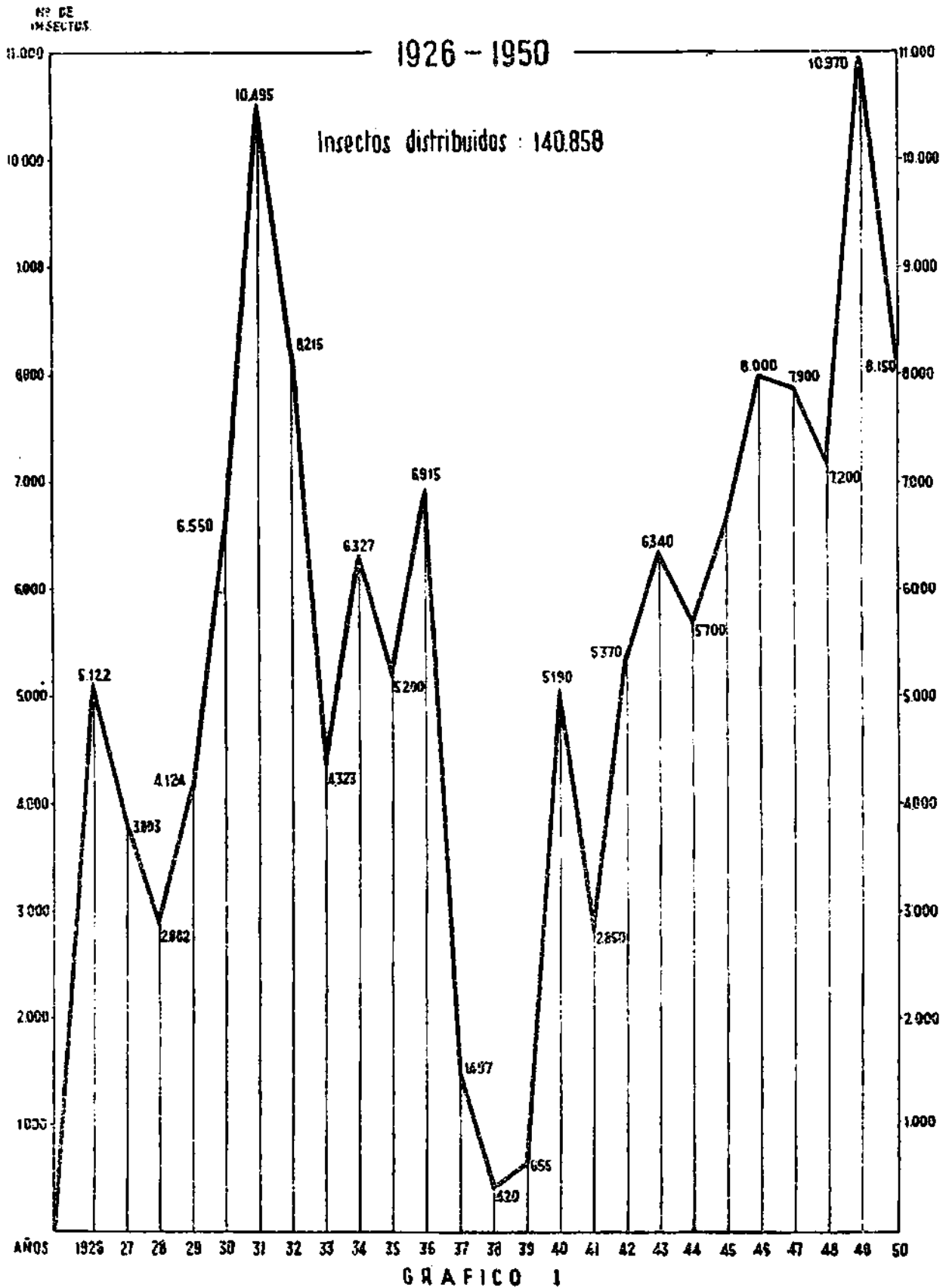
FEDERICO GÓMEZ
Ingeniero Agrónomo

CUADRO NUMERO 1

Cabina N ^o .	Varietad	Procedencia	Siembra a germinación Días	Germinación a contaminación Días	Contaminación a introducción «Cryptos» Días	Introducción «Cryptos» a 1.º adulto Día	Producción «Cryptos» Días	Ciclo completo Día	Producción de «Cryptos» N ^o .
4	Up-to-date	E. Horticultura	14	12	42	37	37	142	2.290
6	» »	» »	15	23	36	37	40	151	2.849
3	» »	C. Centro	20	31	20	25	40	136	8.159
2	Arran Banner	» »	14	17	18	30	—	79	—
7	Up-to-date	» »	12	22	29	33	44	140	14.021
5	» »	» »	12	17	37	37	48	151	9.833
8	Camma	» »	22	9	62	29	36	158	11.313
1	Up-to-date	» »	18	9	44	59	51	181	4.569
4	» »	Burgos	15	19	44	37	40	155	9.742
6	Gauna blanca	» »	17	23	38	36	34	148	3.616
2	Arran Banner	Irlanda	13	21	37	36	34	141	3.743
7	» »	» »	14	15	37	42	32	140	2.152
3	» »	» »	10	13	20	31	47	121	17.861
8	» »	» »	9	20	34	28	59	150	10.092
5	» »	» »	10	13	26	32	68	149	14.371
4	Gauna blanca	Burgos	14	10	22	31	53	130	8.440
1	» »	» »	10	12	24	28	60	134	12.445
6	Alpa y Gauna	E. Horticultura	6	20	25	32	33	116	2.677
		TOTALES	245	306	595	620	756	2.522	138.173
		MEDIAS	13,62	17	33,05	33,44	42	140,11	7.676

Venticinco años de lucha biológica

Distribución del *NOVIUS CARDINALIS* parásito de la *ICERVA PURCHANI*



Veintitres años de lucha biológica

Distribución del *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* parásito del *PSEUDOCOCUS CITRI*

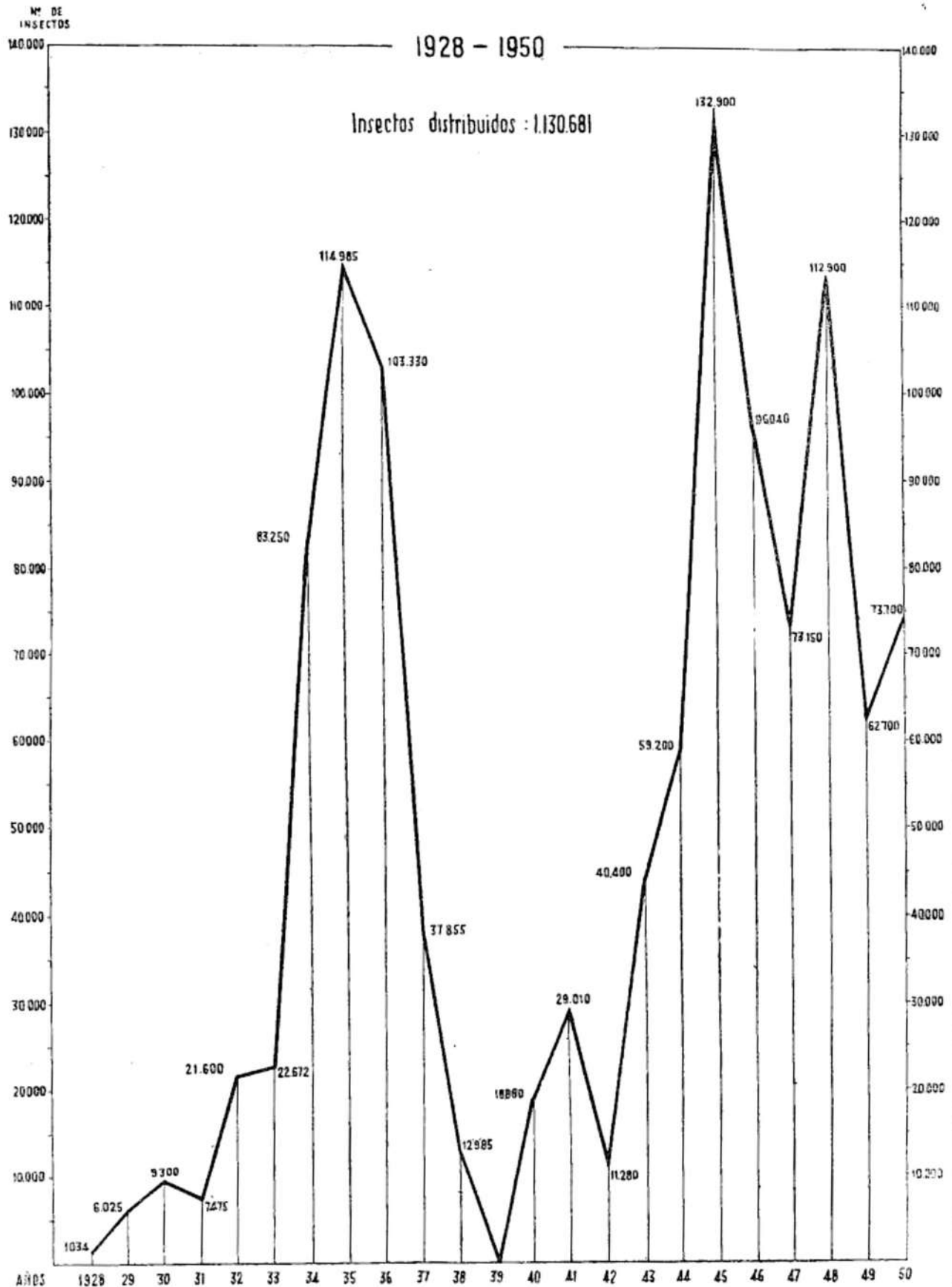


GRAFICO III

Veintitres años de lucha biológica

Distribución por Provincias del *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* parásito del *PSEUDOCOCUS CITRI*

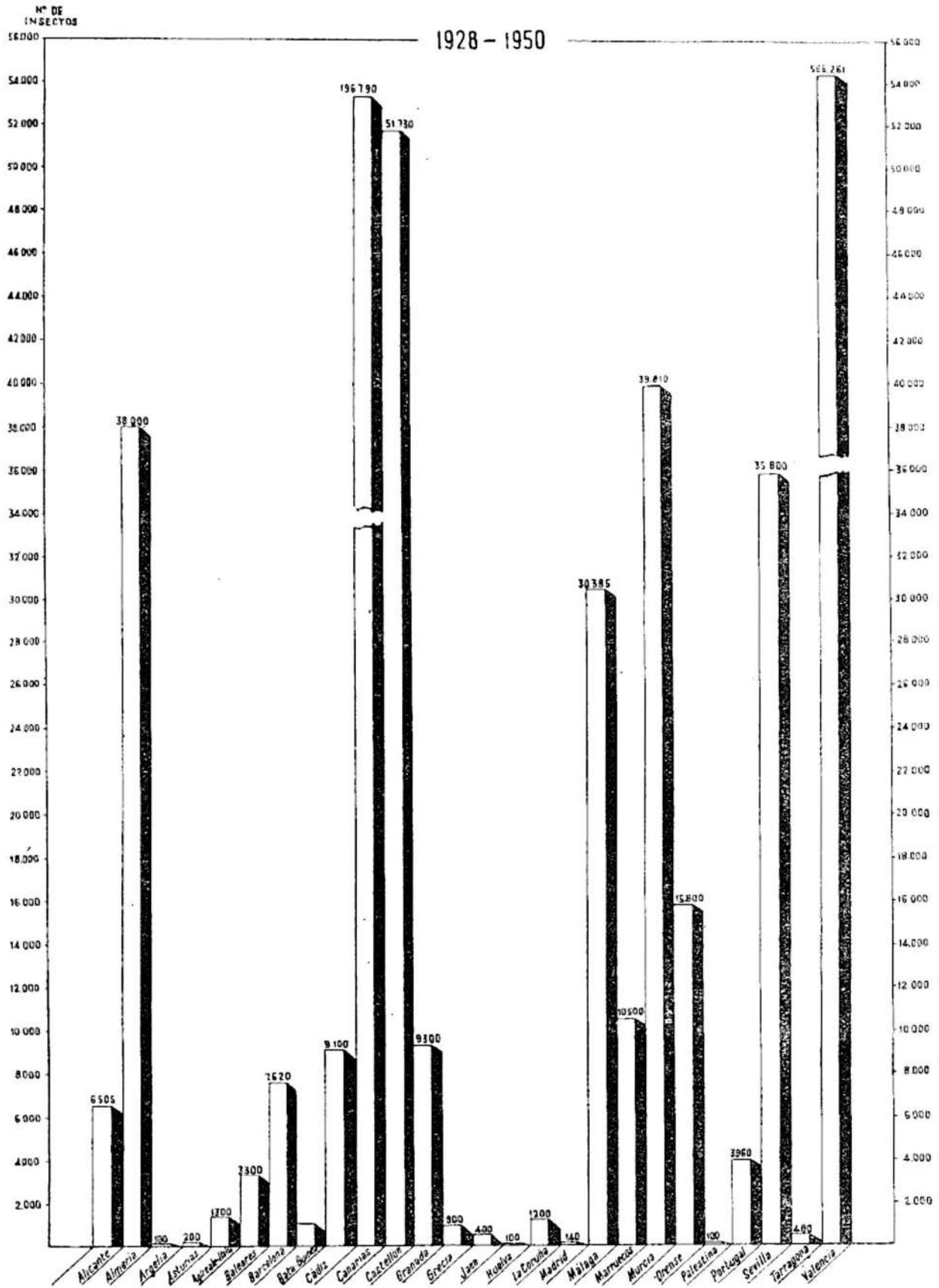


GRAFICO IV