

**Universidad de Granada**  
**Facultad de Ciencias**  
**Departamento de Fisiología Vegetal**



**“ESTUDIOS AGRONÓMICOS SOBRE EL USO DE LA  
FITOHORMONA ETILENO COMO ALTERNATIVA NATURAL A  
LOS INSECTICIDAS CONTRA LA POLILLA DEL OLIVO  
(*Prays oleae* BERN.)”**

**TESIS DOCTORAL**

**IBRAHIM SABOUNI**

**Granada, 2005**

**Universidad de Granada**  
**Facultad de Ciencias**  
**Departamento de Fisiología Vegetal**

**“ESTUDIOS AGRONÓMICOS SOBRE EL USO DE LA  
FITOHORMONA ETILENO COMO ALTERNATIVA NATURAL A  
LOS INSECTICIDAS CONTRA LA POLILLA DEL OLIVO  
(*Prays oleae* BERN.)”**

**Memoria que presenta el licenciado IBRAHIM SABOUNI para  
optar al Título de Doctor**

**Fdo. Ibrahim Sabouni**

**VºB**

**Los directores del trabajo**

**Fdo. José M. Ramos Clavero**  
**Catedrático de Fisiología Vegetal**  
**Universidad de Granada**

**Fdo. Dolores Garrido Garrido**  
**Prof. Titular de Fisiología Vegetal**  
**Universidad de Granada**

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: Ibrahim Sabouni  
D.L.: Gr. 1214 - 2005  
ISBN: 84-338-3499-1



|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. OBJETIVOS DEL TRABAJO .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.1. La olivicultura en el mundo y en España .....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1.1. Distribución geográfica del olivar .....  | 3         |
| 2.1.2. El olivo en el mundo .....  | 3         |
| 2.1.3. El olivo en España.....   | 5         |
| 2.1.4. Zonas olivareras españolas .....  | 6         |
| 2.1.5. El olivo en Marruecos.....  | 7         |
| <b>2.2. Olivo: Botánica y morfología.....</b>  | <b>8</b>  |
| 2.2.1. Taxonomía .....   | 8         |
| 2.2.2. Caracteres generales.....   | 8         |
| <b>2.3. Plagas del olivar .....</b>  | <b>10</b> |
| 2.3.1. Introducción .....  | 10        |
| 2.3.2. Plagas de mayor importancia económica en el olivar .....  | 11        |
| 2.3.3. “Polilla” o “Prays” del olivo ( <i>Prays oleae</i> Bern.Lep. Hyponomeutidae)..                                  | 13        |
| 2.3.3.1. Morfología y ciclo biológico.....   | 14        |
| 2.3.3.2. Regulación de poblaciones de <i>Prays oleae</i> .....   | 24        |
| 2.3.3.3. Métodos de lucha contra <i>P.oleae</i> .....  | 26        |
| <b>3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>   | <b>33</b> |
| 3.1. Localización y características edafoclimáticas de las zonas de ensayo.....  | 33        |
| 3.2. Metodología y plan de trabajo.....  | 36        |
| 3.3. Resumen de los trabajos en el campo durante 2001, 2002, 2003 y 2004.....  | 41        |
| 3.4. Métodos estadísticos .....  | 44        |
| <b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>   | <b>45</b> |
| <b>4.1. PARTE PRIMERA: Ensayos con Ethrel48 (0,12%) en pulverización.....</b>  | <b>45</b> |
| 4.1.1. Eclosión de puestas (%).....  | 45        |
| 4.1.2. Intensidad de población de puestas.....   | 48        |
| 4.1.2.1. Intensidad de población de puestas: Resultados globales de los tratamientos con etileno en pulverización..... | 57        |
| 4.1.3. Ataque potencial (%).....   | 58        |
| 4.1.3.1. Ataque potencial (%): Resultados globales de los tratamientos con etileno en pulverización .....              | 67        |
| 4.1.4. Ataque real o final (%).....  | 68        |
| 4.1.4.1. Ataque real (%): Resultados globales de los tratamientos con etileno en pulverización .....                   | 77        |
| 4.1.5. Actividad depredadora oófaga (%).....   | 79        |
| 4.1.5.1. Actividad depredadora oófaga (%): Resultados globales de los con etileno en pulverización .....               | 88        |
| 4.1.6. Efectividad real de la depredación oófaga (%).....  | 89        |
| <b>4.2. PARTE SEGUNDA: Ensayos con Ethrel48 en difusores .....</b>   | <b>92</b> |
| 4.2.1. Eclosión de puestas (%).....  | 92        |
| 4.2.2. Intensidad de población de puestas.....   | 97        |
| 4.2.2.1. Intensidad de población de puestas: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor .....      | 98        |
| 4.2.3. Ataque potencial (%).....   | 104       |
| 4.2.3.1. Ataque potencial: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor.....                         | 112       |

|   |     |
|---|-----|
| 4.2.4. Ataque real o final (%).....   | 113 |
| 4.2.4.1. Ataque real: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor.....   | 120 |
| 4.2.5. Actividad depredadora oófaga (%).....  | 121 |
| 4.2.5.1. Actividad depredadora oófaga: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor.....  | 126 |
| 4.2.6. Efectividad real de la depredación oófaga (%).....   | 127 |
| 4.3. PARTE TERCERA: Efecto de los tratamientos con etileno exógeno sobre las poblaciones de adultos de la generación antófaga de <i>P. oleae</i> .....                              | 130 |
| 4.4. PARTE CUARTA: Análisis del efecto que los tratamientos con etileno exógeno ejercen sobre la producción endógena de etileno durante el crecimiento y desarrollo del fruto ..... | 134 |
| 4.5. PARTE QUINTA: Estado nutritivo y aspecto general de los olivos.....  | 135 |
| 4.5.1. Análisis del efecto que los tratamientos con etileno exógeno ejercen sobre el estado nutritivo de los olivos utilizados en la experimentación. ....                          | 135 |
| 4.5.2. Comprobación del aspecto general de los olivos tratados con etileno y testigos.....  | 137 |
| 4.6. Aproximación al beneficio económico de los tratamientos con etileno.....   | 138 |
| 4.7. Discusión general .....  | 139 |
| 5. CONCLUSIONES .....   | 147 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA .....   | 151 |
| APÉNDICE DE TABLAS.....   | 163 |

## 1. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Con la presente Memoria de Tesis Doctoral, pretendemos ofrecer una propuesta alternativa al uso de insecticidas contra *Prays oleae* Bern. (“polilla” o “prays” del olivo), una de las plagas que causa daños económicamente muy importantes en el olivar mundial, utilizando un producto de defensa procedente de la propia planta, el etileno. Para ello profundizaremos en el estudio de la falta de acercamiento de las hembras fecundadas y maduras de la plaga a las aceitunas durante los primeros días de su formación, hecho ya observado en estudios preliminares realizados por el equipo investigador dirigido por el Dr. Pedro Ramos.

La hipótesis de partida es que el etileno, hormona vegetal cuya producción se estimula cuando el olivo inicia la fructificación, puede ser el factor inhibidor del acercamiento de las hembras grávidas del fitófago a las pequeñas aceitunas. Si este fuera el caso, provocando, mediante un tratamiento con ácido 2-cloroetil fosfónico (agente que desprende etileno a pH básico), un desprendimiento sostenido de etileno que dure tiempo suficiente y que no cause anomalías en el vegetal, se podría retrasar el acercamiento de la hembra del insecto al fruto. Esto significaría una reducción, tanto en la infestación por *P. oleae* como en las pérdidas económicas, todo ello, presumiblemente, sin afectar a la entomofauna beneficiosa del olivar.

En el marco de este objetivo general, pueden señalarse dos objetivos específicos, uno entomológico y el otro fisiológico, desarrollado en tres zonas de olivar de la provincia de Granada con altitudes entre 650 y 800 m, durante los años 2001, 2002, 2003 y 2004.

**Objetivo 1.-** Averiguar la influencia que los tratamientos con etileno exógeno al olivo ejercen sobre el ataque de *Prays oleae* Bern. a las aceitunas y sobre la entomofauna beneficiosa del olivar.

Este objetivo lo hemos dividido en cuatro apartados:

**Objetivo 1.1.-** Ensayo del efecto del etileno exógeno (en pulverización) aplicado con máquina de tratamientos sobre los parámetros relativos al ataque de *P. oleae*.

**Objetivo 1.2.-** Ensayo sobre el efecto del etileno exógeno(en pulverización) aplicado con máquina de tratamientos sobre los parámetros relativos a la depredación oófaga de *P. oleae* por parte de larvas de Chrysópidos.

**Objetivo 1.3.-** Ensayo del efecto del etileno exógeno (en pulverización) aplicado con máquina de tratamientos sobre las capturas de adultos de *P.oleae*.

**Objetivo 1.4.-** Ensayo del efecto del etileno exógeno en difusores sobre el ataque de *P.oleae*.

**Objetivo 2.-** Analizar el efecto que los tratamientos con etileno exógeno al olivo ejercen sobre la producción endógena de etileno durante el desarrollo del fruto y sobre el estado nutritivo de los olivos utilizados en la experimentación.

Este objetivo lo hemos dividido en 2 apartados:

**Objetivo 2.1.-** Cuantificación del etileno desprendido por las aceitunas tratadas y testigo.

**Objetivo 2.2.-** Análisis comparativo del estado nutritivo y del “aspecto general” posterior de las plantas tratadas y testigo.

La consecución de estos objetivos, permitirá establecer las bases necesarias para el desarrollo de una estrategia de control integrado, mediante la utilización del etileno como semioquímico (disruptor de la oviposición).

## 2.- INTRODUCCIÓN

### 2. 1.- La olivicultura en el mundo y en España.

#### 2.1.1.- Distribución geográfica del olivar.

El olivo, originario de una región geográfica que ocupa desde el sur del Caúcaso hasta las altiplanicies de Irán, Palestina y la zona costera de Siria, se extendió por Chipre hacia Anatolia, y a través de Creta hacia Egipto, hasta poblar todos los países ribereños del mediterráneo. Con el descubrimiento de América pasó y se extendió por el Nuevo Mundo y, en la actualidad, se cultiva también en Sudáfrica, China, Japón y Austria (Barranco et al., 2004).



Mapa 1.- Distribución geográfica del olivar en el mundo.

#### 2.1.2.- El olivo en el mundo.

El patrimonio oleícola existente se estima en aproximadamente 960 millones de olivos, de los que unos 945 millones, el 98% del total, se sitúan en los países de la cuenca mediterránea, ocupando una superficie de 9,4 millones de hectáreas (Civantos, 1995; 1998b).

En el cuadro 1 se detalla el censo de olivos de los principales países oleícolas.

La producción del olivar alcanza una media anual del orden de 12 millones de toneladas de aceitunas, de las que el 90 % se destina a la obtención de aceite y el 10 % se consumen elaboradas como aceitunas de mesa (Civantos 1998 a; 1999).

**Cuadro 1**  
*Distribución geográfica del olivo en el mundo.*

| País                    | N de olivos (x1.000) | Superficie (ha) |
|-------------------------|----------------------|-----------------|
| Argelia                 | 19500                | 195530          |
| Angola                  | 40                   | 400             |
| Libia                   | 4000                 | 100000          |
| Marruecos               | 51000                | 450000          |
| Egipto                  | 3000                 | 25200           |
| Túnez                   | 60700                | 1538000         |
| R. Sudafricana          | 160                  | 1345            |
| Argentina               | 4700                 | 35000           |
| Brasil                  | 84                   | 480             |
| Chile                   | 275                  | 2955            |
| Estados Unidos          | 1850                 | 15200           |
| Méjico                  | 480                  | 6000            |
| Perú                    | 560                  | 5605            |
| Uruguay                 | 316                  | 890             |
| Afganistán              | 1000                 | -               |
| China                   | 3000                 | 19230           |
| Chipre                  | 2000                 | 7500            |
| Irak                    | 750                  | 10000           |
| Irán                    | 380                  | 53555           |
| Israel                  | 2200                 | 17300           |
| Jordania                | 2670                 | 16360           |
| Líbano                  | 6000                 | 32000           |
| Palestina               | 12000                | 95000           |
| Siria                   | 46500                | 405000          |
| Turquía                 | 100000               | 880000          |
| Unión Europea:          |                      |                 |
| España                  | 308700               | 2424000         |
| Francia                 | 2500                 | 39500           |
| Grecia                  | 120000               | 1026000         |
| Italia                  | 160000               | 1431000         |
| Portugal                | 35000                | 529000          |
| Albania                 | 5500                 | 45000           |
| Malta                   | 23                   | 200             |
| Yugoslavia              | 4101                 | 29960           |
| Australia               | 208                  | 2000            |
| Total mundial           | 959200               | 9391370         |
| Cuenca del mediterráneo | 945397               | 9279250         |

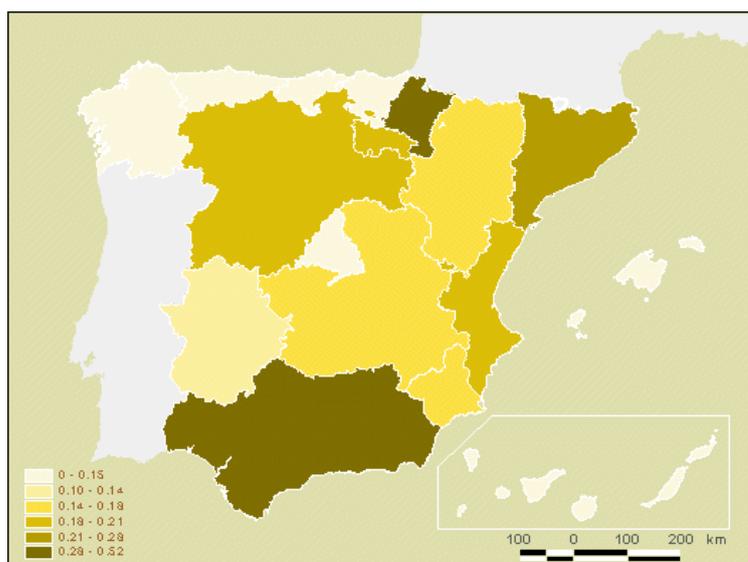
Fuente: Barranco et al. (2004)

### 2.1.3.- El olivo en España

El estudio efectuado por la Comisión Europea para conocer el olivar existente en la UE. mediante un sistema de muestreo (COI, 1996; 1997; 2000) indica para España una extensión olivarera de 2.423.841 ha, aunque en las últimas estadísticas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación asignan una superficie de olivar a España de 2.405.837 ha (MAPA, 2003). Más del 95% de los frutos que se obtienen se destinan a la producción de aceite y el resto a aceituna de mesa (Garrido, 1994; Aparicio y Harwood, 2003; Guerrero, 2003).

En Andalucía, con el 60 % del olivar nacional, la superficie va en aumento, a pesar de que se arrancaron importantes extensiones en la década de los 70 para destinarlas a cultivos herbáceos, sobre todo en Sevilla. Las nuevas plantaciones realizadas en Jaén, Córdoba, Granada y también en Sevilla, sobre terrenos adecuados para el olivo, compensan aquel descenso (Sánchez Jiménez, 2002). No obstante, los fríos extremos de este año 2005, van a provocar notables descensos en las superficies de olivar. Se estima en primeras aproximaciones más de un millón de olivos perdidos sólo en la provincia de Granada (Granada Hoy, 2005).

En Extremadura se aprecia un aumento de la extensión, así como en Castilla-La Mancha, Cataluña, Aragón, Murcia y en la Comunidad Valenciana, País Vasco y Navarra.



**Mapa 2.- Distribución geográfica del olivar en España con rendimientos (tm/ha) (MAPA, 1999)**

### **2.1.4.- Zonas olivareras españolas**

En relación con las características productivas, España se puede considerar dividida en las diez zonas que a continuación se citan (MAPA, 1972):

**Zona 1:** Picual. Con predominio de la variedad “picual”, ocupa la totalidad de la provincia de Jaén, el norte de la de Granada y el este de la de Córdoba.

La extensión es de unas 650.000 ha, muy productivas, destinadas a la elaboración de aceite, caracterizado por una gran estabilidad, alto contenido en ácido oleico y en polifenoles (Humanes y Civantos, 1993)

**Zona 2:** Hojiblanca. Está caracterizada por la variedad “hojiblanca”, con unas 400.000 ha y ocupa la mayor parte de la provincia de Córdoba. En algunos lugares de esta zona alcanzan cierta importancia las variedades “picual”, “picudo” y algunas otras. En esta zona 2 se encuentran las denominaciones de origen Baena y Priego de Córdoba, a las que dan carácter los olivos de la variedad “picudo”, y que alcanzan 37.500 y 29.000 ha de olivar, respectivamente.

**Zona 3:** Andalucía Occidental, con 230.000 ha de olivar, se extiende por las provincias de Cádiz y Huelva, por la de Sevilla (excepto Estepa) y por parte de la de Córdoba (La Carlota). Predomina la variedad de aceituna “lechín”, acompañada de “hojiblanca” y “manzanilla serrana”, así como las variedades de aceituna de mesa, “manzanillo”, “gordal de Sevilla” y “lechín de Sevilla”.

**Zona 4:** Andalucía Oriental. Incluye a la provincia de Almería, parte de la de Granada y parte de la de Málaga. Las principales variedades son “lechín de Granada”, “verdial de Vélez-Málaga”, “alorená” y “picual de Almería”. La superficie del olivar se estima en 120.000 ha.

**Zona 5:** Oeste. Incluye Cáceres, Badajoz, Ávila, Salamanca y Zamora, con una extensión de 260.000 ha. Destacan las variedades “manzanilla cacereña”, “manzanilla de Badajoz”, “morisca”, y “cornicabra”.

**Zona 6:** Centro. Comprende las comunidades autónomas de Castilla-La Mancha y de Madrid, con 310.000 ha, de olivar. Predomina la variedad “cornicabra”, acompañada de la “castellana”, “alfalfara” y “gordal de Hellín”.

**Zona 7:** Levante. Abarca las provincias de Murcia, Alicante y Valencia, con unas 85.000 ha de olivar. Predominan las variedades “blanqueta”, “Villalonga”, “chaglote real” y “lechín de Granada”.

**Zona 8:** Valle del Ebro. Incluye Aragón, La Rioja, Navarra y Álava, con una extensión de 65.000 ha. La variedad más extendida es “empeltre”, acompañada de “farga” y “royal de Calatayud”.

**Zona 9:** Tortosa-Castellón. Comprende el Bajo Ebro, parte de la provincia de Tarragona y la provincia de Castellón, con una 85.000 ha. Destacan las variedades “farga”, “morrut”, “sevillena” y “empeltre”.

**Zona 10:** Arbequina. Ocupa Cataluña con unas 80.000 ha de extensión. El aceite de “Arbequina” es de gran calidad, afrutado y dulce, con una gran demanda para su consumo.

### **2.1.5.- El olivo en Marruecos.**

El olivo constituye la especie vegetal más importante plantada en Marruecos. Según las últimas estadísticas del Ministerio de Agricultura y Pesca Marítima marroquí, la superficie de olivar en Marruecos es de unas 560.000 ha (Junio 2003)

La producción ha seguido un ritmo ascendente. En la actualidad, la producción media por campaña es de unas 560.000 toneladas, contribuye a la creación de empleo de unas 11 millones de jornadas anualmente (Bulletin de Liason, 1998; 2003).

En el olivar de Marruecos se suelen presentar dos plagas de gran importancia económica, debido a los daños que pueden llegar a ocasionar Sacantanis (1955):

***Bactrocera oleae* Gmel** : Mosca.

***Prays oleae* Bern.:** Polilla o prays.

El ataque del prays es muy importante en la mayoría del olivar de Marruecos. Los daños de la generación carpófaga son los más importantes, con pérdidas medias de entre el 20% y el 50% de los frutos.

El parasitismo de prays en Marruecos es despreciable, en cambio la depredación oófaga es bastante más importante, sobre todo por *Chrysopa carnea* (Alrouechdy, 1980; Alrouechdy, 1982).

Los métodos de lucha contra el prays más utilizados en Marruecos son:

-Lucha química: Dimetoato, con permiso del SODEA (Ministerio de Agricultura de Marruecos).

-Lucha microbiológica: *Bacillus thuringiensis*.

-Feromonas sexuales: Z-7 tetradecenal (Afellah ,1996).

## 2.2. Olivo: Botánica y morfología.

### 2.2.1- Taxonomía.

El olivo (*Olea europaea* L.), pertenece a la familia *Oleaceae*. Las plantas de ésta familia son mayormente árboles y arbustos, a veces trepadores. Hay unas 35 especies en el género *Olea*. Incluida en la especie *Olea europaea* L., están todas las variedades de olivo cultivadas y también los acebuches u olivos silvestres. (Heywood, 1978)

*Olea europaea* L. es la única especie de la familia Oleáceas con fruto comestible. Es, como dijimos anteriormente, una de las plantas cultivadas más antiguas, cuyo origen como cultivo es de unos 4000 - 3000 años antes de Cristo en la zona de Palestina. Actualmente, el 95 % del área mundial cultivada se encuentra en la cuenca mediterránea (Barranco et al., 2004).

### 2.2.2.- Caracteres generales.

El olivo es un árbol polimórfico, con fase juvenil y fase adulta, de copa redondeada y densa, que puede permanecer productivo durante cientos de años. Presenta generalmente un sistema radicular poco profundo. El tronco es liso y gris en individuos jóvenes, y nudoso, rugoso y agrietado en la vejez (March y Rio, 1989). En su base emite vástagos que permiten a la planta regenerarse de forma vegetativa. Las hojas son simples, enteras, lanceoladas, opuestas, con una gruesa cutícula y de color verde oscuro en el haz y con vellosidad abundante y color plateado en el envés. El limbo de la hoja tiene una longitud de 3 a 9 cm y una anchura de 1 a 1,8 cm, la nervadura central es muy marcada y el pecíolo muy corto (Barranco et al., 2004).

El ciclo vegetativo del árbol se manifiesta después del reposo invernal. Las inflorescencias del olivo son de forma paniculada, con 10-40 flores, y surgen en las axilas de los nudos de crecimiento vegetativo del año previo a la floración (King, 1938). En dichas inflorescencias, encontramos flores de dos tipos: perfectas o hermafroditas e imperfectas ó estaminíferas, es decir, con ovario rudimentario o ausente (Uriu, 1959). La flor es pequeña y actinomorfa, con simetría regular y

ligeramente pedunculada. Presenta un cáliz gamosépalo y en forma de copa, una corola formada por cuatro pétalos de color blanco o blanco amarillento y soldados en su base, dos estambres opuestos cuyas anteras están formadas por dos tecas, cada una de las cuales contiene una gran cantidad de polen, y un gineceo compuesto de un ovario súpero, un estilo corto (Altamura et al., 1982), y un estigma bilobulado o papiloso bien desarrollado y húmedo (Morettini, 1972). El ovario consta de dos lóbulos, cada uno de los cuales contiene dos óvulos anátropos, aunque solamente uno de los cuatro será fecundado y formará la semilla (Fernández y Rodríguez-García, 1988). El fruto del olivo es una drupa cuya forma depende de la variedad y con un tamaño que también depende de la variedad y del estadio de crecimiento, pero que puede oscilar entre 10-45 cm de longitud y de 6-20 cm de anchura (King, 1938). Constituye, como indicamos anteriormente, el único fruto comestible dentro de las Oleáceas (Heywood, 1978).

El olivo despierta su vegetación a principio de la primavera (marzo-abril), observándose la aparición de nuevos brotes terminales y la eclosión de yemas axilares. La floración tiene lugar en mayo-junio y, una vez realizada la polinización, se sigue el cuajado del fruto. En julio-agosto tiene lugar el endurecimiento del hueso, y a partir de este momento, los frutos engordan hasta alcanzar su tamaño normal en octubre. A partir de octubre viene la maduración. La duración de este periodo depende de la variedad. Durante el invierno, el olivo entra en reposo invernal (Guerrero, 2003).

El olivo aguanta temperaturas hasta de -10°C cuando se encuentra en reposo invernal. Recordemos que durante este año 2005 las temperaturas mínimas en algunas zonas de la provincia de Granada han llegado a estar por debajo de -20°C. Como la floración y fructificación del olivo guardan cierta relación con el número de horas de frío que pasan, es posible que tanto la floración como la fructificación se vean reducidas de forma importante en la presente campaña agrícola.

## 2.3.- PLAGAS DEL OLIVAR.

### 2.3.1.- Introducción

El olivo crece íntimamente relacionado con una serie de factores bióticos y abióticos que constituyen un agrosistema (Figura 1). La modificación de alguno de éstos factores, por ejemplo la aplicación de un insecticida químico contra una plaga, no sólo afecta a dicha plaga sino que puede destruir a insectos auxiliares que tienen controlada a ésta u otras plagas, y que inmediatamente se potencian, o puede incluso afectar a la fisiología de la planta (Saavedra y Pastor, 2002; Barranco et al., 2004).

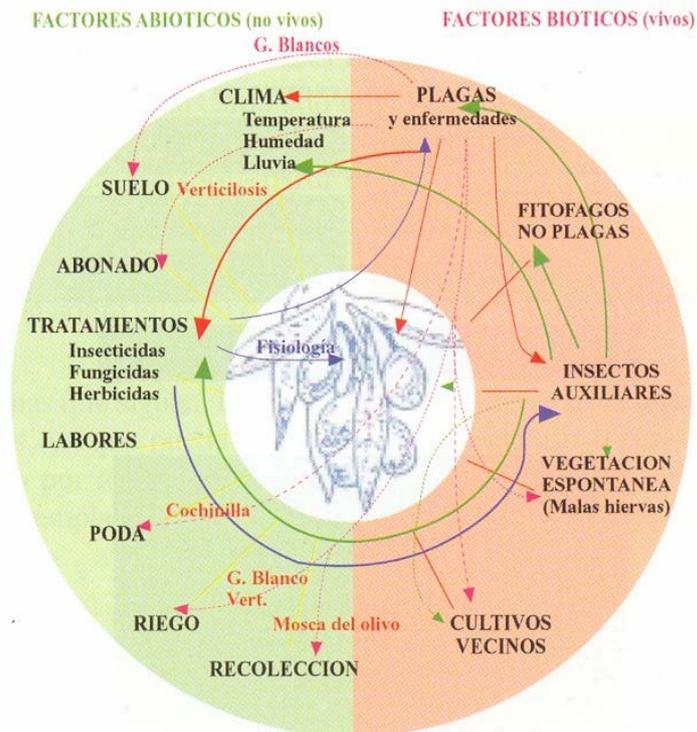


Figura 1.- Esquema de algunas de las principales relaciones en el agrosistema del olivar. (Barranco et al., 2004)

### 2.3.2.- Plagas de mayor importancia en el olivar.

Tradicionalmente, se presentan en el olivar tres plagas de gran importancia económica, debido a los daños que pueden llegar a ocasionar (Arambourg, 1964b; 1971; 1975):

***Bactrocera oleae* Gmel.:** “Mosca”

***Saissetia oleae* Oliv.:** ”Cochinilla”

***Prays oleae* Bern.:** “Polilla” o “prays”.

La “mosca” puede llegar a causar una importante caída de fruto, así como daños graves en la pulpa de la aceituna no caída, por lo que ésta no se puede comercializar como aceituna de mesa, y también hace disminuir de forma significativa la calidad del aceite.

La “cochinilla” ataca preferentemente las hojas, así como tallos jóvenes, brotes y yemas, y suele estar asociada a hongos productores de la “negrilla” o “fumagina”. Al quedar dichos órganos vegetativos cubiertos de un polvo negruzco, disminuye de forma muy importante su capacidad fotosintética, por lo que si el ataque es muy intenso, el vigor de la planta decae considerablemente.

La “**polilla**” o “**prays**” es un microlepidóptero que presenta tres generaciones anuales (Del Cañizo et al., 1990; Domínguez, 1993; Planes y Carrero, 1995; Andrés Cantero, 1997):

**Filófaga:** las larvas se desarrollan en el interior de las hojas (excepto las de 5ª edad que lo hacen en las yemas) y la hembra adulta depone sobre los botones florales.

**Antófaga:** las larvas se desarrollan y se alimentan de las flores y la hembra adulta depone sobre los frutos.

**Carpófaga:** larvas en el interior de las aceitunas y la hembra pone huevos en las hojas.

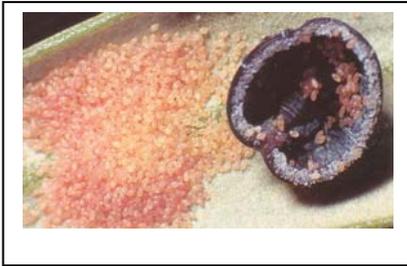
Por regla general, en Andalucía el “prays” suele causar daños de muy escasa importancia económica en hojas, y normalmente ligeros-medios en flor, pero es sobre todo en los frutos donde los daños pueden llegar a ser muy importantes, pues los hace caer del árbol antes de su maduración (Ramos, 1973; 1978; López Bellido, 1975; Liñán et al. 1975). En un estudio realizado durante 27 años en Granada, Ramos et al. (1998), calcularon que los daños provocados por la polilla en esa provincia pueden alcanzar hasta los 80 millones de euros anuales, en caso de ataques elevados de la plaga.



Adultos de mosca del olivo: Macho (izquierda) y hembra (derecha)



Aceitunas con picaduras de mosca y orificio de salida de la larva



Hembra de cochinilla con huevos



Hojas de olivo con negrilla o tizne (*Capnodium* spp.; *Limacinula*)



Adultos de *Prays oleae* Bern

**Figura 2: Las tres plagas de mayor importancia en el olivar**

### 2.3.3.-“Polilla” o “Prays” del olivo (*Prays oleae* Bern. *Lep. Hyponomeutidae*).

Es la segunda plaga en importancia económica del olivo después de la “mosca”. Está distribuida por todos los países de la cuenca mediterránea y afecta fundamentalmente al olivo, aunque también se pueda encontrar en otras especies de oleáceas como el jazmín, aligustre o labiérmano. (Melis, 1938; 1946a; Micheletti, 1941; Tominic, 1958; 1962; 1967; Martelli, 1959; Pelekassis, 1962; Arambourg, 1964a; 1984; 1986; Barranco et al., 2004).

#### 2.3.3.1.- Clasificación y sinonimia:

Clase : *Insecta*.  
 Orden : *Lepidóptera*  
 Familia : *Hyponomeutidae*.  
 Géneros : *Prays oleae* Bern.  
           *Prays oleaellus* F.  
           *Prays oleaeellus* F.  
           *Prays servilliella* Costa.  
           *Oecophora oliviella* F.  
           *Tinea oleella* Costa.  
           *Atemelia oleella* Costa.  
           *Elachista oleaella* Costa.

Nombre vulgares:

En España : Polilla o prays del olivo .  
           Tiña.  
           Palomilla.  
           Taladrilla.  
           Corc de capell.

### **2.3.3.2.- Morfología y ciclo biológico.**

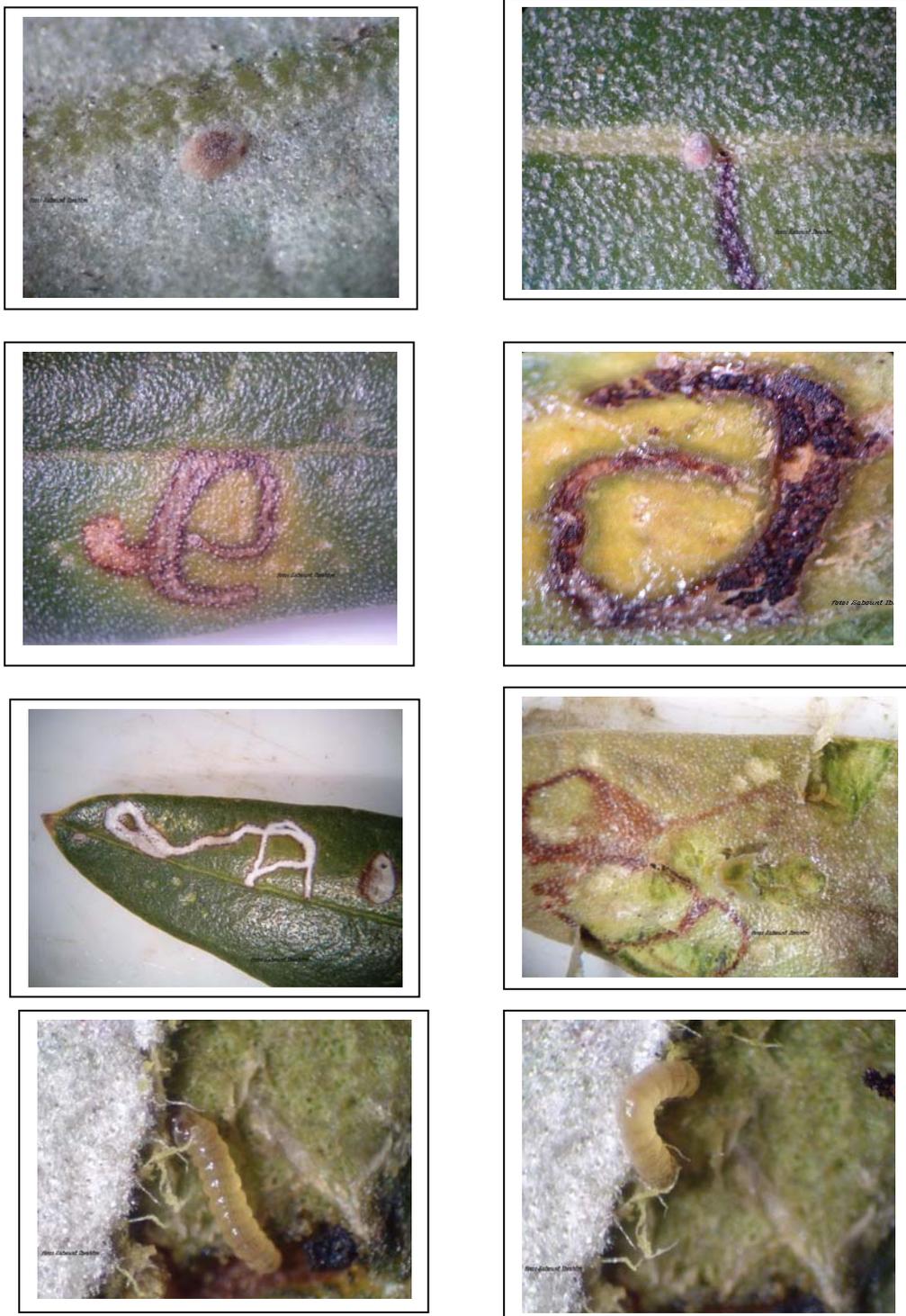
Como indicábamos anteriormente, la “polilla” presenta tres generaciones anuales bastante sincronizadas con la evolución del olivo: generación filófaga que afecta a la hoja, generación antófaga a la flor y generación carpófaga al fruto (Silvestri, 1907; Melis, 1946a; Arambourg, 1957; 1961; Nizzi, 1968; OILB, 1970; Arambourg y Pralavorio, 1979; Ramos et al., 1977; Ramos, 1978).

**Generación filófaga:** Las hembras deponen los huevos, por lo general, en Octubre- Noviembre sobre las hojas, mayoritariamente en el haz y próximos al nervio central (Figura 3). Las larvas neonatas (1ª edad), penetran directamente en el interior de la hoja, realizando una galería sinuosa (Figura 3) y de esta forma pasan el invierno (Niccoli y Boni, 1984; Ramos et al., 1979). Con la subida de temperaturas en Febrero-Marzo, las larvas reanudan su actividad, cambiando de hoja a medida que mudan, realizando galerías características en forma de “C”, subcirculares o circulares (larvas de 2ª, 3ª y 4ª edad, respectivamente) que ayudan a reconocerlas (Figura 3). Las larvas de última edad no caben dentro de la hoja, devorando entonces su envés o las yemas terminales de los brotes; finalmente, tejen un capullo sedoso en el envés de la hoja o en la corteza del tronco o en otro lugar cercano, y hacia Abril suelen formarse las crisálidas (Ramos et al., 1977; Fournier, 1977; Fournier et al., 1980).

Los daños ocasionados por las larvas filófagas son por lo general de entidad relativamente modesta. Así, Melis (1946b) indicaba, después de 5 años de estudios en la Toscana italiana, que el porcentaje de hojas atacadas era del 4,5% en media. En Granada (Ramos, 1973), los valores fluctuaban entre el 0,1 y el 3 % de hojas infestadas por el fitófago.

Pero, sobre todo, lo importante del caso estriba en que el daño sufrido es de escasa relevancia, ya que la pérdida de tejido foliar es pequeña y además se verifica en una época en la cual la planta emite nuevas hojas y por ello no se resiente en modo notable del esfuerzo realizado para la sustitución de las hojas dañadas por el microlepidóptero.

Otra cosa podría ser el daño originado por las larvas filófagas de 5ª edad a las yemas y brotes apicales del olivo, que aún siendo normalmente escaso, puede de hecho en ciertos años y determinadas zonas alcanzar niveles de relevante importancia, sobre todo por incidir sobre órganos directamente implicados en la futura cosecha.



**Figura 3: Generación filófaga del *Prays oleae* Bern**

Fotos: IBRAHIM SABOUNI.21/05/2004

**Generación antófaga:** Las hembras de la generación filófaga realizan las puestas sobre los botones florales, todavía cerrados (Figura 4) principalmente en el cáliz (Abril-Mayo) (Pralavorio et al., 1978 b). La larva neonata penetra en su interior y se alimenta primero de las anteras (polen) y después, a medida que se abren, de los estigmas y ovarios (futuros frutos). Al final de su desarrollo teje un capullo, a veces con los restos de las flores secas, y se transforma en crisálida en esas mismas inflorescencias o en las cercanías.

Los daños que de ordinario causan las larvas antófagas a los botones florales y flor abierta del olivo suelen ser, al igual que en las hojas, de entidad relativamente modesta, sobre todo por el hecho del bajo coeficiente de fructificación de la planta. En tal modo que cuando el daño se reparte de manera uniforme por todas las zonas del olivo, como de ordinario suele suceder, la entidad de la cosecha futura no viene de ninguna manera comprometida.

Melis (1938), observó en Toscana ataques medios del 8% de botones florales destruidos. Ramos y Ramos (com. pers.), en Granada, obtuvieron valores de infestación variables del 0,04% al 6,0% (este último valor en solo un año de los 20 estudiados).

Algunas observaciones de diversos autores pueden confirmar estas consideraciones. Así, Melis (1948), obtiene valores máximos de fructificación del 7%, mientras que Ramos et al., (com. pers.) observan solo del 2 al 4 por ciento en Granada, por lo que el “Prays” tiene un amplio margen para ejercer su acción antófaga sin incidir significativamente en la cosecha. Afirma Melis (1948), que si el daño causado por el fitófago se limitase solo a la flor del olivo, el número de flores no atacadas sería siempre o casi siempre claramente suficiente para permitir la obtención de una cantidad de frutos más que abundante.

Es por éstas y otras razones, por ejemplo la gran variabilidad existente en las fases de desarrollo de la floración entre plantas vecinas e incluso en el mismo árbol, por lo que algunas de las dudas surgidas en el ánimo de muchos estudiosos y olivaderos sobre la eficacia real del tratamiento en flor parecen tener bastantes visos de verosimilitud.



**Figura 3: Generación antófaga del *Prays oleae* Bern.**  
Fotos: IBRAHIM SABOUNI.21/05/2004

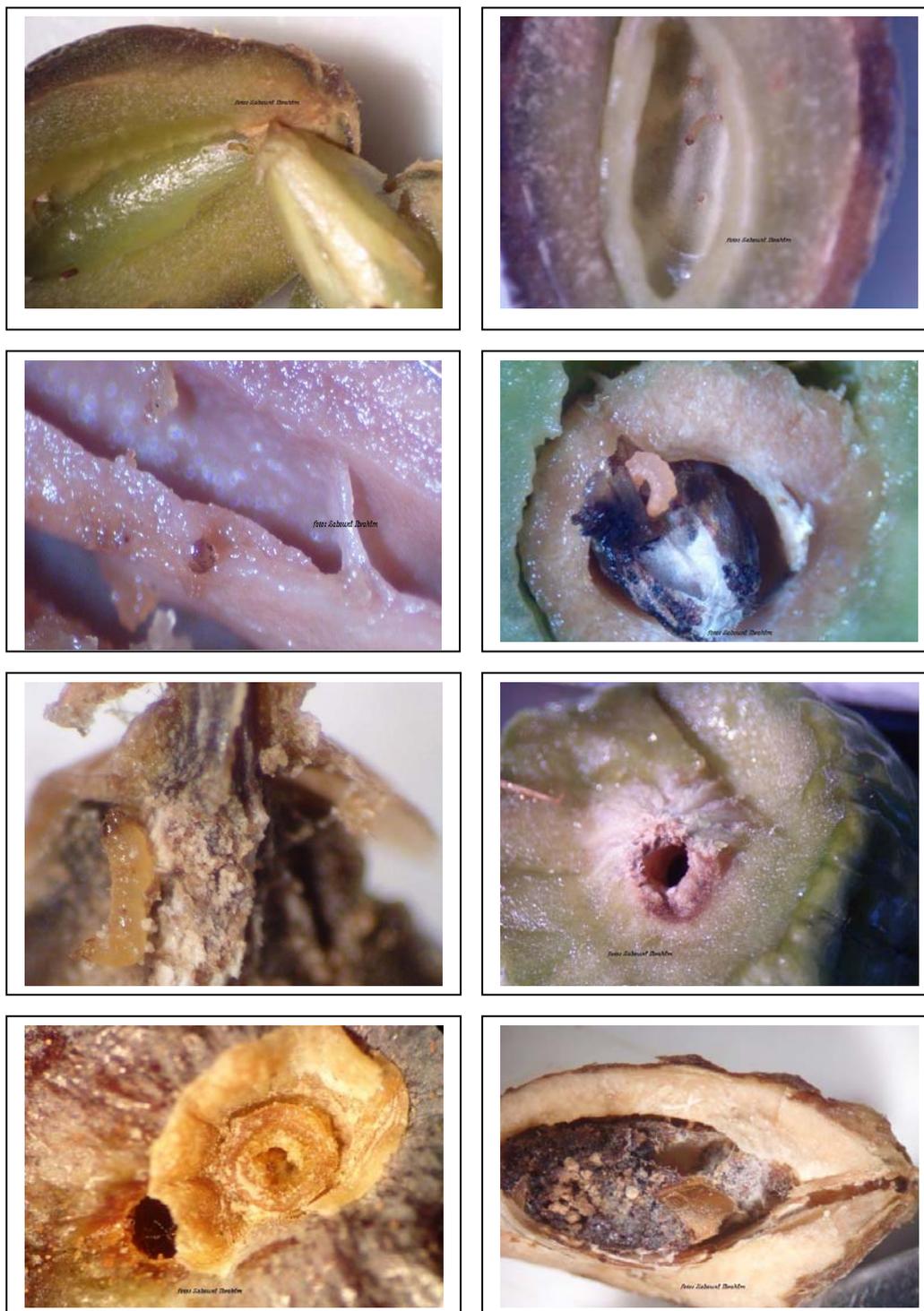
**Generación carpófaga:** Las hembras fecundadas y maduras de la generación antófaga realizan la oviposición sobre las aceitunas recién cuajadas (Mayo-Junio), principalmente en los restos del cáliz cerca del pedúnculo (Figura 5a). Las larvas al nacer penetran directamente por la zona cercana de la inserción del pedúnculo, provocando de ésta manera la primera caída de frutos (“caída de Junio”), al cortar la circulación de savia de los haces libero-leñosos de la zona que une el pedúnculo al fruto. Algunas otras larvas que penetran sin tirar el fruto, se instalan en su interior, entre el hueso y la almendra que todavía está gelatinosa (Figura 5b). Cuando ésta se solidifica (Julio-Agosto), la larva se alimenta de ella, al penetrar en el hueso, y completa su desarrollo. La larva madura sale del fruto (Septiembre-October), por la misma zona cercana al pedúnculo de la aceituna, provocando la segunda caída de fruto (“caída de San Miguel”). La crisalidación suelen realizarla entre dos hojas, en el tronco o en el suelo (Barranco et al., 2004).

Los daños que las larvas carpófagas originan al olivo pueden llegar a ser bastante considerables, y desde luego muy superiores a los que el agricultor atribuye generalmente a éste insecto, durante el período de fructificación del árbol (Melis, 1948; Casilli, 1963). En efecto, si se tiene presente que dichas larvas, ya sea cuando eclosionan de huevos depuestos sobre la pulpa, que sobre el cáliz (lo que de ordinario ocurre), tienden a alcanzar la región de la almendra transitando mediante una galería que sigue “grosso modo” el eje longitudinal del fruto, destruyendo los haces fibroso-vasculares aún tiernos, se entiende fácilmente que, al ser devastados en tan delicado momento, no podrán ya ejercer su función de transportar los líquidos nutritivos al fruto, el cual caerá indefectiblemente aún verde o bien después de marchitarse y secarse sobre el mismo árbol (Melis, 1946a; Barranco et al., 2004).



**Figura 5a: Generación carpófaga del *Prays oleae* Bern.**

Fotos: IBRAHIM SABOUNI.10/10/2004



**Figura 5b: Generación carpófaga del *Prays oleae* Bern.**

Fotos: IBRAHIM SABOUNI.10/10/2004

Es cierto igualmente que Melis (1948), indica que una proporción muy escasa de dichos frutos atacados permanece sobre la planta hasta septiembre-octubre (alrededor del 10-15 % según Ramos et al. com. pers.), aunque sea también cierto que tales frutos infestados acabarán por caer, ya sea por la ruptura de los tejidos adyacentes al pedúnculo, sea por el desequilibrio general causado por la ruptura de haces vasculares cercanos al pedúnculo, sea por los funestos resultados derivados de la pérdida de la almendra y de la consiguiente acción de microorganismos patógenos, así como por otros factores que no han sido todavía perfectamente precisados.

A este respecto, Melis (1948) afirma que basta pensar que los daños que se constatan de forma manifiesta durante las fechas en que las olivas están próximas a iniciar la maduración en septiembre-octubre (la llamada en Andalucía “caída de S. Miguel”), en comparación con los producidos en el período inicial de entrada de larvas carpófagas, que en múltiples ocasiones son atribuidos a diversos factores climáticos y/o fisiológicos, son en realidad de escasa relevancia práctica. Antongiovanni (1967), también en el Norte de Italia, constata cerca del 90 % de caída de frutos en primavera-verano y solo un 10 % en otoño; éstas investigaciones durante 1946 y 1947, indicaron que el 90-97 % de las aceitunas caídas al suelo al inicio de la fructificación estaban atacadas por el “prays”, mientras que los frutos que permanecían en el árbol solo presentaban un ataque del 15-50 %. Los datos obtenidos en Granada (Ramos et al. com. pers.) son igualmente del 90-95 % de ataque por “prays” en las aceitunas caídas en Junio-Julio.

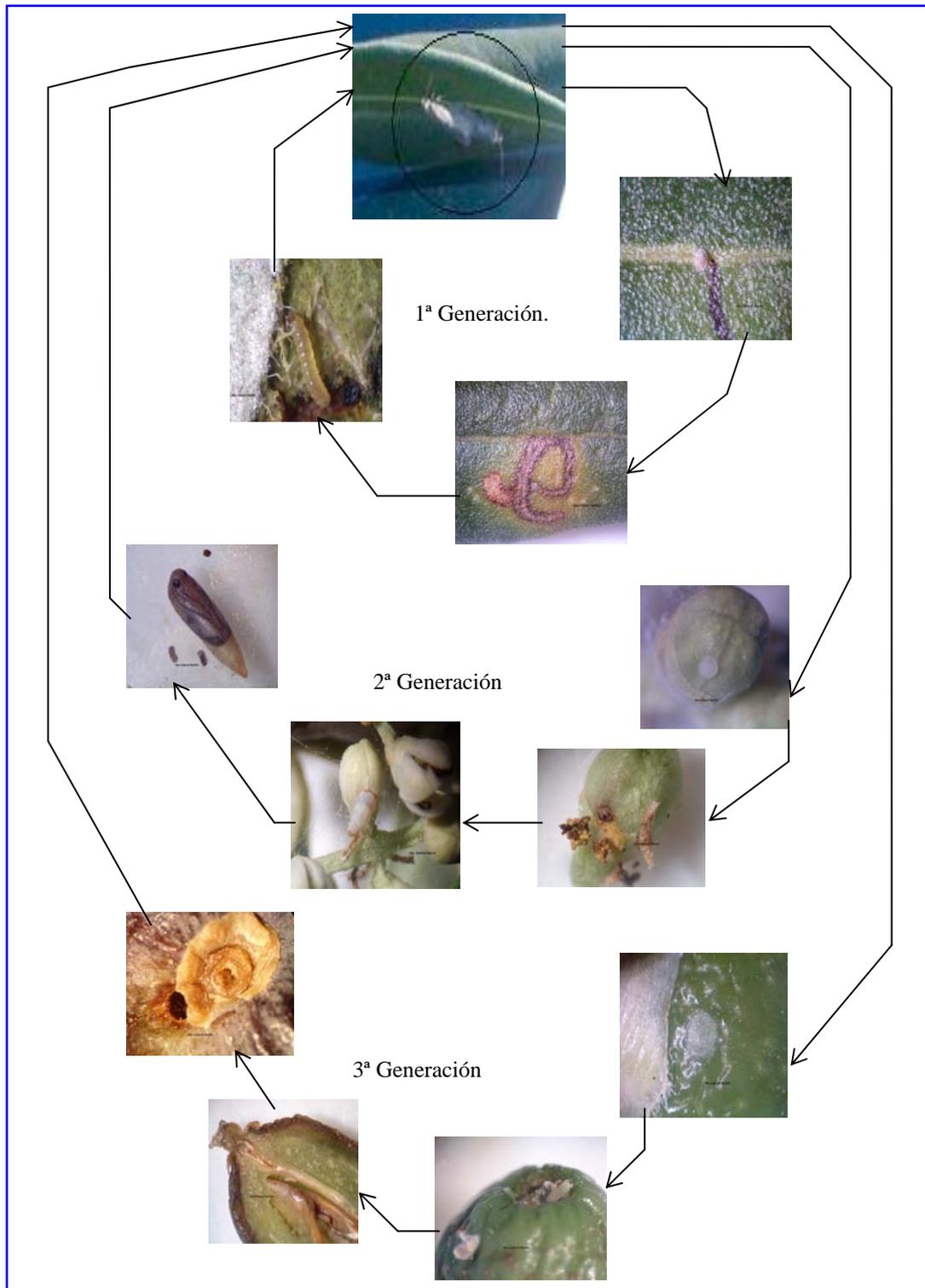
Los estudios y observaciones, tan precisos como efectivos, efectuados por Melis (1949) y Melis y Baccetti (1960) en Toscana, en especial si se tiene en cuenta la fecha de realización (1945-1950), ponen de manifiesto de modo exhaustivo que existe una constante caída de frutos del olivo provocada por el ataque de las larvas carpófagas, y que a dicha caída (de magnitud preocupante por ser muy elevada en ciertos años) que se verifica fundamentalmente durante el período de eclosión de las puestas del fitófago, sigue una curva de ataque decreciente en el tiempo, lo que provoca una aparente “disminución” del ataque del insecto en los frutos que restan en el olivo. Todo ello indica, según Melis, que no es leve el error que se suele cometer, tanto en el pasado como aún en la actualidad, al atribuir la acción nociva del “prays” bien a las adversas condiciones climáticas de junio-julio o bien solamente a los daños ocasionados a finales de septiembre

De igual modo, los datos recabados en Granada durante 27 años consecutivos (Ramos et al., 1998), indican claramente la peligrosidad de los ataques al fruto del olivo por el fitófago. En el 31,4 % de los años estudiados la caída de frutos se estableció en cifras del 40-60 % (47,8 % en media); mientras que en el 25,7 % de años los daños solo alcanzaban en media el 10,4 % (valores inferiores al 20 %). El resto de los años (42,9 % del total) presentaban cifras de caída de frutos del 28,7 % en media (valores comprendidos entre el 20 y 40 %). Es decir, la caída de frutos en Granada puede variar del 60,6 al 1,3 % según los años, dependiendo en gran medida de la población del insecto y de la actividad y efectividad de los depredadores oófagos, llegando obviamente a producir un daño económico a veces muy grave al agricultor.

Después de todo lo anteriormente expuesto, puede decirse que la generación del “prays” que acarrea daños reales y verdaderamente graves es aquella que vive a expensas de los frutos. En efecto, los daños a las hojas son fácilmente soportables por la planta, sobre todo por la cercanía en el tiempo a la aparición de nuevas hojas, mientras que los daños a la flor, debido, sobre todo, a una exigua fructificación, suelen ser por lo general de entidad relativamente modesta. Sin embargo, los daños al fruto son casi siempre sensibles ya que inciden de manera determinante y concreta sobre la futura cosecha. Todo fruto atacado por la larva del fitófago más pronto o más tarde está destinado a caer al suelo, por lo que el daño a la cosecha es real y no hipotético, como el originado por las dos anteriores generaciones.

En éste punto, la pregunta debería ser: ¿existen posibilidades prácticas y seguras de luchar contra las larvas carpófagas de *P.oleae*? Como quiera que la pregunta no ha sido totalmente completada con el éxito deseado, sería de todo punto imprescindible encontrar un método sencillo y sin duda económico, además de biológico y/o ecológico, que incida de modo determinante en el momento inmediatamente anterior a la oviposición sobre las pequeñas aceitunas, reduciendo en la mayor medida posible el número de puestas y facilitando así la acción favorable de los depredadores oófagos.

**Figura 6.- Resumen del ciclo biológico de la polilla del olivo.**



### 2.3.3.3.- Regulación de poblaciones de *Prays oleae*.

Las condiciones ambientales y el propio olivo, que puede tener reacciones defensivas, son muy importantes a la hora de considerar los procesos que regulan las poblaciones del fitófago. Así, en el caso de larvas de la generación carpófaga durante su penetración en las olivas, se pueden presentar unas tasas de mortalidad importantes, que se estiman del orden del 70% al 90%, debido –entre otros factores- a un proceso de enquistamiento de la larva en el hueso, antes del endurecimiento del mismo y durante el crecimiento rápido de la aceituna. (Pralavorio y Arambourg, 1981).

Cuando se consideran las plagas del olivo (o de cualquier otro cultivo), conviene tener en cuenta una serie de conceptos necesarios para entender una agricultura moderna más racional. El olivo crece íntimamente relacionado con una serie de factores bióticos y abióticos que constituyen un agrosistema. La modificación de alguno de esos factores, por ejemplo la aplicación de un insecticida contra *P. oleae*, no sólo afecta a este insecto sino que puede destruir a insectos beneficiosos que controlan esta misma u otras plagas y que inmediatamente se potencian o puede incluso afectar a la fisiología de la planta (Viggiani.1981a y b)

Consecuentemente con lo anterior, y teniendo en cuenta la dependencia de los medios químicos en el control de las plagas del olivo, en general, las investigaciones efectuadas recientemente, se han orientado hacia el análisis y la utilización de productos más selectivos, y de menor toxicidad para el hombre, en la línea del control integrado de plagas. El fin principal ha sido la evaluación de los desequilibrios ocasionados en los ecosistemas por la utilización de la lucha química (Ramos et al., 1998; Varela y González, 1999b; 2000 a y b). Estas investigaciones han permitido:

-Profundizar en la vulnerabilidad de las principales especies de enemigos naturales frente a los tratamientos químicos aplicados contra *Prays oleae*, lo que ha permitido dilucidar que, en relación con sus periodos de vuelo, estos insectos permanecerían expuestos en su totalidad a la acción de los medios químicos de control (Varela y

González, 2000 a y b) aplicados, principalmente contra la generación antófaga de *P. oleae* (mayo-junio).

-Poner a punto una metodología acorde y precisa para efectuar valoraciones cuantitativas de la susceptibilidad de los diferentes enemigos naturales frente a diferentes materias activas (Varela y González, 1999 a y b).

Por otra parte, en la modulación de las relaciones entre insecto y planta (Niemeyer, 1990), intervienen complejos sistemas bioquímicos, consecuencia todos ellos de un largo proceso de coevolución. En general, los cambios bioquímicos producidos en la planta a consecuencia del ataque del insecto son hasta ahora relativamente poco conocidos. Las sustancias volátiles desprendidas por la planta pueden actuar como atrayentes y/o repelentes del insecto, estimulando o inhibiendo la alimentación, la oviposición, o incluso simulando la acción de feromonas de insectos específicos (Bellés, 1988). Obviamente, el descubrimiento de una respuesta por parte del insecto a la liberación de semioquímicos por la planta hospedadora, ha abierto unas grandes y nuevas perspectivas de cara a su empleo en el control integrado de plagas. Una de las sustancias volátiles desprendidas por los vegetales es el etileno, fitohormona reguladora del crecimiento, cuyos niveles experimentan diversos cambios cuantitativos durante la ontogenia de los diferentes órganos, y que se libera en apreciables cantidades durante la floración y/o fructificación de la planta (Arshad y Frankenberger, 2002). Junto con el etileno, han sido identificadas otras sustancias volátiles en el olivo, destacando aldehídos insaturados, alcoholes y ésteres de alcoholes de 6 átomos de C. Los aldehídos y alcoholes insaturados de 6C se generan a partir de ácidos grasos poliinsaturados siguiendo la ruta de la lipoxigenasa (Salas et al., 2000; Williams et al., 2000). Esta vía está relacionada con procesos de defensa en las plantas. Por ejemplo, los aldehídos volátiles generados por esta ruta son producidos por una enzima lipoxigenasa que también está relacionada con la producción de ácido jasmónico en otras especies. El ácido jasmónico es una sustancia natural (considerada hoy en día una hormona vegetal) que está directamente relacionada con el etileno e implicada en los mecanismos de defensa de los vegetales (Creelman y Mullet, 1997; Taiz y Zeiger, 2002; Ridge, 2003).

### 2.3.3.4.- Métodos de lucha contra *P.oleae* .

Existen diversos métodos de lucha contra *P. oleae*, de entre de ellos vamos a destacar algunos.

**A) Lucha química:** Tradicionalmente, la lucha contra *P. oleae* se ha basado durante muchos años en el uso de insecticidas químicos (Fuschini, 1941; Melis, 1946 a y b; 1948; 1949; Mateo-Sagasta, 1959; Melis y Baccetti, 1960; Silva Dias y Sousa Alvin, 1963; Sousa Alvin, 1967; Ramos, 1969; Magalhaes y Silva Dias, 1967; Laccone, 1976; Fiume y De Bono, 1976; Brnetic, et al., 1986; Cremlyn; 1995; Carrero, 1996). Sin embargo, estudios realizados en Granada (Ramos et al., 1978a) y Jaén (Varela y González, 2000 a y b), demostraron que los tratamientos con los pesticidas normalmente utilizados en el olivar, fueron, en las condiciones de los ensayos, antieconómicos y perjudiciales, ya que se observó una incidencia muy negativa sobre las poblaciones de Chrysópidos depredadores oófagos, de manera que la caída de frutos en los árboles tratados era igual o incluso superior a la de los testigos. Por, ello, resultaba del todo imprescindible realizar un estudio previo al tratamiento químico para cuantificar con la mayor exactitud posible la actividad oófaga en la zona de olivar en cuestión y si aquella fuese lo suficientemente alta, no realizar tratamiento químico alguno en las fechas de máxima presencia de dichos insectos auxiliares.

También, estudios realizados por otros grupos como:

- \* Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (España)
- \* CSIC Instituto de la Grasa, Sevilla (España)
- \* The Greek Institute of Biology, National Research Centre, Demokritos, Athens (Greece)
- \* Agro Biotechnology ENEA, Roma (Italy)
- \* The olive oil producing cooperative Consejo Regulador Sierra de Segura (España)
- \* Agrisense- BCS Ltd (UK)
- \* Cooperative Energía e Territorio, Viterbo (Italy)
- \* Energía e Industrias Aragonesas SA (España)
- \* En 18/09/2003 by CPL Press, AGRE-0013

han coincidido sobre los perjuicios de los tratamientos con plaguicidas, añadiendo que también pueden ser causa de polución medioambiental, amenazando la vida terrestre y acuática. A todo ello hay que añadir el riesgo para los obreros agrícolas que realizan las

pulverizaciones sin la debida protección, sin olvidar el peligro de que los consumidores ingieran los residuos del pesticida del fruto y/o aceite.

Cuando se realiza cualquier tipo de tratamiento con pesticidas es fundamental conocer que el Real Decreto 3349/83, de 30 de Noviembre, establece la clasificación de los productos fitosanitarios, atendiendo a su grado de peligrosidad para las personas de la siguiente forma:

- Baja peligrosidad
- Nocivo
- Tóxico
- Muy tóxico

La peligrosidad para la fauna terrestre y la fauna acuícola se expresan en 2º y 3º lugar respectivamente, según las categorías siguientes:

- A: Productos de toxicidad baja
- B: Productos moderadamente tóxicos
- C: Productos muy peligrosos.

A continuación se indica la peligrosidad de alguno de los insecticidas recomendados en el olivar:

| <u>Plaga</u> | <u>Sustancia activa</u>      | <u>Clasificación</u> |
|--------------|------------------------------|----------------------|
| Polilla      | alfa-cipermetrin 5%          | Nocivo (A-C)         |
|              | <i>B. thuringiensis</i> 0.2% | Baja (A-A)           |
|              | diazinon 2%                  | Nocivo (B-C)         |
|              | dimetoato 20%                | Nocivo (C-C)         |
|              | metidation 20%               | Tóxico (B-C)         |
|              | metil-pirimifos 25%          | Nocivo (B-C)         |
| Mosca        | deltametrin 2.5%             | Nocivo (A-B)         |
|              | fosmet 20%                   | Nocivo (B-C)         |
| Cochinilla   | carbaril 48%                 | Nocivo (B-B)         |

Hay dos momentos típicos de aplicación de los insecticidas contra *P. oleae* (Alvarado et al., 2005):

- Al inicio de la floración (20%-30% flores abiertas) es el que los productos son más eficaces por ser el único periodo en que las larvas se encuentran en el exterior. Tiene los inconvenientes de ser un periodo de aplicación corto (una semana) y que no es la generación que produce más daños.

- Cuando las larvas se están introduciendo en el fruto, lo que viene a coincidir con un 20-25% de huevos eclosionados, la eficacia de los productos es menor y hay que mojar muy bien el árbol, pues es la generación que hace más daño.

**B) Feromonas sexuales:** Las feromonas sexuales son sustancias químicas liberadas en el aire generalmente por las hembras de los insectos (Lepidópteros especialmente) para atraer a los machos y conducirlos al apareamiento. La liberación de la feromona es un proceso complejo relacionado con la madurez sexual de la hembra, el fotoperiodo y la intensidad luminosa. Las feromonas sexuales son generalmente emitidas por diferentes puntos del cuerpo y pueden entrar al sujeto receptor por ingestión, absorción o estímulo olfativo. La feromona es emitida en el aire y transportada por el viento, los machos detectan la feromona en el aire, a través de quimiorreceptores específicos situados sobre las antenas. Estos penetran a través de los poros submicroscópicos y llegan a las dendritas de las células receptoras sobre cuya membrana provocan una variación de la carga eléctrica que se revela a través una técnica electrofisiológica que visualiza el fenómeno bajo la forma electroantenograma (Howse et al., 1998).

Desde los años setenta del siglo pasado y dada la muy poca eficacia de los tratamientos con insecticidas, se vienen realizando ensayos sobre la posibilidad de establecer una estrategia de lucha contra la polilla del olivo con feromonas sexuales (Arambourg y Pralavorio, 1976; 1981; Pralavorio y Arambourg, 1977; Pralavorio et al., 1975; 1978a; 1981; Campion et al., 1978; 1979; Renou, 1979; Niccoli y Tiberi, 1981; Ramos et al., 1981a y b; 1984; 1986; 1989; Rotundo y Tremblay, 1982; Jardak, 1984).

Los problemas y dificultades que conlleva la obtención de correlaciones entre densidad de poblaciones de adultos –mediante capturas en trampas a base de feromona sexual- y ataques o infestaciones posteriores, así como su cuantificación estadística, no han disuadido ni mucho menos a numerosos científicos de continuar la búsqueda de un sistema útil de trampas para su consecución, en especial con los microlepidópteros, más pequeños y de menos poder de dispersión. Ensayos llevados a cabo en Granada a lo largo de 10 años (Ramos et al., 1981a y b) condujeron a establecer que era posible

realizar detecciones específicas y previsiones de la actividad del fitófago en el campo. Así, los estudios sobre las relaciones estadísticas existentes entre las capturas de machos en trampas con cebos sexuales y los % de infestación sobre el fruto del olivo, hacen posible realizar previsiones anticipadas muy seguras de riesgos de ataque y de daños a corto plazo, mediante estas técnicas muy simples.

El grado de sincronía entre la emergencia de adultos y la fenología del olivo demostró ser crucial para la determinación de los niveles de infestación subsiguientes (Ramos et al., 1990). Una vez que dicho factor era incluido en las ecuaciones, las correlaciones obtenidas se establecieron con validez para varios años (Howse et al., 1998).

Específicamente, el uso de feromonas sexuales como lucha directa se enfoca a través de sistemas distintos, los cuales pueden ser:

-Capturas masivas (“mass trapping”): en este sistema, el diseño de las trampas de feromonas impide que se escapen los insectos a ellas atraídos, con la consiguiente disminución de la población de machos adultos. Esta técnica, sin embargo, no es lo suficientemente eficaz ya que se necesita una muy alta densidad de trampas por hectárea, lo que encarece demasiado el sistema (Charmillot et al, 1996)

-Confusión sexual (“mating disruption”): consiste en colocar numerosos emisores de feromona sexual que liberan concentraciones elevadas de la sustancia atrayente, haciendo que los machos se confundan, lo que les impediría encontrar a las hembras, aparearse con ellas y así disminuir la oviposición en la zona “tratada”. Este comportamiento sucede por desorientación y repulsión a partir de ciertas concentraciones de feromona (Curkoviv, 1995).

### **C) Enemigos naturales.**

El nivel de insectos enemigos naturales de *P. oleae* suele variar entre generaciones, años y zonas. De entre la entomofauna beneficiosa, que ha sido muy bien estudiada por numerosos autores, es imprescindible destacar a algunos Chrysópidos (Neuroptera), depredadores oófagos que pueden disminuir de manera muy importante las puestas de la plaga, especialmente durante su presencia sobre los frutos del olivo.

La actividad de Chrysópidos depredadores oófagos alcanza normalmente valores tan altos en las provincias de Granada y Jaén, que es capaz por si sola de reducir substancialmente la infestación final de la plaga a las aceitunas (Ramos y Ramos, 1990;

Varela y González, 1999a). Sin embargo, tal como indicábamos anteriormente, éste tipo de lucha biológica directa está muy limitado en los casos de zonas sin crisopas, ya que aún no se ha optimizado en la práctica, un método de producción masiva y suelta en el campo de estos enemigos naturales de la plaga.

Como se ha descrito anteriormente, y a pesar de los depredadores oófagos que actúan naturalmente en el olivar, las pérdidas de cosecha y económicas son todavía muy importantes en especial cuando el ataque final es elevado (más del 40% de caída de frutos). En estos casos es cuando se debería pensar en utilizar métodos de control natural contra la plaga. Para lo cual, no solo se deben evaluar las previsible pérdidas económicas a causa del fitófago, sino también los posibles efectos secundarios que dichos tratamientos puedan producir.

A lo largo de los años y en diferentes países se han citado un gran número de enemigos naturales de la polilla del olivo (Arambourg, 1966; 1969; Arambourg et al., 1970; Carmona y Souza, 1966; Stavradi, 1970; Ramos y Panis, 1975; Monaco y Triggiani, 1977; Pralavorio et al., 1977; Ramos et al., 1978 a, b, c, d y e; Alrouechdi, 1980; 1982; Alrouechdi y Panis 1980; Alrouechdi et al., 1981; Jardak, 1980; Brnetic et al., 1986; Varela y González, 2000b). A continuación ofrecemos una lista en la que sólo aparecen los enemigos naturales de gran interés.

## BACTERIAS

+ *Bacillus thuringiensis* Berliner.

## INSECTOS

Orden Neuróptera.

Familia Chrysopidae.

+ *Chrysoperla carnea* Steph.

Orden Hymenóptera

Familia Ichneumonidae.

+ *Angitia* (= *Diadegma* = *Horogenes* = *Nythobia*) *armillata* Grav.

Familia Braconidae.

+ *Apanteles xanthostigmus* (Hal.) Reinh.

+ *Chelonus eleaphilus* Silv.

+ *Chelonus orientalis* Silv.

Familia Encyrtidae.

+ *Ageniaspis fuscicollis* (Dalm) Thomps. var *praysincola* Silv.

Familia Elasmidae.

+ *Elasmus flabellatus* (Fonsc.) Westw.

+ *Elasmus masii* Steff.

Familia Trichogrammatidae.

+ *Trichogramma* spp.

Orden Diptera.

Familia Syrphidae.

+ *Xanthandrus comptus* Harr.

**D) Lucha microbiológica.** Los formulados de *Bacillus thuringiensis* Berl. var. Kurstaki, ofrecen una buena eficacia en el control de la plaga. Algunos estudios (Yamvrias, 1965 y 1977; Martouret, 1965; Amor, 1995) indican que la utilización de productos a base de *B. thuringiensis* en floración pueden llegar a ocasionar la muerte del 60-70% de larvas de “prays” en flor, respetando a los insectos auxiliares y así, se tendría la posibilidad de controlar a la población restante. En este caso los tratamientos habría que retrasarlos unos días para que la larva pueda ingerir el producto (esporas y toxinas).

**E) Lucha biológica:** Durante bastantes años, se han dedicado estudios en diversos países a la lucha biológica contra *P. oleae* (Souliotis, 1960; Mechelany, 1969; 1971; Fimiani, 1972; Laudeho y Canard 1978; Alrouechdi, 1980; 1982, Alrouechdi y Panis, 1980; Alrouechdi et al., 1981; Viggiani, 1981 a y b). Sin embargo, por el momento está muy limitada en el aspecto de suelta masiva de enemigos naturales o de esterilización de machos de *P. oleae* que sean competitivos con los naturales. Actualmente, el mejor método de lucha biológica estaría basado en respetar a los enemigos naturales de la plaga, especialmente a los Chrysópidos depredadores oófagos de la polilla (Ramos y Ramos, 1990; Varela y González, 1999 a y b; 2000 a y b).

**F) Tratamientos con productos naturales de las plantas (etileno):** Un aspecto muy importante a considerar en la evolución del ataque del “prays” a la aceituna es que durante los primeros días de desarrollo de los pequeños frutos puede no existir oviposición, aún habiendo suficientemente cerca de dichas aceitunas hembras fecundadas y maduras del fitófago. Parece entonces como si tales frutos no fuesen “susceptibles” a la hembra del fitófago. Se han sugerido varias hipótesis para explicar este fenómeno de la falta de susceptibilidad, por ejemplo que los frutos han de tener como mínimo unos 4 mm de diámetro (Melis, 1948), o que se deben producir cambios en el color, textura, biosíntesis de lípidos, etc., de las pequeñas aceitunas. Pues bien, se ha comprobado que nada de ésto influye significativamente en la mencionada susceptibilidad del fruto a la oviposición (Ramos y Ramos, 1989).

La nueva hipótesis planteada es que quizá una o varias sustancias volátiles desprendidas por la misma planta huésped podrían ser las responsables de regular el acercamiento de la hembra a la aceituna en las primeras fases de su crecimiento. De entre las sustancias volátiles emitidas por los vegetales en forma natural, el etileno es una de la mas importantes y conocidas (Taiz y Zeiger 2002).

El etileno es una hormona vegetal reconocida como moduladora y efectora del resto de las fitohormonas reguladoras del crecimiento, que es liberada en cantidades considerables cuando hay cambios importantes en la fenología del olivo, como inicio de floración o de fructificación (Arshad y Frankenberger, 2002). Se piensa que este pico en el desprendimiento de etileno por parte de los frutos recién formados podría ser el factor inhibidor del acercamiento de las hembras fecundadas y maduras del fitófago para la oviposición posterior (Ramos y Ramos, 1989). Si éste fuera el caso, provocando de manera artificial un desprendimiento de etileno que durara tiempo suficiente, se podría dificultar el acercamiento de la hembra del insecto al fruto, lo que supondría una reducción, quizás significativa, en la intensidad de la oviposición, del ataque y de los daños posteriores (Ramos et al., 2003).

### **3.- MATERIAL Y MÉTODOS.**

#### **3.1.-Localización y características edafo-climáticas de las zonas de ensayo.**

Los ensayos se localizan en una zona de olivar cercana de la ciudad de Granada, con aproximadamente 48 hectáreas y con diferentes altitudes (entre 650 y 800 m)

Los olivos (*Olea europaea*) de unos 70-80 años de antigüedad, son predominantemente de la variedad “Picual”, plantados en “marco real” (10 x 10) y en condiciones de secano. Se efectuaron podas generalmente cada 2 ó 3 años, y tratamientos fitosanitarios muy ocasionales y sólo con oxiclورو de cobre contra el repilo.

#### **Suelo.**

Según la clasificación de la FAO, el suelo de la zona de estudio se enmarca dentro de la unidad de luvisoles crómicos, que suelen ser pobres en materia orgánica, con un grado de humedad aceptable. Como consecuencia de su formación a partir de materiales calizos, los horizontes inferiores presentan un cierto contenido en carbonato cálcico, mientras que el horizontes B está total o casi totalmente descarbonatado y el horizonte Ap revela igualmente una manifiesta descarbonatación, ya que el carbonato cálcico existente hay que atribuírselo a la acción del viento que lo arrastra desde las zonas calizas próximas. Los valores de pH en agua son siempre ligeramente alcalinos, mientras que la textura es de tipo arcilloso (Pérez Pujalte y Prieto Fernández., 1980).

En la parcela de olivar elegimos tres zonas para la realización de nuestros ensayos. La altitud media de las zonas es:  
La zona 1 entre 650 y 700 metros.  
La zona 2 entre 700 y 750 metros.  
La zona 5 entre 750 y 800 metros



### **Clima.**

La climatología de la zona de Granada es típicamente continental mediterránea, con inviernos fríos y veranos cálidos y secos, siendo la pluviometría baja por regla general, y los vientos predominantes de dirección sudoeste- nordeste.

En el cuadro 1 se indican con detalle las variables climáticas de la zona en los 4 años estudiados:

**Cuadro 1.- Valores climáticos más importantes de las zonas estudiadas durante los meses de abril a julio en los 4 años de estudio**

| <b>Fecha:<br/>Mes- año.</b> | <b>Temp.<br/>Máx. (°C)</b> | <b>Temp.<br/>Mín. (°C)</b> | <b>Temp.<br/>Media (°C)</b> | <b>Radiación<br/>solar<br/>(MJ/m2día)</b> | <b>Precipitación<br/>(mm)</b> | <b>Humedad<br/>Media<br/>(%)</b> |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|
| Abril2001                   | 23.74                      | 7.11                       | 14.56                       | 24.90                                     | 00.00                         | 54.23                            |
| Mayo2001                    | 24.89                      | 10.17                      | 17.26                       | 23.07                                     | 01.56                         | 57.90                            |
| Junio2001                   | 34.40                      | 15.60                      | 24.74                       | 28.00                                     | 00.00                         | 35.43                            |
| Julio 2001                  | 34.53                      | 16.22                      | 24.66                       | 27.49                                     | 00.03                         | 35.42                            |
| Abril2002                   | 20.40                      | 09.95                      | 13.13                       | 20.18                                     | 04.04                         | 68.77                            |
| Mayo2002                    | 24.87                      | 09.48                      | 17.17                       | 24.74                                     | 00.69                         | 51.29                            |
| Junio2002                   | 33.26                      | 15.92                      | 24.44                       | 27.17                                     | 00.00                         | 38.70                            |
| Julio 2002                  | 35.26                      | 15.95                      | 25.94                       | 26.31                                     | 00.00                         | 35.58                            |
| Abril2003                   | 21.37                      | 07.10                      | 13.68                       | 21.52                                     | 01.00                         | 65.37                            |
| Mayo2003                    | 27.75                      | 11.16                      | 19.35                       | 25.75                                     | 00.09                         | 50.71                            |
| Junio2003                   | 34.75                      | 16.67                      | 25.53                       | 28.11                                     | 00.04                         | 42.43                            |
| Julio 2003                  | 36.84                      | 17.28                      | 26.90                       | 28.31                                     | 00.01                         | 33.94                            |
| Abril2004                   | 20.32                      | 06.27                      | 12.89                       | 22.31                                     | 01.72                         | 63.43                            |
| Mayo2004                    | 21.91                      | 09.26                      | 14.94                       | 19.71                                     | 02.56                         | 69.51                            |
| Junio2004                   | 34.02                      | 16.00                      | 24.71                       | 28.00                                     | 00.18                         | 46.50                            |
| Julio2004                   | 36.34                      | 17.70                      | 26.03                       | 28.47                                     | 00.00                         | 35.58                            |

### 3.2.- METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO.

Se plantearon una serie de ensayos de campo en la provincia de Granada durante los años 2001, 2002, 2003 y 2004, para cubrir los objetivos expuestos al principio de la Memoria:

**Objetivo 1.-** Averiguar la influencia que los tratamientos con etileno exógeno al olivo ejercen sobre el ataque de *Prays oleae* Bern. a las aceitunas y sobre la entomofauna beneficiosa del olivar.

**Objetivo 1.1.-** Ensayo del efecto del etileno exógeno (en pulverización con máquina de tratamientos) sobre los parámetros relativos al ataque de *P. oleae*.

Para la consecución de este objetivo planteamos tres ensayos anuales, que se realizaron durante los años 2001, 2002 y 2003 en las zonas de olivar 1, 2 y 5:

-30 árboles se trataron con ethrel-48 (ácido 2-cloroetil fosfónico) agente que desprende etileno a pH básico, justo al comienzo de la formación del fruto, a dosis fisiológicas del 0,12%.

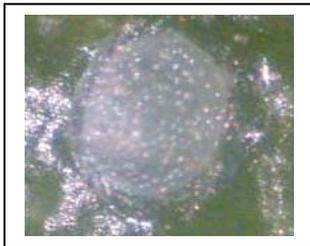
-30 árboles se utilizaron de testigos (a los que sólo se les aplicó agua).

Desde el momento de las aplicaciones de etileno (primeros día de Junio, dependiendo de la zona y año), se fueron tomando muestras de aceitunas de cada olivo dos veces por semana, hasta alcanzar el final del ciclo de oviposición del insecto en fruto (aproximadamente entre 30 y 60 días después del tratamiento). Las muestras se dividieron en dos grupos, uno para análisis entomológico y otro para análisis fisiológico (objetivo 2).

-En el análisis entomológico, se observaron un total de aproximadamente 100.000 frutos a lupa binocular (150-200 frutos/árbol x 30 árboles x 6 muestreos/año x 3 años) , anotándose el número de puestas de *P. oleae* sobre ellos depositados y su estado.

**Definición del estado de las puestas:** (Arambourg, 1961; Jardak, et al., 1983)

- \* **Puestas vivas:** Huevos que aún no han eclosionado.
- \* **Puestas eclosionadas:** Que han dado lugar a la larva causante de los daños.
- \* **Puestas vacías o depredadas:** Huevos vacíos, causados principalmente por acción de larvas de Chrysópidos, y de las que solo permanece el corion adherido a la superficie del fruto.
- \* **Puestas parasitizadas:** Por acción de larvas de Hymenópteros generalmente; suelen ser muy raras en el biotopo, y se caracterizan porque los huevos aparecen de color negro brillante y son muy turgentes.



**Puesta viva**



**Puestas eclosionadas**



**Puestas vacías**

**Diferentes tipos de huevos de *Prays oleae* Bern**

Los parámetros a estudiar, relativos al ataque del fitófago y a la actividad depredadora oófaga de enemigos naturales del prays, fueron los siguientes (Ramos et al., 1987; 1988 a y b):

**a) Eclosión % (ECL%):** Porcentaje de eclosión de puestas o número de puestas eclosionadas x 100 / número de puestas vivas + eclosionadas.

Indica la evolución (%) de las puestas sobre el fruto, así como la duración del periodo de oviposición sobre las pequeñas aceitunas (junio a julio generalmente) y da una visión muy clara sobre el estadio de desarrollo embrional en cada momento de observación.

Dicho periodo de desarrollo se puede dividir en 5 fases:

**IP:** (o inicio puestas), que va desde la aparición de las primeras puestas hasta el inicio de eclosión.

**Nivel I:** del 0 a 25% de eclosión

**Nivel II:** del 25 a 50% de eclosión

**Nivel III:** del 50 a 75% de eclosión

**Nivel IV:** del 75a 100% de eclosión

**b) Intensidad de población de puestas (POB):** Índice del nivel poblacional de huevos del fitófago (número total de puestas observadas X 100 / número total de frutos observados).

**c) Ataque potencial (AP%):** Porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevo sobre ellos (número de frutos con puestas X 100 / número total de frutos observados). Informa, cuantitativamente, de los daños potenciales, esto es, los daños que podría causar la plaga si no intervinieran otros factores de reducción del ataque.

**c) Ataque final o real (AF%):** Porcentaje de frutos realmente atacados (número de frutos con huevos vivos y/o eclosionados X 100 / número de frutos observados). Esto es, frutos con daños directos que caerán al suelo.

**Objetivo 1.2.-** Ensayo sobre el efecto del etileno exógeno sobre los parámetros relativos a la acción de los depredadores oófagas de *P. oleae* (larvas de Chrysópidos).

En los mismos árboles del objetivo 1.1 se evaluó:

**d) la actividad depredadora oófaga (DEP%):** índice de la actividad de los Chrysópidos, equivalente al número de puestas vacías X 100 / número total de puestas observadas.

Este parámetro, aunque muy interesante, no mide con exactitud el valor real o práctico de la depredación. Veamos un ejemplo, basta con que uno solo de los 10 huevos en el mismo fruto escape a la acción oófaga, para que pasemos del 90% de depredación a una caída real de dicho fruto y la efectividad sea cero.

**e) Efectividad real de la depredación oófaga (ER%):** Parámetro que mide con mayor exactitud que el anterior la verdadera acción de los oófagos, especialmente con el 100% de eclosión de huevos (cuando los daños ya no son modificables).

Equivale a  $(AP - AF) \times 100 / AP$ .

**Objetivo 1.3.-** Ensayo del efecto del etileno exógeno sobre las capturas de adultos de *P. oleae*.

En cada zona de estudio, durante los tres años, se colocaron 5 trampas con feromona sexual de *P. oleae* para controlar:

**e) Capturas de machos del insecto.**

Las trampas recomendadas y que hemos utilizado, fueron de tipo triangular, colocándolas en las tres zonas desde Abril a Julio, para capturar machos de la segunda y la tercera generación de la polilla.

Las trampas se colocaron en el árbol a una altura de aproximadamente 1,70m. En su interior contenían una lámina pegajosa, en el centro de la lámina se colocaba una cápsula emisor de la feromona sexual de síntesis de la especie (Z, 7-ALD: 14). Las cápsulas se reponían cada 45 días.

Las trampas fueron revisadas una vez por semana, contándose el número de machos de la polilla capturados.

**Objetivo 1. 4.-** Ensayo del efecto del etileno exógeno en difusores sobre el ataque de *P.oleae*.

Paralelos a los ensayos del objetivo 1.1., se dispusieron, durante los años 2002 y 2003 de otras tres series de 30 árboles en los que se fueron colocando ethrel en difusores en las mismas dosis y épocas que las de los tratamientos en pulverización con máquina, comparando su efecto con los ensayos anteriores.

En 2004 se ensayaron diversas dosis de ethrel sobre 30 olivos: En la zona 1 se colocaron difusores con el 0.25% de ethrel; en la zona 2, difusores con el 0.50% de ethrel y en la zona 5, difusores con el 1% de ethrel.

Se tomaron también muestras para análisis fisiológicos y entomológicos, midiéndose los mismos parámetros (a, b, c, d y e) que en los apartados anteriores.

En el análisis entomológico, se observaron un total de aproximadamente 100.000 frutos a lupa binocular (150-200 frutos/árbol x 30 olivos x 6 muestreos/año x 3 años) ,

**Objetivo 2.-** Analizar el efecto que los tratamientos con etileno exógeno al olivo ejercen sobre la producción endógena de etileno durante el desarrollo del fruto y sobre el estado nutritivo de los olivos utilizados en la experimentación.

**Objetivo 2.1.-** Cuantificación del etileno desprendido por las aceitunas tratadas y testigo.

Se tomaron muestras de hojas y de flor en las zonas de olivar del objetivo 1 y en varios momentos del cultivo, a las que, junto con las muestras de aceitunas destinadas a estudios fisiológicos, se les cuantificó el etileno desprendido mediante cromatografía gaseosa.

Se pretendía de esta forma saber la cantidad de etileno desprendido por distintos órganos del árbol, durante la formación y desarrollo del fruto. Con estos estudios se intentaba determinar cuales eran los perfiles de desprendimiento de etileno en árboles testigos, para posteriormente compararlos con árboles sometidos a tratamientos con etileno exógeno.

**Objetivo 2.2.-** Análisis comparativo del estado nutritivo y del aspecto general de las plantas tratadas y testigo.

Para el estudio nutritivo de los árboles tratados y testigos se realizaron análisis de los contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y manganeso en hojas recogidas en dos épocas del año: los meses de julio y de enero, épocas recomendadas en la literatura especializada, ya que es cuando las concentraciones foliares de estos elementos son estables.

Además, durante el tiempo de realización de la presente memoria, se ha seguido la pista del aspecto general de los olivos con etileno en relación a los testigos.

A continuación se presentan las actividades de campo realizadas durante los 4 años de ensayos.

### 3.3.- Resumen de los trabajos en el campo durante los años 2001, 2002, 2003 y 2004:

- ☺ : Colocación de trampas con feromona sexual
- ☺ : Observación de trampas con feromona y conteo de adultos
- ☀ : Realización de tratamientos de etileno con maquina (spray).
- © : Muestreo de flor.
- Δ : Cambio de cápsulas de feromona
- Φ : Colocación de difusores de etileno
- † : Muestreos de frutos
- ■ : Muestreos de hojas.
- ◆ : Muestreos para análisis foliar.

**Tabla 1.- Trabajos de campo durante 2001.**

|          | Zona 1                   |         | Zona 2  |         | Zona 5  |         |
|----------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2001     | Testigo                  | etherel | Testigo | etherel | Testigo | etherel |
| febrero  | Observación de parcelas. |         |         |         |         |         |
| marzo    |                          |         |         |         |         |         |
| abril    | ☺                        | ☺       | ☺       | ☺       | ☺       | ☺       |
|          |                          |         |         |         |         |         |
| 5 junio  | †                        | ☀<br>†  |         |         | †       | ☀<br>†  |
| 7 junio  |                          |         | †       | ☀<br>†  |         |         |
| 11 junio | †                        | †       | †       | †       | †       | †       |
| 18 junio | †                        | †       | †       | †       | †       | †       |
| 25 junio | †                        | †       | †       | †       | †       | †       |
| 28 junio | †                        | †       | †       | †       | †       | †       |
| 2 julio  | ◆                        | ◆       | ◆       | ◆       | ◆       | ◆       |

Tabla 2.- Trabajos de campo durante 2002.

| 2002              | Zona 1                                      |          | Zona 2   |          | Zona 5   |          |           |           |
|-------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
|                   | Testigo                                     | etherel  | Testigo  | etherel  | Testigo  | etherel  | Difusor A | Difusor B |
| 6,7,12,13,febrero | Observación de parcelas.                    |          |          |          |          |          |           |           |
| 4,5,11,12,Marzo   | Elección definitiva de las zonas de olivar. |          |          |          |          |          |           |           |
| 3,4 Abril         | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        |          |          | ☺         | ☺         |
| 8, 9 Abril        | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 22 abril          | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 26 abril          | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 7 mayo            | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺ 10.Φ    | ☺ 10.Φ    |
| 8, 10 Mayo        | ☺ ☹<br>C                                    | ☺ ☹<br>C | ☺ ☹<br>C | ☺ ☹<br>C | ☺ ☹<br>C | ☺ ☹<br>C | ☺ ☹<br>C  | ☺ ☹<br>C  |
| 14 Mayo           | ☺ C   | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C       | ☺ C       |
| 23 Mayo           | ☺ Δ   | ☺ Δ      | ☺ Δ      | ☺ Δ      | ☺ Δ      | ☺ Δ      | ☺ Δ       | ☺ Δ       |
| 28 Mayo           | C ■<br>☺                                    | C ■<br>☺ | C ■<br>☺ | C ■<br>☺ | C ■<br>☺ | C ■<br>☺ | C ■<br>☺  | C ■<br>☺  |
| 31 Mayo           | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 3 junio           | ☺ C   | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C      | ☺ C ■     | ☺ C<br>■  |
| 5 junio           |   | ☀        |          |          |          |          |           |           |
| 7 junio           | ☺   | ☺        | ☺        | ☺ ☀      | ☺ †      | ☺        | ☺         | ☺         |
| 11 junio          | ☺ †   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺ †      | ☺        | ☺ †       | ☺ †       |
| 14 junio          | ☺   | ☺ †      | † ☺      | † ☺      | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 17 junio          | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺ †      | ☺ †      | ☺ †       | ☺ †       |
| 21 junio          | ☺ †   | ☺ †      | ☺ †      | ☺ †      | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 25 junio          | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | † ☺      | † ☺      | † ☺       | † ☺       |
| 27 junio          | ☺ †   | ☺ †      | ☺ †      | ☺ †      | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 2 julio           | ☺   | ☺        | ☺        | ☺        | ☺ †      | ☺ †      | ☺ †       | ☺ †       |
| 4 julio           | ☺ †   | ☺ †      | ☺ †      | ☺ †      | ☺        | ☺        | ☺         | ☺         |
| 12 julio          | ☺ ◆   | ☺ ◆      | ☺ ◆      | ☺ ◆      | ☺ ◆      | ☺ ◆      | ☺ ◆       | ☺ ◆       |
|                   | Final ensayo                                |          |          |          |          |          |           |           |

Tabla 3.- Trabajos de campo durante 2003.

| 2003     | Zona 1         |                | Zona 2         |        | Zona 5         |                |                |                | Aljibe lluvia |                |
|----------|----------------|----------------|----------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
|          | testigo        | spray          | testigo        | spray  | testigo        | spray          | Difusor A      | Difusor B      | testigo       | difusor        |
| 3 Abril  | ☺              | ☺              | ☺              | ☺      | ☺              | ☺              | ☺              | ☺              | ☺             | ☺              |
| 10 Abril | ☺              | ☺              | ☺              | ☺      | ☺              | ☺              | ☺              | ☺              | ☺             | ☺              |
| 17 Abril | ☺              | ☺              | ☺              | ☺      | ☺              | ☺              | ☺              | ☺              | ☺             | ☺              |
| 24 Abril | ☺<br>☺         | ☺<br>☺         | ☺<br>☺         | ☺<br>☺ | ☺<br>☺         | ☺ <sup>C</sup> | ☺<br>☺         | ☺<br>☺         | ☺<br>☺        | ☺<br>☺         |
| 1 Mayo   | ☺              | ☺              | ☺              | ☺      | ☺              | ☺              | ☺              | ☺              | ☺             | ☺              |
| 7 Mayo   | ☺              | ☺              | ☺              | ☺      | ☺              | ☺              | ☺              | ☺              | ☺             | ☺              |
| 15 mayo  | ☺              | ☺              | ☺              | ☺      | ☺              | ☺              | ☺<br>10.Φ      | ☺<br>10.Φ      | ☺             | ☺              |
| 22 Mayo  | Δ<br>☺         | Δ<br>☺         | Δ<br>☺         | Δ<br>☺ | Δ<br>☺         | Δ<br>☺         | Δ<br>☺         | Δ<br>☺         | Δ<br>☺        | Δ<br>☺         |
| 28 mayo  | ☺              | ☺              | ☺              | ☺      | ☺              | ☺              | ☺              | ☺              | ☺             | ☺ <sup>Φ</sup> |
| 6 junio  | ☺              | ☺<br>☀         | ☺              | ☺<br>☀ | ☺              | ☺<br>☀         | ☺              | ☺              | ☺             | ☺              |
| 9 junio  | ‡              | ‡              |                |        | ‡              | ‡              | ‡              | ‡              | ‡             | ‡              |
| 10 junio | ☺              | ☺              | ☺ <sup>‡</sup> | ☺      | ☺              | ☺              | ☺              | ☺              | ☺             | ☺              |
| 11 junio | ‡              | ‡              |                |        | ‡              | ‡              | ‡              | ‡              |               |                |
| 12 junio |                |                | ‡              | ‡      |                |                |                |                | ‡             | ‡              |
| 17 junio | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺              | ☺      | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺             | ☺              |
| 18 junio |                |                | ‡              | ‡      |                |                |                |                | ‡             | ‡              |
| 23 junio | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺              | ☺      | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺             | ☺              |
| 24 junio |                |                | ‡              | ‡      |                |                |                |                | ‡             | ‡              |
| 30 junio | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺              | ☺      | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺ <sup>‡</sup> | ☺             | ☺              |
| 1 julio  |                |                | ‡              | ‡      |                |                |                |                | ‡             | ‡              |
| 2 julio  | Final ensayo   |                |                |        |                |                |                |                |               |                |

**Tabla 4.- Trabajos de campo durante 2004.**

| 2004     | Zona1 |            |            | Zona 2 |            |           | Zona5 |            |         |
|----------|-------|------------|------------|--------|------------|-----------|-------|------------|---------|
|          | lejos | intermedio | difusor    | lejos  | intermedio | difusor   | lejos | intermedio | difusor |
| 21 Abril | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 13 Mayo  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 21 Mayo  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 28 Mayo  | Δ     | Δ          | Δ          | Δ      | Δ          | Δ         | Δ     | Δ          | Δ       |
|          | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 1 Junio  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 4 Junio  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 8 Junio  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 11 Junio | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 14 junio | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 16 junio |       |            | Φ<br>0.25% |        |            | Φ<br>0.5% |       |            | Φ<br>1% |
| 21 junio | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 26 junio | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 30 junio | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 4 Julio  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 8 julio  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |
| 9 julio  | ☺     | ☺          | ☺          | ☺      | ☺          | ☺         | ☺     | ☺          | ☺       |

### 3.4.- Métodos estadísticos.-

Los métodos estadísticos utilizados se han basado en análisis de varianza, estudio de diferencias entre medias por mínimas diferencias significativas y “t” de Student, así como correlaciones y regresiones simples (Sokal y Rohlf, 1979; Snedecor y Cochran, 1981; Steel y Torrie, 1984; Statgraphic, 1992).

## 4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

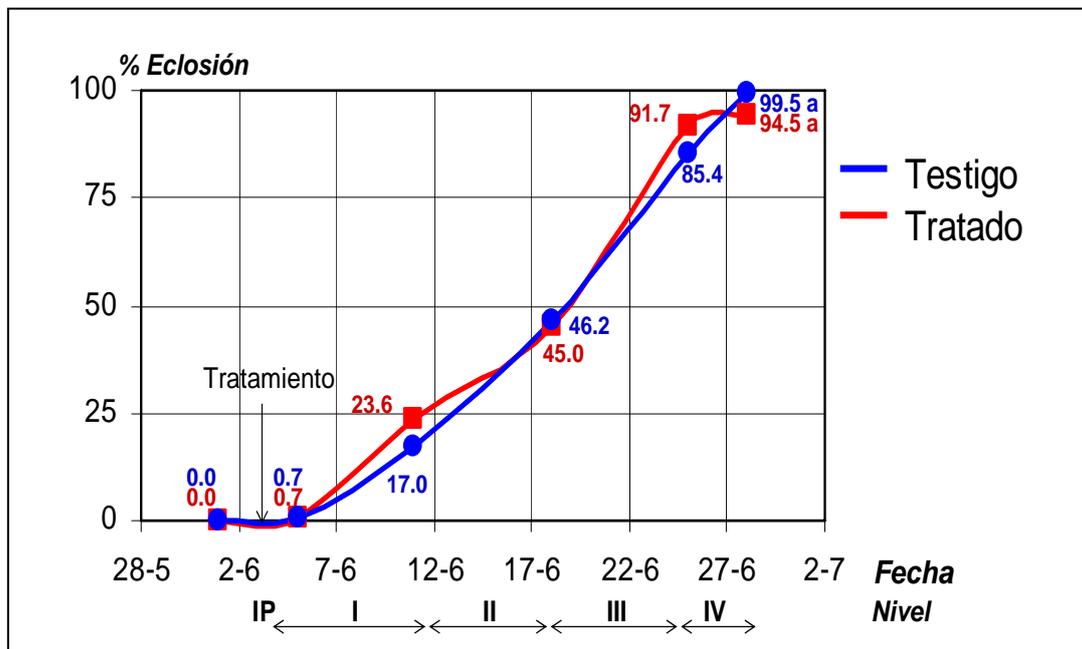
### 4.1.- PARTE PRIMERA: Ensayos con Ethrel-48 (0,12%) en pulverización.

#### 4.1.1.- Eclosión de puestas (%):

Indica la evolución (%) de las puestas de *P. oleae* sobre el fruto, así como la duración del periodo de oviposición sobre las pequeñas aceitunas (junio-julio generalmente en la zona de Granada) y ofrece una visión muy clara sobre el estadio de desarrollo embrional en cada momento de observación. En las siguientes figuras 1, 2 y 3 podemos observar la evolución de la eclosión de puestas con el tiempo en los años 2001, 2002 y 2003.

#### Año 2001 (Eclosión de puestas media de las zonas 1, 2 y 5):

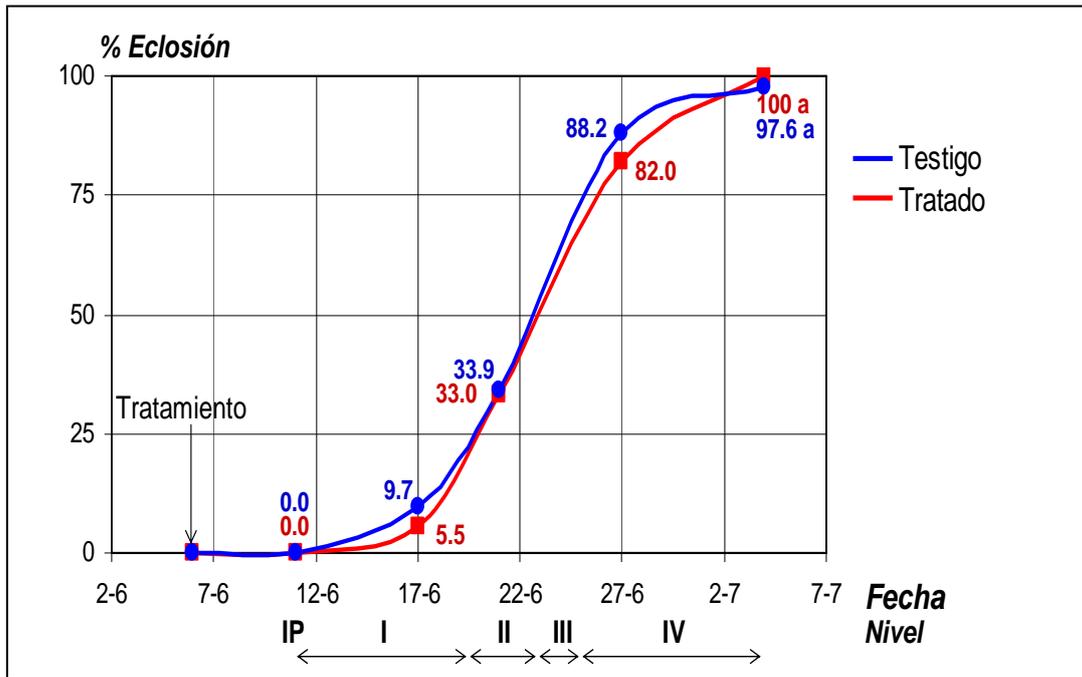
**Figura 1:** Evolución del porcentaje de eclosión de puestas de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con tratamientos de etileno y testigos, valores medios de las zonas 1, 2 y 5 durante 2001.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

**Año 2002 (Eclosión de puestas media de las zona 1, 2 y 5):**

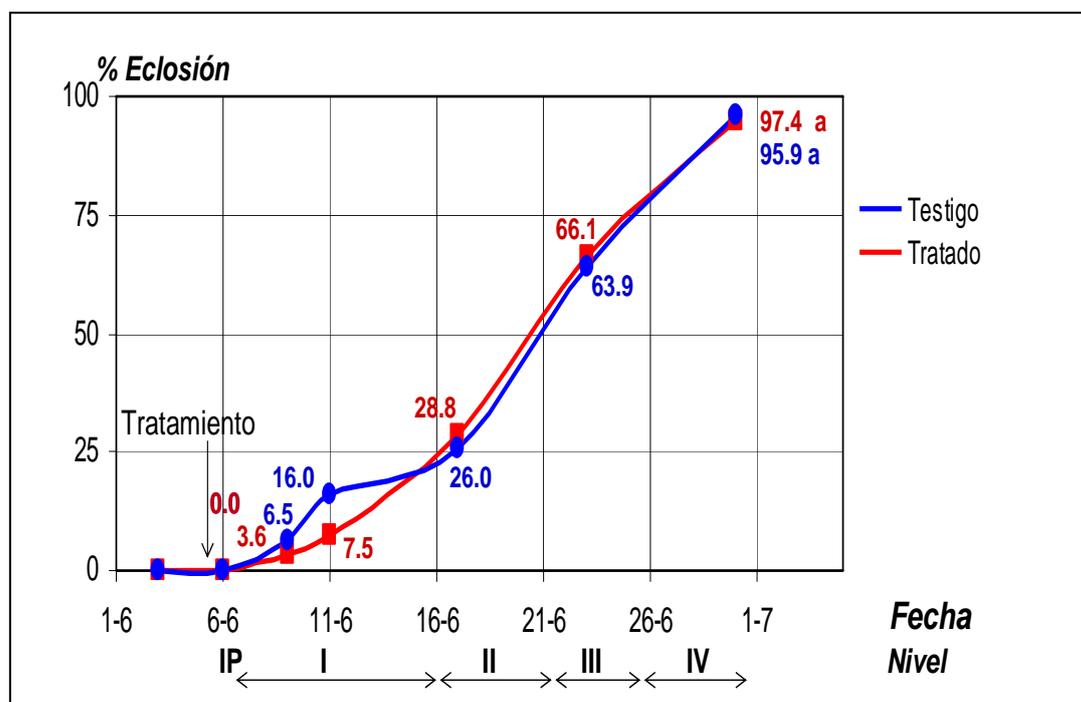
**Figura 2:** Evolución del porcentaje de **eclosión de puestas** de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con tratamientos de etileno y testigos, valores medios de la zonas 1, 2 y 5 durante 2002.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

### Año 2003 (Eclosión de puestas media de las zona 1, 2 y 5):

**Figura 3:** Evolución del porcentaje de **eclosión de puestas** de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con tratamientos de etileno y testigos, valores medios de las zonas 1, 2 y 5 durante 2003.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

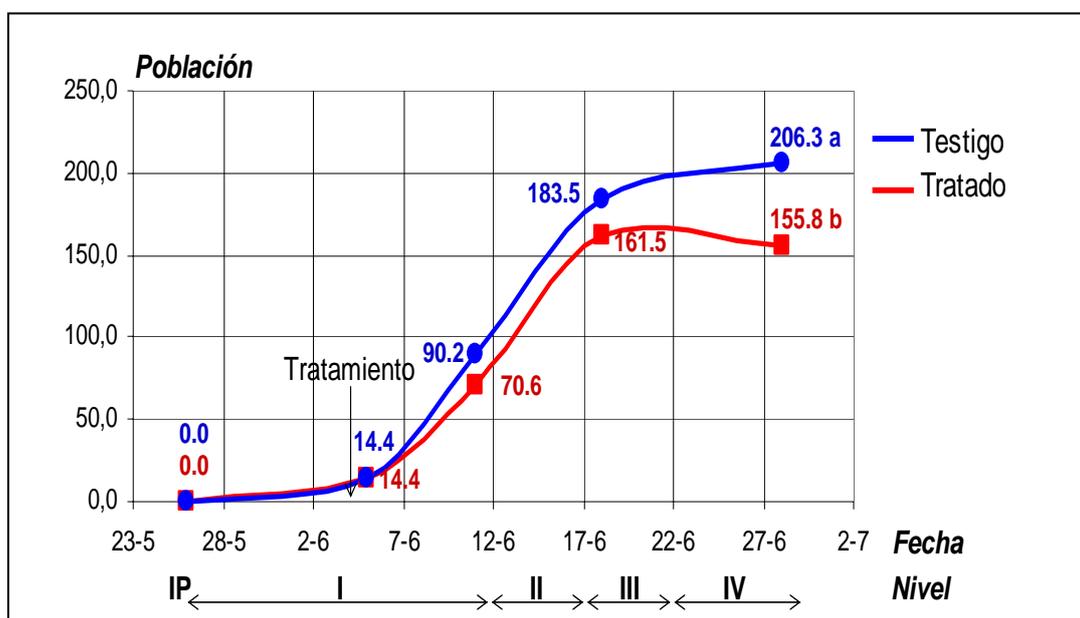
Al estudiar la evolución del desarrollo de las puestas de la polilla frente al tiempo en los árboles testigo y tratados con etileno durante los años 2001, 2002 y 2003, se observa que en todos los casos se obtiene una curva sigmoide (típica de crecimiento), la normalmente reseñada en la bibliografía (Ramos et al., 1987). Se demuestra además que el tratamiento con etileno no afectó a la evolución de la eclosión de puestas, ya que dichas curvas y la de los testigos fueron prácticamente iguales en todos los años estudiados.

#### 4.1.2.- Intensidad de población de puestas:

Índice del nivel poblacional de huevos del fitófago (número total de puestas observadas X 100 / número total de frutos observados).

#### Año 2001 (Población puestas zona 1):

**Figura 4:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2001

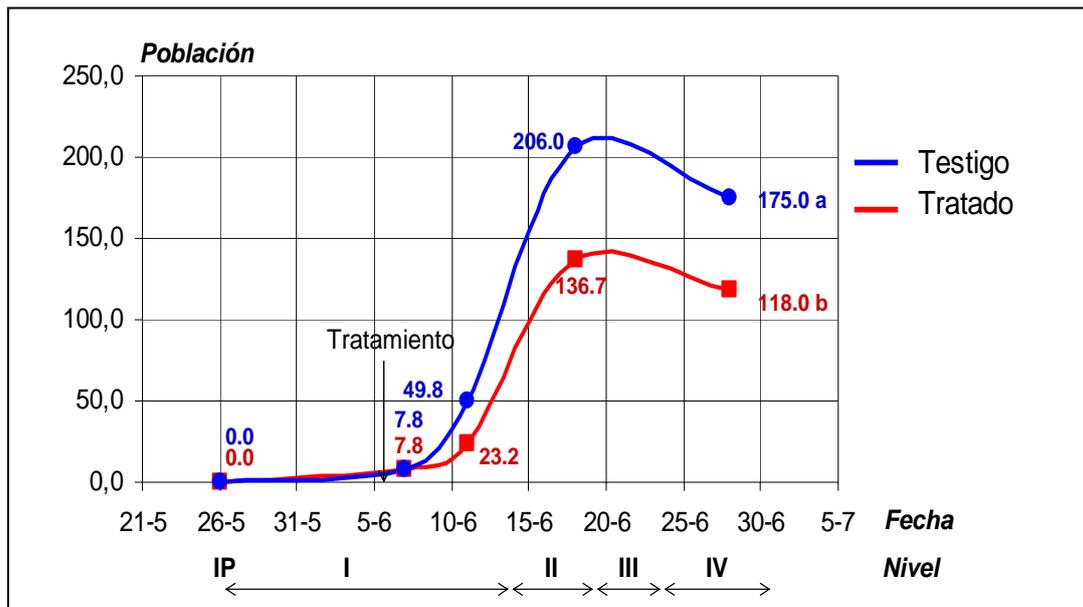


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la figura 4 se observa como el etileno hizo disminuir de manera muy importante la población de puestas de la polilla desde la segunda toma de muestras después del tratamiento y a lo largo de todos los demás muestreos. Se comprobó que con el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución del 25% de la población de huevos de *P. oleae* en los olivos con tratamiento de etileno respecto a los testigos. Además, esta disminución fue estadísticamente significativa.

## Año 2001 (Población puestas zona 2):

**Figura 5:** Evolución de la población de puestas de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2001.

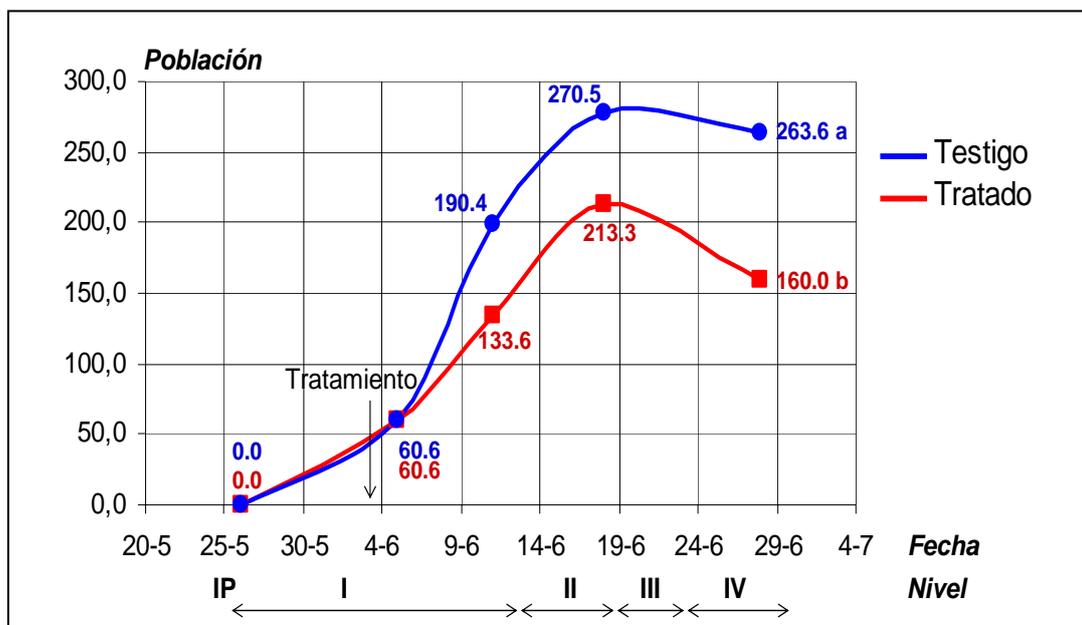


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0,05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 (figura 5) se observa que, al igual que en la zona 1, el tratamiento con etileno disminuyó la población de puestas desde el segundo muestreo. Además se constató una disminución paralela en árboles tratados y testigos a partir del 4º muestreo (aproximadamente 75 % de eclosión), disminución que pudo ser debida a una caída de frutos causada por la polilla. En el último muestreo (100% de eclosión) se observa de manera clara la acción del tratamiento con etileno, disminuyendo significativamente la población de puestas en un 33 % con respecto a los testigos.

### Año 2001 (Población puestas zona 5):

**Figura 6:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2001.



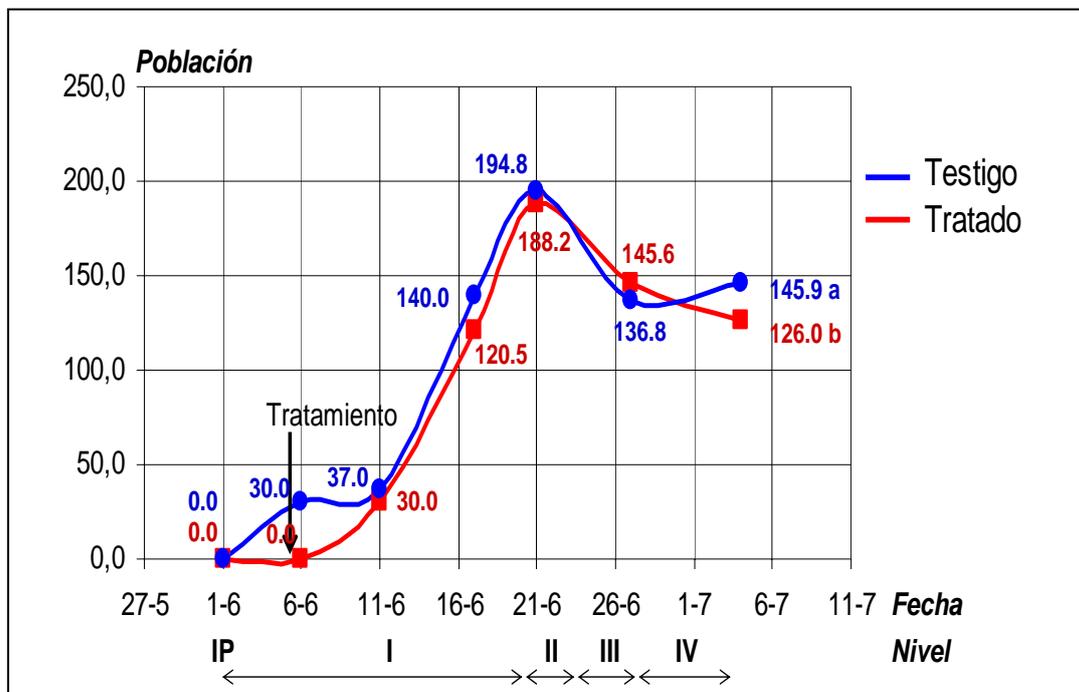
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2001, al igual que en el caso de la zonas 1 y 2, se observa una disminución de la población de puestas por efecto del etileno desde el segundo muestreo. También se detectó una disminución de la población paralela en árboles tratados y testigos a partir del 4º muestreo. En el último muestreo (100% de eclosión) se demuestra una muy importante reducción estadística de la población de puestas de la polilla con los tratamientos de etileno respecto a los testigos (40%).

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2001 sobre la población de puestas de la polilla en las zonas 1, 2 y 5, indican una importante y significativa reducción media en la oviposición de las hembras de *P. oleae* sobre los frutos en los árboles tratados con etileno respecto a los testigos, que se detecta desde una semana después del tratamiento (niveles I-II), y culmina con el 100% de eclosión de puestas (nivel V) (33%).

## Año 2002 (Población puestas zona 1):

**Figura 7:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2002.



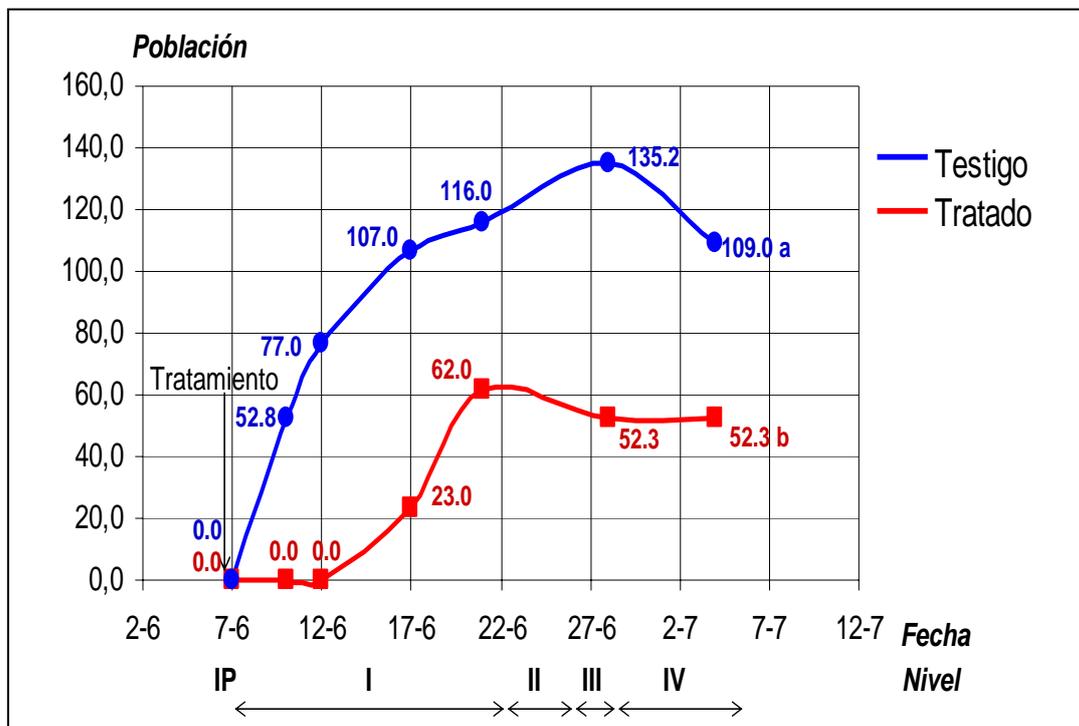
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la figura 7, se observa que los tratamientos con etileno provocan una disminución más débil de la población de puestas de la polilla que en el año anterior. Aunque esta ligera disminución también se detecta desde la segunda toma de muestras y a lo largo de todos los demás muestreos.

En el último muestreo (100% de eclosión) se obtiene una reducción estadística de la población de puestas de la polilla con los tratamientos de etileno respecto a los testigos (13.6 %), como se puede observar inferior también a la de 2001.

**Año 2002 (Población puestas zona 2):**

**Figura 8:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2002.

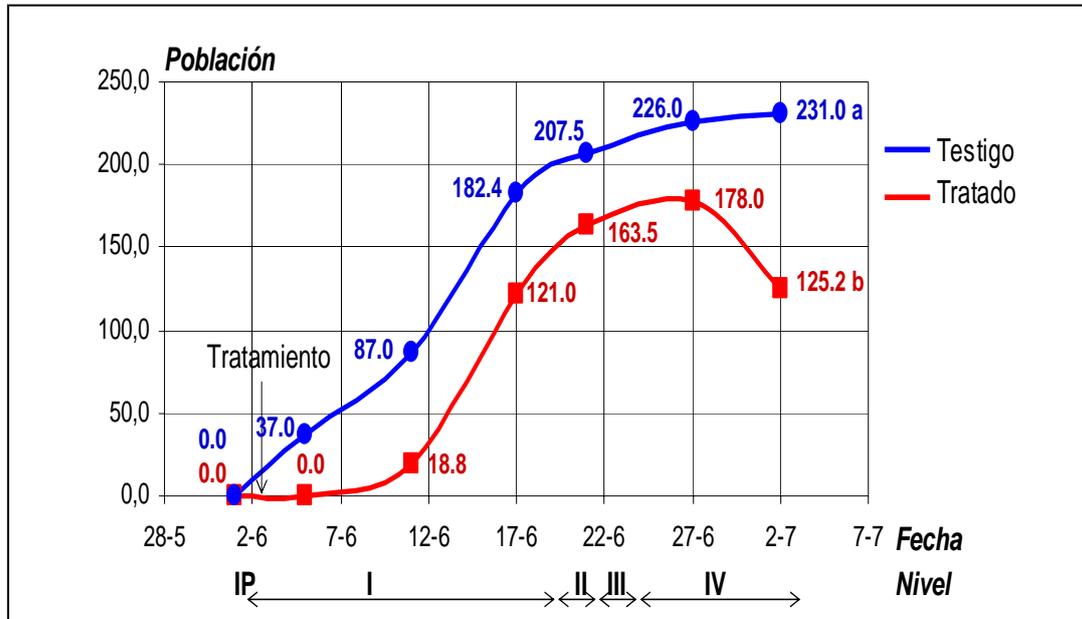


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 (figura 8), a diferencia de la zona 1, se observa como el etileno hizo disminuir de manera muy importante la población de puestas de la polilla desde la segunda toma de muestras y a lo largo de todos los demás muestreos. En el último muestreo (100% de eclosión) se comprueba una muy importante reducción estadística de la población de puestas de la polilla con los tratamientos de etileno respecto a los testigos (52 %).

### Año 2002 (Población puestas zona 5):

**Figura 9:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2002.



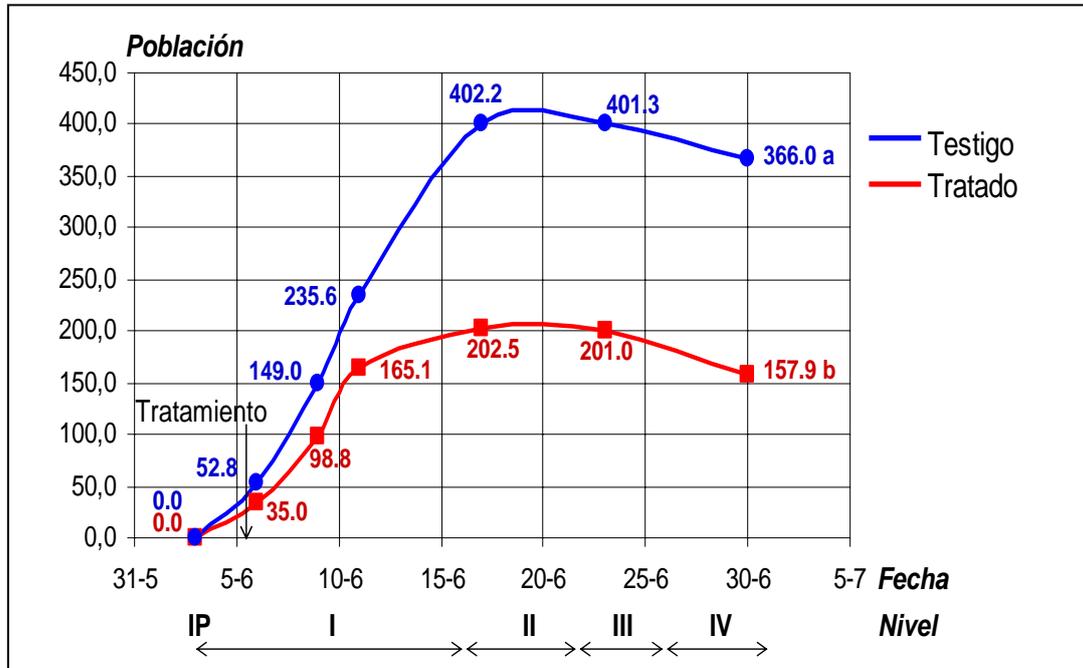
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2002, al igual que en el caso de la zona 2, se observa como el etileno hizo disminuir de manera muy importante la población de puestas de la polilla desde la segunda toma de muestras (nivel I) y a lo largo de todos los demás niveles. Se comprobó que con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución estadística del 45.8 % de la población de huevos de *Prays oleae* en los olivos con tratamiento de etileno respecto a los testigos.

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2002 sobre la población de puestas de la polilla en las zonas 1, 2 y 5, indican una importante reducción media en la oviposición de las hembras de *P. oleae* en los árboles tratados con etileno respecto a los testigos, que se observa desde la semana siguiente al tratamiento (nivel I-II) y llega a su punto máximo con el 100% de huevos eclosionados (nivel V) (37 % de reducción).

**Año 2003 (Población puestas zona 1):**

**Figura 10:** Evolución de la población de puestas de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2003.

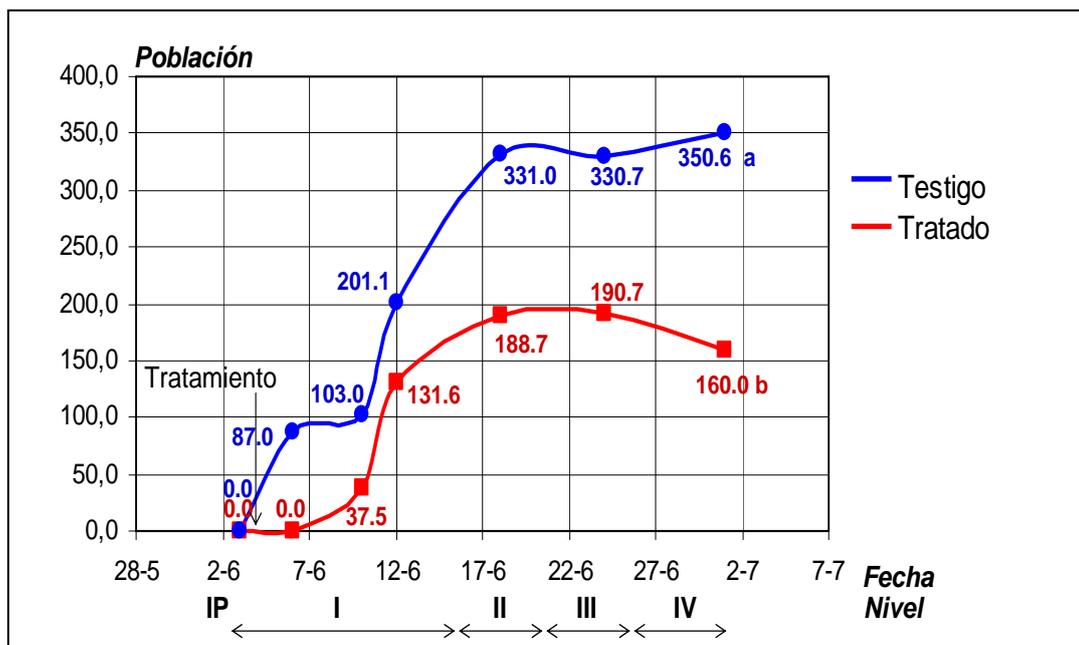


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año 2003 se observa (figura 10) que el etileno provocó una disminución muy notable en la población de puestas de la polilla, desde la segunda toma de muestras (como llevamos observando desde el primer caso estudiado) y se comprueba que se sigue manteniendo a lo largo de todos los demás muestreos. Se comprobó que con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución estadísticamente significativa del 57 % de la población de huevos de *Prays oleae* en los olivos con tratamiento de etileno respecto a los testigos.

## Año 2003 (Población puestas zona 2):

**Figura 11:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2003:

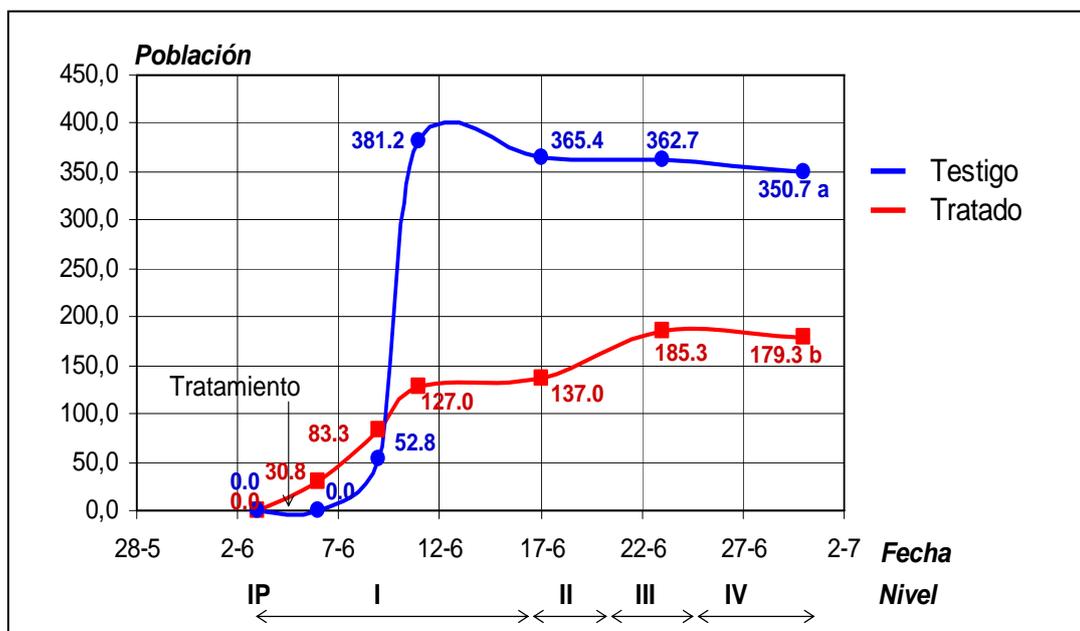


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año 2003, al igual que en el caso de la zona 1, se puede comprobar (figura 11) una disminución muy importante en la población de puestas y, como siempre hasta ahora, observable desde la semana siguiente al tratamiento. En el último muestreo (100% de eclosión) se demuestra una muy importante reducción estadística de la población de puestas de la polilla con los tratamientos de etileno respecto a los testigos (54.4 %).

### Año 2003 (Población puestas zona 5):

**Figura 12:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2003:



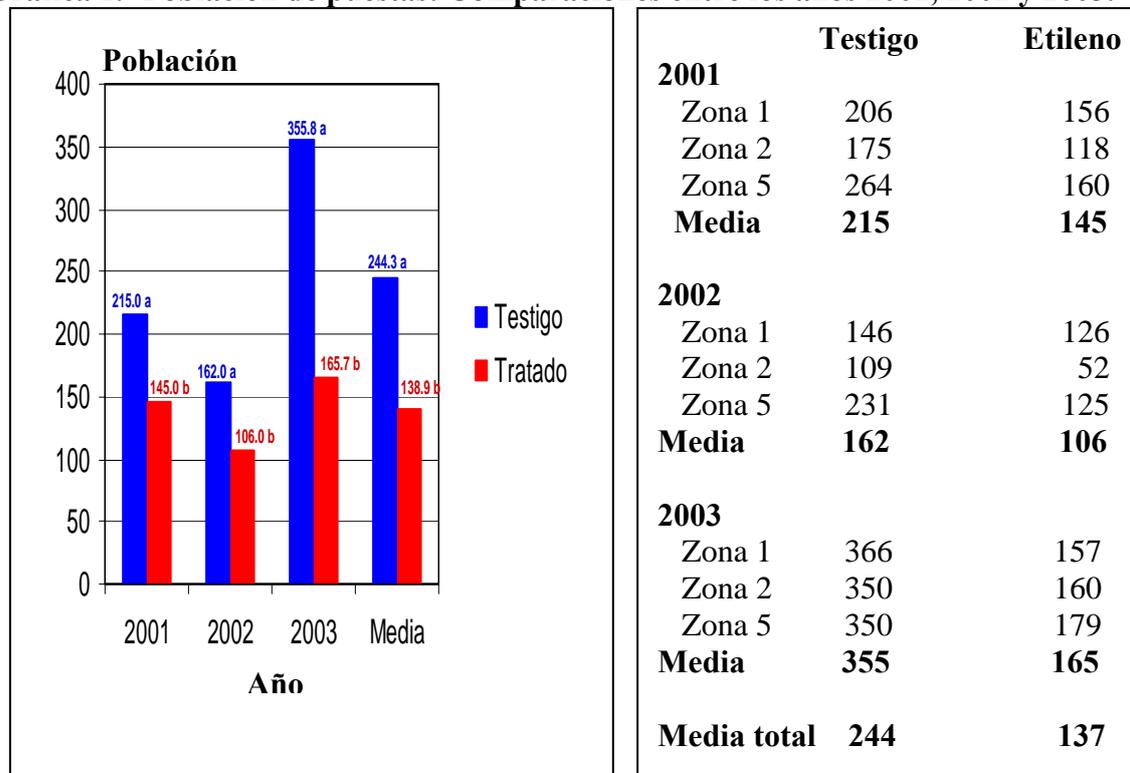
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la “T” de Student.

En la zona 5 de este año 2003, al igual que en el caso de la zonas 1 y 2, se observa (figura 12) que el etileno hizo disminuir de forma muy importante la población de puestas de la polilla, ya desde la segunda toma de muestras, notándose claramente a lo largo de todos los demás muestreos. Se comprobó que con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución del 49 % de la población de huevos de *P. oleae* en los olivos con tratamiento de etileno respecto a los testigos. Además, esta disminución fue estadísticamente significativa.

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2003 sobre la población de puestas de la polilla en las zonas 1, 2 y 5, indican que el etileno provocó una reducción final media de la población de puestas de *P. oleae* del 53.5 %, respecto a los testigos, la más importante de los tres años estudiados.

#### 4.1.2.1- Intensidad de población de puestas: Resultados globales de los tratamientos con etileno en pulverización

Gráfica 1.- Población de puestas: Comparaciones entre los años 2001, 2002 y 2003.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student

Los tratamientos con etileno exógeno causaron, como ya hemos demostrado en los apartados anteriores, un efecto beneficioso muy importante en la disminución de la población de huevos de *P. oleae*. Pero este efecto estuvo muy condicionado por la anualidad, Así, se puede observar (Gráfica 1), que en años de alta población de puestas (2003, con alrededor de 350-400) el etileno redujo a la mitad (50%) la población de huevos de la polilla, dicha disminución fue mucho más importante que en años de población de puestas más bajas (por ejemplo, 2001 y 2002, con poblaciones medias de 215 y 160, respectivamente), en que hubo una reducción a la tercera parte (33%) de huevos de *P. oleae*.

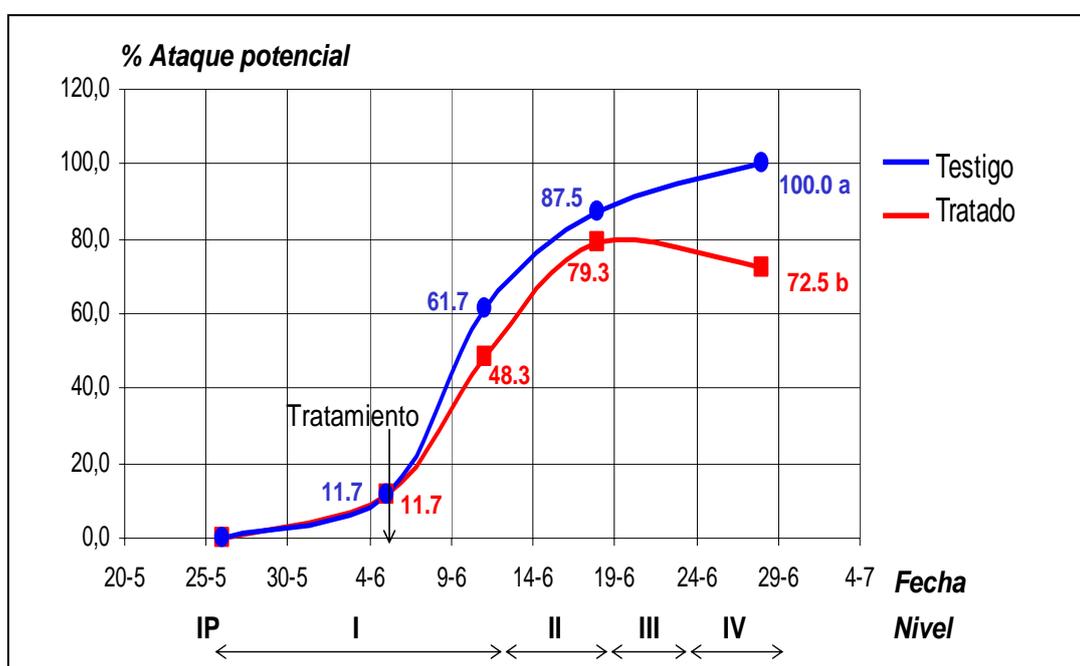
Creemos que la acción más beneficiosa e importante del tratamiento con etileno exógeno es que dicho tratamiento consigue rebajar las poblaciones de puestas de la polilla a unos niveles inferiores y muy similares entre años, independientemente de que el año considerado pertenezca a una categoría de población elevada o moderada (esto es, iguala por abajo las poblaciones anuales).

### 4.1.3- Ataque potencial (%):

Porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos (número de frutos con puestas X 100/ número total de frutos observados). Índice que cuantifica los daños potenciales, esto es, aquellos daños que podría causar la plaga si no intervinieran otros factores de reducción del ataque, principalmente los depredadores oófagos.

### Año 2001 (Ataque potencial zona 1):

**Figura 13:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2001:

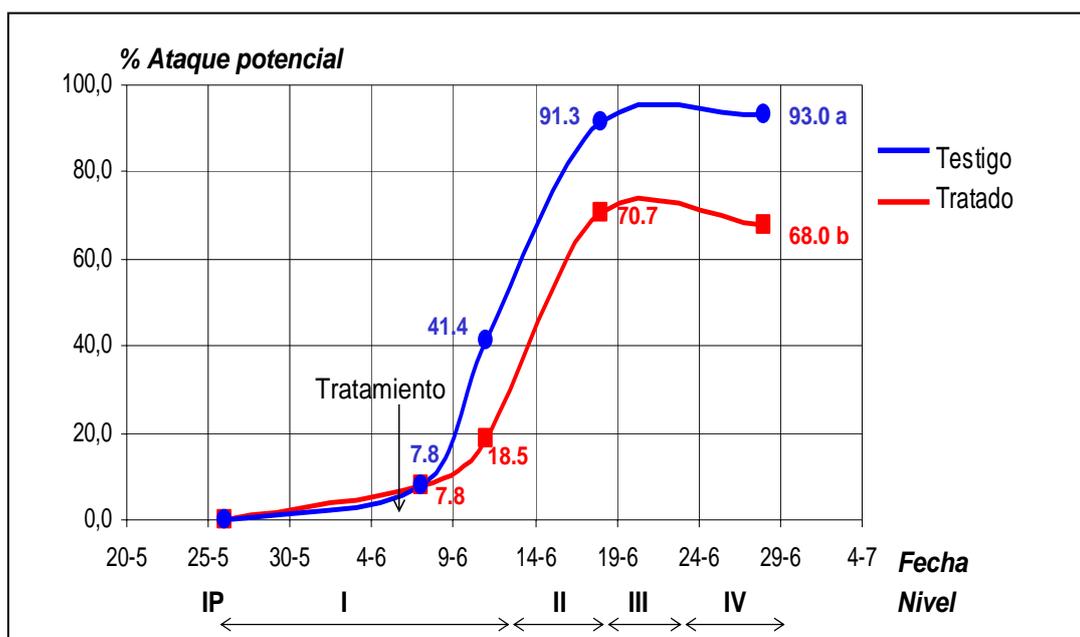


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año 2001, el porcentaje de aceitunas con cualquier tipo de huevos de *P. oleae* (vivos, eclosionados y/o depredados) presentó una evolución muy similar en los árboles con y sin tratamientos con etileno (una curva típica de crecimiento), aunque desde la segunda toma de muestras (con aproximadamente el 25% de eclosión de huevos, nivel II), este parámetro se situó en los olivos tratados con etileno por debajo del ataque potencial en los no tratados, de manera que en el último muestreo, el porcentaje de ataque potencial fue un 27.5 % inferior al de los testigos, disminución que resultó estadísticamente significativa.

## Año 2001 (Ataque potencial zona 2):

**Figura 14:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2001:

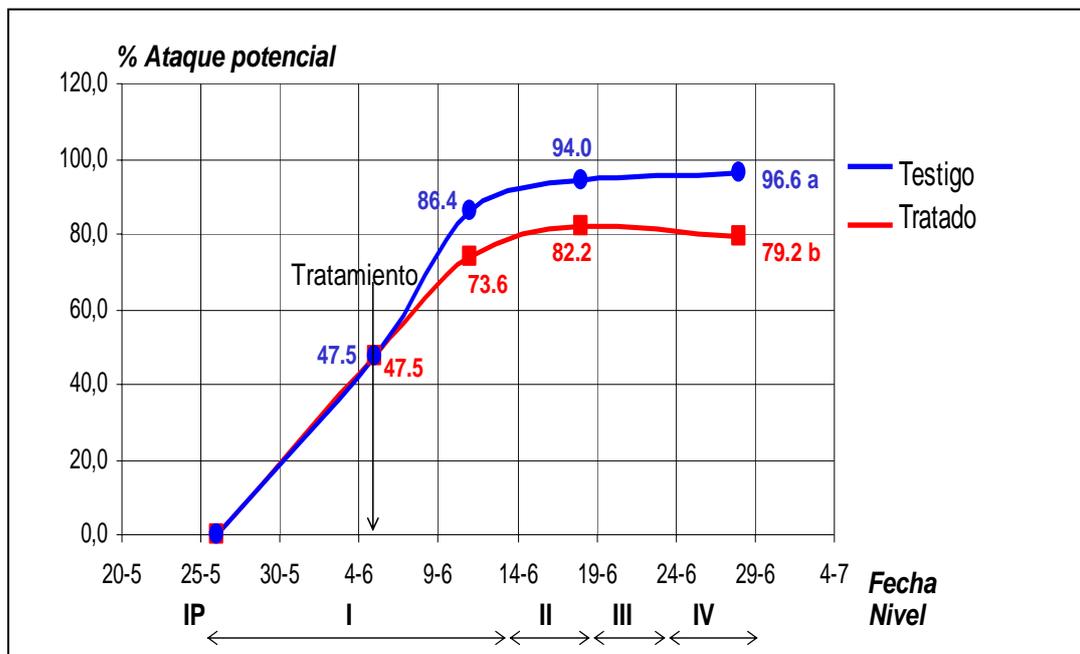


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año 2001, se observa que las curvas de ataque potencial del insecto fueron muy similares entre ellas y con las de la zona 1 (figura 14). Igualmente se comprueba que el etileno provocó una disminución del ataque potencial desde el segundo muestreo y a lo largo de todos los demás. Con casi el 100% de eclosión (último muestreo, nivel IV) se consiguió una disminución significativa del 27 % del ataque potencial de *P. oleae* en los olivos tratados con etileno respecto a los testigos.

## Año 2001 (Ataque potencial zona 5):

**Figura 15:** Evolución de ataque potencial de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2001:



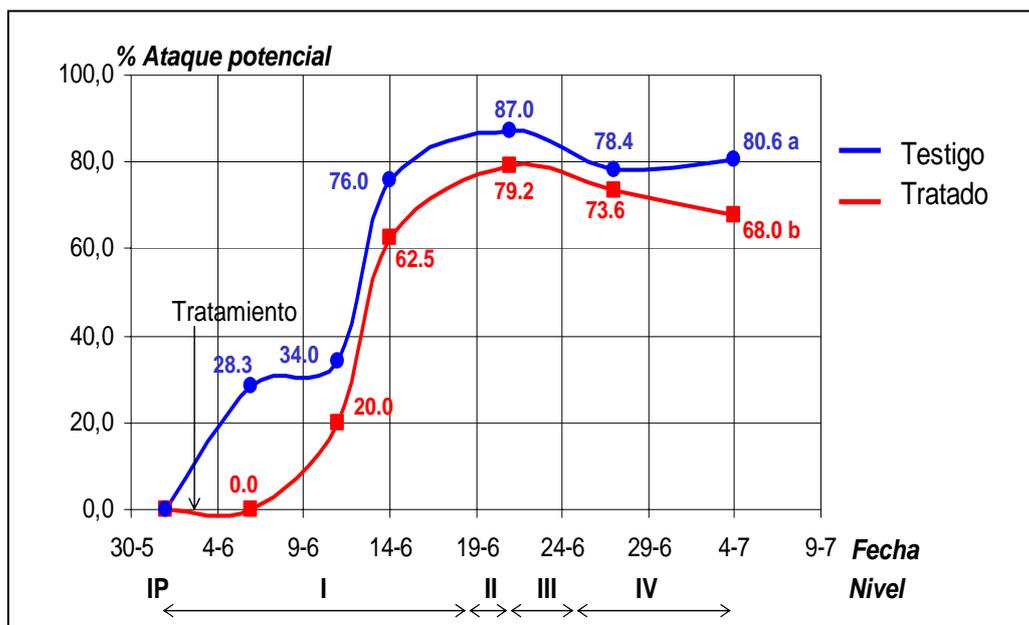
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2001, el porcentaje de aceitunas con cualquier tipo de huevos de *P. oleae* (vivos, eclosionados y/o depredados) presentó una evolución muy similar en los árboles con y sin tratamientos de etileno, como hemos visto en las dos zonas anteriores. Aunque en este caso el ataque potencial se situó por debajo de los testigos ya desde la tercera toma de muestras (niveles I-II). En el último muestreo (nivel IV), el porcentaje de ataque potencial fue significativamente inferior en el 18 % respecto al de los testigos.

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2001 sobre el ataque potencial de la polilla en las zonas 1, 2 y 5, indican una evolución muy similar en el tiempo (curva típica de crecimiento) con reducciones medias significativa de alrededor del 24% en los olivos tratados con etileno respecto a los testigos.

### Año 2002 (Ataque potencial zona 1):

**Figura 16:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2002:

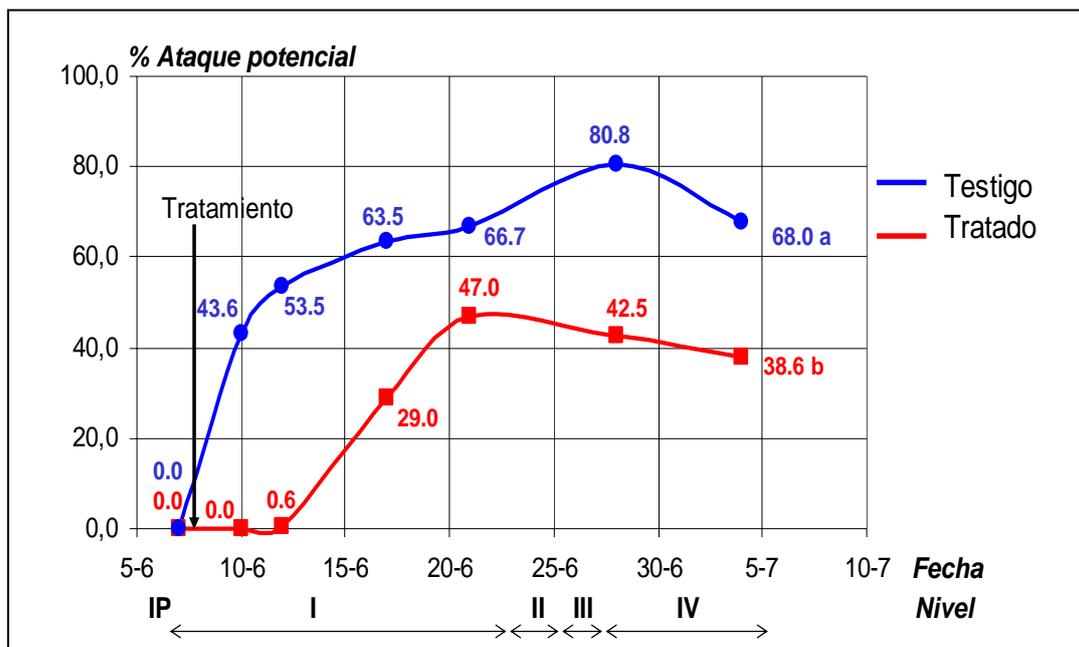


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año 2002 (figura 16), el porcentaje de aceitunas con cualquier tipo de huevos de *P. oleae* (Ataque Potencial %), presentó, como hasta ahora venimos observando en casos anteriores, una evolución similar en los árboles con y sin etileno. Desde la segunda toma de muestras (25% de eclosión) este parámetro se situó en los olivos tratados con etileno ligeramente por debajo de los testigos; aunque en el último muestreo (nivel IV), el porcentaje de ataque potencial en los olivos tratados con etileno fue significativamente inferior al de los testigos (15.7 %).

**Año 2002 (Ataque potencial zona 2):**

**Figura 17:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2002:

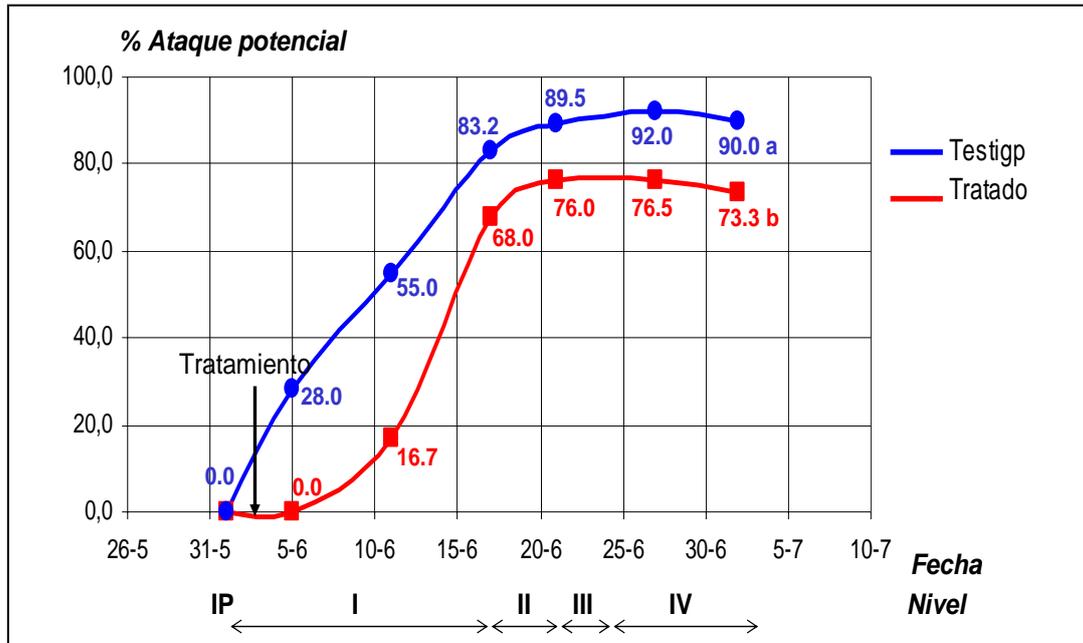


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año 2002 (figura 17), se observa que el etileno hizo disminuir de manera mucho más patente que en la zona 1 el ataque potencial a lo largo de todos los muestreos respecto a los testigos. Se comprobó además, que con prácticamente el 100% de eclosión (último muestreo; nivel IV), el etileno provocó una disminución muy importante y estadísticamente significativa (43.2 %) del ataque potencial de *P. oleae* con respecto a los testigos

### Año 2002 (Ataque potencial zona 5):

**Figura 18:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2002:



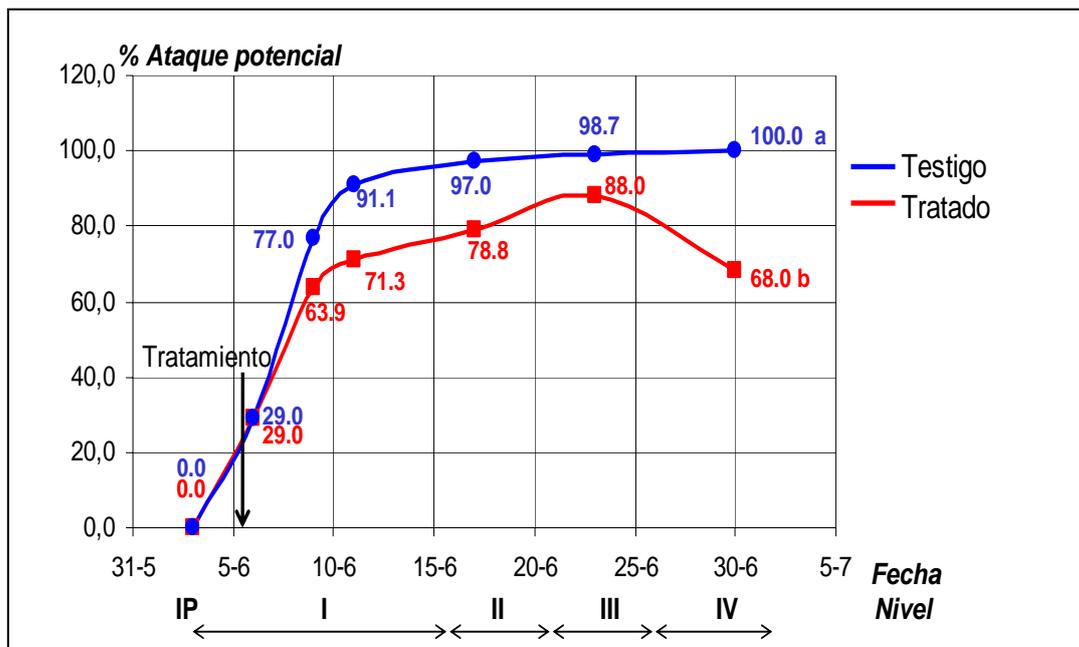
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2002 (figura 18), se comprueba, al igual que en los casos anteriores, que el etileno disminuyó el ataque potencial a lo largo de todos los muestreos desde los primeros niveles (5-10% de eclosión). Con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución estadística del 18.5 % del ataque potencial de *Prays oleae* en los olivos tratados con etileno respecto a los testigos.

En resumen, los resultados obtenidos durante este año 2002, al igual que durante 2001, demuestran en todas las zonas una evolución típica de curva de crecimiento del ataque potencial de la polilla con una reducción media significativa del un 25.8 % en los tratamientos con etileno respecto a los testigos.

**Año 2003 (Ataque potencial zona 1):**

**Figura 19:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2003.

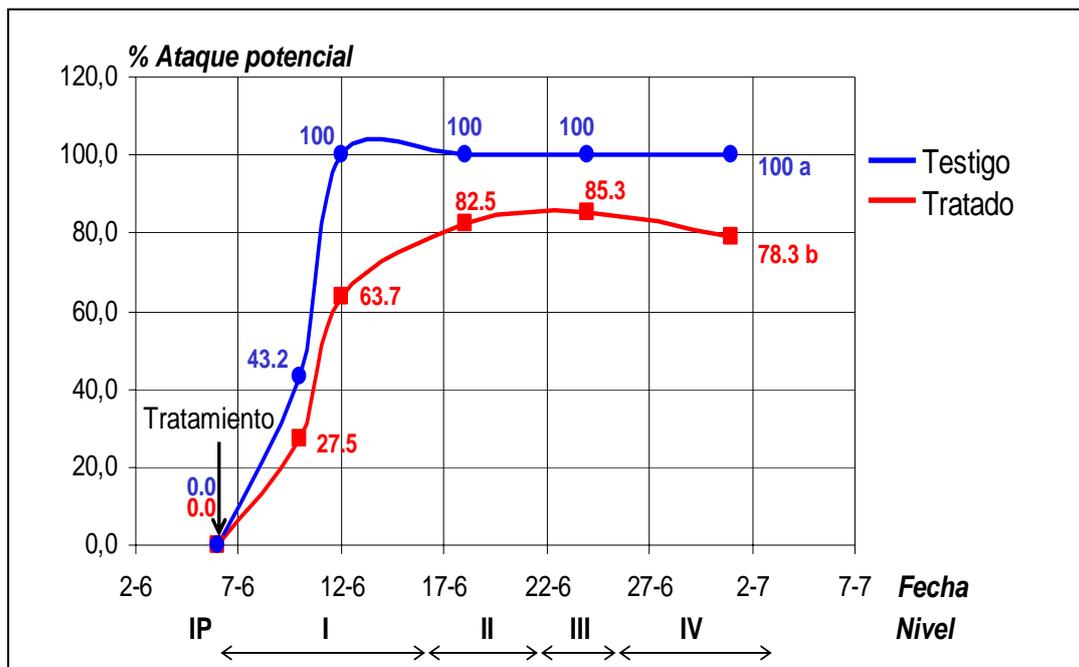


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año 2003 (figura 19), el ataque potencial presentó una evolución similar en los árboles con y sin tratamientos de etileno, a excepción del último muestreo. Desde la segunda toma de muestras (25% de eclosión), este parámetro se situó en los olivos tratados con etileno ligeramente por debajo de los testigos (entre el 10 y el 20%); pero en el último muestreo (100% de eclosión), ocurrió un descenso importante y estadísticamente significativo del ataque potencial en los olivos tratados con etileno respecto al de los testigos (32 %).

## Año 2003 (Ataque potencial zona 2):

**Figura 20:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2003:

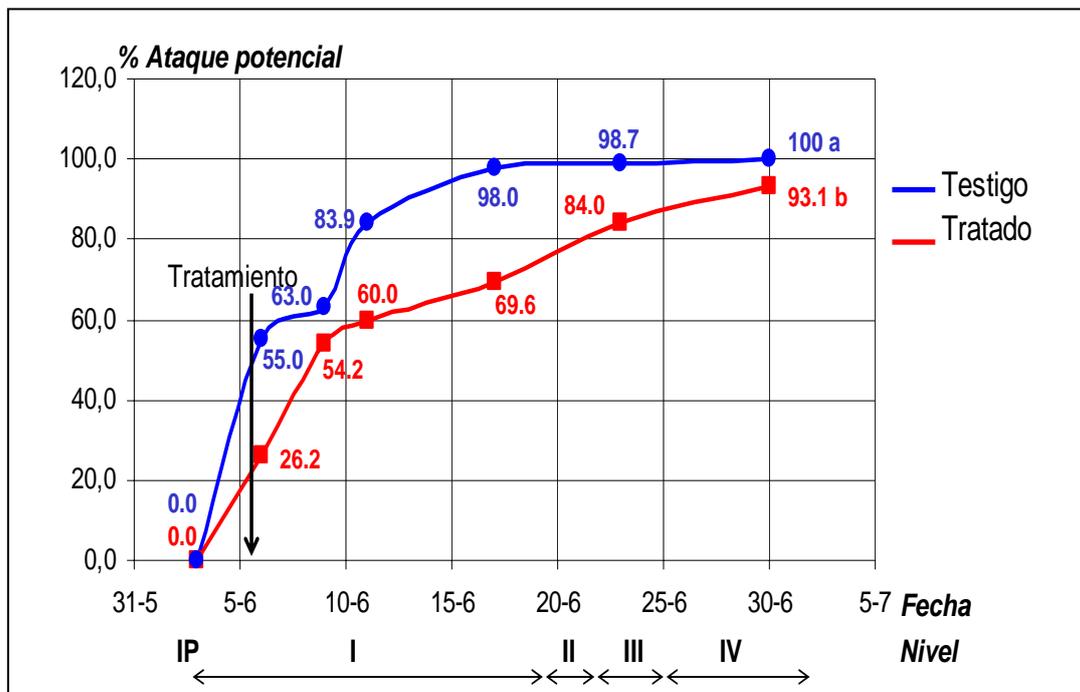


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año 2003, se observa (figura 20) que las curvas de ataque potencial del insecto son muy similares entre ellas y a las de la zona 1. Igualmente se comprueba que el etileno provocó una disminución del ataque potencial desde el segundo muestreo y a lo largo de todos los demás. Con el 100% de eclosión (último muestreo) se obtuvo una disminución significativa del 21.7 % del ataque potencial de *P. oleae* en los olivos tratados con etileno respecto a los testigos.

**Año 2003 (Ataque potencial zona 5):**

**Figura 21:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2003:



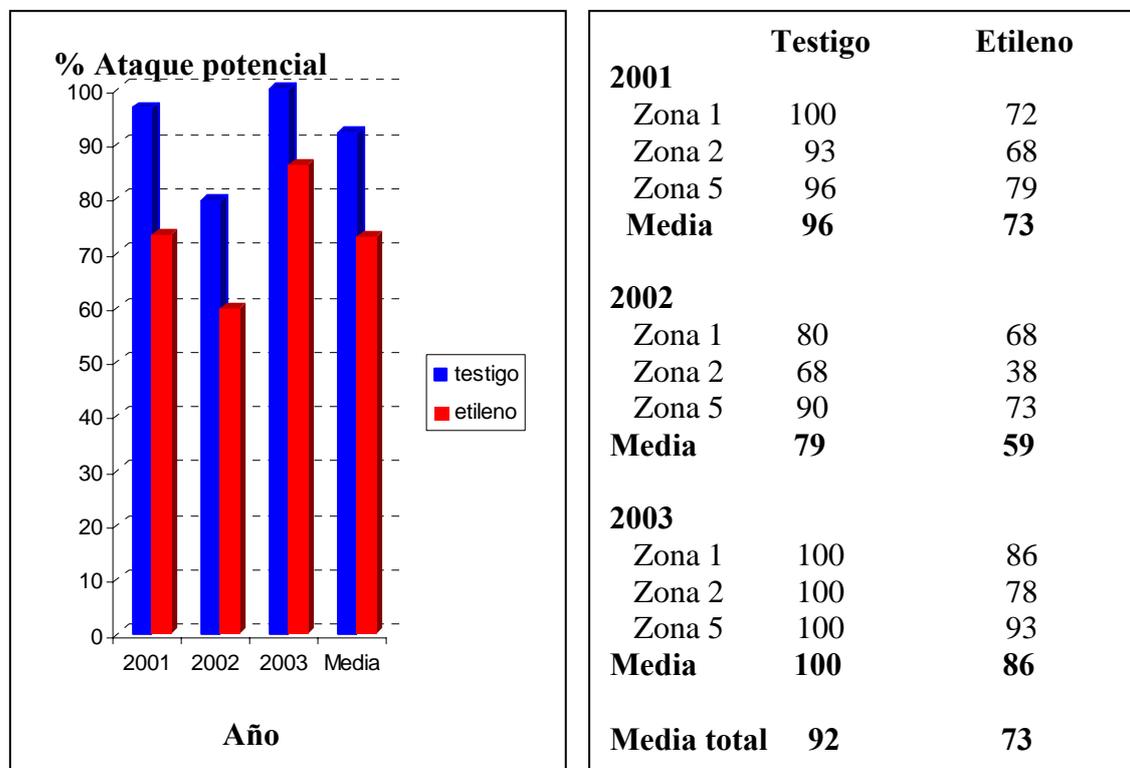
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2003 (figura 21), el ataque potencial presentó una evolución muy similar en los árboles tratados con etileno y testigos, desde el segundo muestreo (nivel I) y a lo largo de todos los demás, de manera similar a lo que hemos observado en las zonas 1 y 2 (figuras 19 y 20). La única diferencia radicó en que, en el último muestreo (nivel IV), el porcentaje de ataque potencial en los árboles tratados fue sólo el 7 % inferior al de los testigos, aunque esta disminución resultó estadísticamente significativa.

En resumen, los resultados obtenidos durante este año 2003, demuestran que en todas las zonas estudio se verificó una evolución muy similar del ataque potencial de la polilla, con una reducción media del 20.2 % en los árboles tratados con etileno respecto a los testigos.

#### 4.1.3.1.- Ataque potencial (%): Resultados globales de los tratamientos con etileno en pulverización.

Gráfica 2.- Ataque potencial (%): Comparaciones entre los años 2001, 2002 y 2003.



El etileno pulverizado provocó en los olivos un efecto reductor medio muy notable sobre el porcentaje de ataque potencial de *P. oleae* (Gráfica 2), al igual que ocurrió en el caso de población de huevos (Gráfica 1). Además, el efecto beneficioso sobre el ataque potencial estuvo condicionado por la anualidad de manera muy similar al caso anterior de la población de huevos. Así, se puede observar, que en los dos primeros años (2001 y 2002), el etileno redujo el 25% del ataque potencial de la polilla, mientras que en 2003, con un 100% de ataque potencial, la reducción media fue del 14%.

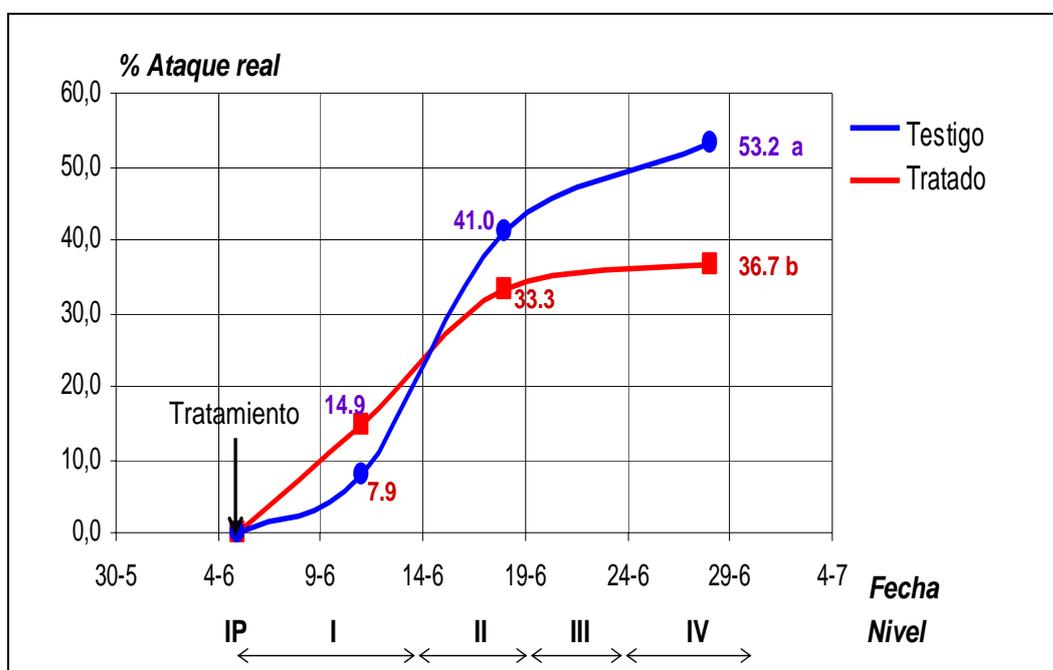
A pesar de los altos porcentajes de ataque potencial durante 2001 y 2003 en los árboles con etileno y testigos, en los tratados con etileno hubo menor población de pupas lo que, como más adelante comprobaremos, facilita la acción de los depredadores oófagos.

#### 4.1.4.-Ataque real o final (%):

Podemos considerarlo como el parámetro de mayor importancia de los estudiados, ya que cuantifica los frutos realmente atacados por la polilla, esto es, frutos con daños directos que caerán al suelo posteriormente.

#### Año 2001 (Ataque real zona 1):

**Figura 22:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2001:

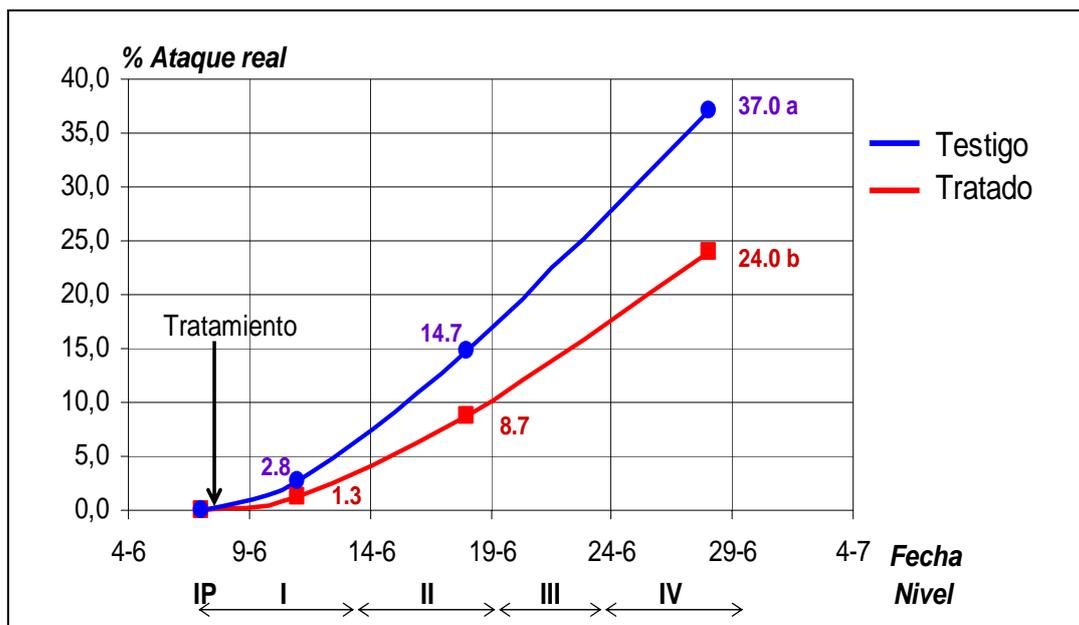


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año de 2001, la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla muestra (figura 22) que el etileno actuó de manera muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo dicho ataque de manera muy importante, sobre todo a partir del 50% de eclosión de huevos (nivel II). De hecho, en último de ellos, con el 100 % de eclosión de puestas, la disminución causada por el etileno llegó a ser del 31 % respecto a los testigos con una probabilidad estadística del 0.05.

## Año 2001 (Ataque real zona 2):

**Figura 23:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2001

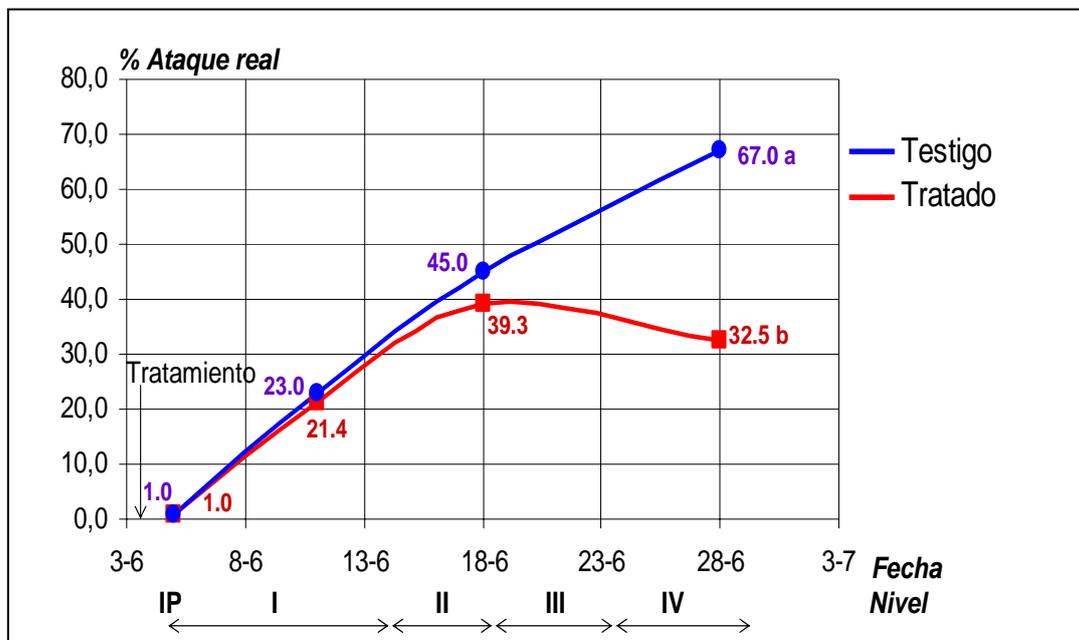


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año 2002 (figura 23), la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla, muestra que el etileno ejerció una acción muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo el ataque real de manera muy importante a lo largo de todos los muestreos. De hecho, en último de ellos, prácticamente con el 100 % de eclosión de puestas, la caída de aceitunas fue notable y significativamente inferior a la de los testigos (35.1 %).

### Año 2001 (Ataque real zona 5):

**Figura 24:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2001:



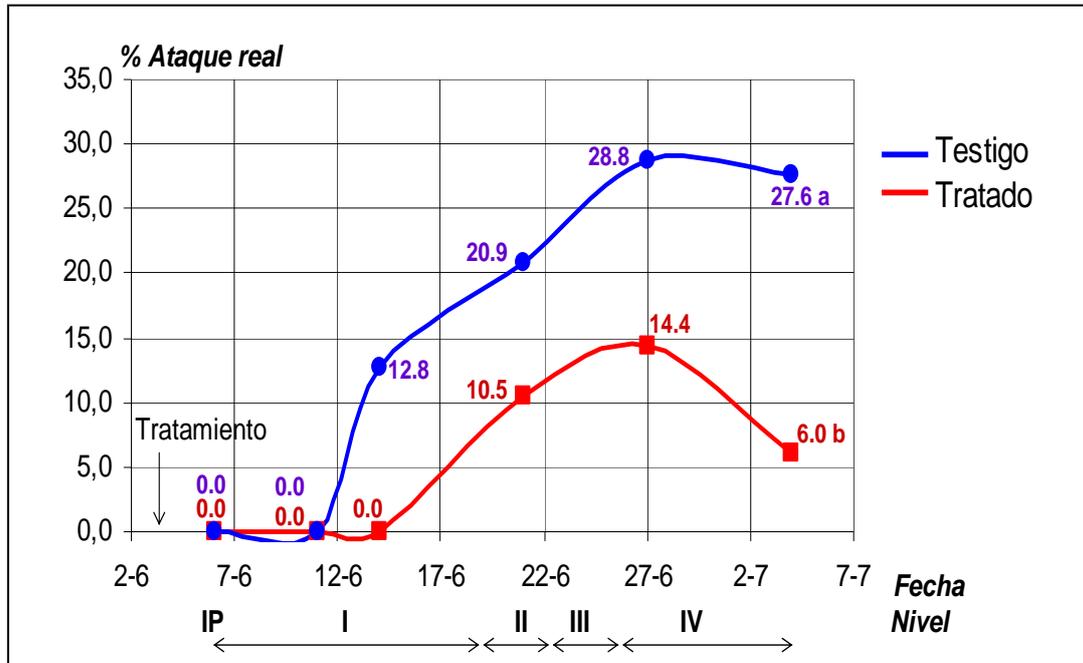
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2001 (figura 24), se observa que la evolución en el tiempo del ataque real en árboles tratados y testigos fue muy similar a lo largo de todos los muestreos, con excepción del último. Así, se comprueba que con el 100% de eclosión (cuando realmente el etileno ha provocado todo su efecto beneficioso) nos encontramos con una disminución muy importante, además de estadísticamente significativa, del 51.5 % del ataque real de *Prays oleae* respecto a los testigos.

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2001 sobre el ataque real de la polilla en las zonas 1, 2 y 5, indican que el etileno provocó una reducción final media de la caída de aceitunas del 39.2 %, respecto a los testigos.

### Año 2002 (Ataque real zona 1):

**Figura 25:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2002:

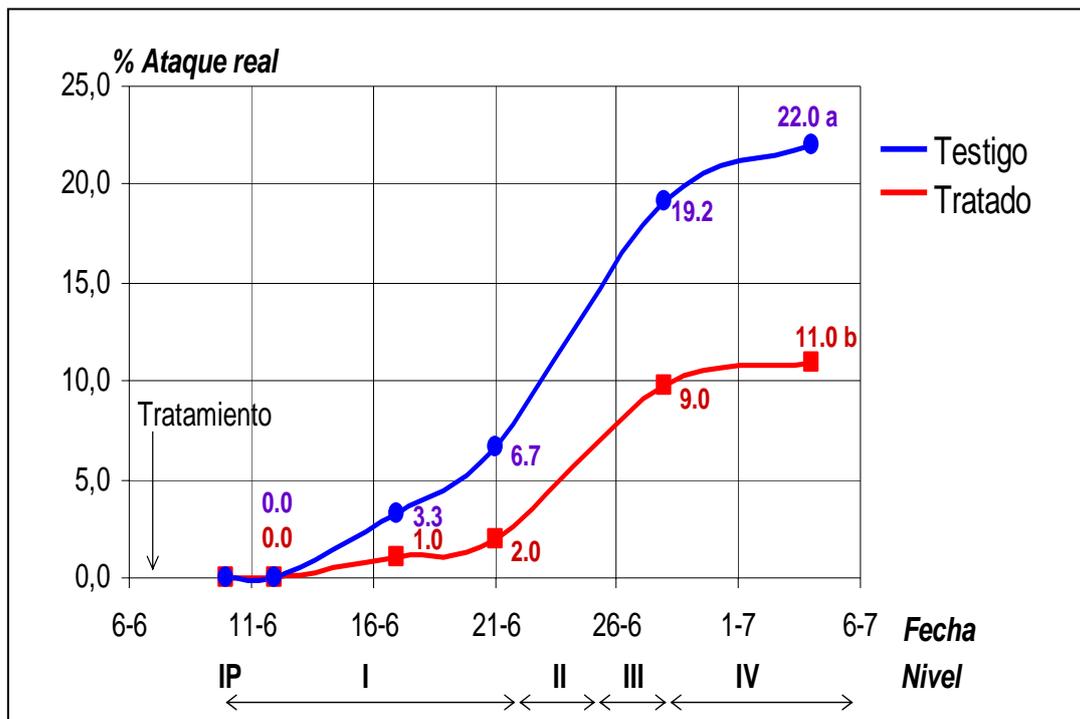


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año 2002 (figura 25), la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla, que (como sabemos, refleja el tanto por ciento de frutos que caerán del olivo a causa de *P. oleae*), demuestra que el etileno actuó de manera muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo dicho ataque de manera muy importante a partir del 10-15% de eclosión de puestas (nivel I). La mayor efectividad del tratamiento se consiguió con el 100 % de eclosión de puestas, ya que la disminución llegó a ser del 78.3 % respecto a los testigos, con una probabilidad estadística del 0.05.

**Año 2002 (Ataque real zona 2):**

**Figura 26:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2002:

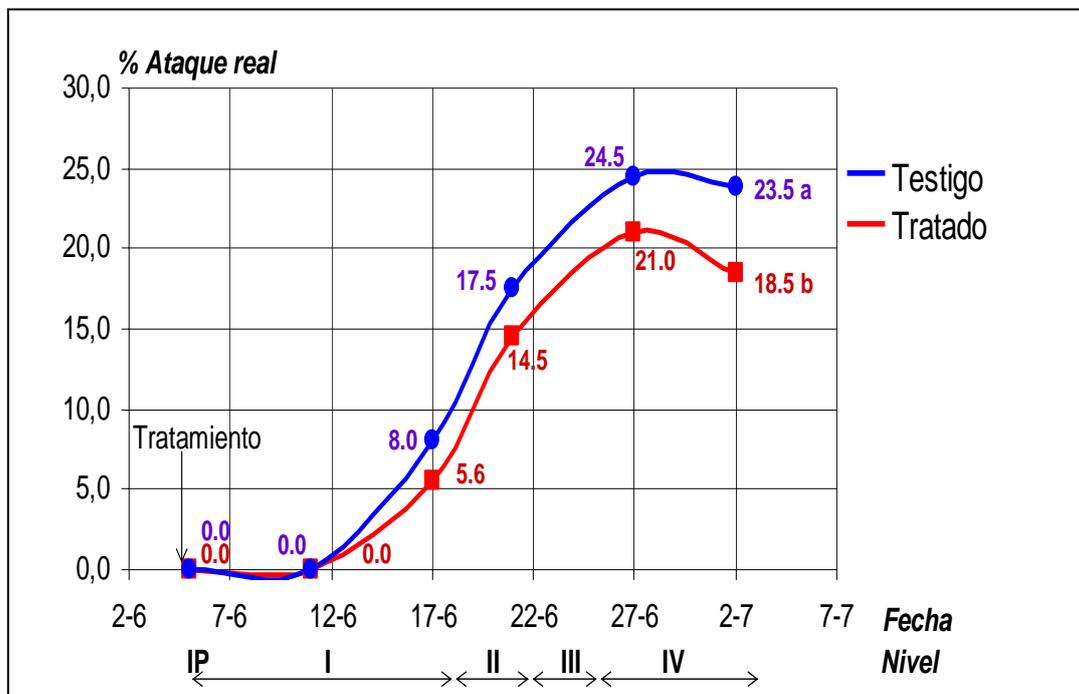


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año 2002, al igual que la zona 1, la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla muestra que el etileno se comportó de manera muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo el ataque notablemente a lo largo de todos los muestreos (figura 26). De hecho, en el último de ellos, con el 100 % de eclosión de puestas (nivel IV), la disminución llegó a ser del 50 % respecto a los testigos, con una probabilidad estadística del 0.05

## Año 2002 (Ataque real zona 5):

**Figura 27:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2002:



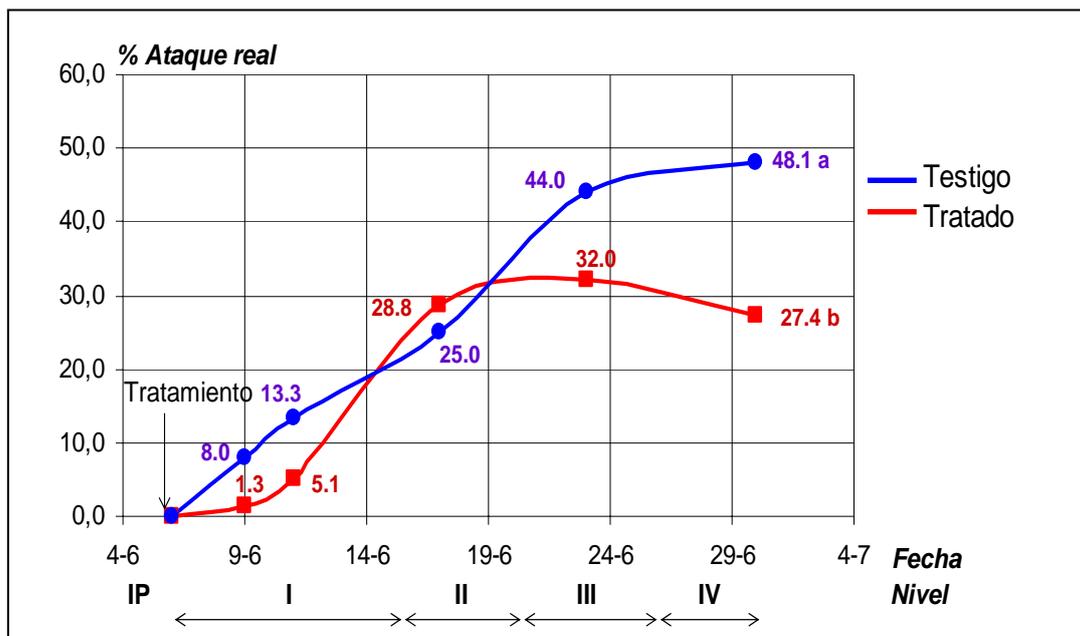
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2002, se observa (figura 27) un estrecho paralelismo entre las curvas de evolución del ataque real en árboles tratados y testigos. También se comprueba que el etileno disminuyó ligeramente el ataque final a lo largo de todos los muestreos (salvo en el último). Así, con el 100% de eclosión apareció una disminución importante y significativa (21.3 %) de la caída de aceituna causada por *P. oleae* en los olivos tratados con etileno respecto a los testigos.

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2002 sobre el ataque real de la polilla en las zonas 1, 2 y 5, indican una reducción media de un 49.9 %. (Es decir disminución de la mitad de las pérdidas de producción.).

**Año 2003 (Ataque real zona 1):**

**Figura 28:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2003:

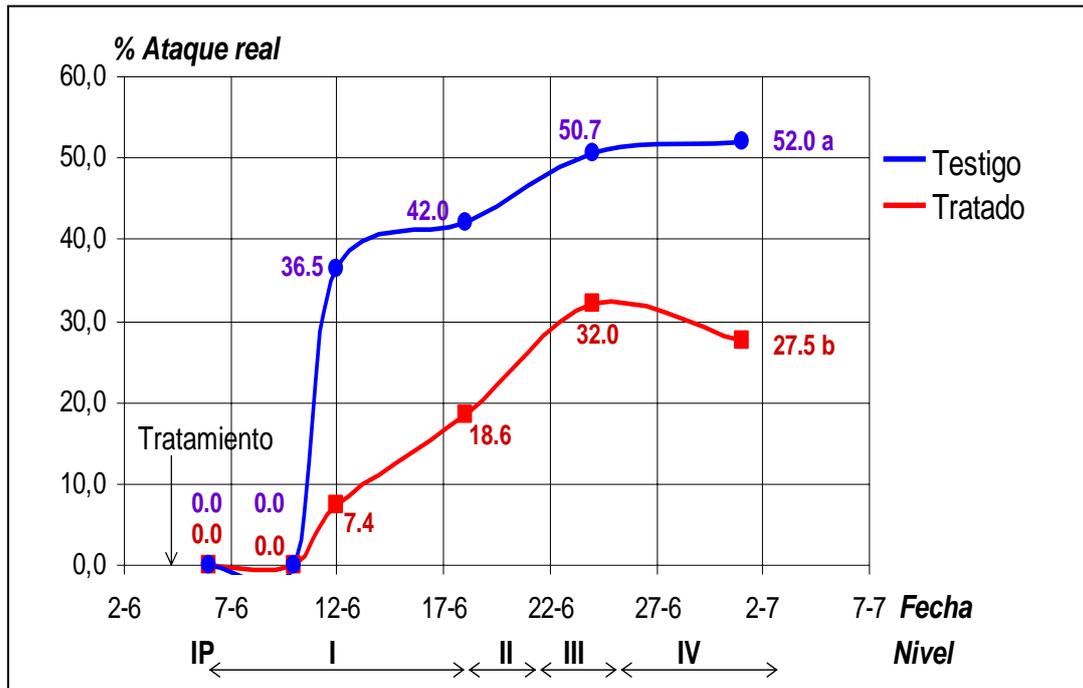


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de 2003, la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla (figura 28), demuestra que el etileno actuó disminuyendo de forma clara dicho ataque pero sólo a partir del nivel II (alrededor del 60% de eclosión de puestas). Con el 100 % de eclosión de puestas (nivel IV), la disminución del ataque final llegó a ser del 43 % respecto a los testigos, con una probabilidad estadística significativa.

### Año 2003 (Ataque real zona 2):

**Figura 29:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2003:

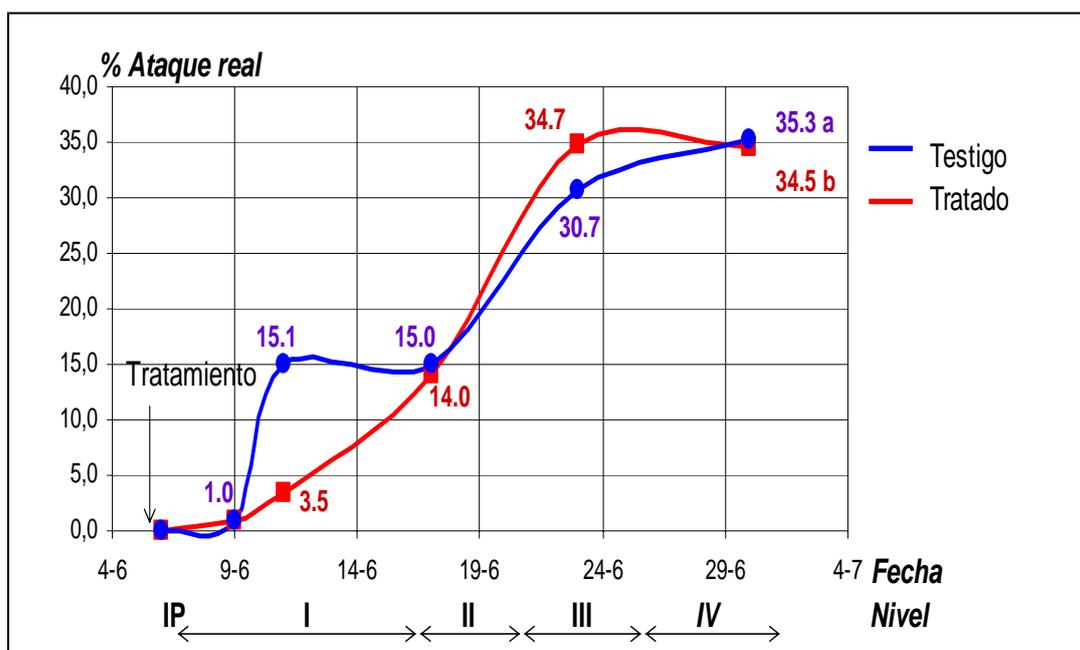


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de 2003, la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla, demuestra que el etileno actuó de manera muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo el ataque de manera notable a lo largo de todos los muestreos (figura 29). De hecho, en el último de ellos, prácticamente con el 100 % de eclosión de puestas, la disminución fue estadísticamente significativa: el 47.3 % respecto a los testigos.

**Año 2003 (Ataque real zona 5):**

**Figura 30:** Evolución del **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2003:

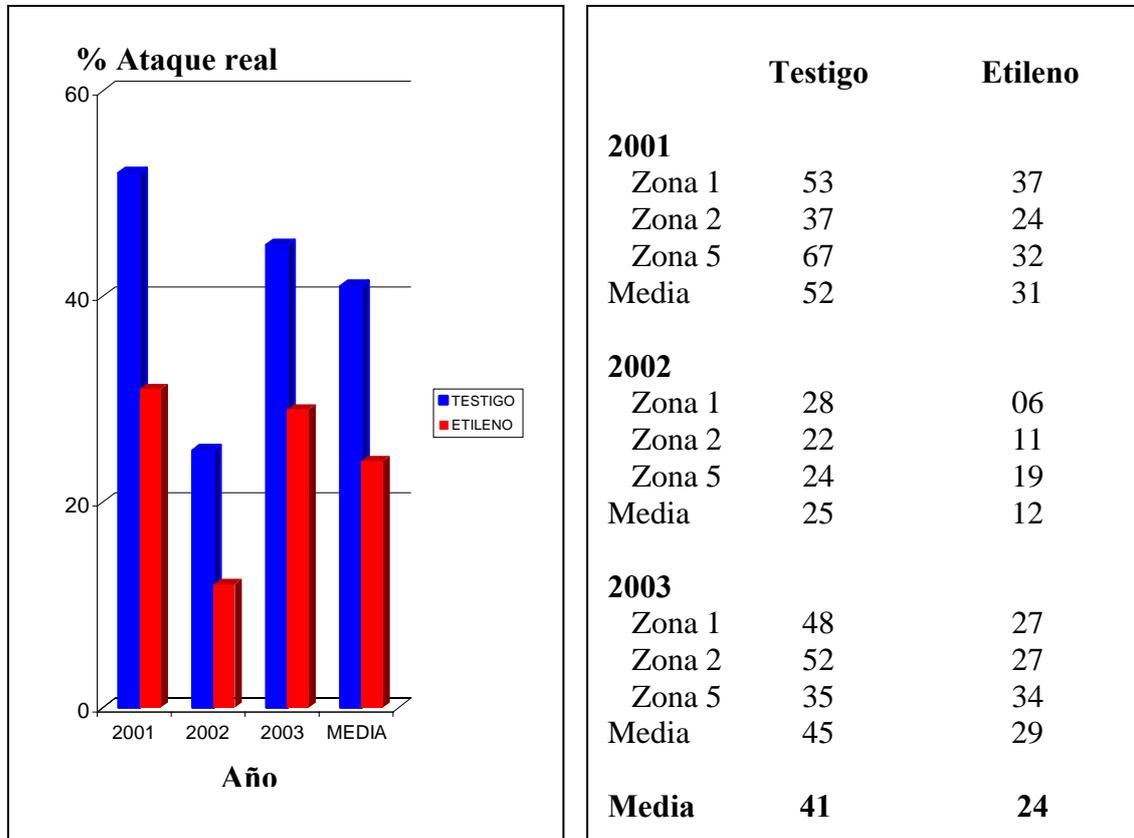


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

La zona 5 de 2003 ha ocurrido (único caso de los hasta ahora estudiados) que el tratamiento con etileno no resultó efectivo contra la plaga en lo que respecta al ataque final (figura 30). La explicación puede radicar, como más adelante veremos con detalle, en que existió una perturbación en las poblaciones de oófagos, ajena a nuestra voluntad y sólo en la zona 5 de los olivos tratados con ethrel. Dicha perturbación resultó ser un tratamiento con el insecticida dimetoato, ordenado por los responsables de la finca en dicha zona de olivar.

#### 4.1.4.1.- Ataque real (%): Resultados globales de los tratamientos con etileno en pulverización.

Gráfica 3.- Ataque real (%): Comparaciones entre los años 2001, 2002 y 2003.



En los olivos tratados con etileno se comprobó un efecto reductor muy importante del porcentaje de ataque final de *P. oleae* (Gráfica 3), mayor incluso que en los casos de población de huevos (Gráfica 1) y ataque potencial (Gráfica 2). Además, este efecto beneficioso sobre el ataque real estuvo menos condicionado por la anualidad que en el caso de los dos anteriores parámetros. Así, se puede observar (Gráfica 3), que en los tres años estudiados, la reducción de la caída de aceitunas por efecto del etileno fue muy importante, se situó entre el 25 y el 52%, con una media del 41%. Lo que conviene destacar es que, en los dos años de mayor ataque final (2001 y 2003), el tratamiento hizo que la caída de frutos disminuyera de modo más intenso que en el otro año estudiado (2002), de ataque final bastante inferior (25%).

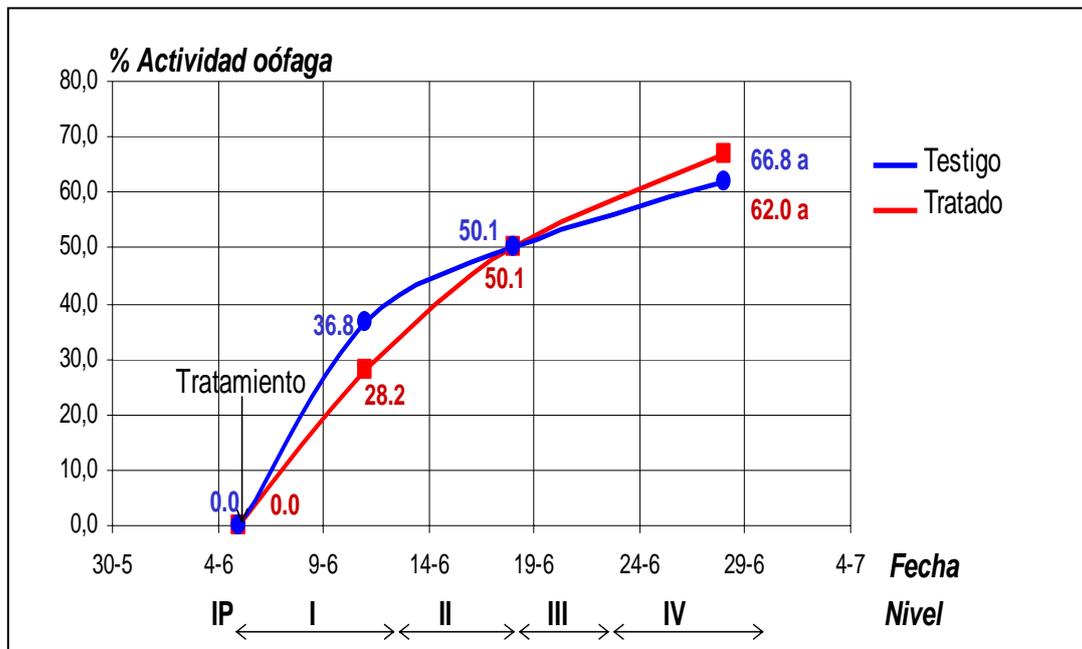
En otras palabras, con el tratamiento de etileno en pulverización conseguimos una disminución significativa en la caída de aceitunas en los tres años estudiados, pero cuantitativamente dicha reducción era más importante en los años de mayor ataque. Lo que, como veremos más adelante redundará de forma muy positiva sobre las cosechas. También pensamos que con el tratamiento de etileno se consigue, en años de poblaciones elevadas de la plaga, rebajar la caída media de aceitunas a niveles razonables y comparables a los de años de poblaciones moderadas.

#### 4.1.5.- Actividad depredadora oófaga (%):

Índice de la actividad los oófagos enemigos naturales de *P. oleae* (principalmente larvas de Chrysópidos), equivalente al número de puestas depredadas X 100 / número total de puestas observadas.

#### Año 2001 (Actividad depredadora zona 1):

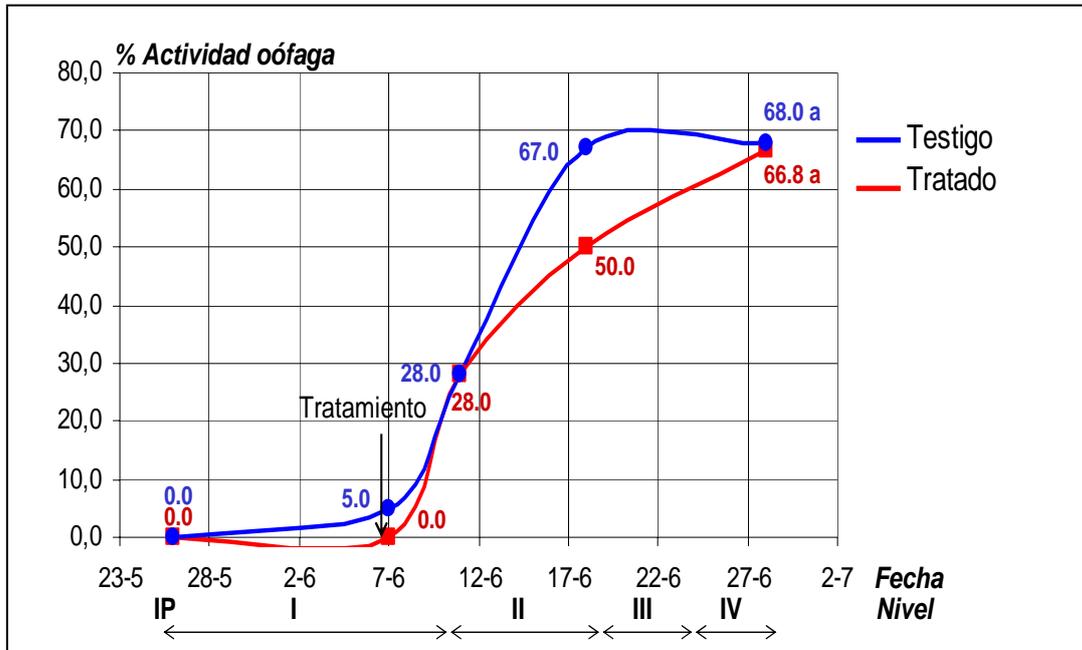
**Figura 31:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2001.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

**Año 2001 (Actividad depredadora zona 2):**

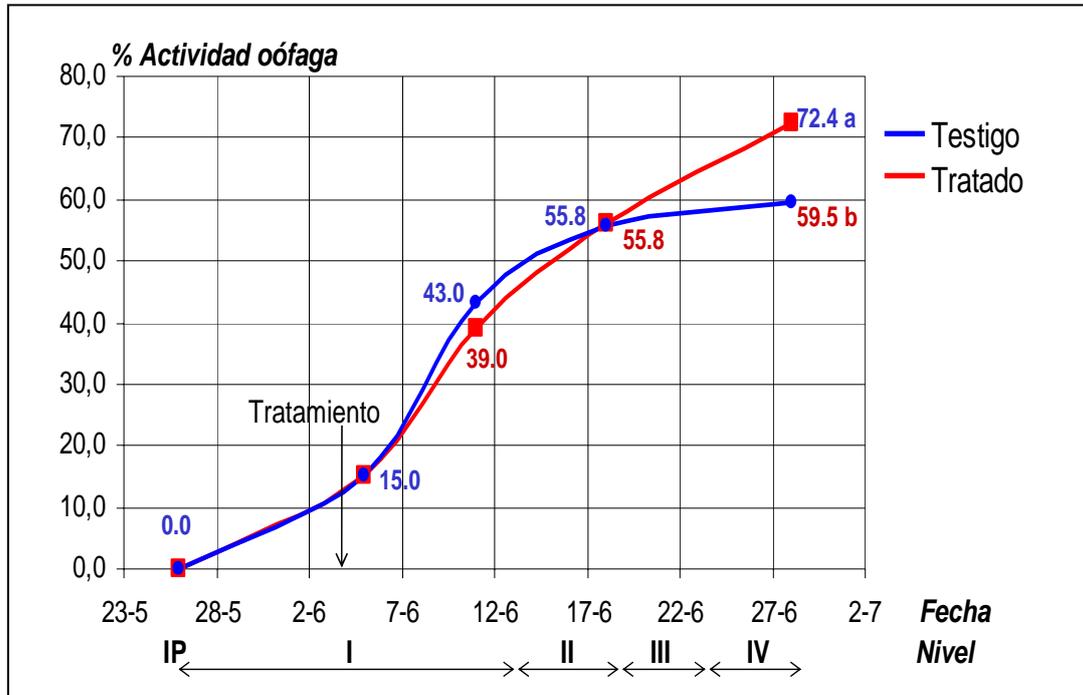
**Figura 32:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2001.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

### Año 2001 (Actividad depredadora zona 5):

**Figura 33:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2001.

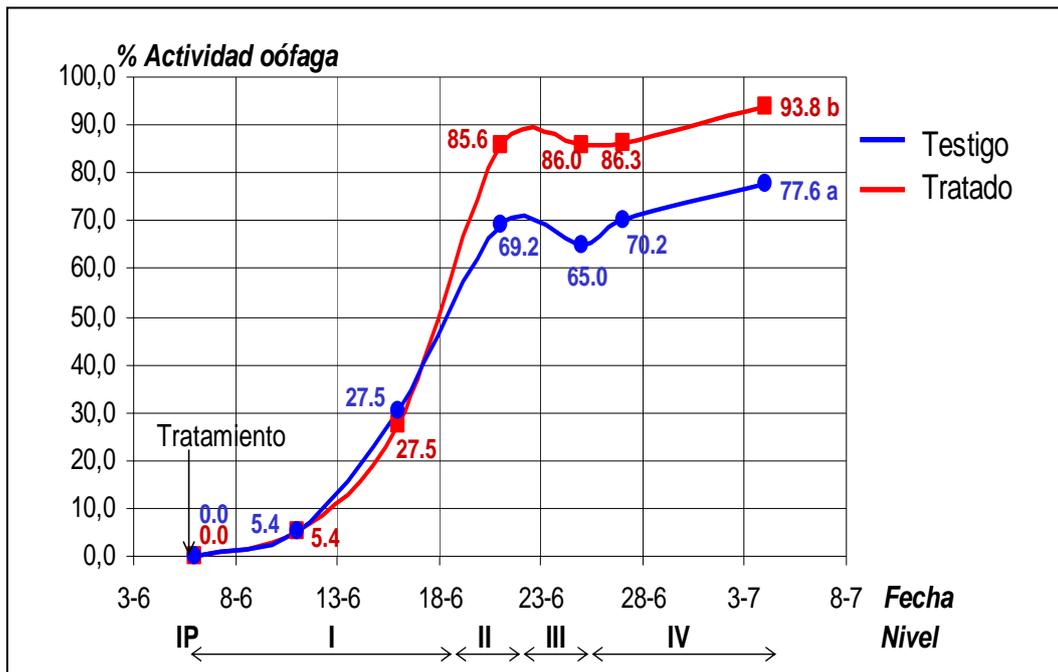


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

La evolución del porcentaje de actividad depredadora oófaga sobre *Prays oleae* demuestra que el porcentaje de actividad depredadora oófaga (figuras 31, 32 y 33) por las tres zonas: 1, 2 y 5 de 2001, sigue la curva típica sigmoideal ya descrita en la bibliografía (Ramos et al., 1984), no encontrándose diferencias estadísticas entre los olivos tratados con etileno y testigos, a lo largo de todo el desarrollo, con excepción del último muestreo (nivel IV) en que la depredación de los tratados fue estadísticamente mayor a la de los testigos. Lo más interesante de estos resultados es que ponen de manifiesto que el etileno no afectó negativamente a la actividad de los depredadores oófagos de *P.oleae*.

**Año 2002 (Actividad depredadora zona 1):**

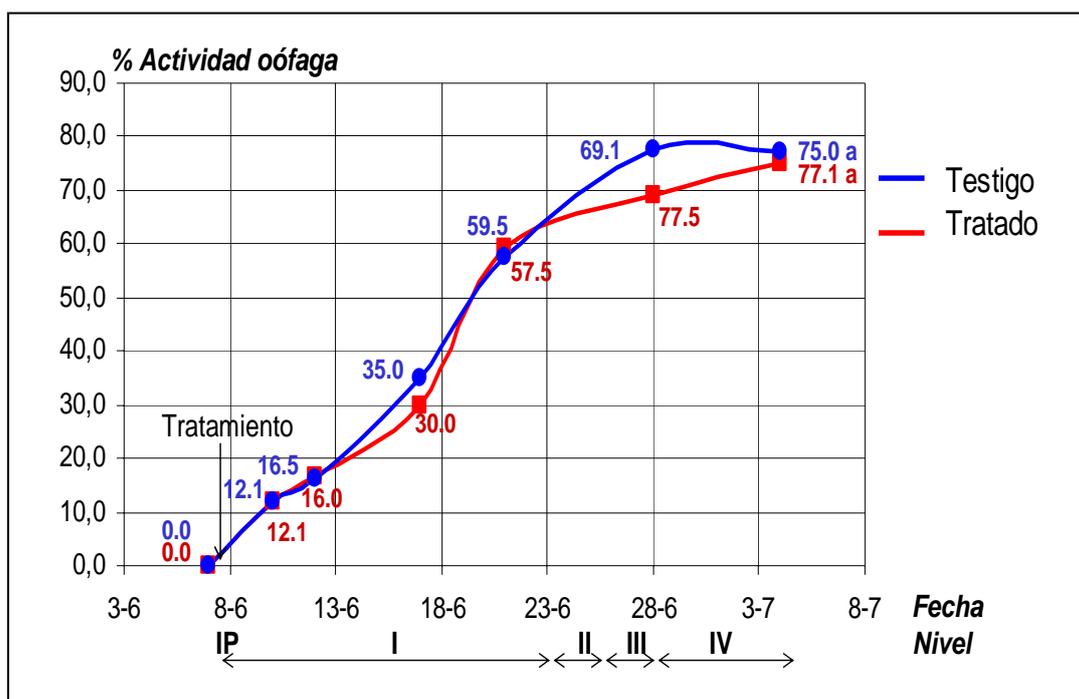
**Figura 34:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2002



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

## Año 2002 (Actividad depredadora zona 2):

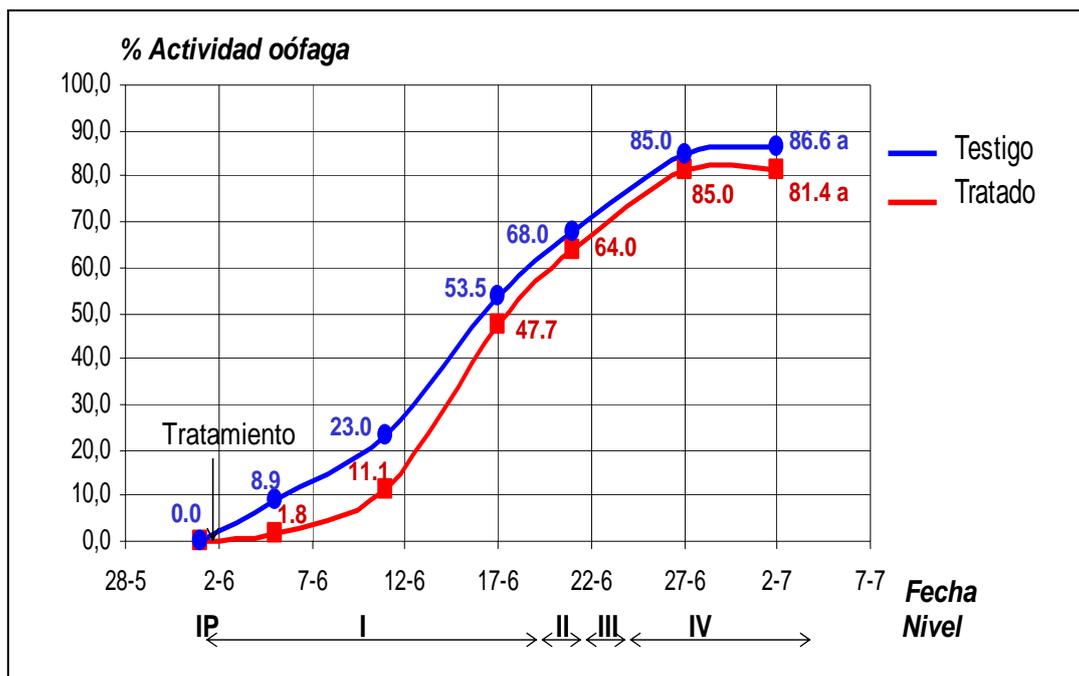
**Figura 35:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2002



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

**Año 2002 (Actividad depredadora zona 5):**

**Figura 36:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2002

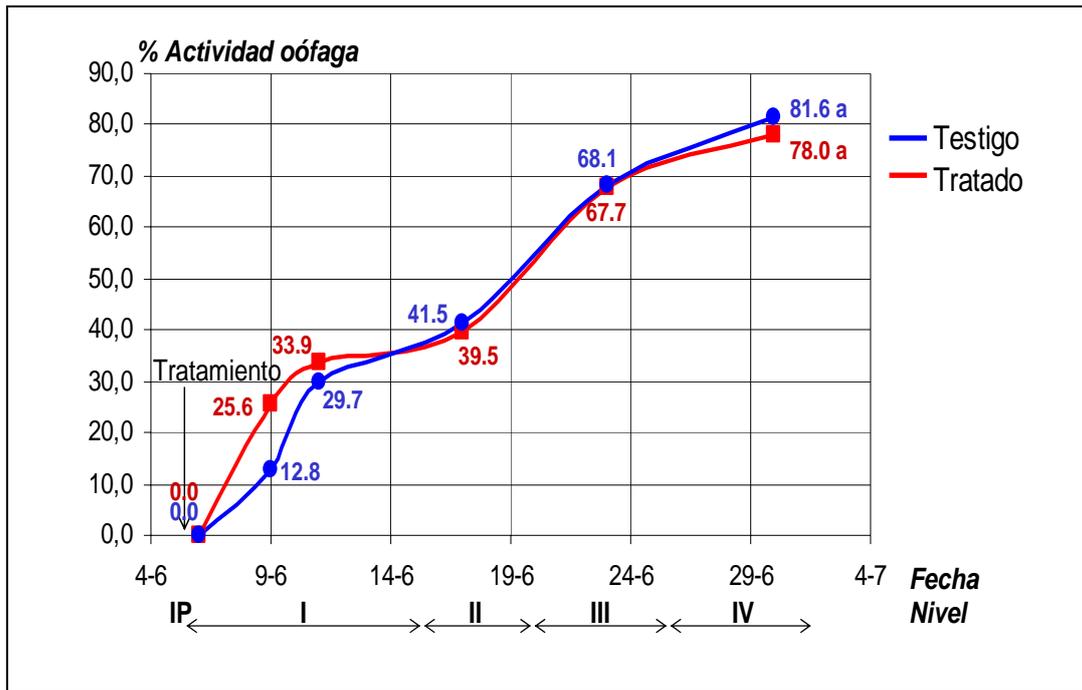


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En 2002, y en las tres zonas estudiadas, 1, 2 y 5, la evolución del porcentaje de actividad depredadora oófaga sobre *Prays oleae* demuestra que dicho parámetro (figura 34, 35 y 36), sigue la curva típica, no encontrándose generalmente diferencias estadísticas entre los olivos tratados con ethrel y los testigos, a lo largo de todo el desarrollo embrional. Con estos resultados concluimos que el tratamiento en pulverización a los árboles con ethrel no afectó negativamente a los depredadores oófagos de *P.oleae*.

### Año 2003 (Actividad depredadora zona 1):

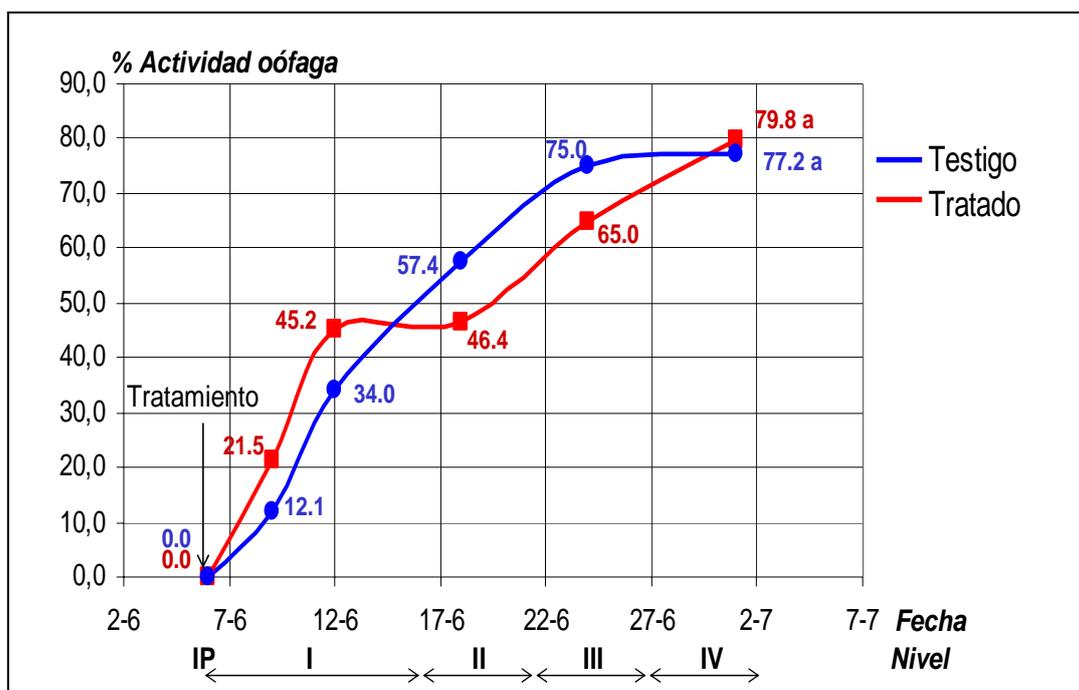
**Figura 37:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2003



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

**Año 2003 (Actividad depredadora zona 2):**

**Figura 38:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2003.

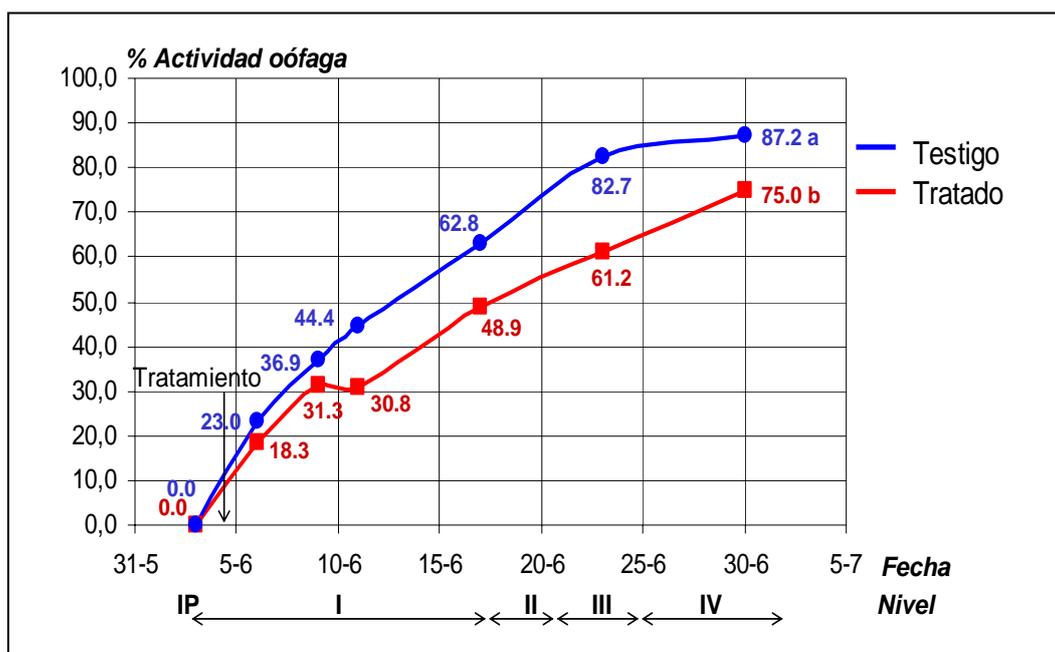


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

También en este año de 2003, en ambas zonas de estudio (1 y 2), la evolución del porcentaje de actividad depredadora oófaga de los chrysópidos enemigos naturales de *Prays oleae* demuestra que dicho parámetro (figura 37y 38), sigue la curva típica, no encontrándose diferencias estadísticas entre los olivos tratados con ethrel y los testigos, a lo largo del desarrollo embrional del fitófago. Estos resultados ponen de manifiesto que el etileno en pulverización no afectó negativamente a los depredadores oófagos de *P.oleae*.

## Año 2003 (Actividad depredadora zona 5):

**Figura 39:** Evolución del porcentaje de **actividad depredadora** oófaga sobre *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2003..

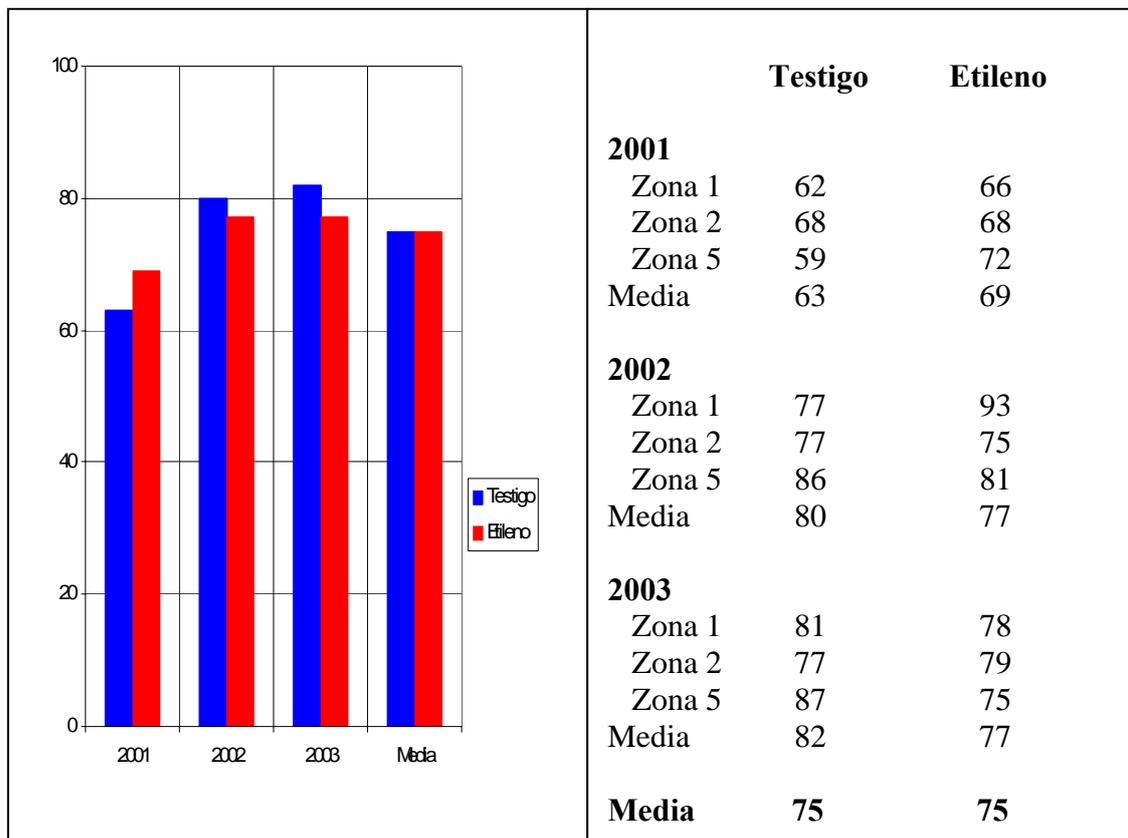


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En este año 2003 y en la zona 5, como ya hemos explicado en el apartado del ataque real de la misma zona y año, existió una perturbación, ajena a nuestra voluntad, en las poblaciones de enemigos naturales de la plaga en los árboles de dicha zona tratados con etileno en pulverización. Dicha perturbación consistió un tratamiento con el insecticida dimetoato, ordenado por el responsable de la finca de experimentación. El tratamiento con insecticida actuó disminuyendo la actividad depredadora, muy probablemente por su elevada toxicidad frente a las larvas de *Chrysopa*, a las que eliminó en gran medida. Este tratamiento fuera de contexto, explicaría el hecho paradójico de que la actividad depredadora de los árboles tratados con etileno fuera significativamente inferior a la de los testigos (Figura 39).

#### 4.1.5.1.- Actividad depredadora oófaga (%): Resultados globales de los tratamientos con etileno en pulverización

Gráfica 4.- Actividad depredadora oófaga(%): Comparaciones entre los años 2001, 2002 y 2003.



En el caso de las pulverizaciones de etileno, sustancia que las plantas desprenden de manera natural, nuestros resultados medios anuales indican (gráfica 4), que no hubo diferencias apreciables respecto a los testigos en cuanto a la actividad depredadora oófaga de chrysópidos. En otras palabras, que el tratamiento con ethrel no afectó negativamente a dichos depredadores oófagos de *P. oleae*. Estos resultados permiten deducir que se podrían obtener los siguientes beneficios con el uso de ethrel en pulverización:

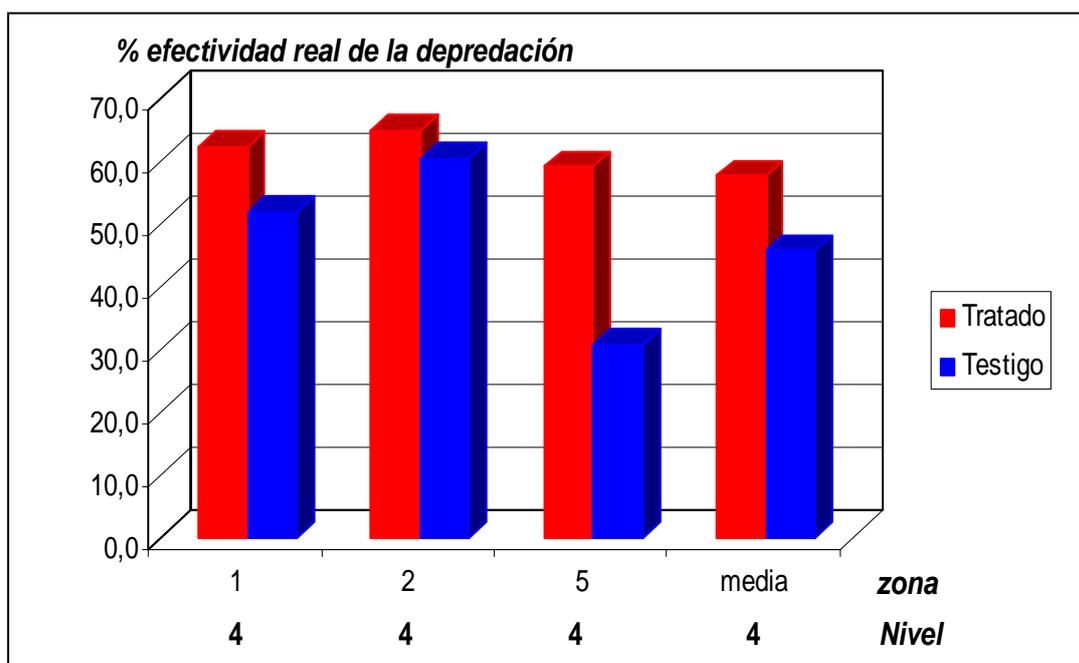
- Entomofauna beneficiosa: Respeto de los enemigos naturales de las plagas del olivar.
- Medioambientales: Reducción el uso de plaguicidas químicos, lo que llevaría a una disminución en el gasto energético y en la contaminación ambiental.

#### 4.1.6.- Efectividad real de la depredación oófaga (%):

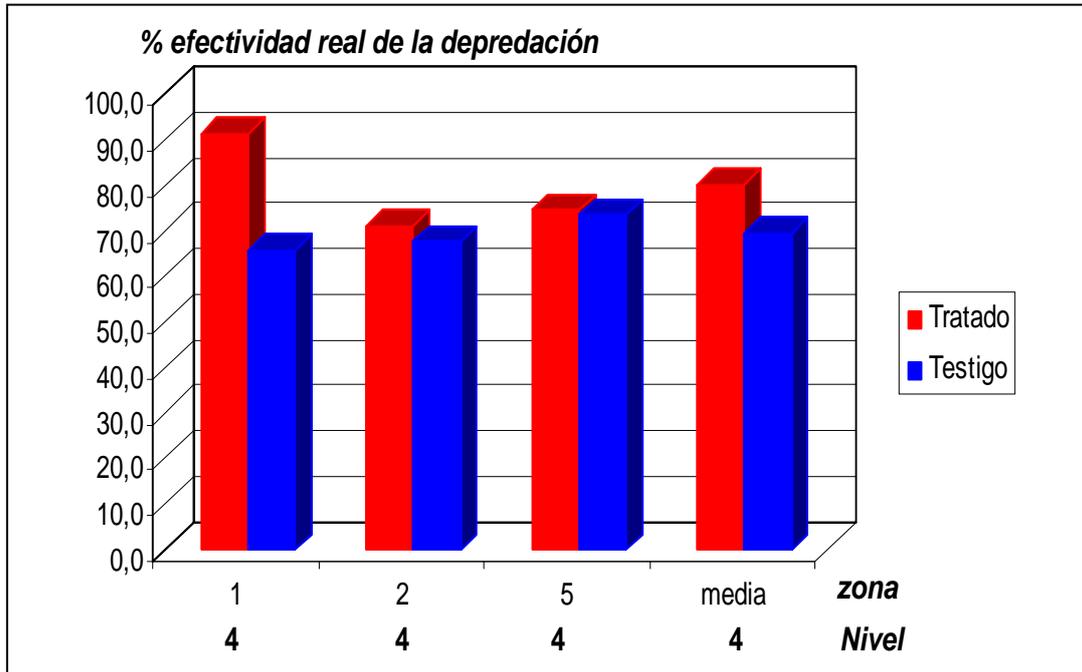
Parámetro que mide con mayor exactitud que la actividad oófaga la verdadera acción de los depredadores. La bondad de este parámetro se entiende mejor con un ejemplo: supongamos una aceituna con 10 huevos de *P.oleae* de los que 9 están depredados y uno eclosionado, la actividad depredadora sería del 90%, mientras que la efectividad real sería del 0%.

Lo calculamos con el 100% de eclosión de huevos (cuando los daños ya no son modificables) y equivale a  $(AP - AF) \times 100 / AP$ .

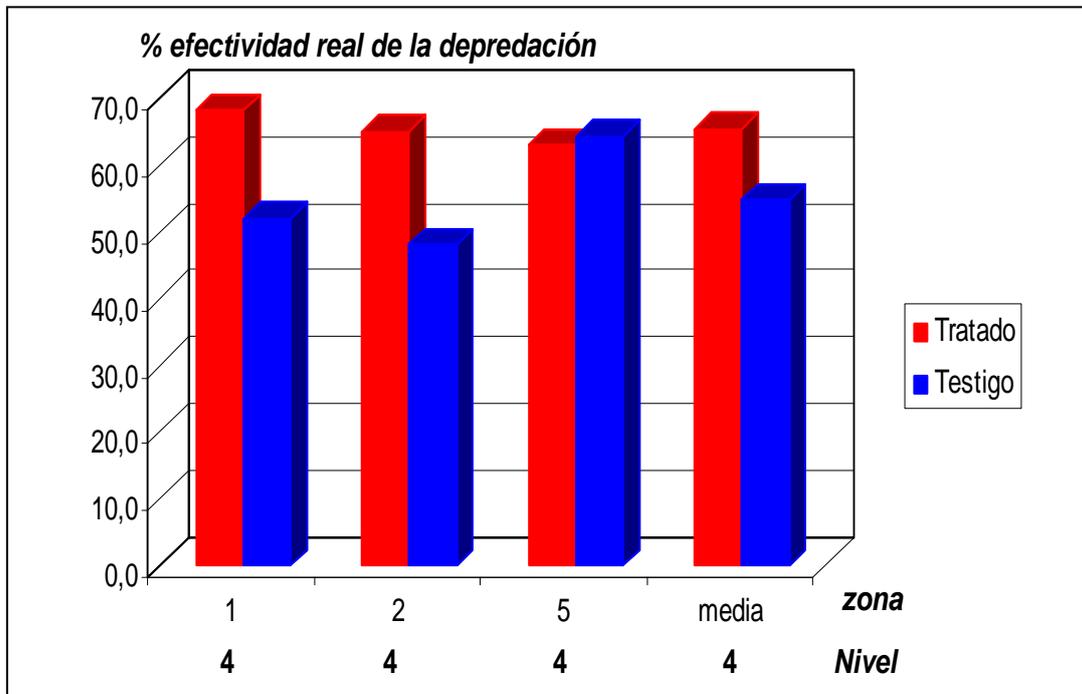
**Gráfica 5.- Año 2001, Efectividad real:** Valores medios de las zonas 1, 2 y 5 con el 100% de eclosión de huevos.



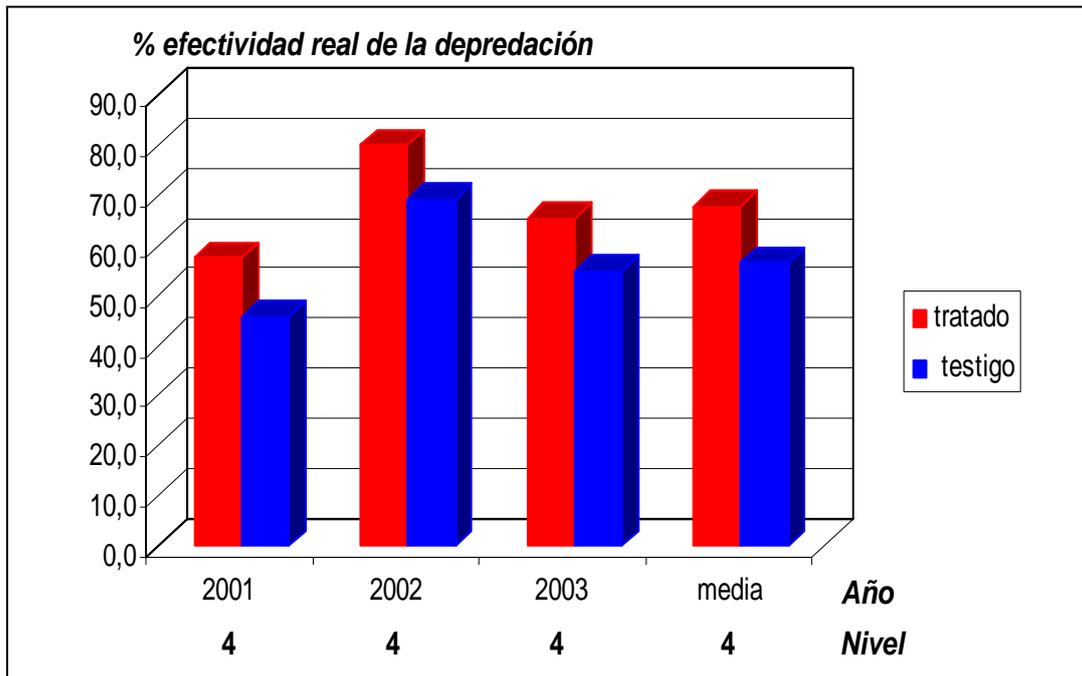
**Gráfica 6.- Año 2002, Efectividad real:** Valores medios de las zonas 1, 2 y 5 con el 100% de eclosión de huevos.



**Gráfica 7.- Año 2003, Efectividad real:** Valores medios de las zonas 1, 2 y 5 con el 100% de eclosión de huevos.



Gráfica 8.- Efectividad real; Media de los años 2001, 2002 y 2003.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

Como podemos observar (gráficas 5 a 8), la efectividad de la depredación fue mayor, en casi todos los casos, en los árboles tratados que en los testigos. Esto fue debido a que el tratamiento con etileno, como ya vimos, disminuyó las poblaciones de huevos de *P. oleae*, facilitando de esta manera la labor de los depredadores oófagos.

## 4.2.- PARTE SEGUNDA: Ensayos con Ethrel-48 en difusores.

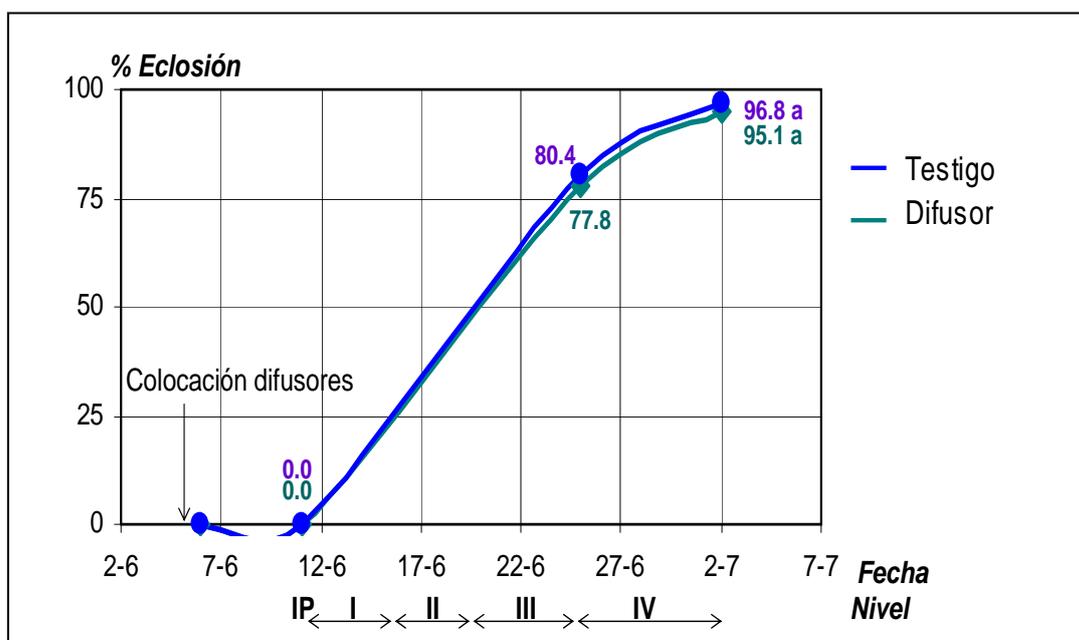
### 4.2.1.- Eclosión de puestas (%):

Recordemos que se calcula mediante el número de puestas eclosionadas x 100 / número de puestas vivas + eclosionadas. Recordemos también que indica la evolución (%) de las puestas sobre el fruto, así como la duración del periodo de oviposición sobre las pequeñas aceitunas (junio a julio generalmente) y da una visión muy clara sobre el estadio de desarrollo embrional en cada momento de observación. En las siguientes figuras 40 a 44 podemos observar la evolución de la eclosión de puestas con el tiempo en los años 2002, 2003 y 2004.

### Año 2002 (Eclosión de puestas: Valor medio de las zonas 5A y 5B)

Los difusores contenían ETHREL al 0,12%:

**Figura 40:** Evolución del porcentaje de eclosión de puestas de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en las zonas 5A y 5B durante 2002.

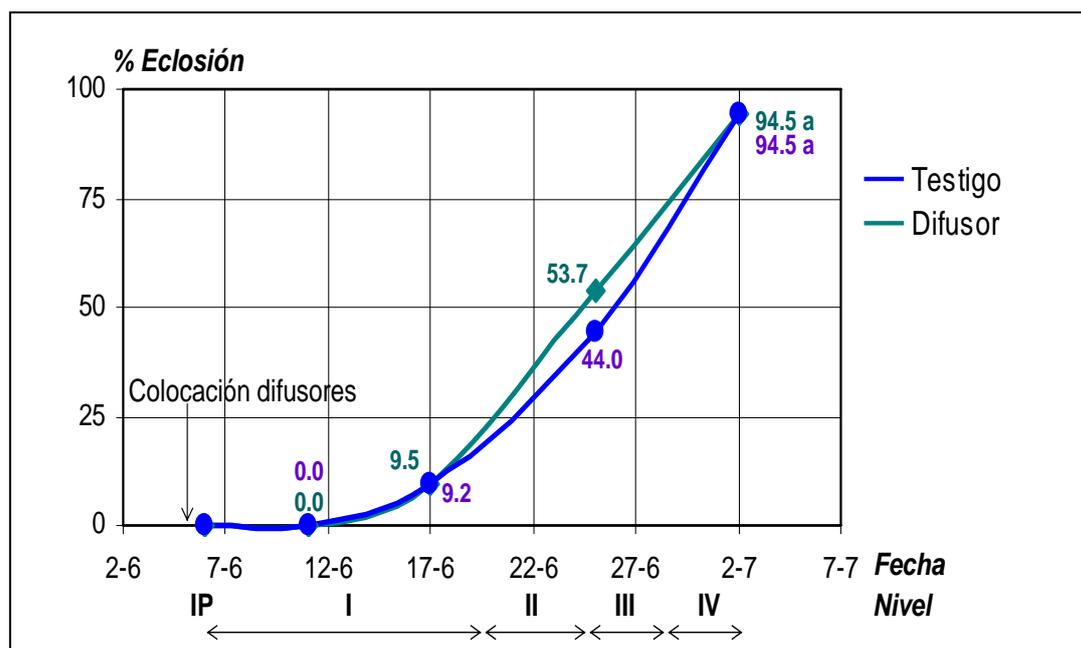


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

## Año 2003 (Eclosión de puestas: Valor medio de las zonas 5A y 5B)

Los difusores contenían ETHREL al 0,12%:

**Figura 41:** Evolución del porcentaje de eclosión de puestas de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en las zonas 5A y 5B durante 2003.

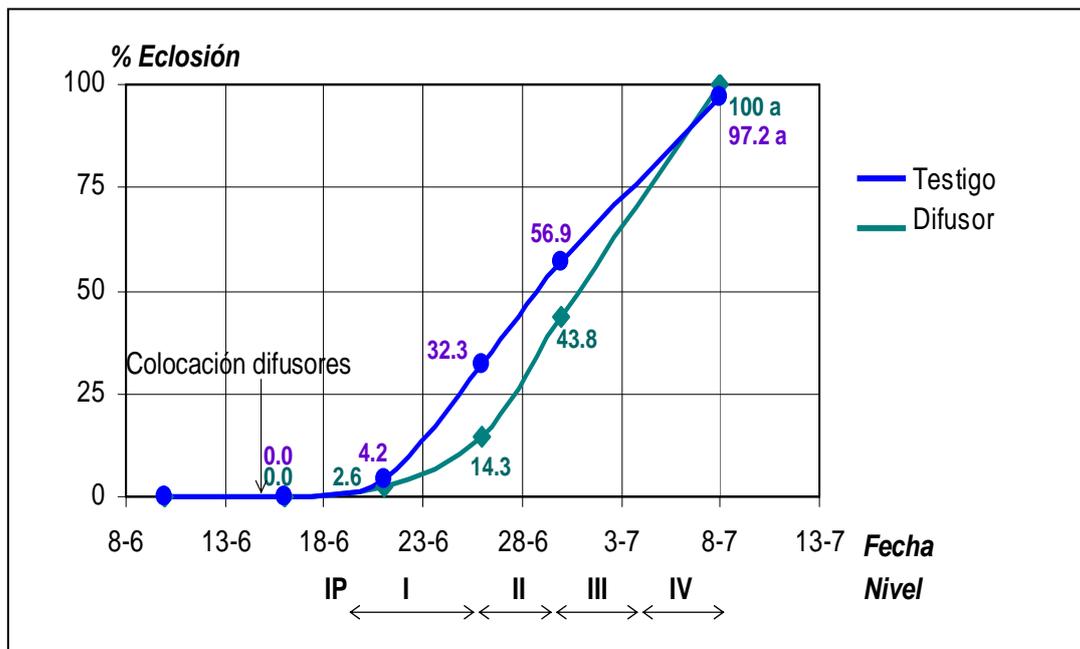


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

**Año 2004, (Eclósión de puestas: zona 1)**

Los difusores contenían ETHREL al 0,25%

**Figura 42** Evolución del porcentaje de eclósión de puestas de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2004.

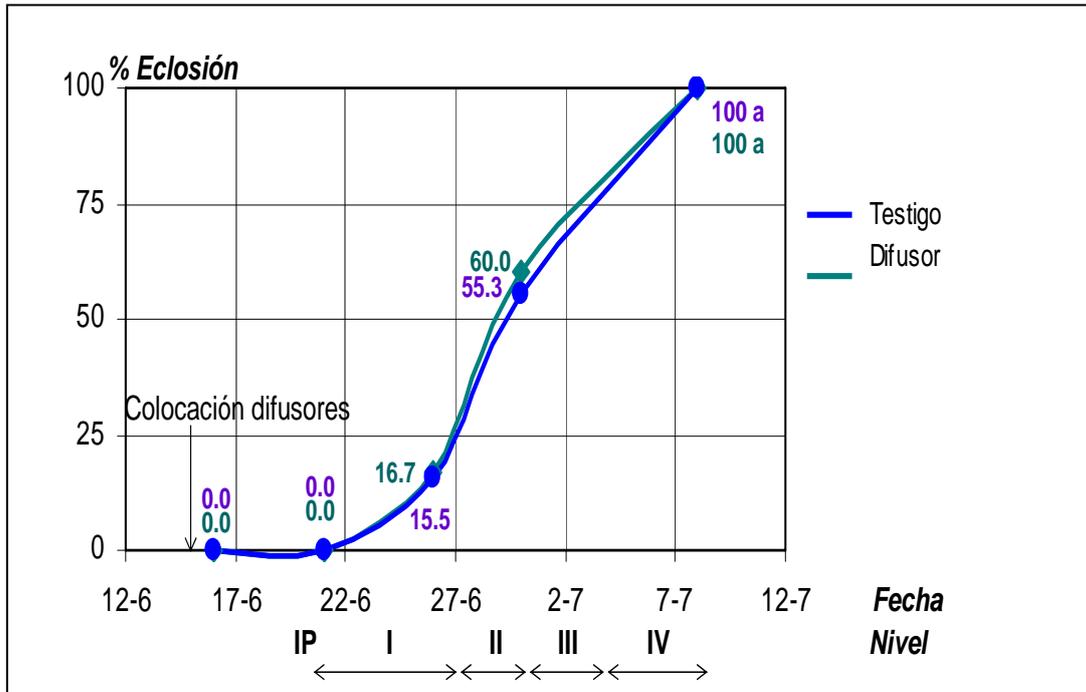


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student

**Año 2004, (Eclosión de puestas: zona 2)**

Los difusores contenían ETHREL al 0,50%

**Figura 43:** Evolución del porcentaje de eclosión de puestas de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2004.

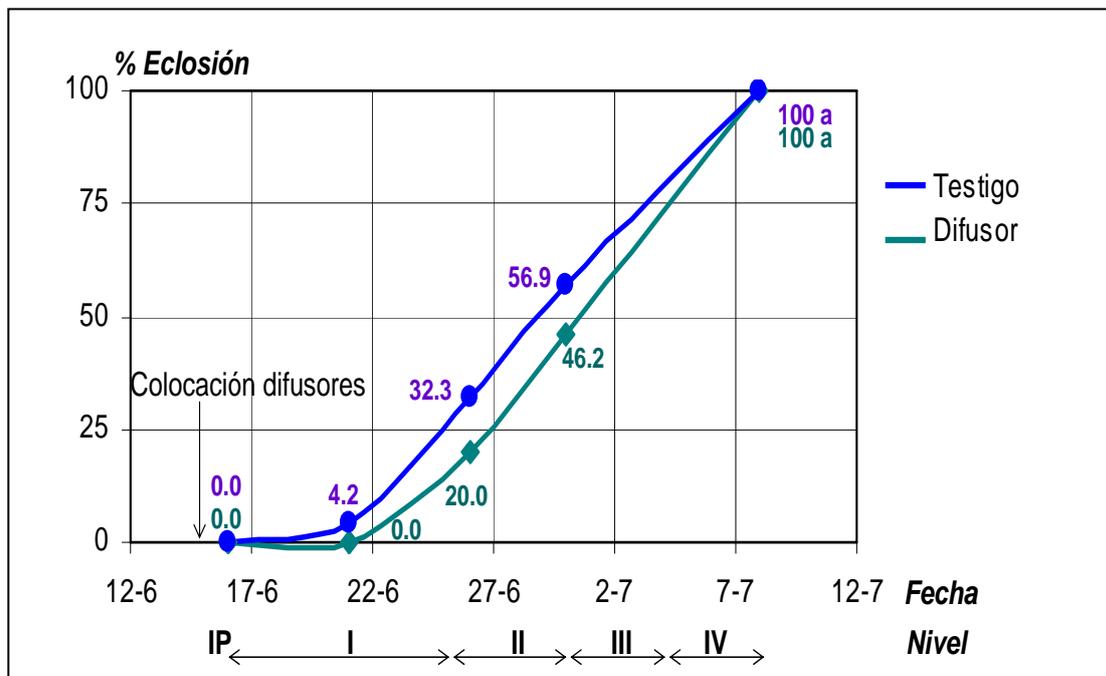


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student

**Año 2004, (Eclosión de puestas: zona 5)**

Los difusores contenían ETHREL al 1,0%

**Figura 44:** Evolución del porcentaje de eclosión de puestas de *Prays oleae* frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2004.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student

Al estudiar la evolución del desarrollo de las puestas de la polilla frente al tiempo en los árboles testigo y con difusores de etileno durante los años 2002, 2003 y 2004 (figuras 40 a 44), se observa que, en todos casos, se obtiene una curva sigmoide (típica de crecimiento), igual que ocurrió en el caso de los tratamientos en pulverización, la normalmente reseñada en la bibliografía (Ramos et al., 1987). Se demuestra además que el difusor de etileno no afectó a la evolución de la eclosión de puestas, ya que dichas curvas y la de los testigos fueron prácticamente iguales en todos los años estudiados.

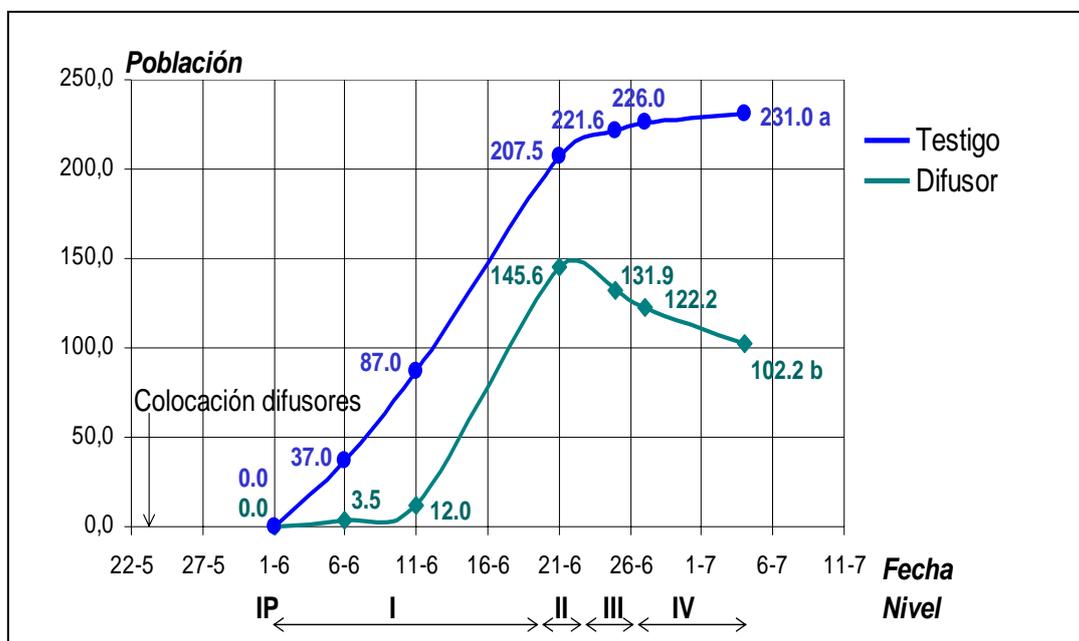
#### 4.2.2.- Intensidad de población de puestas:

Recordemos que es un índice del nivel poblacional de huevos de *P.oleae* (número total de puestas observadas X 100/ número total de frutos observados).

#### Año 2002: (Población de puestas Zona 5A)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 45:** Evolución de la población de puestas de *P. oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 5A durante 2002.



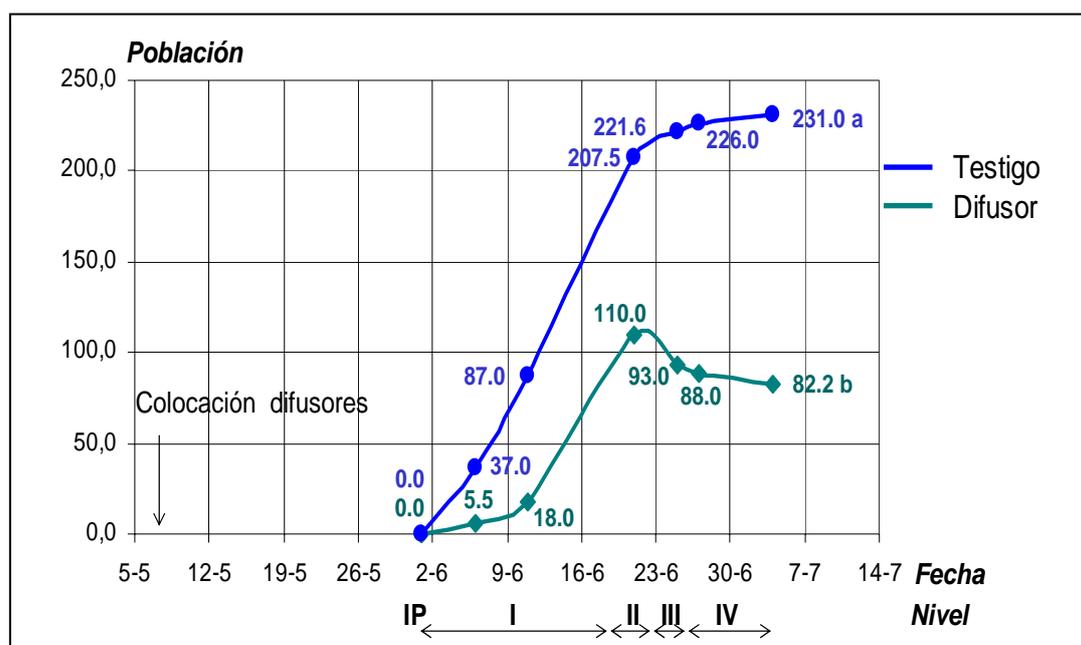
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5A de este año 2002 se observa (figura 45) como el etileno hizo disminuir de forma muy importante la población de puestas de la polilla, ya desde la segunda toma de muestras, notándose claramente a lo largo de todos los demás muestreos. Se comprobó que con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución del 55.8 % de la población de huevos de *Prays oleae* en los olivos con difusores de etileno respecto a los testigos. Además, esta disminución fue estadísticamente significativa.

## Año 2002: (Población de puestas Zona 5B)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 46:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 5B durante 2002.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

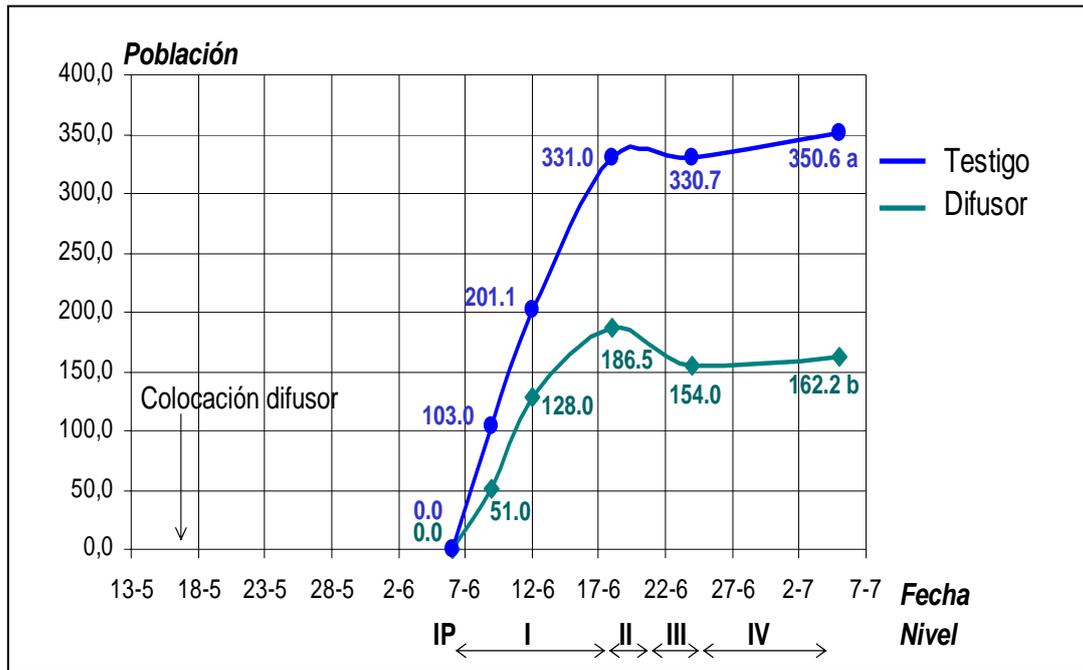
En la zona 5B de este año 2002 al igual que en el caso de la zona 5A, se puede comprobar (figura 46), una disminución muy importante en la población de puestas y, como hasta ahora, observable desde la semana siguiente al tratamiento. En el último muestreo (100% de eclosión) se demuestra una muy importante reducción estadística de la población de puestas de la polilla con los difusores de etileno respecto a los testigos (64.4%).

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2002 sobre la población de puestas de la polilla en las zonas 5A y 5B indican una importante y estadística reducción media en la oviposición de las hembras de *P. oleae* en los árboles con los difusores de etileno respecto a los testigos, que se detecta desde una semana después del tratamiento, y culmina con el 100% de eclosión de puestas (60.1%)

### Año 2003: (Población de puestas Zona 5A)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 47:** Evolución de la población de puestas de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 5A durante 2003.



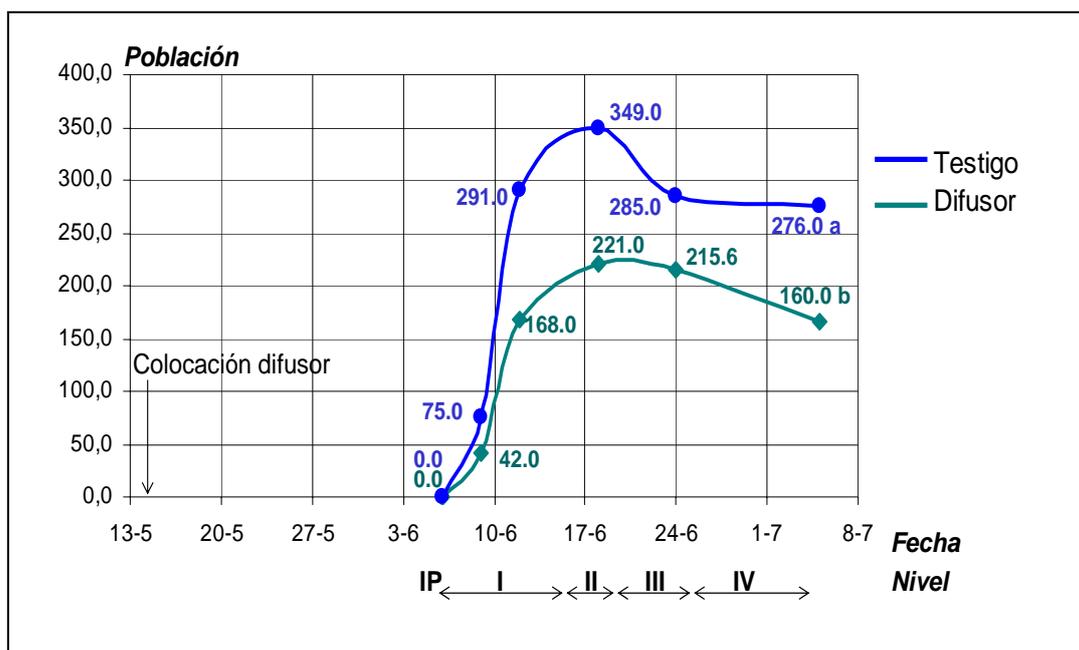
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la figura 47 se observa como el etileno hizo disminuir de manera muy importante la población de puestas de la polilla desde la segunda toma de muestras después del tratamiento con difusores de etileno y a lo largo de todos los demás muestreos. Se comprobó que con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución importante del 53.7% de la población de huevos de *Prays oleae* en los olivos con difusores de etileno respecto a los testigos. Además, esta disminución fue estadísticamente significativa

### Año 2003: (Población de puestas Zona 5B)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 48:** Evolución de la población de puestas de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 5B durante 2003.



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

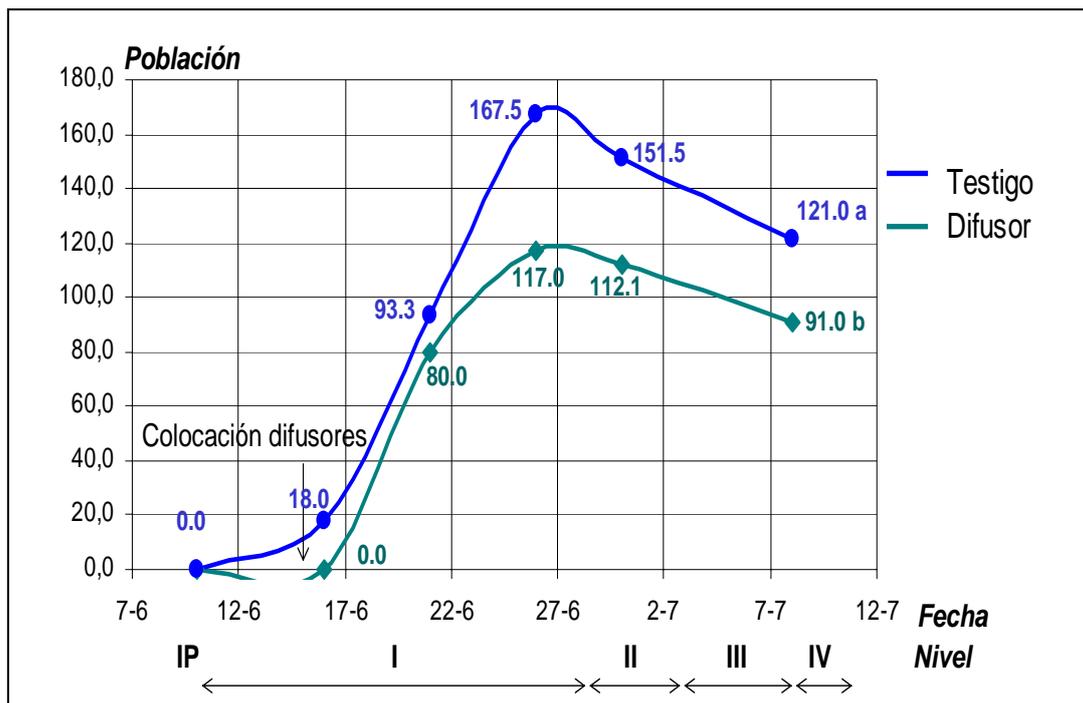
En la zona 5B de este año 2003 (figura 48), al igual que en el caso de la zona 5A, se observa una disminución de la población de puestas por efecto del etileno desde el segundo muestreo. Y se nota claramente a lo largo de todos los demás muestreos. En el último muestreo (100% de eclosión) se demuestra una muy importante reducción estadística de la población de puestas de la polilla con las colocaciones de difusores de etileno respecto a los testigos (42%).

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2003 sobre la población de puestas de la polilla en las zonas 5A y 5B, indican que el etileno provocó una reducción final media de la población de puestas de *P. oleae* (47.9 %, respecto a los testigos).

## Año 2004: (Población de puestas Zona 1)

Los difusores contenían ETHREL 0,25%:

**Figura 49:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 1 durante 2004.



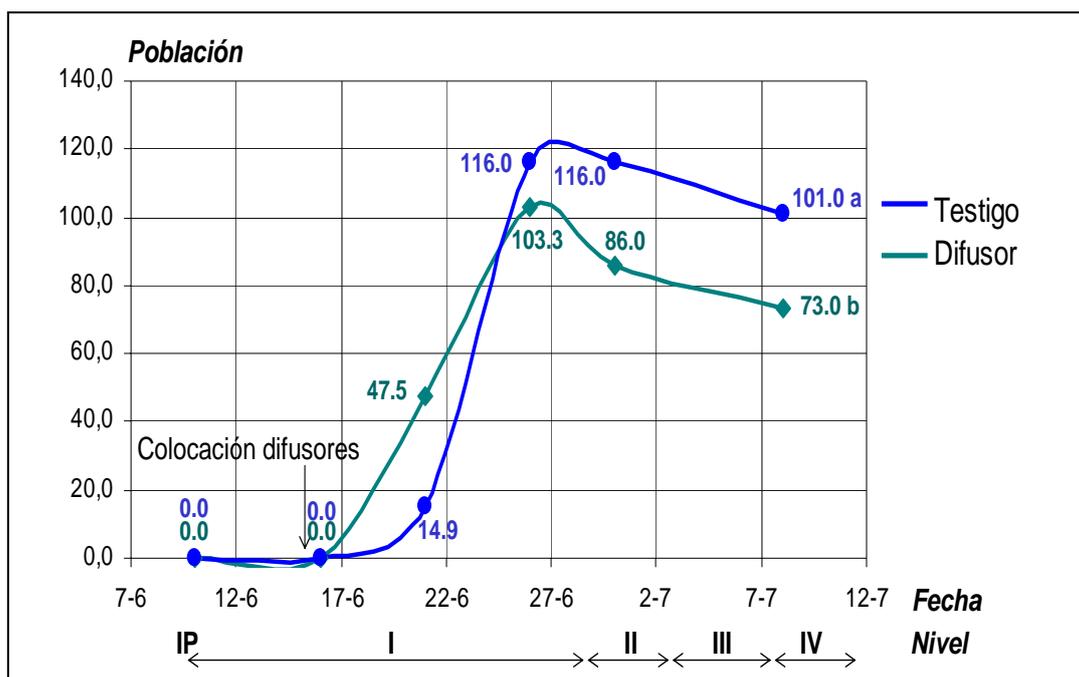
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la figura 49 se observa como el etileno hizo disminuir de manera paralela y también importante la población de puestas de la polilla desde la segunda toma de muestras después de la colocación de los difusores de etileno y a lo largo de todos los demás muestreos. Se comprobó que con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución importante del 24,8% de la población de huevos de *Prays oleae* en los olivos con difusores de etileno respecto a los testigos. Además, esta disminución fue estadísticamente significativa.

**Año 2004: (Población de puestas Zona 2)**

Los difusores contenían ETHREL 0,5%:

**Figura 50:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 2 durante 2004.



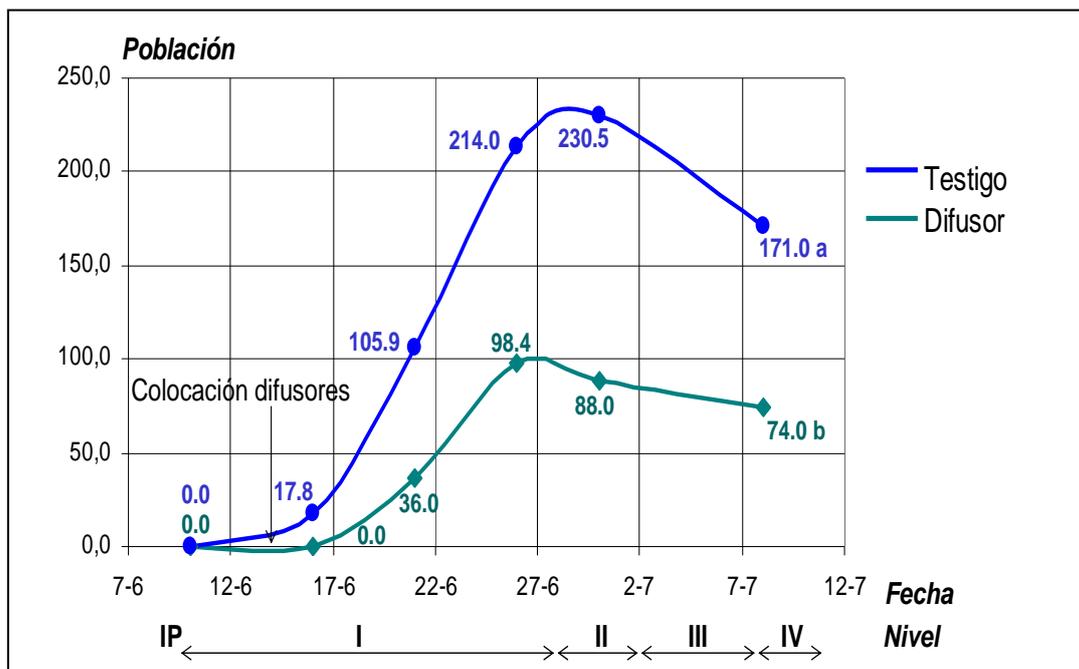
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año de 2004 (figura 50) se observa, como en la zona 1, que los difusores de etileno rebajaron la población de puestas a partir del tercer muestreo (aproximadamente 20 % de eclosión, nivel I). En el último muestreo (100% de eclosión) se observa de manera clara la acción del etileno, disminuyendo significativamente la población de puestas en un 27.7 % con respecto a los testigos

## Año 2004: (Población de puestas Zona 5)

Los difusores contenían ETHREL 1,0%:

**Figura 51:** Evolución de la **población de puestas** de *Prays oleae* (número de huevos en 100 frutos) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en la zona 5 durante 2004.

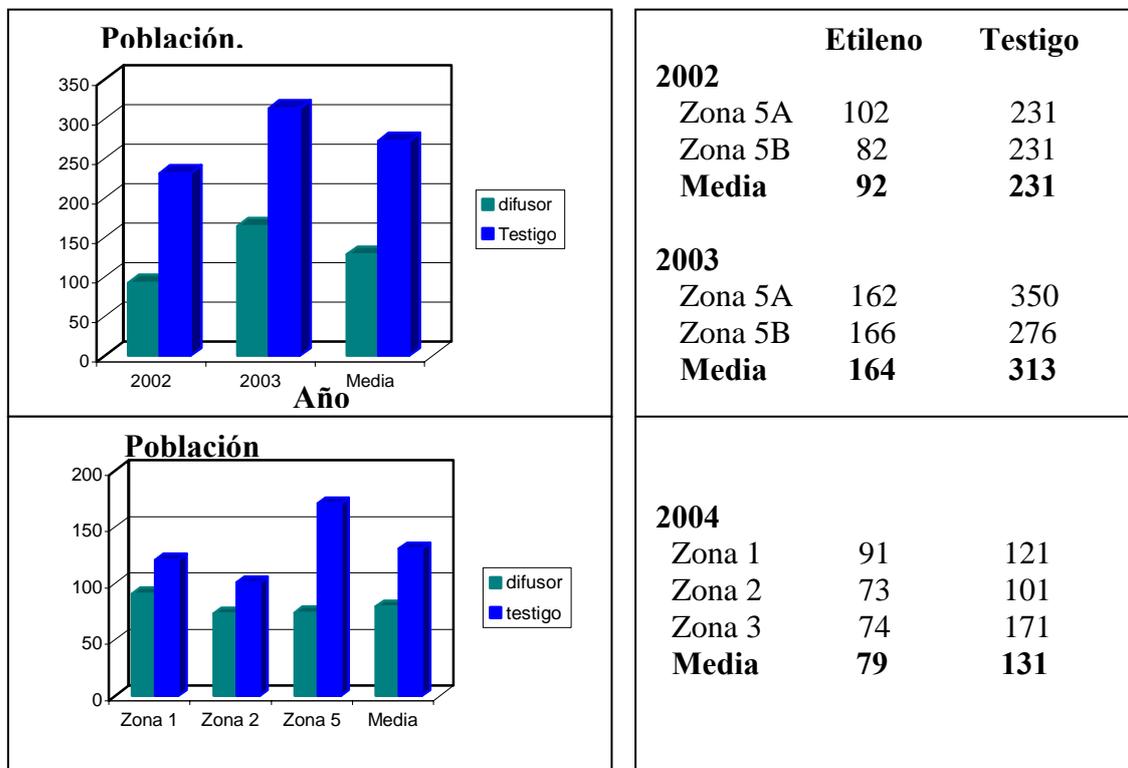


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2004 (Figura 51), al igual que en el caso de la zonas 1 y 2, se observa una disminución paralela de la población de puestas por efecto del etileno desde el segundo muestreo. En el último muestreo (100% de eclosión) se demuestra una muy importante reducción estadística de la población de puestas de la polilla con el difusor de etileno respecto a los testigos (56.7%).

#### 4.2.2.1- Intensidad de población de puestas: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor.

Gráfica 9.- Población de puestas: Comparaciones entre años.



Los difusores con etileno al 0,12% causaron, como hemos comprobado en los apartados anteriores, un efecto beneficioso muy importante en la disminución de la población de huevos de *P. oleae*. Pero este efecto estuvo poco condicionado por la anualidad, Así, se puede observar (Gráfica 9), que tanto en años de alta población de puestas (2003), como en los de población más baja (2002) el etileno redujo aproximadamente a la mitad la población de huevos de la polilla.

Los resultados obtenidos durante el año 2004 sobre la población de puestas de la polilla con las dosis de etileno 0.25%; 0.50% y 1.0% indican que esta última dosis (1.0%) fue la que mejor resultado ofreció en la disminución de las poblaciones del patógeno (56.7%), frente al aproximadamente 25% en media de reducción con las dos dosis menores.

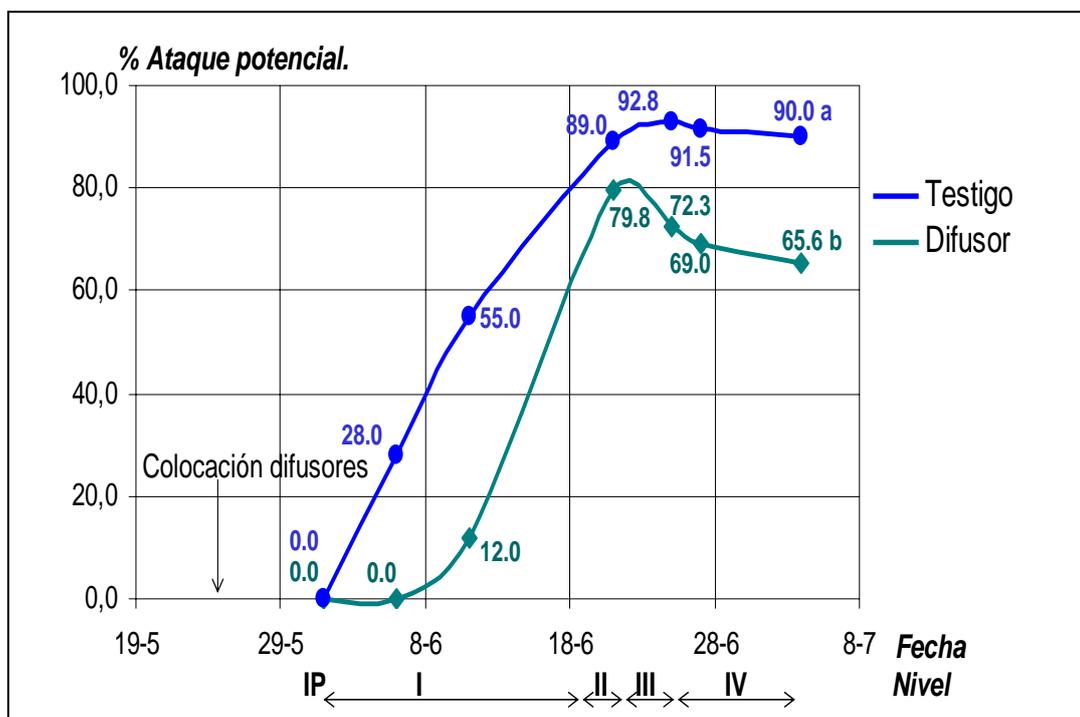
### 4.2.3.- Ataque potencial (%):

Recordemos que es el porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevo sobre ellos (número de frutos con puestas X 100/ número total de frutos observados). Informa, cuantitativamente, de los daños potenciales, esto es, los daños que podría causar la plaga si no intervinieran otros factores de reducción del ataque.

#### Año 2002: (Ataque potencial Zona 5A)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 52:** Evolución del **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5A durante 2002:



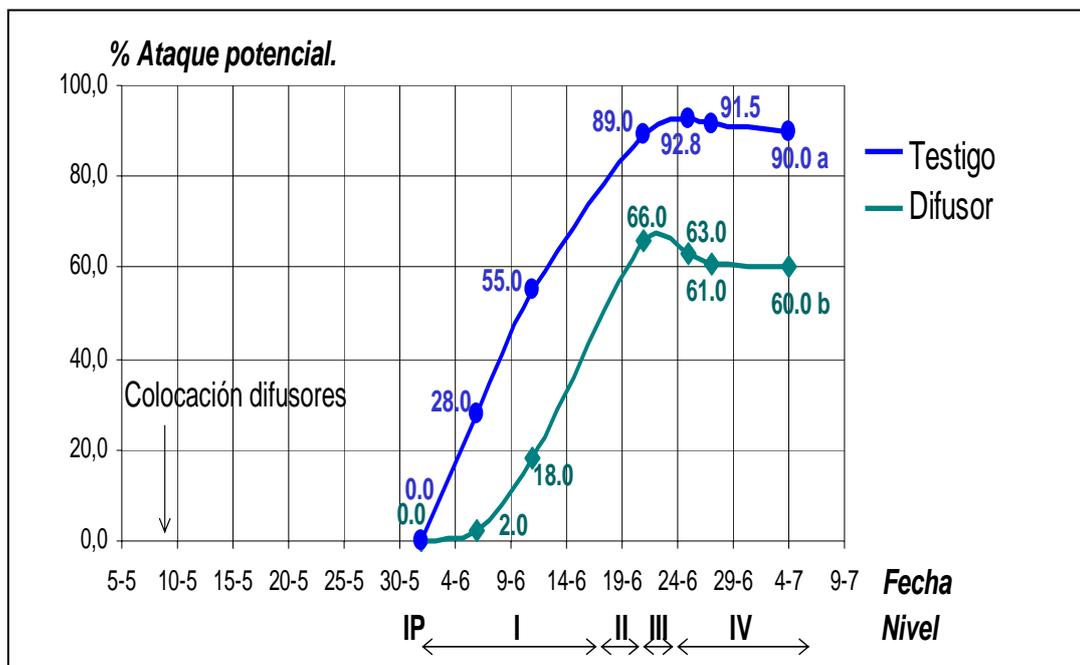
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5A de este año 2002 (figura 52), el etileno provocó una disminución del ataque potencial desde el segundo muestreo y a lo largo de todos los demás. Con el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución significativa del 27.1 % del ataque potencial de *P. oleae* en los olivos con tratamiento de etileno respecto a los testigos.

### Año 2002: (Ataque potencial Zona 5B)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 53:** Evolución del **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5B durante 2002:



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

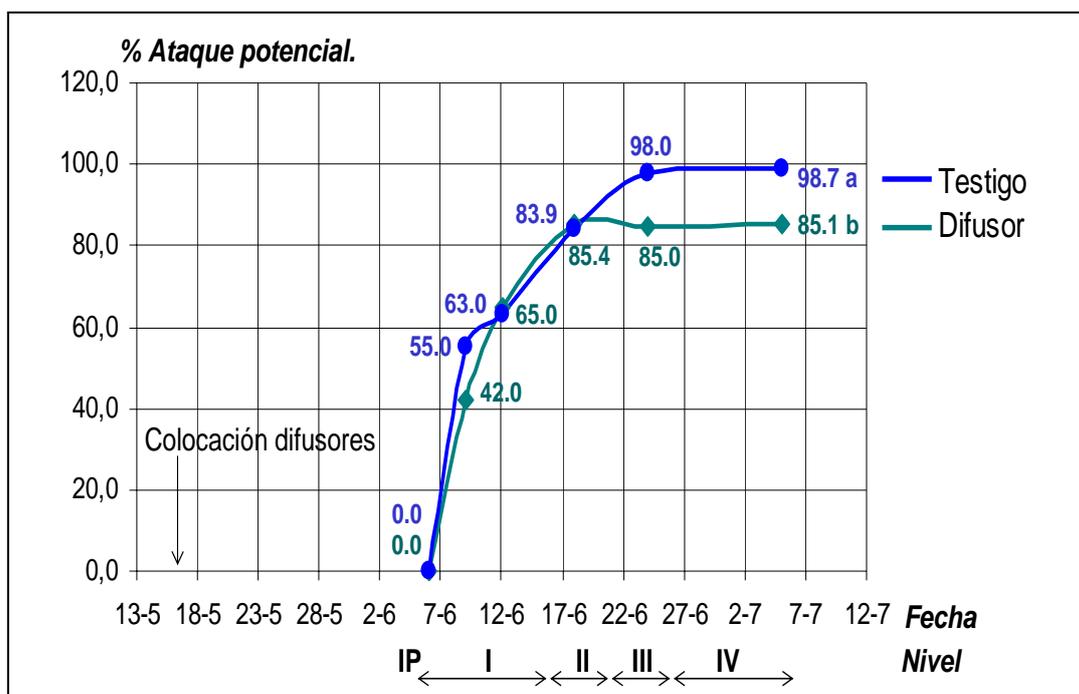
En la zona 5B de este año 2002 (figura 53), se observa que las curvas de ataque del insecto son muy similares entre ellas y a las de la zona 5A (figura 52). Igualmente se comprueba que el etileno provocó una disminución del ataque potencial desde el segundo muestreo y a lo largo de todos los demás. Con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución significativa del 33.3 % del ataque potencial de *P. oleae* en los olivos con tratamiento de etileno respecto a los testigos.

En resumen, los resultados obtenidos durante el año 2002 sobre el ataque potencial de la polilla en las zonas 5A y 5B indican una evolución muy similar en el tiempo, con una reducción media significativa en el último muestreo del 30.2 % en los tratamientos con etileno respecto a los testigos.

## Año 2003: (Ataque potencial Zona 5A)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 54:** Evolución del **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5A durante 2003:



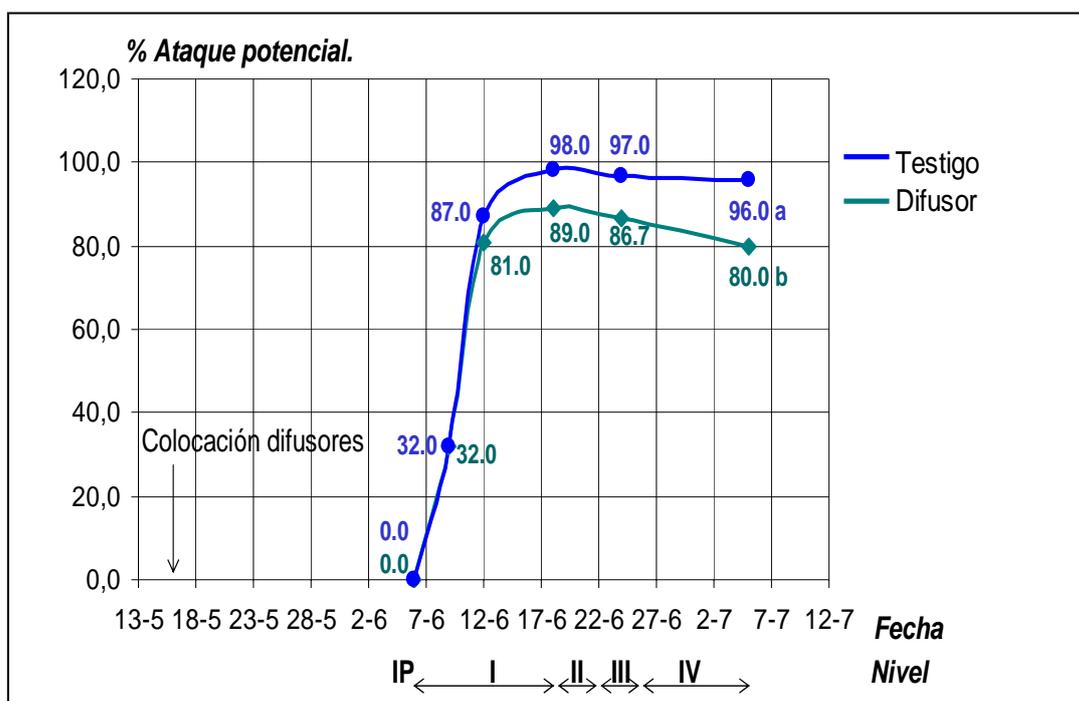
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5A de este año 2003 (figura 54), el porcentaje de ataque potencial de la polilla presentó, como hasta ahora venimos observando en todos los casos anteriores, una evolución similar en los árboles con y sin difusores de etileno. Desde la segunda toma de muestras (25% de eclosión) este parámetro se situó en los olivos con etileno ligeramente por debajo de los testigos; aunque en el último muestreo, el porcentaje de ataque potencial en los olivos con etileno fue significativamente inferior al de los testigos (13,8 %).

## Año 2003: (Ataque potencial Zona 5B)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 55:** Evolución del **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5B durante 2003:



a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

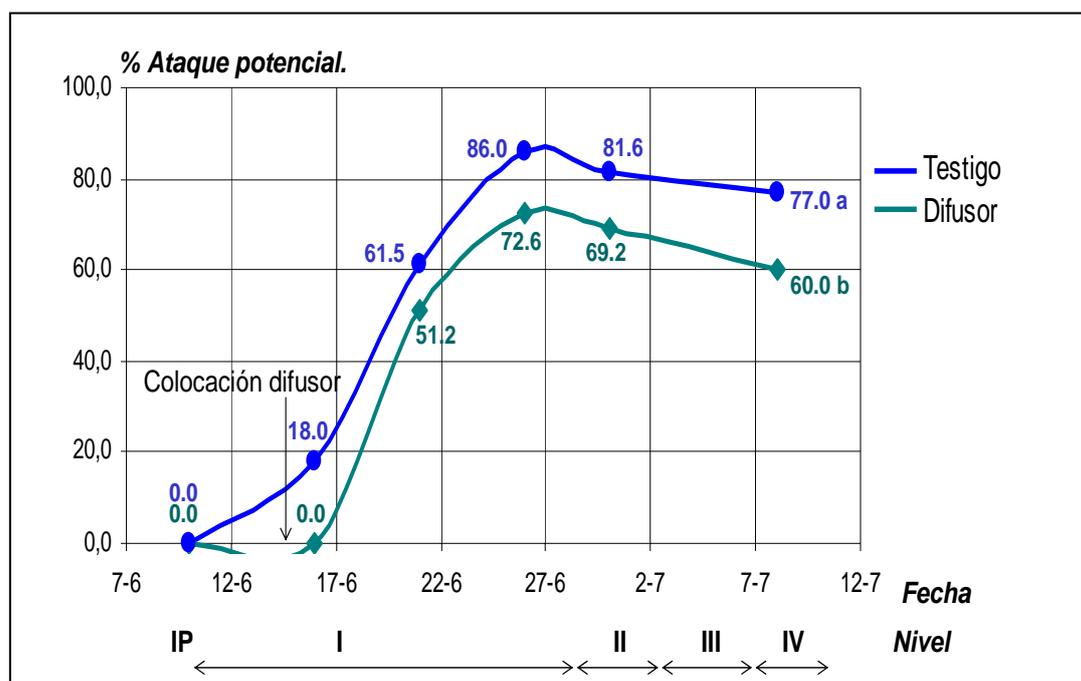
En la zona 5B de este año 2003, se observa (figura 55) que las curvas de ataque del insecto son muy similares entre ellas y a las de la zona 5A. Aunque en este caso fue desde la tercera toma de muestras que este parámetro se situó en los olivos con etileno por debajo de los testigos. En el último muestreo, el porcentaje de ataque potencial fue un 16.7 % significativamente inferior al de los testigos.

En resumen, los resultados obtenidos durante este año 2003, demuestran en todas las zonas una evolución muy similar del ataque potencial de la polilla, con una reducción media del 15.3 % en los árboles con difusores de etileno respecto a los testigos.

## Año 2004: (Ataque potencial Zona 1)

Los difusores contenían ETHREL 0,25%:

**Figura 56:** Evolución del **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 1 durante 2004:



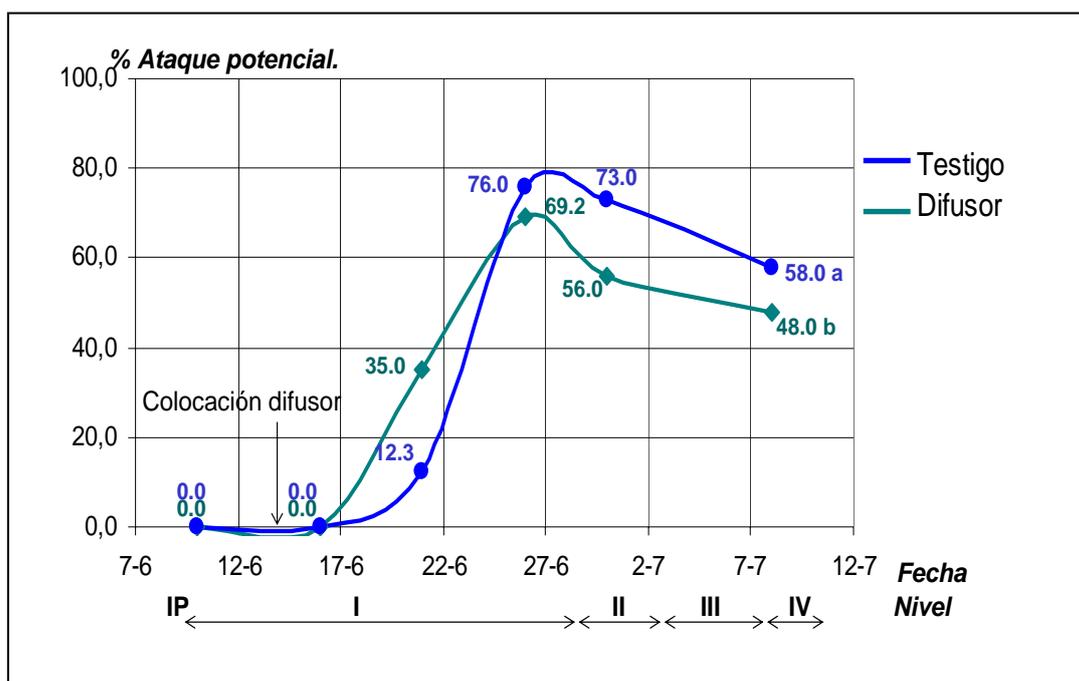
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0,05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año 2004 (figura 56), el ataque potencial presentó una evolución similar en los árboles con y sin difusores de etileno. Desde la segunda toma de muestras (25% de eclosión), este parámetro se situó en los olivos tratados con etileno por debajo de los testigos (entre el 15 y el 20%); en el último muestreo (100% de eclosión), hubo un descenso estadísticamente significativo del ataque potencial en los olivos con difusores de etileno respecto al de los testigos (22 %).

## Año 2004: (Ataque potencial Zona 2)

Los difusores contenían ETHREL 0,5%:

**Figura 57:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 2 durante 2004:



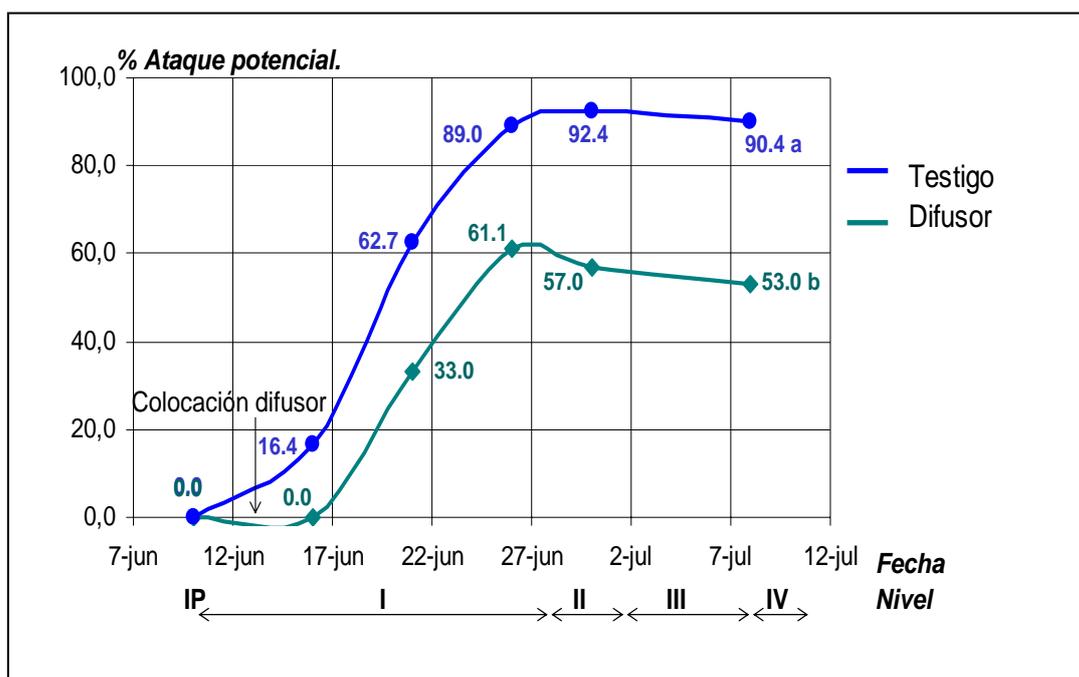
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0,05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año 2004, se observa que las curvas de ataque del insecto son muy similares entre ellas y a las de la zona 1 (figura 57). Igualmente se comprueba que el etileno provocó una disminución del ataque potencial desde el segundo muestreo. Con casi el 100% de eclosión (último muestreo) hubo una disminución significativa del 17,4 % del ataque potencial de *P. oleae* en los olivos con etileno respecto a los testigos.

## Año 2004: (Ataque potencial Zona 5)

Los difusores contenían ETHREL 1,0%:

**Figura 58:** Evolución de **ataque potencial** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos con cualquier tipo de huevos de la polilla) frente al tiempo en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5 durante 2004:

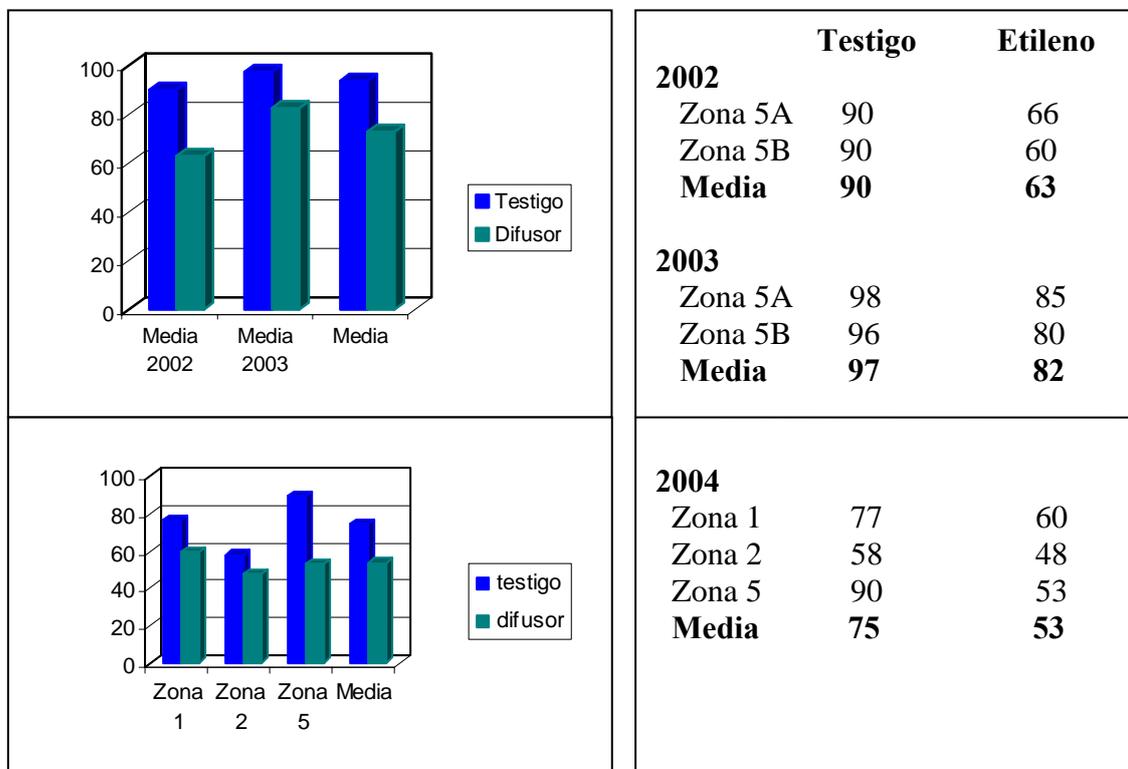


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año 2004 (figura 58), se observa como el etileno hizo disminuir de manera mucho más patente que en las zonas 1 y 2 el ataque potencial a lo largo de todos los muestreos respecto a los testigos. Se comprobó además, que con prácticamente el 100% de eclosión (último muestreo), el etileno causó una disminución muy importante y estadísticamente significativa (41.4 %) del ataque potencial de *P. oleae* con respecto a los testigos

### 4.2.3.1- Ataque potencial: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor.

Gráfica 10.- Ataque potencial: Comparaciones entre años.



Los difusores de etileno al 0,12% situados en los olivos provocaron un efecto reductor medio bastante notable sobre el porcentaje de ataque potencial de *P. oleae* (Gráfica 10). Sin embargo, este efecto beneficioso estuvo algo más condicionado por la anualidad que en el caso de la población de huevos. Así, se puede observar, que en 2002 el etileno redujo el 30% el ataque potencial de la polilla, mientras que en 2003 la reducción media fue del 15%.

Los resultados obtenidos durante el año 2004, demuestran que las dosis del 1.0% de etileno en el difusor fueron mucho más efectivas en la reducción del ataque potencial respecto al testigo (41.4%) que las dosis de 0.25 y 0.5% (con una reducción media del 19%).

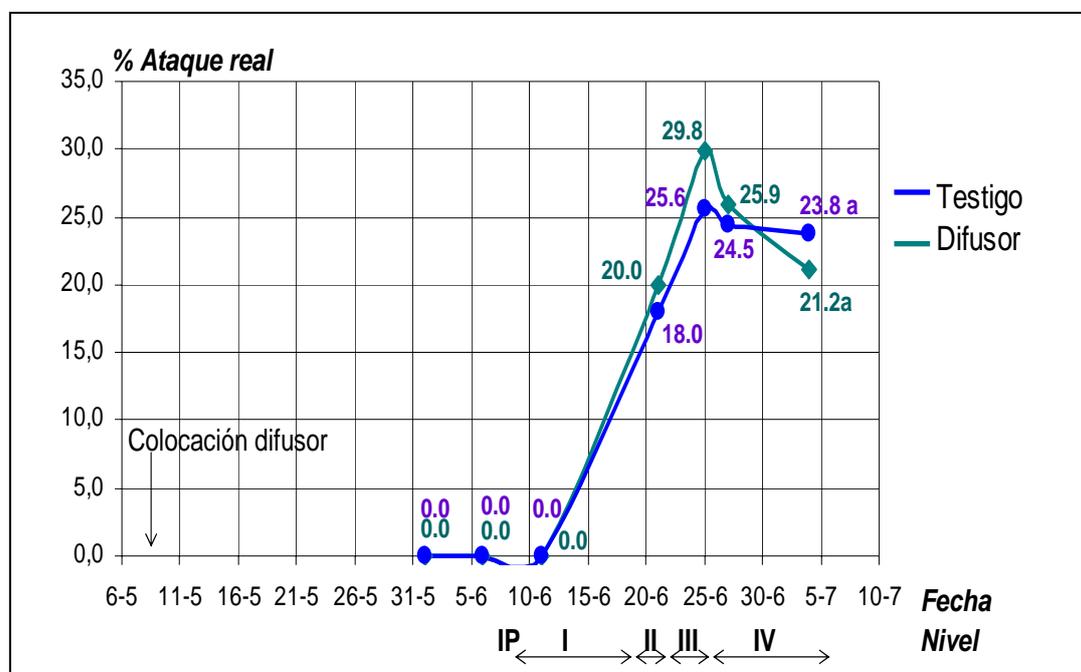
#### 4.2.4.- Ataque real o final (%)

Recordemos que se podría considerar como el parámetro de mayor importancia de los estudiados, ya que cuantifica los frutos realmente atacados por la polilla, esto es, frutos con daños directos que caerán al suelo.

#### Año 2002: (Ataque real Zona 5A)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 59:** Evolución de **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5A durante 2002:



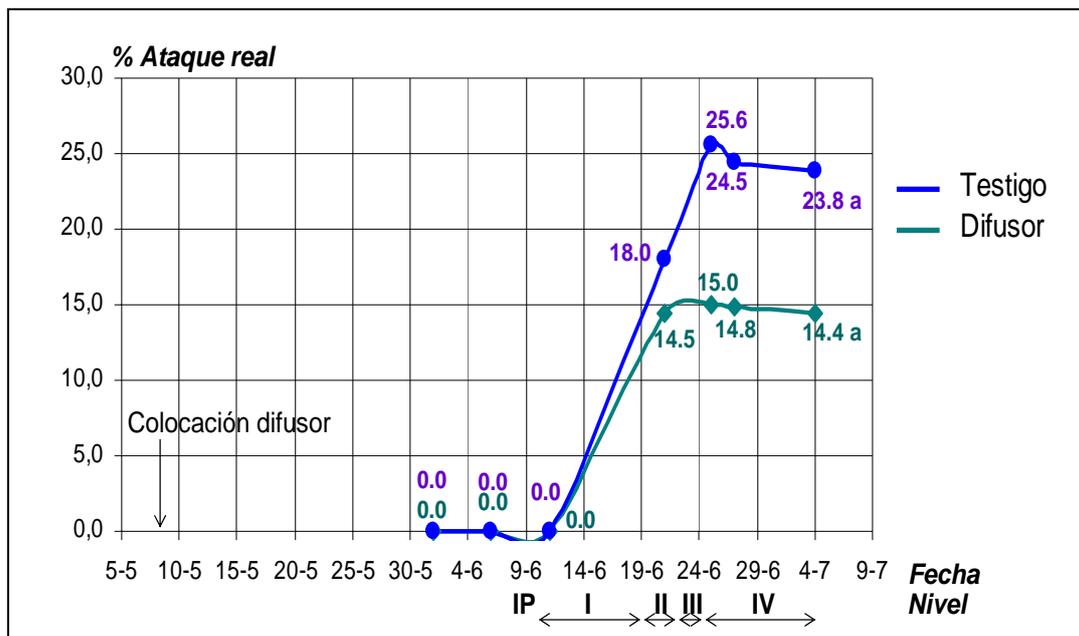
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5A de este año 2002, se observa (figura 59) un paralelismo de las curvas de evolución del ataque real entre árboles tratados y testigos. También se comprueba que el etileno disminuyó ligeramente el ataque final a partir del 50% de eclosión de puestas de huevos de *P.oleae*. Así, con el 100% de eclosión hubo una disminución del 11 % de la caída de aceituna causada por *P. oleae* en los olivos con difusores de etileno respecto a los testigos.

**Año 2002: (Ataque real Zona 5B)**

**Los difusores contenían ETHREL 0,12%:**

**Figura 60:** Evolución de **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5B durante 2002:



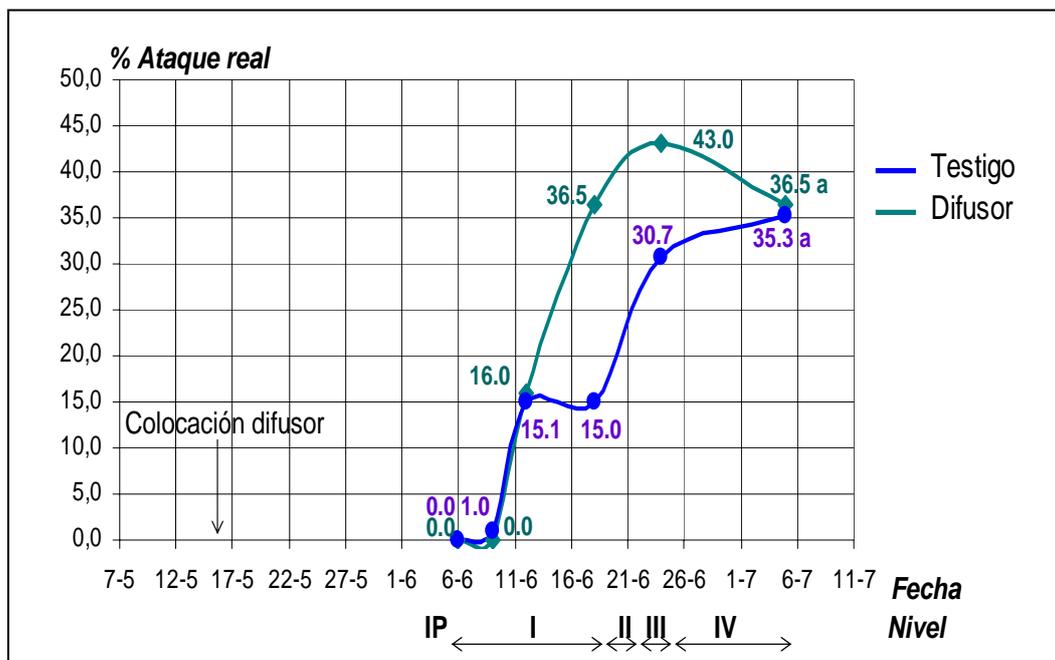
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5B de este año de 2002, la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla, muestra (figura 60), que el etileno actuó de manera muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo el ataque final de manera muy importante, sobre todo a partir del 50% de eclosión de huevos. De hecho, en último de ellos, con el 100 % de eclosión de puestas, la disminución causada por el etileno llegó a ser del 39.5 % respecto a los testigos, con una probabilidad estadística del 0.05.

## Año 2003: (Ataque real Zona 5A)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

**Figura 61:** Evolución de **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5A durante 2003:



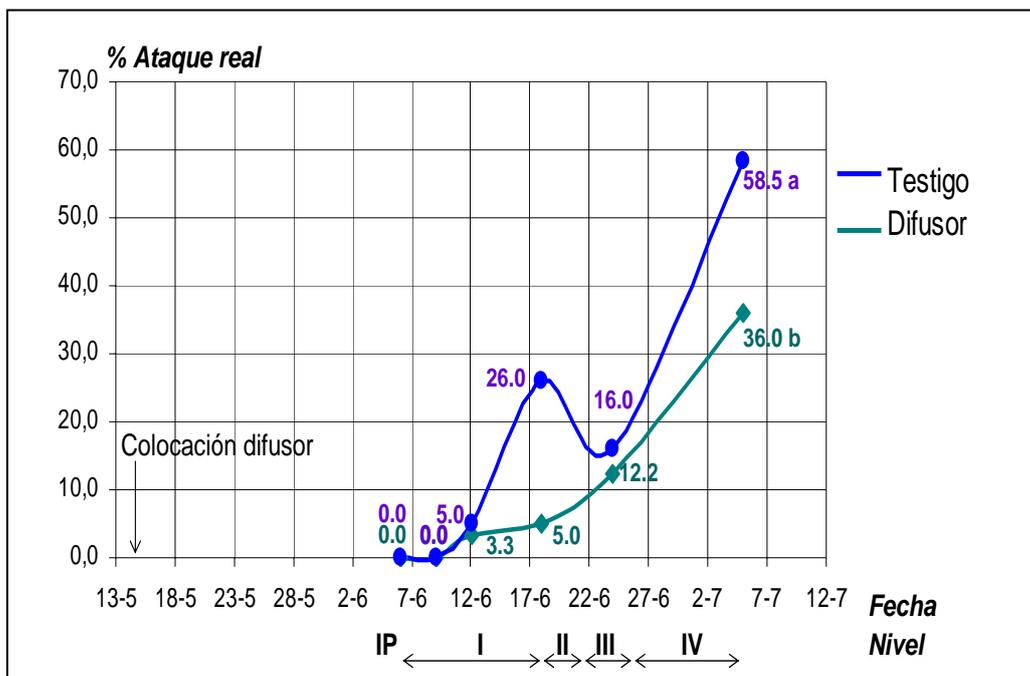
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0,05$ , según un test de la "T" de Student.

La zona 5A de este año de 2003 como el caso de la zona 5 tratada con pulverización de etileno, de los hasta ahora estudiados en que los difusores con etileno no resultaron efectivos contra la plaga (figura 61). La explicación puede radicar, en que al igual que comprobamos en la zona 5 de los tratamientos con etileno pulverizado, en esta zona 5A, relativamente cercana a la 5, se realizó un tratamiento con el insecticida dimetoato ordenado por el responsable de la finca.

**Año 2003: (Ataque real Zona 5B)**

**Los difusores contenían ETHREL 0,12%:**

**Figura 62:** Evolución de **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5B durante 2003:



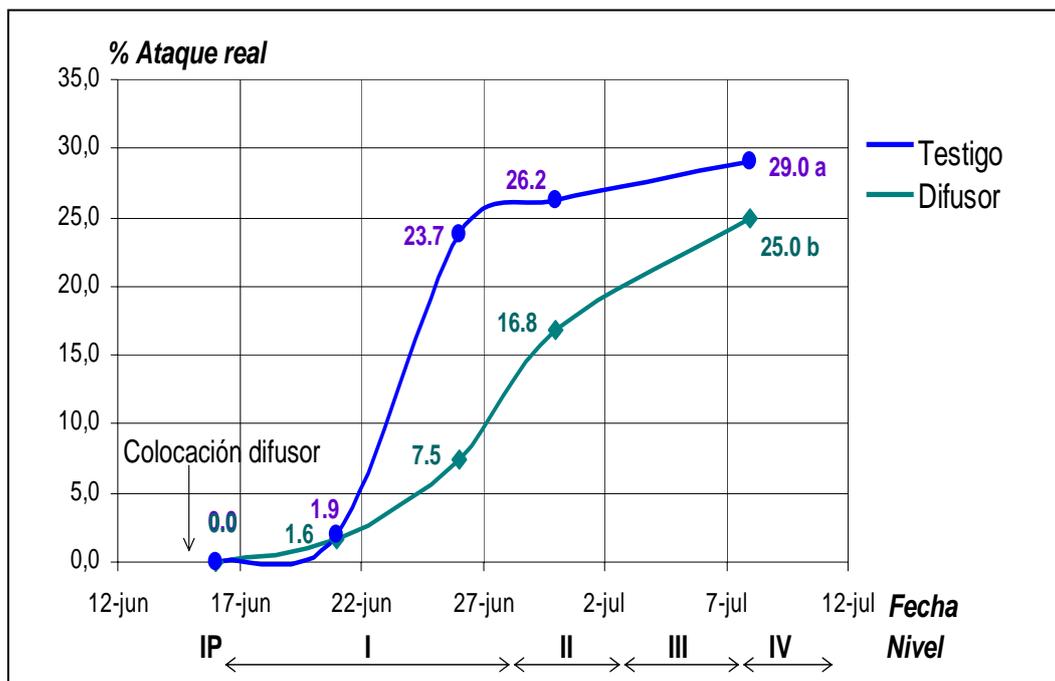
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de P = 0.05, según un test de la "T" de Student.

En la zona 5B de este año de 2003 (figura 62), la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla, demuestra que el etileno actuó de manera efectiva sobre la plaga, disminuyendo el ataque real de manera muy importante a partir del primer nivel (25% de eclosión) y a lo largo de todos los muestreos. De hecho, en último de ellos, prácticamente con el 100 % de eclosión de puestas, la caída de aceitunas fue significativamente inferior a la de los testigos (38.5 %).

## Año 2004: (Ataque real Zona 1)

Los difusores contenían ETHREL 0,25%:

**Figura 63:** Evolución de **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 1 durante 2004:



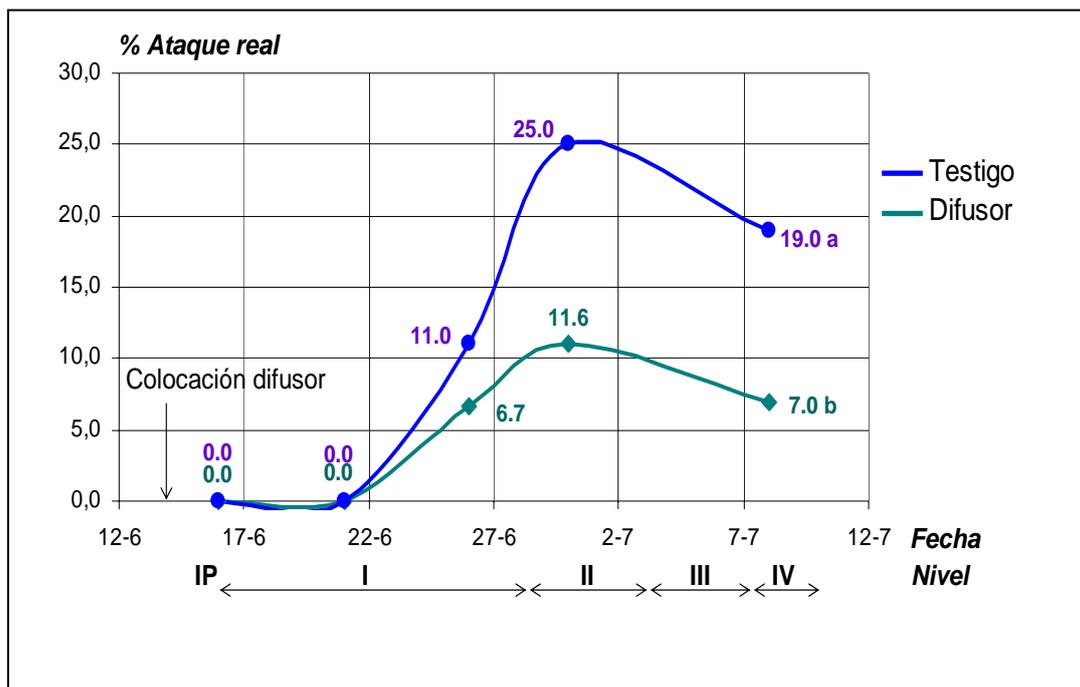
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 1 de este año de 2004, la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla, muestra (figura 63), que el etileno actuó de manera efectiva sobre la plaga, disminuyendo el ataque final de manera, sobre todo a partir del 25 % de eclosión de huevos. De hecho, en último de los muestreos (nivel IV), con el 100 % de eclosión de puestas, la disminución causada por el etileno llegó a ser del 14 % respecto a los testigos, con una probabilidad estadística del 0.05.

**Año 2004: (Ataque real Zona 2)**

**Los difusores contenían ETHREL 0,5%:**

**Figura 64:** Evolución de **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 2 durante 2004:



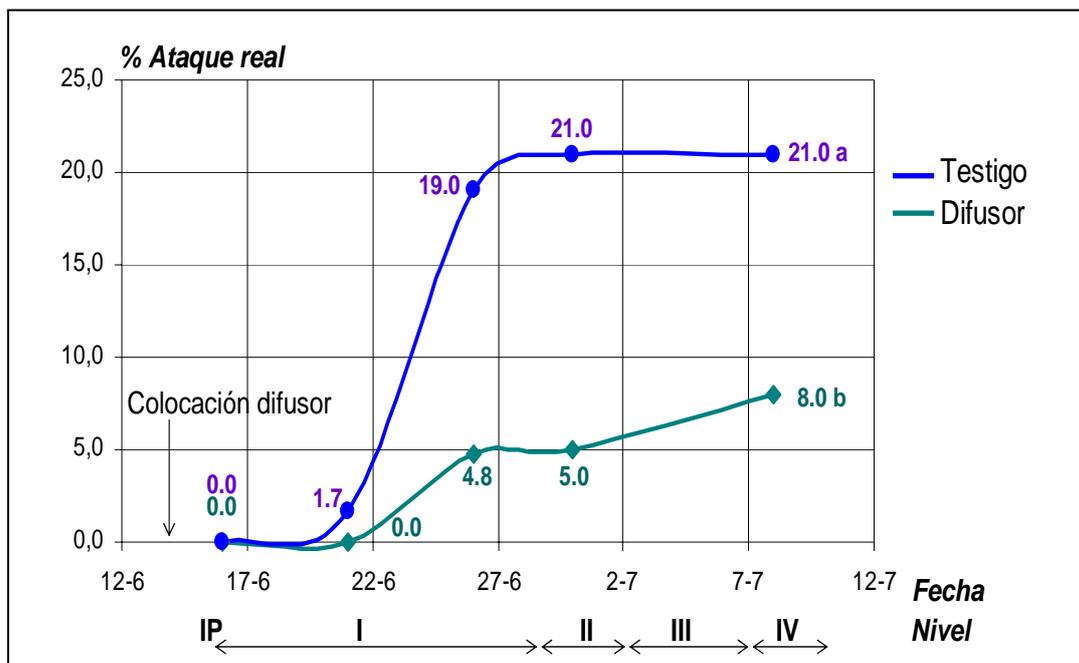
a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 2 de este año de 2004, la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla muestra (figura 64) que el etileno actuó de manera muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo dicho ataque de manera muy importante sobre todo a partir del 50% de eclosión de huevos. De hecho, en el último muestreo, con el 100 % de eclosión de puestas (nivel IV), la disminución causada por el etileno llegó a ser del 63.2 % respecto a los testigos, con una probabilidad estadística del 0.05.

## Año 2004: (Ataque real Zona 5)

Los difusores contenían ETHREL 1,0%:

**Figura 65:** Evolución de **ataque real** de *Prays oleae* (porcentaje de frutos que caerán al suelo por acción de la polilla) frente al tiempo, en los olivos con tratamiento de etileno y testigo, en la zona 5 durante 2004:

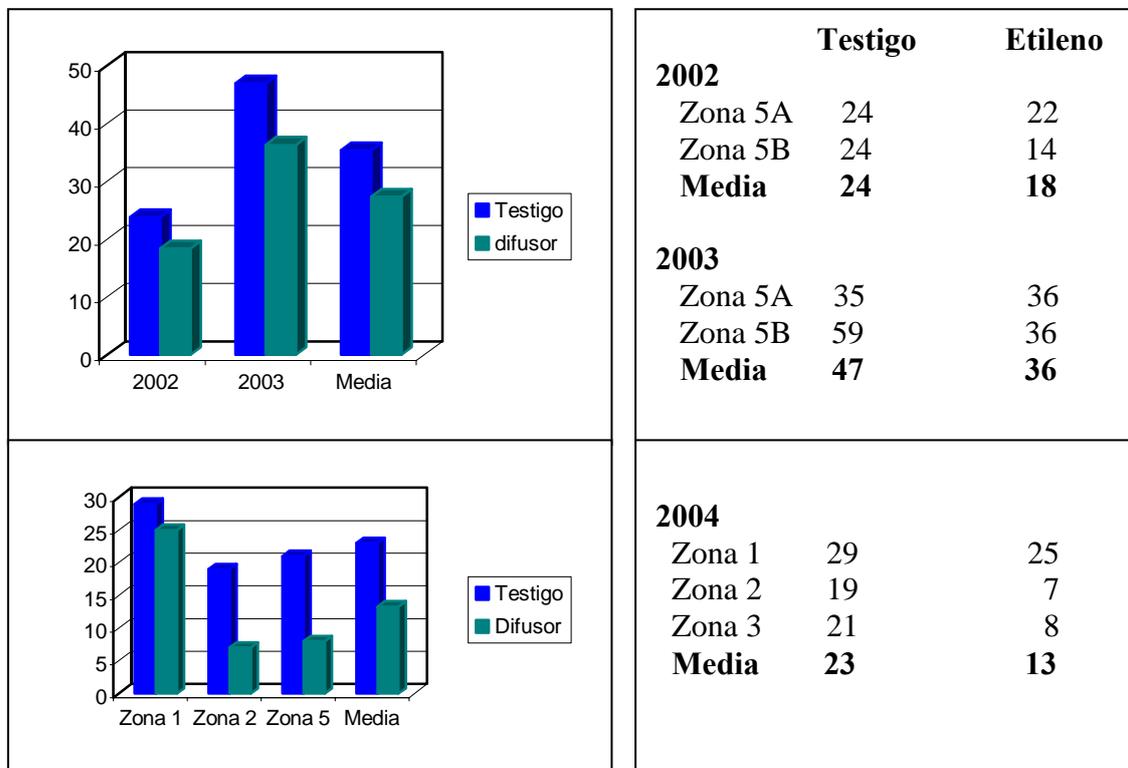


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

En la zona 5 de este año de 2004 (figura 65), la evolución del porcentaje de ataque final de la polilla, que (como sabemos, refleja el tanto por ciento de frutos que caerán del olivo a causa de *P. oleae*), demuestra que el etileno actuó de manera muy efectiva sobre la plaga, disminuyendo dicho ataque de manera muy importante a partir del 10-15% de eclosión de puestas. La mayor efectividad del tratamiento se consiguió con el 100 % de eclosión de puestas, en que la disminución llegó a ser del 61.9 % respecto a los testigos, con una probabilidad estadística del 0.05.

#### 4.2.4.1- Ataque real: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor.

Gráfica 11.- Ataque real: Comparaciones entre años.



En los olivos con etileno se comprobó un efecto reductor muy importante en el porcentaje de ataque final de *P. oleae* (Gráfica 11). Además, este efecto beneficioso sobre el ataque real estuvo menos condicionado por la anualidad que en el caso de los dos anteriores parámetros. Así, se puede observar (Gráfica 11), que en los años 2002 y 2003, la reducción en la caída de aceitunas causada por el etileno fue muy importante, y se situó entre el 20 y el 25%, con una media del 22,5%.

Los resultados obtenidos durante el año 2004 sobre el ataque real de la polilla con las dosis de etileno 0.25%; 0.5% y 1.0% en difusores indican que las dosis mas concentradas (0.5 y 1.0%) fueron las que mejor resultado ofrecieron en la disminución del ataque real o final del fitófago (63.2 y 61.9 %, respectivamente), frente al aproximadamente 14% de reducción con la dosis menor de la zona 1 (0.25% de etileno).

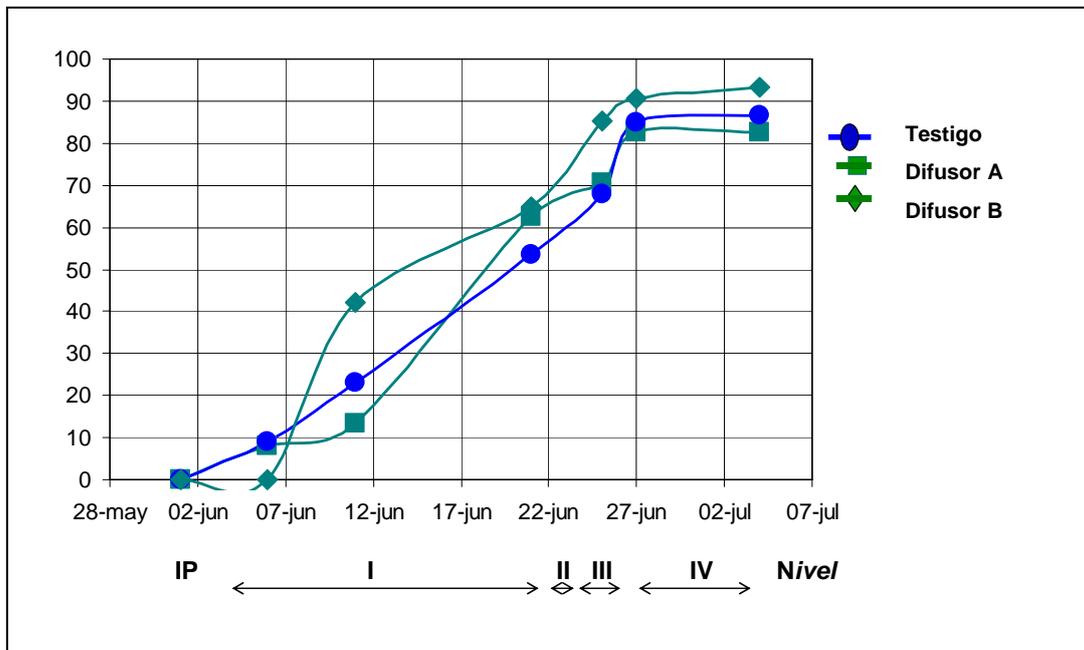
**4.2.5.- Actividad depredadora oófaga (%):**

Recordemos que es un índice de la actividad de oófagos de *P. oleae* (principalmente larvas de Chrysópidos), equivalente al número de puestas depredadas X 100/ número total de puestas observadas.

**Año 2002: (Actividad depredadora Zonas 5A y 5B)**

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

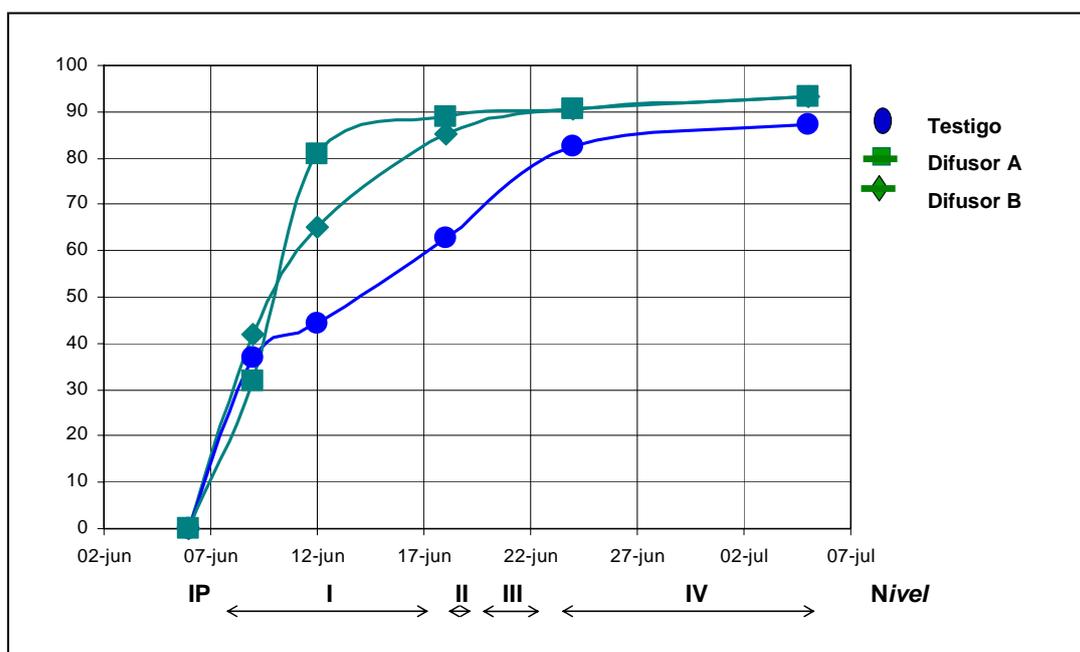
**Figura 66:** Evolución de la **actividad depredadora oófaga** de *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en las zonas 5A y 5B durante 2002.



**Año 2003: (Actividad depredadora Zonas 5A y 5B)**

**Los difusores contenían ETHREL 0,12%:**

**Figura 67:** Evolución de la actividad depredadora oófaga de *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en las zonas 5A y 5B durante 2003

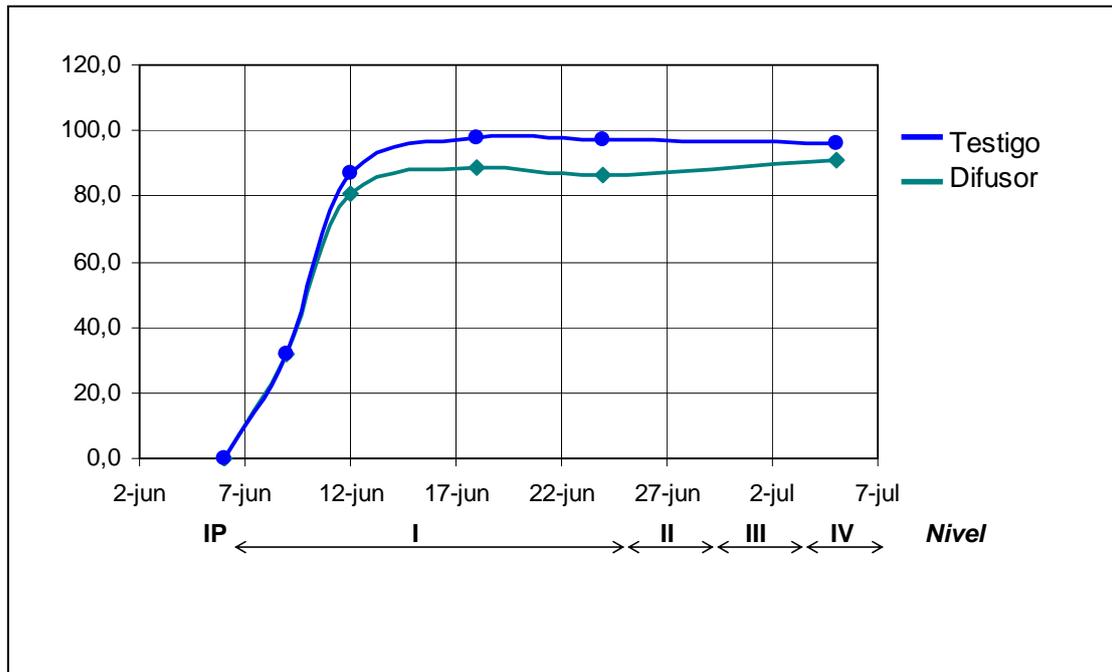


La evolución del porcentaje de actividad depredadora oófaga sobre *Prays oleae* demuestra que durante los años 2002 y 2003 (figuras 66 y 67) siguió la curva típica sigmoideal ya descrita en la bibliografía (Ramos et al., 1984), no encontrándose diferencias estadísticas entre los olivos con tratamiento de etileno y testigos, a lo largo de todo el desarrollo. Estos resultados ponen de manifiesto que el etileno no afectó negativamente a la actividad de estos depredadores oófagos de *P.oleae*.

**Año 2004: (Actividad depredadora Zona 1)**

Los difusores contenían ETHREL 0,25%:

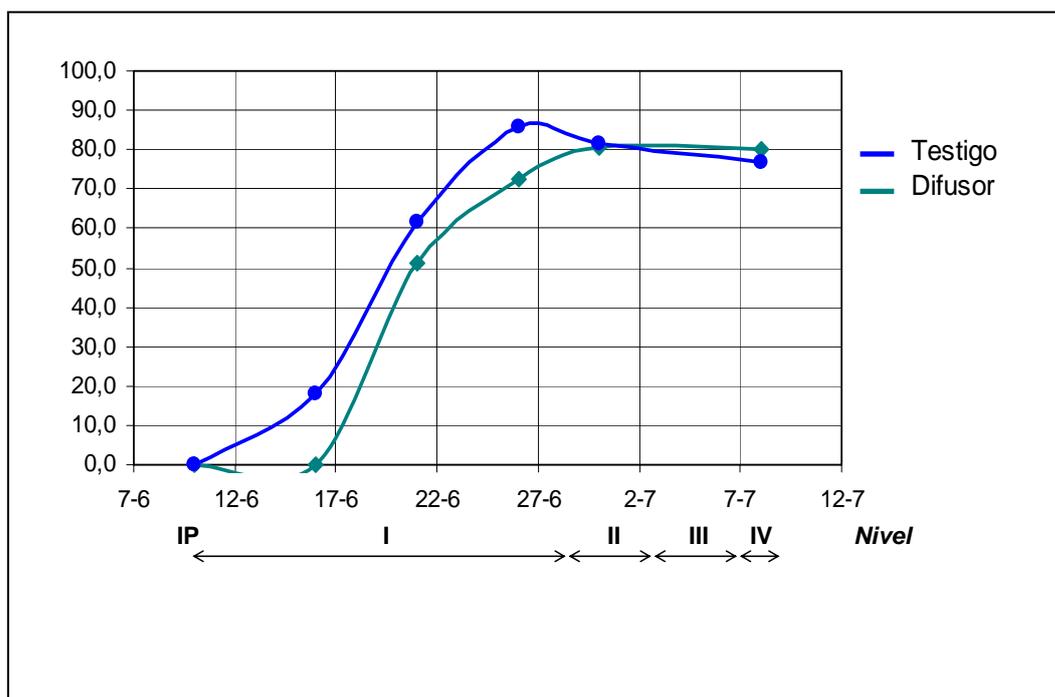
**Figura 68:** Evolución de la actividad depredadora oófaga de *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en las zona1 durante 2004



## Año 2004: (Actividad depredadora Zona 2)

Los difusores contenían ETHREL 0,5%:

**Figura 69:** Evolución de la actividad depredadora oófaga de *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en las zona2 durante 2004

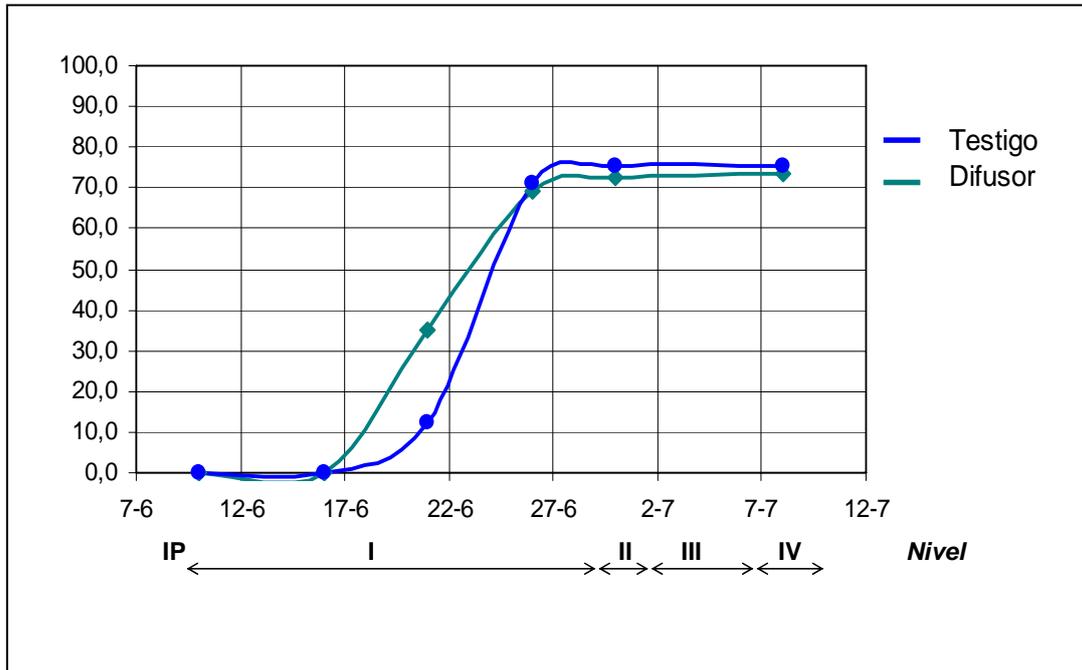


a-b: Medias seguidas por distinta letra difieren estadísticamente al nivel de  $P = 0.05$ , según un test de la "T" de Student.

### Año 2004: (Actividad depredadora Zona 5)

Los difusores contenían ETHREL 1,0%:

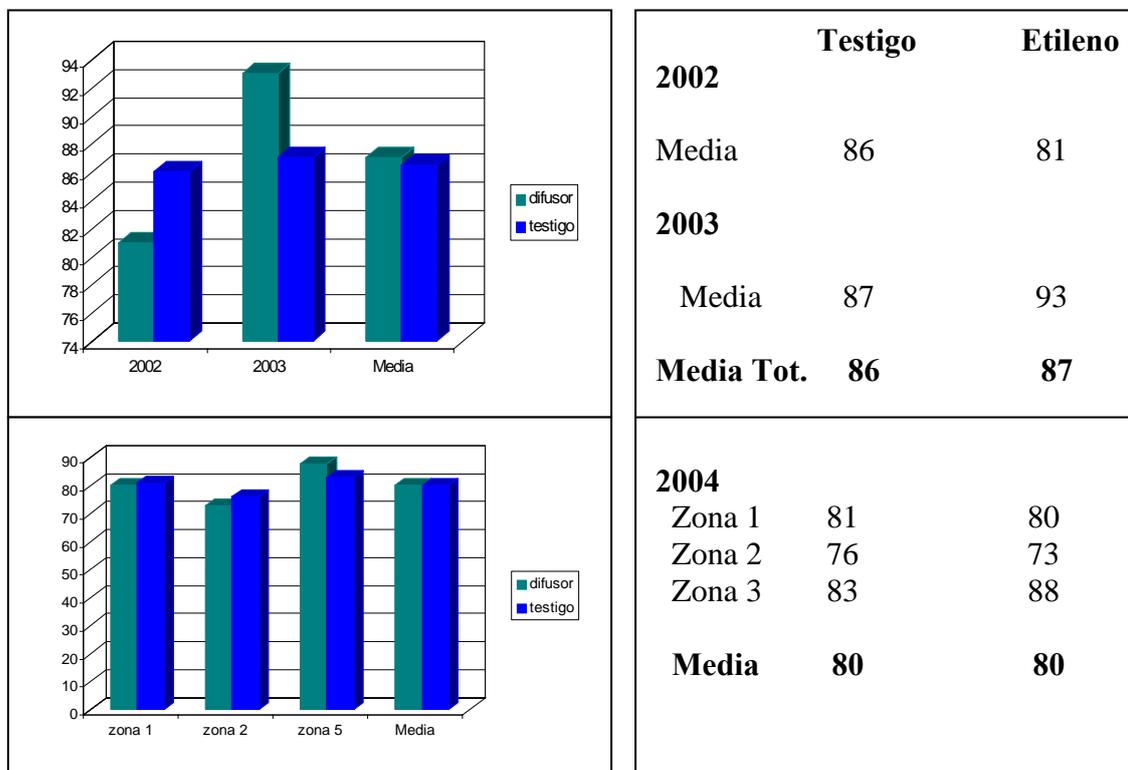
**Figura 70:** Evolución de la actividad depredadora oófaga de *P. oleae* (medida mediante el % de huevos depredados) frente al tiempo en los olivos con difusores de etileno y testigos, en las zona 5 durante 2004



Como se puede observar en las figuras 68 a 70, la actividad depredadora oófaga no fue afectada negativamente por los difusores de etileno, en ninguna de las tres dosis estudiadas. Estos resultados demuestran de nuevo que el etileno no causa perturbación alguna a los depredadores oófagos de *P.oleae*.

### 4.2.5.1- Actividad depredadora oófaga: Resultados globales de los tratamientos con etileno en difusor.

Gráfica 12.- Actividad depredadora oófaga: Comparaciones entre años.



Con la utilización de etileno, sustancia que las plantas desprenden de manera natural, nuestros resultados medios anuales indican (gráfica 12), que no hubo diferencias apreciables respecto a los testigos en cuanto a la actividad depredadora. En otras palabras y como venimos repitiendo a lo largo de la presente memoria, el uso de ethrel no afectó negativamente a los depredadores oófagos de *P. oleae*. Estos resultados permiten deducir que el etileno presenta ciertas ventajas en lo que respecta a:

- Entomofauna beneficiosa: Respeto de los enemigos naturales de las plagas del olivar.
- Medioambientales: Se podría reducir el uso de plaguicidas, lo que llevaría a una disminución en el gasto energético y en la contaminación ambiental.

#### 4.2.6.- Efectividad real de la depredación oófaga (%):

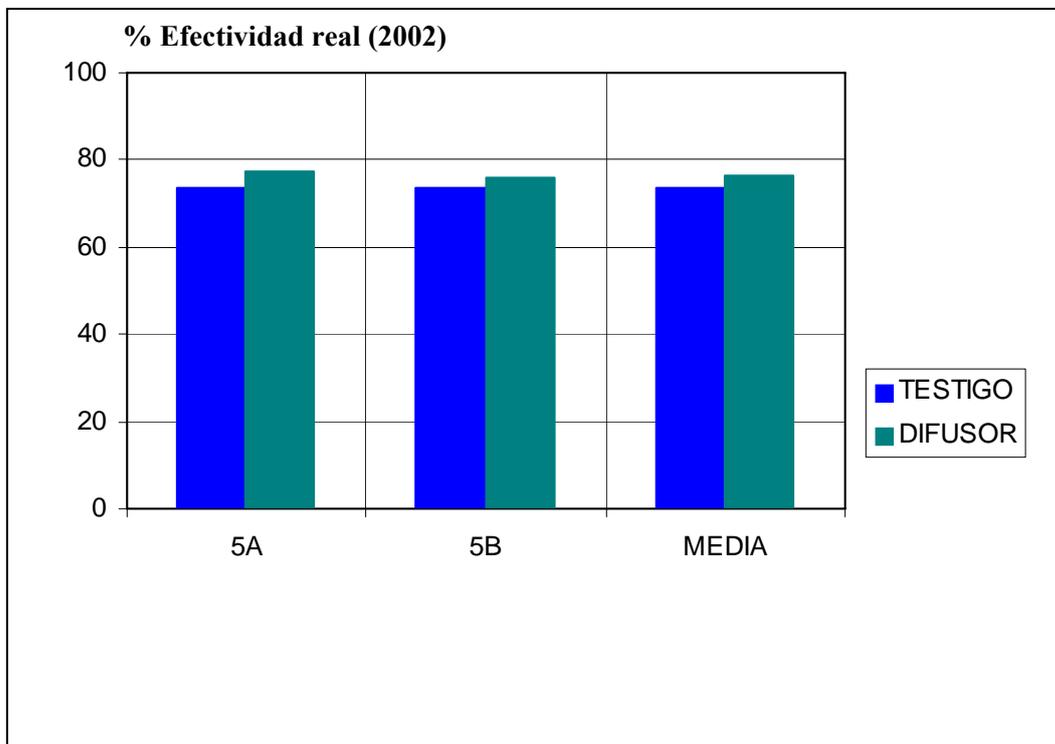
Recordemos que es un parámetro que mide con mayor exactitud que la actividad oófaga la verdadera acción de los depredadores.

Lo calculamos con el 100% de eclosión de huevos (cuando los daños ya no son modificables) y equivale a  $(AP - AF) \times 100 / AP$ .

#### Año 2002: (Efectividad real Zonas 5A y 5B)

Los difusores contenían ETHREL 0,12%:

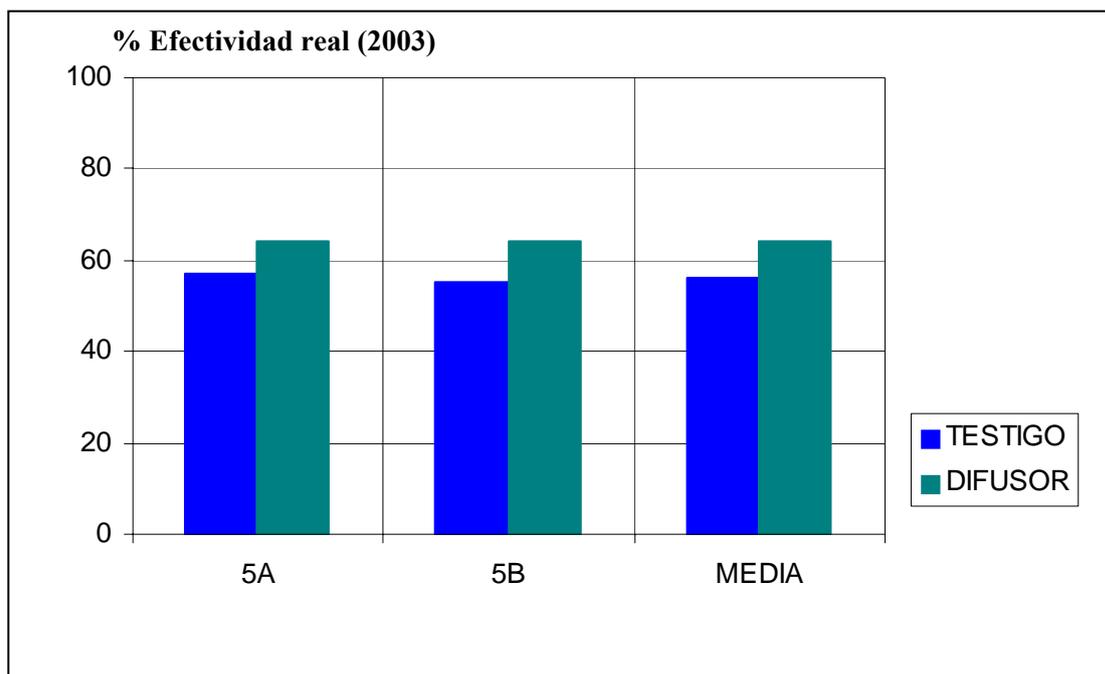
Gráfica 13.- Año 2002, Efectividad real: Valores medios de las zonas 5A ,5B con el 100% de eclosión de huevos.



**Año 2003: (Actividad depredadora Zonas 5A y 5B)**

**Los difusores contenían ETHREL 0,12%:**

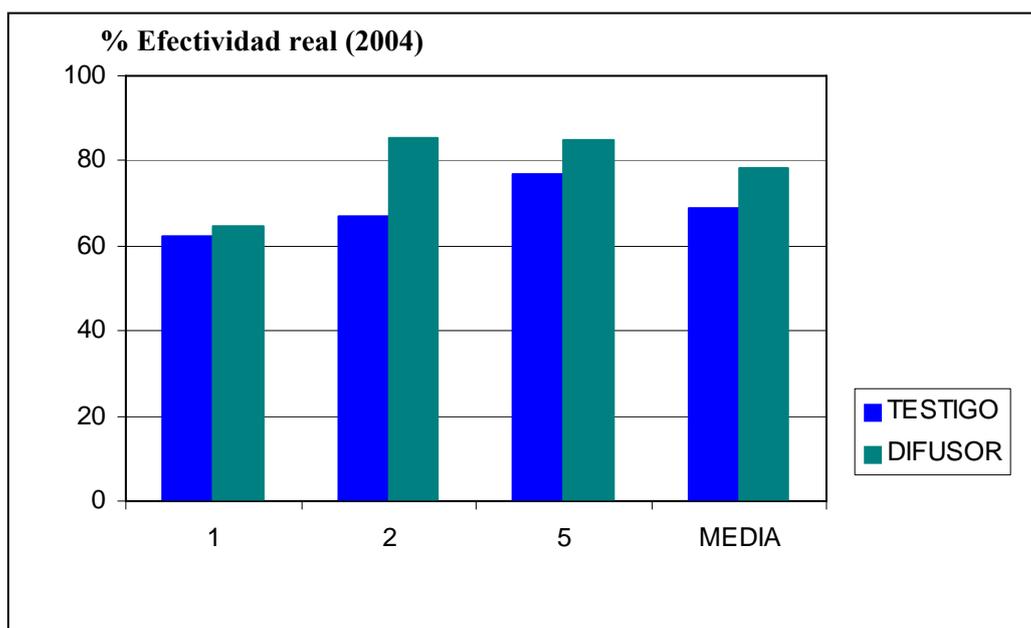
**Gráfica 14.- Año 2003, Efectividad real:** Valores medios de las zonas 5A ,5B con el 100% de eclosión de huevos



**Año 2004 (Efectividad depredadora Zonas 1, 2 y 5)**

**Los difusores contenían ETHREL 0,25%; 0,5% y 1,0%, respectivamente:**

**Gráfica 15.- Año 2004, Efectividad real:** Valores medios de las zonas 1 ,2 y 5 (0.25; 0.5 y 1 % de ethrel, respectivamente) con el 100% de eclosión de huevos



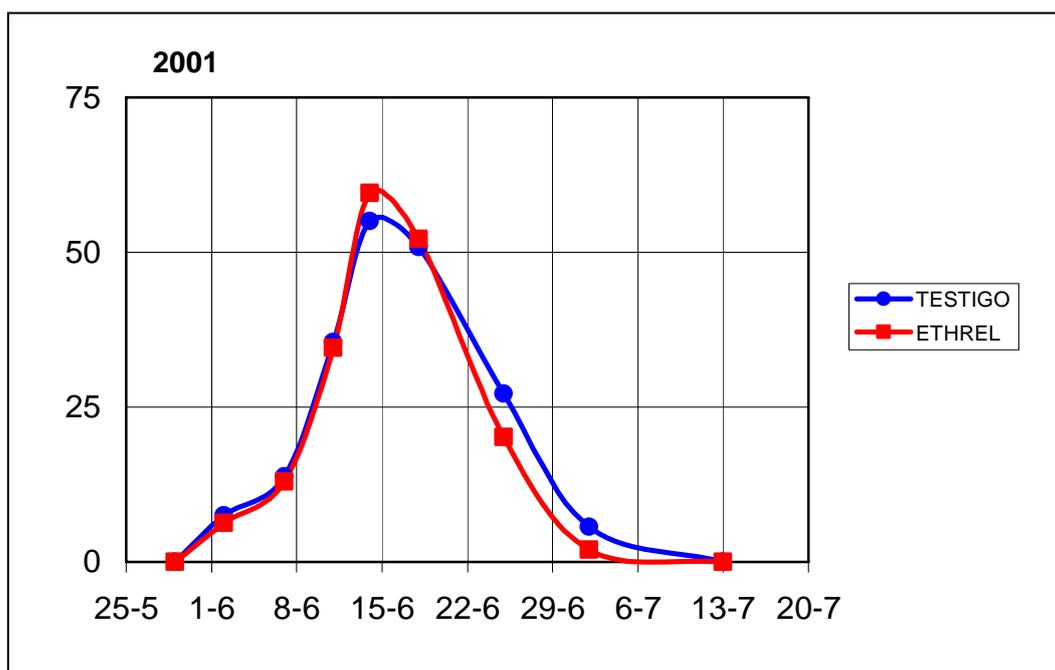
Como podemos observar (gráficas 13 a 15), la efectividad de la depredación fue mayor, en casi todos los casos, en los árboles con difusores que en los testigos. al igual que ocurrió con los tratamientos de etileno en pulverización, Esto fue debido, principalmente, a que los difusores con etileno, como ya vimos, disminuyeron las poblaciones de huevos del fitófago, facilitando de esta manera la labor a los depredadores oófagos (principalmente larvas de Chrysópidos).

### 4.3.- PARTE TERCERA: Efecto de los tratamientos con etileno exógeno sobre las poblaciones de adultos de la generación antófaga de *P. oleae*

En cada zona de estudio y en cada año, se colocaron 5 trampas con feromona sexual de la especie, en los árboles tratados y testigo, contándose dos veces por semana los machos de la polilla capturados en ellas. En las siguientes 4 figuras se representan los valores medios por año de machos de la polilla de la generación antófaga (cuyas hembras depondrán en las aceitunas) capturados por trampa y por día.

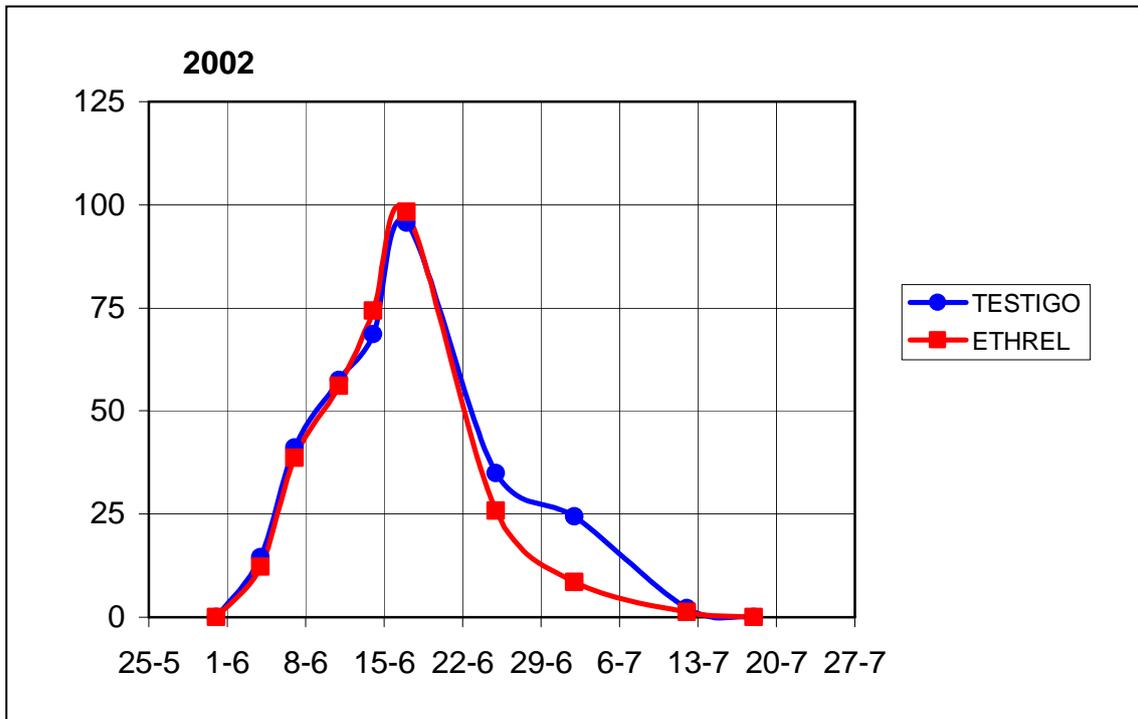
#### Año 2001: (Capturas de machos zonas 1, 2 y 5)

Figura 71.- Evolución media de las **capturas de machos *P. oleae*/trampa/día** en las zonas tratadas con ethrel y testigo durante 2001.



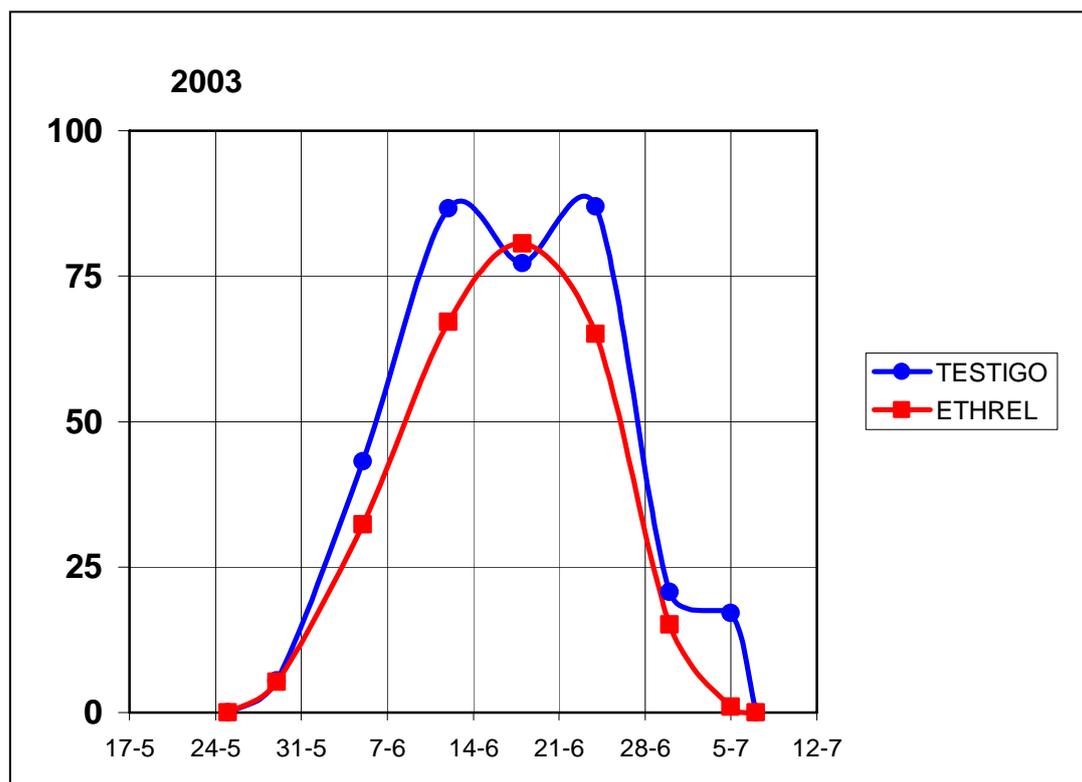
**Año 2002: (Capturas de machos zonas 1, 2 y 5)**

Figura 72.- Evolución media de las **capturas de machos de *P. oleae*/trampa/día** en las zonas tratadas con ethrel y testigo durante 2002.



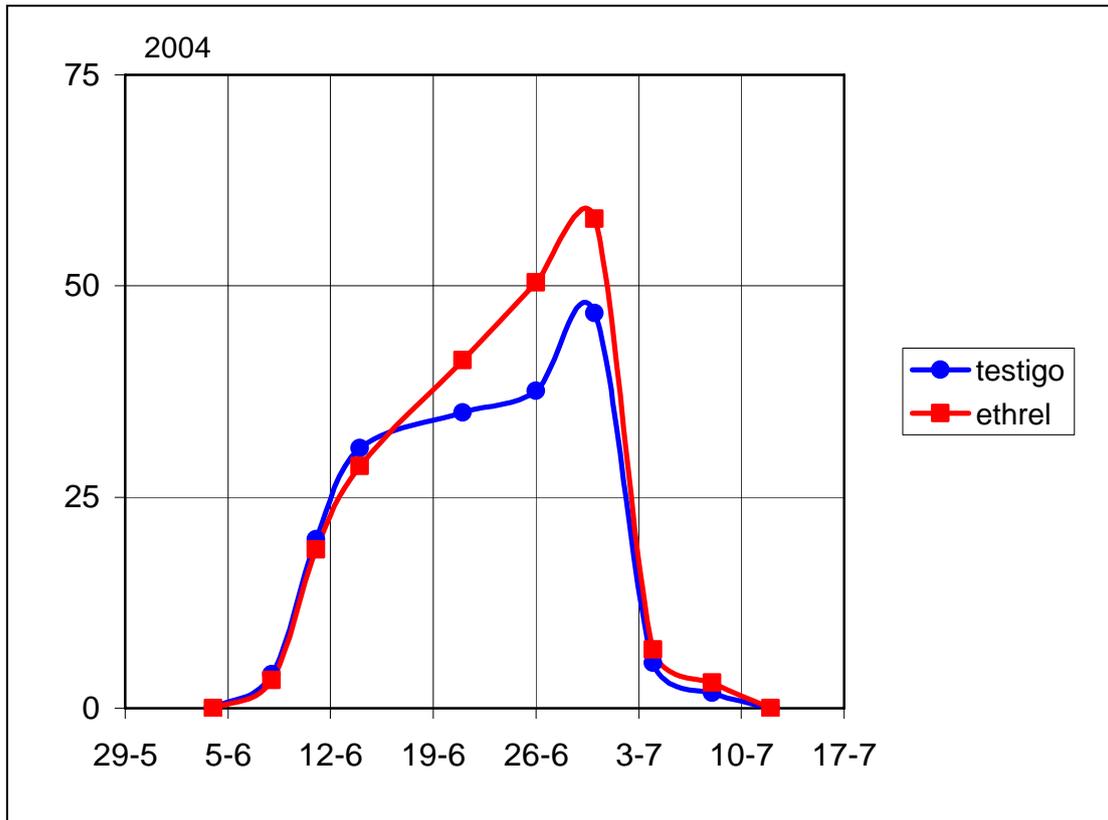
### Año 2003: (Capturas de machos zonas 1, 2 y 5)

Figura 73.- Evolución media de las **capturas de machos de *P. oleae*/trampa/día** en las zonas tratadas con ethrel y testigo durante 2003.



### Año 2004: (Capturas de machos zonas 1, 2 y 5)

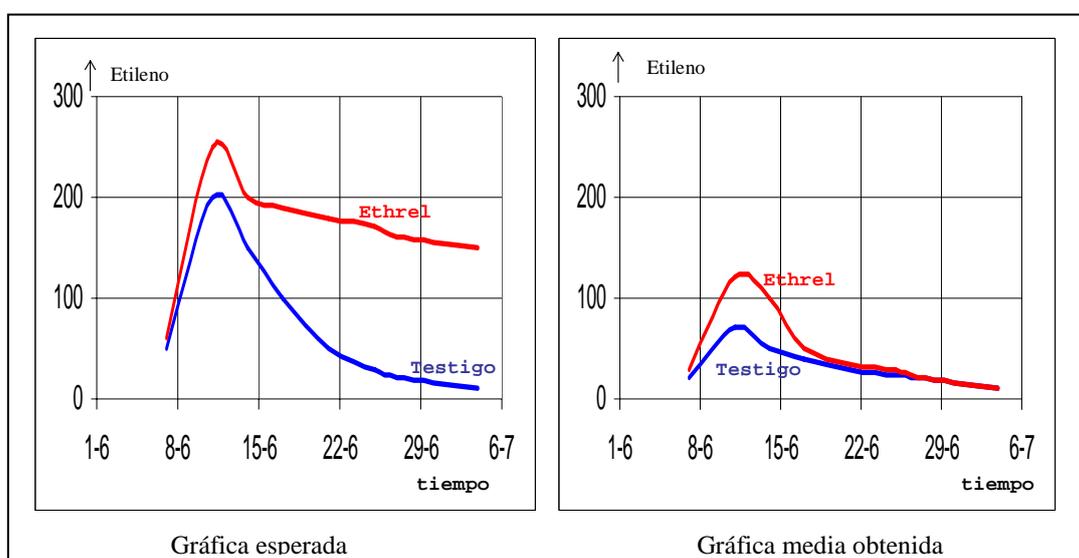
Figura 74.- Evolución media de las **capturas de machos de *P. oleae*/trampa/día** en las zonas tratadas con ethrel y testigo durante 2004.



Como puede observarse (figuras 71 a 74), los tratamientos con etileno, ya sean en pulverización al árbol o mediante difusores, no influyeron de manera apreciable en el comportamiento de los vuelos de machos. Esto parece lógico, puesto que lo que pretendemos con el etileno es dificultar el acercamiento de la hembra a las aceitunas y no modificar el comportamiento de los machos.

#### 4.4.- PARTE CUARTA: Análisis del efecto que los tratamientos con etileno exógeno ejercen sobre la producción endógena de etileno durante el crecimiento y desarrollo del fruto.

Las muestras de hojas y frutos destinadas a los análisis fisiológicos que se tomaban paralelamente a los entomológicos del objetivo 1, se llevaban al laboratorio y allí se separaban hojas y frutos, midiéndoseles el etileno desprendido a ambos órganos, mediante cromatografía gaseosa.



Las medidas de etileno desprendido en hojas y frutos de los árboles tratados y testigos han dado valores muy variables y siempre menores de los esperados. De hecho, pensamos que estas medidas no explican por sí solas las disminuciones en los parámetros de ataque de la plaga a las aceitunas. Sospechamos que el tratamiento con ethrel desencadena una reacción en la planta y que esta desprende etileno y, muy probablemente, otros volátiles (jasmonatos, etc.) los que de forma individual o en conjunto provocarían la llamada “falta de susceptibilidad” de las aceitunas a la hembra de *P. oleae*. Como hemos visto hasta ahora, los tratamientos con etileno exógeno a los olivos (como pulverización o en difusores), han conseguido disminuir de manera muy importante la caída de aceitunas provocada por la polilla, sin causar efectos negativos sobre los enemigos naturales de la plaga ni sobre la nutrición de las plantas. Nos queda por demostrar los mecanismos fisiológicos, desencadenados por el etileno, implicados en la “falta de susceptibilidad de las aceitunas a la hembra de *P. oleae*.”

## 4.5.- PARTE QUINTA: Estado nutritivo y aspecto general de los olivos.

### 4.5.1.- Análisis del efecto que los tratamientos con etileno exógeno ejercen sobre el estado nutritivo de los olivos utilizados en la experimentación.

Durante los cuatro años de estudio se tomaron muestras de hojas de los olivos tratados con etileno y testigos en los meses de enero y julio, épocas recomendadas por la bibliografía especializada como adecuadas para la realización de análisis foliares. A dichas muestras se les realizaron análisis de N, P, K, Ca, Mg, Mn, B, Fe, Zn y Cu.

En las tablas 1 a 4 se expresan los valores medios de los resultados por año.

**Tabla 1.- Análisis foliar (2001):**

|           | Zona 1 |        | Zona 2 |        | Zona 5 |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel |
| N (%P/P)  | 1.05   | 1.40   | 1.22   | 1.18   | 1.34   | 1.24   |
| P (%P/P)  | 0.06   | 0.06   | 0.06   | 0.06   | 0.08   | 0.08   |
| K (%P/P)  | 0.51   | 0.27   | 0.24   | 0.63   | 0.40   | 0.42   |
| Ca (%P/P) | 2.15   | 2.37   | 2.19   | 2.23   | 1.99   | 1.87   |
| Mg (%P/P) | 0.25   | 0.28   | 0.30   | 0.33   | 0.29   | 0.31   |
| Mn (ppm)  | 16     | 18     | 20     | 22     | 16     | 17     |
| B (ppm)   | 20     | 17     | 19     | 23     | 21     | 19     |
| Fe (ppm)  | 145    | 152    | 139    | 137    | 115    | 120    |
| Zn (ppm)  | 37     | 38     | 29     | 30     | 39     | 37     |
| Cu (ppm)  | 11     | 12     | 7      | 9      | 10     | 8      |

**Tabla 2.- Análisis foliar (2002):**

|           | Zona 1 |        | Zona 2 |        | Zona 5 |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel |
| N (%P/P)  | 1.59   | 1.26   | 1.32   | 1.41   | 1.51   | 1.47   |
| P (%P/P)  | 0.07   | 0.07   | 0.07   | 0.08   | 0.09   | 0.08   |
| K (%P/P)  | 0.41   | 0.45   | 0.21   | 0.28   | 0.41   | 0.39   |
| Ca (%P/P) | 2.25   | 2.23   | 1.99   | 1.75   | 1.88   | 1.96   |
| Mg (%P/P) | 0.26   | 0.32   | 0.39   | 0.29   | 0.33   | 0.34   |
| Mn (ppm)  | 15     | 18     | 22     | 25     | 15     | 19     |
| B (ppm)   | 16     | 18     | 19     | 19     | 19     | 15     |
| Fe (ppm)  | 161    | 121    | 149    | 130    | 112    | 126    |
| Zn (ppm)  | 39     | 38     | 33     | 32     | 42     | 34     |
| Cu (ppm)  | 14     | 10     | 11     | 17     | 12     | 12     |

**Tabla 3.- Análisis foliar (2003):**

|           | Zona 1 |        | Zona 2 |        | Zona 5 |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel |
| N (%P/P)  | 1.42   | 1.37   | 1.56   | 1.46   | 1.55   | 1.54   |
| P (%P/P)  | 0.07   | 0.07   | 0.09   | 0.08   | 0.07   | 0.08   |
| K (%P/P)  | 0.54   | 0.49   | 0.27   | 0.23   | 0.48   | 0.38   |
| Ca (%P/P) | 2.63   | 2.43   | 2.50   | 2.89   | 2.38   | 2.29   |
| Mg (%P/P) | 0.28   | 0.22   | 0.26   | 0.35   | 0.34   | 0.32   |
| Mn (ppm)  | 17     | 17     | 18     | 20     | 15     | 16     |
| B (ppm)   | 25     | 18     | 21     | 26     | 24     | 20     |
| Fe (ppm)  | 131    | 160    | 138    | 143    | 128    | 138    |
| Zn (ppm)  | 34     | 36     | 29     | 30     | 33     | 33     |
| Cu (ppm)  | 10     | 13     | 6      | 6      | 5      | 7      |

**Tabla 4.- Análisis foliar (2004):**

|           | Zona 1 |        | Zona 2 |        | Zona 5 |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel | Test.  | Ethrel |
| N (%P/P)  | 1.01   | 1.17   | 1.22   | 1.15   | 1.18   | 1.12   |
| P (%P/P)  | 0.08   | 0.08   | 0.10   | 0.08   | 0.09   | 0.09   |
| K (%P/P)  | 0.44   | 0.42   | 0.32   | 0.33   | 0.37   | 0.38   |
| Ca (%P/P) | 2.22   | 2.12   | 2.46   | 2.67   | 2.24   | 2.18   |
| Mg (%P/P) | 0.32   | 0.33   | 0.35   | 0.31   | 0.38   | 0.35   |
| Mn (ppm)  | 16     | 18     | 19     | 18     | 17     | 16     |
| B (ppm)   | 21     | 19     | 24     | 25     | 21     | 20     |
| Fe (ppm)  | 142    | 150    | 151    | 153    | 142    | 139    |
| Zn (ppm)  | 32     | 35     | 31     | 32     | 31     | 31     |
| Cu (ppm)  | 12     | 12     | 11     | 10     | 9      | 7      |

Los resultados demuestran que el etileno, ya sea en pulverización o en difusor, no modificó de manera apreciable el estado nutritivo de los olivos, no causando la más mínima alteración en dicha nutrición.

#### **4.5.2.- Comprobación del aspecto general de los olivos tratados con etileno y testigos.**

En los cuatro años estudiados se ha seguido la pista del aspecto general de los olivos tratados en relación a los testigos. En ningún caso, el aspecto de los árboles varió en función de que fueran tratados o testigos. Por tanto, la apariencia externa de los olivos: hojas, flores, frutos (color, tamaño), ramificaciones, etc., no sufrió variaciones con los tratamientos o difusores de etileno.

#### 4.6.- Aproximación al beneficio económico de los tratamientos con etileno.-

Finalmente, hemos realizado una aproximación al posible beneficio económico que se podría obtener con los tratamientos de etileno en pulverización, considerando, por una parte, los datos medios de caída de aceitunas obtenidos por año en nuestros ensayos en los olivos tratados con etileno y testigos, y extrapoliéndolos a los datos oficiales aportados por el MAPA (2003) y la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2005) para la provincia de Granada, tanto de cosechas (kg/ha), como de precio de aceitunas pagados por kg y subvención por kg

**Tabla 1.- Valores anuales estimados de cosecha de aceitunas/provincia de Granada y de posibles ganancias (en €) con los tratamientos de etileno en pulverización:**

| Año  | Cosecha (kg/ha) | Coste (€/ha) | Cosecha con etileno(kg/ha) | Coste con etileno(€/ha) | Ahorro con etileno (€/ha) |
|------|-----------------|--------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 2001 | 2693            | 4024         | 3246                       | 5038                    | 1014                      |
| 2002 | 2418            | 3772         | 2732                       | 4002                    | 230                       |
| 2003 | 2213            | 3452         | 2900                       | 4264                    | 812                       |

Precio medio por kg de aceitunas: 0.65€

Subsidio medio por kg de aceitunas: 0.91€

Total: 1.56€/kg

Precio del ethrel 48/ha: 60€

Precio aplicación/ha: 200€

Total: 260€/ha

Como podemos observar en la tabla 1, el beneficio económico estimado para las cosechas de los olivos con tratamientos de etileno, una vez descontados los gastos, es muy variable en función de la categoría poblacional (o de ataque *P. oleae*). En 2001 y 2003, con moderada-alta población de huevos del insecto e importante caída de frutos, el beneficio económico medio anual fue de 913€/ha. Para el conjunto de los tres años en que utilizamos etileno en pulverización conseguimos un ahorro medio de 685 €/ha. Si a esto le añadimos los beneficios medioambientales y sobre la actividad y supervivencia de los depredadores oófagos, creemos altamente recomendable la utilización de esta hormona contra la polilla del olivo.

#### 4.7.- **Discusión general.-**

El **porcentaje de eclosión de huevos** de *Prays oleae* sobre el fruto es un parámetro de especial importancia, pues permite conocer el desarrollo de las puestas del fitófago en cada año y ambiente, con independencia de las fechas del calendario (Ramos et al., 1987). Los resultados obtenidos durante 2001, 2002, 2003 y 2004 en tres zonas de olivar de la provincia de Granada con altitudes entre 650 y 800 m, han demostrado que la evolución del **desarrollo de las puestas de la polilla** frente al tiempo en los árboles testigo y con el tratamiento de etileno, sigue una curva sigmoide (típica de crecimiento), la normalmente reseñada en la bibliografía (Ramos et al., 1978a). Se comprobó además que los tratamientos con etileno (en pulverización o en difusor) no afectaron a la evolución del desarrollo embrional del fitófago, ya que dichas curvas y la de los testigos fueron prácticamente iguales en todos los años estudiados.

La **intensidad de población de huevos de *P. oleae* o número de puestas totales por 100 frutos**, constituye una buena estimación de la densidad relativa de puestas de la polilla por fruto. Es un parámetro importante, estudiado por investigadores en la provincia de Granada (Ramos et al., 1987; 1988 a y b), los cuales han establecido tres grupos o categorías estadísticamente bien definidas, elevada (con poblaciones superiores a 400 puestas en 100 frutos), moderada (con poblaciones entre 100 y 260 puestas en 100 frutos) y baja (con poblaciones inferiores a 70 puestas en 100 frutos).

De los cuatro años estudiados en la presente Memoria, sólo el 2003 se incluye en la categoría poblacional elevada, mientras que 2001, 2002 y 2004 lo están en la de población moderada. En todos los casos, los tratamientos con etileno exógeno en **pulverización** causaron un efecto beneficioso muy importante en la disminución de la **población de huevos de *P. oleae***. Pero este efecto estuvo muy condicionado por la anualidad, Así, en el año de elevada población de puestas (2003, con alrededor de 350-400 puestas en 100 frutos), el etileno redujo a la mitad (50%) los valores de dicho parámetro, esta disminución fue mucho más importante que en los años de población de puestas de categoría moderada (por ejemplo, 2001 y 2002, con poblaciones medias de 215 y 160, respectivamente), en que hubo una reducción media de la tercera parte (33%) de huevos de *P. oleae*.

Los **difusores con etileno al 0,12%** disminuyeron también la **población de puestas** de *P. oleae*. Pero este efecto, al contrario que en los tratamientos con ethrel pulverizado, estuvo poco condicionado por la anualidad, Así, hemos podido comprobar que tanto en años de elevada población de puestas (2003), como en los de población moderada (2002), el etileno redujo aproximadamente el 40% de la población de huevos de la polilla. Los resultados obtenidos durante el año 2004 utilizando **difusores con 0.25%; 0.50% y 1.0%** de etileno, indican que esta última dosis (**1.0%**) fue la que mejor resultado ofreció en la disminución de las poblaciones de huevos del patógeno (56.7%), frente al aproximadamente 25% de media de reducción con las dos dosis menores.

Pensamos que, en el caso del presente parámetro, la acción beneficiosa más importante de la aplicación de **etileno** exógeno (en pulverización o en difusor) es que consiguió reducir las **poblaciones de puestas** de la polilla a unos niveles muy similares entre años, independientemente de que el año considerado pertenezca a una categoría de población elevada o moderada (esto es, iguala por abajo las poblaciones anuales de huevos de la polilla). Este hecho es muy importante, porque según diversos autores que han desarrollado sus investigaciones en España, Francia e Italia (Ramos et al., 1978c; 1988b; Ramos y Ramos, 1990; Alrouechdy et al., 1981; Nicoli y Boni, 1984), a medida que se reducen las poblaciones de huevos, también disminuyen las agregaciones (o número de huevos por fruto), lo que facilita la labor depredadora benéfica de los oófagos enemigos naturales de la plaga.

El **porcentaje de ataque potencial** de la polilla al fruto del olivo es un parámetro que se encuentra normalmente muy bien correlacionado con la población de puestas, tanto es así, que algunos autores (Ramos et al., 1988a) indican que, a la hora de estimar la actividad de *P. oleae* al fruto, resulta indiferente el empleo de uno u otro parámetro, aunque ambos se obtienen de modo distinto.

En nuestro estudio, el **etileno pulverizado** provocó en los olivos un efecto reductor medio muy notable sobre el **porcentaje de ataque potencial** de *P. oleae*, al igual que ocurrió en el caso de la población de huevos. Además, el efecto beneficioso sobre el ataque potencial estuvo igual de condicionado por la anualidad que el parámetro de población. Así, comprobamos que en los dos primeros años (2001 y 2002), el etileno redujo el 25% del ataque potencial de la polilla, mientras que en 2003, la reducción media fue del 14%.

Los **difusores** de etileno al 0,12% situados en los olivos (2002 y 2003) provocaron un efecto reductor medio bastante notable sobre el porcentaje de **ataque potencial** de *P. oleae*. Este efecto beneficioso fue muy parecido al de la pulverización, ya que en 2002 el etileno redujo el 30% el ataque potencial de la polilla, mientras que en 2003 la reducción media fue del 15.2%. Los resultados obtenidos durante el año 2004, demuestran que los **difusores con dosis del 1.0%** de etileno fueron mucho más efectivos en la reducción del **ataque potencial** respecto al testigo (41.4%) que las dosis de 0.25 y 0.5% (con una reducción media del 19%).

El porcentaje de **ataque final o real** de *P. oleae* sobre las aceitunas, es un parámetro que mide realmente el ataque del fitófago a las aceitunas y, de modo indirecto, los daños producidos. Por tanto, desde el punto de vista económico es el parámetro más importante de todos los estudiados, ya que estima el porcentaje de aceitunas caídas por el ataque del fitófago. Diversos estudios realizados en la provincia de Granada (Ramos et al., 1988 a y b), ponen de manifiesto que el ataque final está estrechamente correlacionado con otros parámetros (directamente con la población o con el ataque potencial e inversamente con la depredación oófaga). De esta manera establecen una serie de regresiones múltiples con las que intentan encontrar la clave para conocer anticipadamente los daños que la plaga puede llegar a causar al fruto del olivo y así poder decidir si es necesario un adecuado control con productos naturales que no afecten negativamente la acción de los depredadores (Ramos y Ramos, 1998).

En nuestro estudio, se comprobó un efecto reductor muy importante del porcentaje de **ataque final o caída de aceitunas** provocada por *P. oleae*, en los olivos **pulverizados con etileno**, disminución aún más importante incluso que las de población de huevos y ataque potencial. Así, en los tres años estudiados la reducción de la caída de aceitunas por efecto del etileno se situó entre el 25 y el 52%, con una media del 41%. Lo que conviene destacar es que, en los dos años de mayor ataque final (2001 con el 52% y 2003 con el 45%), el tratamiento a base de ethrel hizo que hubiera proporcionalmente menor caída de frutos que en 2002, de ataque final bastante inferior (25%).

En los olivos en que se dispusieron **difusores de etileno al 0,12%** (2002 y 2003) se comprobó también un efecto reductor muy importante en el porcentaje de **ataque final** de *P. oleae*. Así, se comprobó que en ambos años, la reducción de la caída de aceitunas

causada por el etileno fue muy importante, se situó se situó entre el 22,7 y el 22,6%. Los resultados obtenidos durante el año 2004 sobre el ataque real de la polilla utilizando **difusores con diversas dosis de etileno** (0.25%; 0.50% y 1.0%), indican que las dosis mas concentradas (0.5 y 1.0%) fueron la que mejores resultados ofrecieron en la disminución del ataque real o final del patógeno (63.2 y 61.9 % respectivamente), frente al aproximadamente 13.8% de reducción con la dosis menor de la zona 1 con 0.25% de etileno.

En otras palabras, con la utilización de etileno en pulverización o como difusor, hemos conseguido una disminución estadísticamente significativa en la caída de aceitunas en los tres años estudiados, pero cuantitativamente dicha reducción fue más importante en los años de mayor ataque. También comprobamos que con el tratamiento de etileno se consiguió, en años de poblaciones (o ataques) elevados de la plaga, rebajar la caída media de aceitunas a niveles razonables y comparables a los de años de poblaciones (o ataques) moderados.

En cuanto a la **actividad depredadora oófaga** por parte de larvas de chrysópidos, nuestros resultados medios anuales indican que, tanto en el caso de las pulverizaciones como en el de los difusores con cualquiera de las dosis de etileno, no hubo diferencias apreciables respecto a los testigos. En otras palabras, que el tratamiento con ethrel no afectó negativamente a la actividad de dichos depredadores oófagos de *P. oleae*. Lo cual parece lógico porque el etileno es una sustancia que las plantas desprenden de manera natural y que a las dosis empleadas no es tóxica ni para la planta ni para la entomofauna del olivar. Estos resultados permiten deducir que se podrían obtener los siguientes beneficios con el uso de ethrel en pulverización:

- Entomofauna beneficiosa: Respeto de los oófagos de *P. oleae*.
- Medioambientales: Reducción el uso de plaguicidas químicos, lo que llevaría a una disminución en el gasto energético y en la contaminación ambiental.

Al estudiar la **efectividad real de la depredación oófaga**, parámetro que mide con mayor exactitud que la actividad oófaga la verdadera acción de los depredadores, se demuestra que fue mayor, en todos los casos, en los árboles tratados que en los testigos. Esto fue debido a que el tratamiento con etileno, como ya comprobamos, disminuyó las poblaciones de huevos de *P. oleae*, facilitando de esta manera la labor a los depredadores oófagos (principalmente larvas de chrysópidos).

Por tanto, de lo anteriormente expuesto se deduce que no sólo es suficiente un alto porcentaje de depredación de huevos de *P. oleae* en un olivar para que disminuya de manera importante la caída de aceitunas provocada por esta plaga, sino que además de elevada, la depredación debe ser muy eficiente, destruyendo todas las puestas presentes en un mismo fruto. Esto se puede conseguir disminuyendo las poblaciones de huevos del fitófago con un control adecuado que respete el medio ambiente, como los tratamientos con etileno. Esta afirmación parece contradecir lo aportado por algunos autores como Alrouechdy et al. (1981), los cuales indican que los depredadores atacan indiscriminadamente tanto las puestas aisladas como las agrupadas sobre los frutos, aunque suelen encontrar con mayor facilidad los huevos agrupados, debido a que estos ocupan una mayor superficie del fruto. Desde nuestro punto de vista todo esto es cierto, pero no es menos cierto que en años de población elevada, al haber un alto número de huevos por fruto (abundante alimento) suele ser normal que los depredadores dejen en ellos algún huevo sin destruir, con lo cual el porcentaje de depredación será muy alto, pero la eficacia de esa depredación disminuirá de manera muy importante, con respecto a los años de poblaciones media y baja.

De todo ello se deduce que uno de los factores sobre los que se debe incidir a la hora de intentar controlar los ataques de *P. oleae* a las aceitunas, es la reducción de las poblaciones de puestas de la plaga, sin que sea afectada la eficiencia de los depredadores (por ejemplo, mediante la utilización de productos naturales para las plantas, como el etileno). Con ello, se podría conseguir la disminución en la agregación de huevos, sobre todo en los años de poblaciones altas, para así facilitar la acción de los depredadores y que estos sean más eficientes en la destrucción de huevos.

Los ensayos realizados utilizando trampas con **feromona sexual** de la especie (Z-7 tetradecenal) en los árboles tratados y testigos demostraron que los tratamientos con etileno, ya sean en pulverización al árbol o mediante difusores, no influyeron de manera apreciable en el comportamiento de los vuelos de machos. Esto parece lógico, puesto que lo que pretendemos con el etileno es dificultar el acercamiento de la hembra a las aceitunas y no modificar el comportamiento de los adultos (de los machos, en este caso).

Las **medidas de etileno** desprendido en hojas y frutos de los árboles tratados y testigos han dado, en todos los años, valores muy variables y siempre menores de los esperados. De hecho, pensamos que estas medidas no explican por sí solas las disminuciones en los parámetros de ataque de la plaga a las aceitunas. Sospechamos que el tratamiento con ethrel desencadena una reacción en la planta y que esta desprende etileno y, muy probablemente, otros volátiles (jasmonatos, etc.) los que de forma individual o en conjunto provocarían la llamada “falta de susceptibilidad” de las aceitunas a la hembra de *P. oleae*. Como hemos visto hasta ahora, los tratamientos con etileno exógeno a los olivos (como pulverización o en difusores), han conseguido disminuir de manera muy importante la caída de aceitunas provocada por la polilla, sin causar efectos negativos sobre los enemigos naturales de la plaga ni sobre la nutrición de las plantas. Nos queda por demostrar los mecanismos fisiológicos, desencadenados por el etileno, implicados en la falta de “susceptibilidad” de las aceitunas a la hembra de *P. oleae*.

Durante los cuatro años de estudio, se tomaron muestras de hojas de los olivos tratados con etileno y testigos en los meses de enero y julio, épocas recomendadas por la bibliografía especializada como adecuadas para la realización de análisis foliares. A dichas muestras se les realizó un análisis de N, P, K, Ca, Mg, Mn, B, Fe, Zn y Cu. Los resultados demuestran que el etileno, ya sea en pulverización o en difusor no modificó de manera apreciable el estado nutritivo de los olivos. No causando la más mínima alteración en dicha nutrición.

En el tiempo de realización de la presente memoria, se ha seguido la pista del aspecto general de los olivos con etileno en relación a los testigos. En ningún caso, el aspecto de los árboles varió en función de que hubieran tenido etileno o no. Por tanto, la apariencia externa de los olivos: hojas, flores, frutos (color, tamaño), ramificaciones, etc., no sufrió variaciones con los tratamientos en pulverización o con difusores de etileno.

Finalmente, hemos realizado una aproximación al posible beneficio económico que se podría obtener con los tratamientos de etileno. Los resultados obtenidos indican que el beneficio económico estimado para las cosechas de los olivos con tratamientos de etileno, una vez descontados los gastos, es muy variable en función de los años. En

2001 y 2003, con moderada-alta población de huevos del insecto e importante caída de frutos, el beneficio económico medio anual fue de 913€Ha. Para el conjunto de los tres años en que utilizamos etileno en pulverización conseguimos un ahorro medio de 685 €/ha. Si a esto le añadimos los beneficios medioambientales y sobre la actividad y supervivencia de los depredadores oófagos, creemos altamente recomendable la utilización de esta hormona contra la polilla del olivo.



## 5.- Conclusiones.-

1ª) La evolución del desarrollo de las puestas o porcentaje de eclosión de huevos de *Prays oleae* sobre el fruto frente al tiempo, ha seguido, en las condiciones de nuestros ensayos, la habitual curva sigmoide (típica de crecimiento). Sin que los tratamientos con etileno (en pulverización o en difusores) afectaran a la evolución del desarrollo embrional del fitófago, ya que dichas curvas y la de los testigos fueron muy homogéneas en los cuatro años estudiados.

2ª) Con la aplicación de etileno exógeno (en pulverización o en difusores), se ha conseguido disminuir las poblaciones de puestas de la polilla a unos valores bastante similares entre años, reduciéndolas a niveles moderados o bajos. Este hecho es muy importante, porque facilita la labor depredadora benéfica de los oófagos enemigos naturales de la plaga.

3ª) En nuestro estudio, el etileno pulverizado o en difusores provocó en los olivos un efecto reductor medio muy notable del porcentaje de ataque potencial de *P. oleae* (25-30%). Los resultados obtenidos durante el año 2004, han demostrado que los difusores con dosis del 1.0% de etileno fueron más efectivos en la disminución del ataque potencial respecto al testigo que las dosis de 0.25 y 0.5%.

4ª) Con la utilización de etileno en pulverización o como difusor, se ha conseguido una notable disminución en el porcentaje de ataque final o caída de aceitunas, durante los cuatro años estudiados (25-50%). Pero, cuantitativamente, dicha reducción fue más importante en los años de mayor ataque, ya que, con el tratamiento de etileno se consiguió, en años de poblaciones (o ataques) elevados de la plaga, rebajar la caída media de aceitunas a niveles comparables a los de años de poblaciones (o ataques) moderados.

5ª) La actividad depredadora oófaga por parte de larvas de chrysópidos, no resultó negativamente afectada por los tratamientos con etileno (en pulverización o como difusores). Lo cual parece lógico porque el etileno es una sustancia que las plantas

desprenden de manera natural y que, a las dosis empleadas, no es tóxica para los depredadores oófagos de *P. oleae*.

6ª) La efectividad real de la depredación oófaga, fue mayor, en todos los casos, en los árboles tratados con etileno que en los testigos. Esto fue debido a que el tratamiento con etileno, disminuyó las poblaciones de huevos de *P. oleae*, facilitando de esta manera la labor a los depredadores oófagos.

Por tanto, parece claro que no sólo es suficiente un alto porcentaje de depredación de huevos de *P. oleae* en un olivar para que disminuya de manera importante la caída de aceitunas provocada por esta plaga, sino que además de elevada, la depredación debe ser muy eficiente, destruyendo todas las puestas presentes en un mismo fruto. Esto se puede conseguir disminuyendo las poblaciones de huevos del fitófago con un control adecuado que respete el medio ambiente, como los tratamientos con etileno.

7ª) Los resultados obtenidos utilizando trampas con feromona sexual específica de *P. oleae* (Z,7-tetradecenal) en los árboles tratados y testigos, demostraron que los tratamientos con etileno, ya sean en pulverización al árbol o mediante difusores, no influyeron de manera apreciable en el comportamiento de los vuelos de machos. Lo cual era esperable, puesto que lo que se pretende con el etileno es dificultar el acercamiento de la hembra a las aceitunas.

8ª) Las medidas de etileno desprendido en hojas y frutos de los árboles tratados y testigos han ofrecido, en todos los años, valores muy variables y siempre menores de los esperados. De hecho, pensamos que estas medidas no explican por sí solas las disminuciones en los parámetros de ataque de la plaga a las aceitunas. Parece lógico pensar que el tratamiento con ethrel desencadena una reacción en la planta y que esta desprende etileno y, muy probablemente, otros volátiles (jasmonatos, por ejemplo) los que de forma individual o en conjunto provocarían la llamada falta de “susceptibilidad” de las aceitunas a la hembra de *P. oleae*.

9ª) Los resultados obtenidos en los cuatro años de estudio, han demostrado que el etileno no modificó de manera negativa el estado nutritivo de los olivos. Además, la apariencia externa de los olivos: hojas, flores, frutos (color, forma, tamaño), tipo de

ramificaciones, etc., no sufrió, en ningún caso, variaciones con los tratamientos de etileno, en pulverización o en difusores.

10ª) El beneficio medio estimado para las cosechas de los olivos con tratamientos de etileno en pulverización, una vez descontados los gastos, a pesar de la variabilidad entre los años, fue de un ahorro medio anual de 685 €/Ha. Los años 2001 y 2003, con moderada-alta población de huevos del insecto e importante caída de frutos, el beneficio económico medio anual fue de 913€/Ha. Si a esto le añadimos los beneficios medioambientales y sobre la actividad y supervivencia de los depredadores oófagos, creemos altamente recomendable la utilización de esta hormona contra la polilla del olivo.



## 6.- Bibliografía.-

Afella M. (1976): Sexual trapping and noxiousness of *Prays oleae* Bern, on olive tree in the Zerhoun area Morocco. Proceeding 48e International Symposium on Crop Protection May 7, 1996, Gent, Belgium Part III. P: 723.

Alrouechdi K. (1980): Les chrysopides en verger d'olivier. Bioécologie de *Chrysoperla carnera* Steph (*Neuroptera, Chrysopidae*), relations comportementales et trophiques avec certain espèces phytophages. Thèse Doc. Ingenieur. Paris VI. 198p.

Alrouechdy, K. (1982): Bioécologie de *Chrysoperla carnea* Steph., son impact entomophage en verger d'oliviers. Thèse Doct.Etat, Univ.P.Sabatier,Toulouse, 227 pp.

Alrouechdi K. y Panis A. (1980): Les parasites de *Chrysoperla carnea* Steph. (*Neuroptera, Chrysopidae*) sur olivier en Provence. *Agronomie*, 1(2): 141-193.

Alrouechdy, K. ; Canard, R. ; Pralavorio, R. y Arambourg, Y. (1981) : Influence du complex parasitaire sur les populations de Chysopides (*Neuroptera*) dans un verger d'olivier du Sud Est de la France. *Z. Ang. Ent.*, 91 : 411-417.

Altamura, MM.; Pascura, G. y Mazzolani, G. (1982). Embryogenesis in *Olea europea* . *Annali di Botanica* XL: 141-152.

Alvarado, M.; Durán, J.M., González, M.I., Montes, F., Páez, J., Sánchez, A., Serrano, A. y Vega, J.M. (2005): Plagas y enfermedades del olivo. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Amor, F. (1995): Etude bioécologique de *Prays oleae* Bern dans la région du Haouz mise au point d'une méthode de lutte microbiologique contre ce ravageur. Thèse, Diplôme Etude Supérieur Fac Science Semlalia. 50p.

Andres Cantero, F. (1997): Enfermedades y plagas del olivo. Ed. Riquelme y Vargas, Jaén, 3ª ed. 646 pp.

Antongiovanni, E. (1967): Estimation des pertes causées par la génération carpophage de la Teigne de l'olivier. Symp. FAO Pertes ennemies plant cult., 8 pp.

Aparicio, R. y Harwood, J. (2003): Manual del aceite de oliva. AMV Ed. y Mondiprensa Ed., Madrid.

Arambourg, Y. (1957): Contribution à l'étude de *Prays oleaellus* Fabr. dans l'olivette sfacienne. Cycle biologique et essai de lutte en 1958. *Ann.Ser.Bot.Agr. Tunisie*, 30: 45-72.

Arambourg, Y. (1961) Contribution a l'étude de *Prays oleaellus* F. en Tunisie, cycle biologique et essais de lûtte en 1957. *Ann. Serv. Bot. et Agr. Tunisie*. 30: 47-52.

Arambourg, Y. (1964a): Possibilités de la lutte biologique et de la lutte intégrée contre les principaux ravageurs de l'olivier. *Inf. Oléic. Intern.*, 27 : 107-112.

Arambourg, Y. (1964b): Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax. Thèse Fac. Sc. Paris, 137 pp.

Arambourg, Y. (1966): Premiers essais d'utilisation de *Chelonus eleaphilus* Silv. (*Hym. Braconidae*) contre *Prays oleae* dans les Alpes Maritimes. Inf. Oléic. Intern., 36: 99-114.

Arambourg, Y. (1969): Inventaire de la biocenose parasitaire de *Prays oleae* dans le bassin méditerranéen. Entomophaga, 14 (2): 185-194

Arambourg, Y. (1971): Essai d'estimation des populations de *Prays oleae* Bern. Inf. Oleic. Intern., 5: 171-176.

Arambourg, Y. (1975): Insectes nuisibles à l'Olivier. II Sem. Oleic. Intern. Córdoba (Espagne).

Arambourg, Y. (1984): La fauna entomológica del olivo. Olivae, 1 (2): 39-44.

Arambourg, Y. (1986): Traité d'Entomologie Oleicole. Conseil Oleicole Internationale, Madrid.

Arambourg, Y. y Pralavorio, R. (1976): Le piégeage sexuel de *Prays oleae* Bern., ravageur de l'olivier. C.R. Réunion INRA, Bordeaux, 58-59.

Arambourg, Y. y Pralavorio, R. (1979): Note sur certaines caractéristiques morphologiques de *Prays oleae* Bern. et de *Prays citri* Mill. (*Lep. Hyponomeutidae*). Rev. Zool. Agr. Path. Veg., 77: 143-146.

Arambourg Y. y Pralavorio R. (1981): Note sur la sélectivité des pièges à phéromone de *Prays oleae*. Etat d'avancement des travaux et échange d'informations sur les problèmes posés par la lutte intégrée en oléiculture. Réunion du groupe d'experts, D.G. VI. Agriculture, F/4 Coordination de la recherche agronomique. 224-226

Arambourg, Y., Pralavorio, R. y Chabot, B. (1970): Possibilités d'élevage d'*Ageniaspis fuscicollis praysincola* Silv. parasite de *Prays oleae* Bern. sur un hôte de remplacement. Ann.Zool.Ecol.Anim., 2 (4): 657-658.

Arshad, M y Frankenberger, W.T. (eds.) (2002): Ethylene. Agricultural sources and applications. Kluwer Academic, New York.

Barranco, D.; Fernández Escobar, R y Rallo. L. (eds.) (2004): El cultivo del olivo. 5ª ed. Mundi-Prensa y Junta de Andalucía.

Bellés, X. (1988). Insecticidas biorracionales. Nuevas técnicas. C.S.I.C.

Brnetic, D., Jelusic, F y Pelicarić, U. (1986): A new contribution to the effect of *Bacillus thuringiensis* and diflubenzuron on the olive moth (*Prays oleae* Bern). Agroekonomskiglasnik, 48 (3): 11-26.

Bulletin de liaison du programme national de Transfert de Technologie en Agriculture (1998) : N° 51. Décembre, CNTTA.

Bulletin de liaison du programme national de Transfert de Technologie en Agriculture (2003): N° 105. Juin, CNTTA.

Campion D. G., Polyraakis I.S. y Nesbitt B. F. (1978): The sex pheromone of the olive moth *Prays oleae* Bern. and its use in the field. *Olea*, Decembre: 42-47.

Campion D.G., Veigh L., Polyraakis I., Michelakis S., Stavrakis G. N., Beever P. S. Hall D. R. y Nesbitt B. (1979): Laboratory and field studies of the female sex pheromone of the olive moth, *Prays oleae*. *Experientia* 35:1146-1147.

Carmona,M.M. y Souza Alvim,M. (1966): Nota sobre os parasitas do *Prays oleaellus* F. em Portugal. *Graellsia*, 22: 191-196.

Carrero, J.M. (1996): Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales. Mundi-Prensa, Madrid.

Casilli, O. (1963): Damages caused by the carpophagous generation of the olive moth (*Prays oleaellus* F.). *Inform. Fitop*, 13: 3-35.

Civantos, L. (1995). Evolución de las superficies de olivar y de las producciones de aceite de oliva en España. Consejo Oleícola Internacional. 1ª edición. Madrid.

Civantos, L. (1998a). Aceite de oliva y aceituna: Situación del mercado mundial. Últimos avances. Calidades y preferencias de los mercados. Denominación de origen controlado. *Grasas y Aceites*: Vol 49. Fasc. 2, pp. 222-246.

Civantos, L. (1998b). El olivo, el aceite, la aceituna. Consejo Oleícola Internacional. 2ª edición. 130 pp. Madrid.

Civantos, L. (1999). Obtención del aceite de oliva virgen. Editorial Agrícola Española. 2ª edición revisada y ampliada, 356 pp. Madrid.

COI (Consejo Oleícola Internacional) (1996): Enciclopedia Mundial del Olivo, Madrid.

COI (Consejo Oleícola Internacional) (1997): Series estadísticas del aceite de oliva y de la aceituna de mesa. Madrid.

COI (Consejo Oleícola Internacional) (2000): Evolución reciente del mercado de los productos oleícolas. Madrid

Creelman, R.A. y Mullet, J.E. (1997). Biosynthesis and action of jasmonates in plants. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 48: 355-381.

Cremllyn, R. (1995): Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. UTEHA-Noriega, México.

- Curkovic, T. (1995): Confusión sexual en polilla de la manzana y polilla oriental. . Publ.Misc.Agr. 41: 22-29
- Charmillot, P.J., Pasquier, D. Scalco, A. y Hofer, D. (1996). Essais de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. par un procédé attracticide. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 69: 431 -439.
- Del Cañizo, J.A., Moreno, R. y Garijo, C. (1990): Guía práctica de plagas. Mundi-Prensa, Madrid.
- Dominguez, F. (1993): Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Mundi-Prensa, Madrid.
- Fernández, M.C. y Rodríguez-García, M.L. (1988): Pollen wall development in *Olea europaea* L. *New Phytologist*, 108: 91-99.
- Fimiani, P. (1972): Rapporto sulle ricerche relative al controllo biologico dei principali insetti dannosi all'olivo. OILB,Reun.Groupe Travail Rav.Olivier, Portici,Italy.
- Fiume, F. y De Bono, A. (1976): La tignola dell'olivo, indagini sulle epoche di intervento nella lotta chimica in Calabria. *Ital. Agric.*, 113, 10 : 115-119.
- Fournier, D. (1977): Éléments sur la dynamique des populations de *Prays oleae*. Memoire D.E.A. Univ.P.M.Curie, Paris 6, 62 pp.
- Fournier, D., Pralavorio, R. y Arambourg, Y. (1980). La competition larvaire chez *Prays oleae* Bern. (*Lep. Hyponomeutidae*) et ses relations avec certain parametres demographiques. *Acta Oecol. Appl.*, 1: 233-246
- Fuschini, C. (1941): Nuovi indirizzi nella lotta contro la tignola dell'olivo. *Ann.Sper,Agr. R.Oss.Fitop.Perugia*, IV: 37-39.
- Garrido, A. (1994). Aceitunas de mesa en España. Una perspectiva actual. *Olivae*, 50: 21-27.
- Granada-Hoy (2005): Diario de Granada, fecha 23-4-2005.
- Guerrero, A. (2003): Nueva olivicultura, 5ª ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Heywood, H.U. (1978). *Flowering Plants of the World*. Oxford University Press, London. 335 pp.
- Howse, P.; Stevens, I. y Jones, O. (1998): *Insect pheromones and their use in pest management*. Chapman & Hall, London .369pp.
- Humanes, J. y Civantos, M. (1993). *Producción de aceite de oliva de calidad. Influencia de cultivo*, Junta de Andalucía. 101 pp. Sevilla.

- Jardak, T. (1980) : Etudes bioecologiques de *Prays oleae* et de ses parasites oophages du genre *Trichogramma*. Essais d'utilisation en lutte biologique. These Fac. Sc. Tech. St.Jerome, Marseille, 160pp.
- Jardak, T. (1984): Sexual traps for *Prays oleae* as prediction and forecasting method. Intern.Pest Control Olive Groves (CEC/FAO/IOBC).Pisa,Italy.
- Jardak, T. ; Pralavorio, R. y Arambourg, Y. (1983): Etude de la morphologie externe et des principales étapes du développement de l'oeuf de *Prays oleae* Bern. (*Lep. Hyponomeutidae*). Bull.Soc.Ent.Suisse, 56: 99-105.
- King, J.R. (1938): Morphological development of the fruit of the olive. Hilgardia, 11: 437-458.
- Laccone, G. (1976): Possibilità di determinazione della "soglia" economica nella lotta contro la tignola dell'olivo (*Prays oleae* Bern.). Entomophaga, 12: 505-513.
- Laudeho, Y. y Canard, M. (1978): Quelques aspects des études réalisées en vue de la mise en application de la lutte biologique contre les ravageurs de l'olivier en Grèce. Biol. GalloHell., VII: 181-201.
- Liñán, J., Prieto, J. y Troncoso, A. (1975): Algunas observaciones sobre la evolución del *Prays oleaellus* F. en olivares de mesa de la provincia de Sevilla. II Sem.Oleic.Intern., Cordoba (España).
- López Bellido, L. (1975): Contribución al estudio de *Prays oleae* Bern. (*Lep.Hyponomeutidae*) en Córdoba. Tesis Doct., ETSIA, Córdoba.
- Magalhaes, S.G. y Silva Dias, J.C. (1967): Problemas levantados pelo combate com insecticidas a traça da oliveira. Bol.Junta Nac.Azeite, 22: 31-51.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (1972). El olivar Español. 136pp. Madrid.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación). (1962 a 2003). Anuarios de Estadística Agraria y Agroalimentaria. Madrid.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). (1988). El olivar Español. Planes de reestructuración y reconversión, 84 pp. Madrid.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). (1992 a 2003). Encuesta sobre superficies y rendimientos de los cultivos. Boletín Mensual de Estadística Agraria. Madrid.
- March, L. y Rio, M. (1989). El libro del aceite y la aceituna. Alianza (Eds), S.A, Madrid
- Martelli, G.M. (1959): La Tignola dell'olivo (*Prays oleaellus* F.). Ved. Trizio, Bari, 200 pp.

Martouret, D. (1965): Perspectives offertés par *Bacillus thuringiensis* Berl. dans la protection de l'olivier contre *Prays oleae* Bern. J.Phyt.Phyto.Circum.médit., Marseille, 239-240.

Mateo-Sagasta, E. (1959): Campaña experimental contra el *Prays oleaellus* F. Bol.Patol.veg. Ent.agric., 24: 251-323.

Mechélany, E. (1969) : Etude bioécologique de la teigne de l'olivier au Liban. Magon, 27: 32-33.

Mechélany, E. (1971): Etude bioécologique de la teigne d'olivier au Liban. Magon, 29: 66-69.

Melis, A. (1938) : Un'eccezionale infestazione di *Prays oleellus* F. e di *Dacus oleae* Rossi nell'alta Toscana nel 1937. Firenze, tip.Ramella, pp 10.

Melis, A. (1946a): Nuovo contributo alla conoscenza della biologia della tignola dell'olivo (*Prays oleaellus* F.) ed al modo di combatterla. Bull.Ist.Ent.Bologna, 15: 257-286.

Melis, A. (1946b): Sulla convenienza economica di eseguire sempre la lotta contro la tignola dell'olivo (*Prays oleaellus* F.). Redia, 31: 3-52.

Melis,A. (1948): Necessità di colpire gli individui della generazione carpo-faga per ottenere risultati concreti nella lotta contro la tignola dell'olivo. Ann.Sper.Agr.,NS 2 (5): 701-725

Melis, A. (1949): Nuovi orientamenti nella lotta contro la tignola dell'olivo. Olearia, 4, 6 pp.

Melis, A. y Baccetti, B. (1960): Metodi di lotta vecchi e nuovi sperimentati contro i principali fitofagi dell'olivo in Toscana nel 1960. Redia, 45: 193-218.

Micheletti, E.A. (1941): Contributo allo studio della biologia del *Prays oleellus* F. nell'Umbria. Ann.Sper.Agr.R.Oss.Fitop.Perugia, IV: 935.

Monaco, R. y Triggiani, O. (1977): Prove di efficacia del *Bacillus thuringiensis* e del Dimilin nei riguardi del *Prays oleae* Bern. Inf.Fitopat., 4: 9-11.

Morettini, A. (1940): Primo contributo allo studio della cascola dei fiori e dei frutti dell'olivo. Atti R.Accad.Georg., Firenze, 6: 33-52.

Morettini A. (1972). Olivicoltura 2ª edición. REDA, Roma 522 pp.

Niccoli, A. y Boni, F. (1984): Osservazioni sulla distribuzione delle uova di *Prays oleae* Bern. sui frutti e sull'incidenza dei fattori di mortalità. Redia, 67: 515-525.

Niccoli, A. y Tiberi, R. (1981): Relazione tra catture di adulti di *Prays oleae* Bern. in trappole sessuali e infestazione. Redia, 64: 336-348.

Niemeyer, H.M. (1990). The role of secondary plant compounds in aphid-host interactions. Elsevier, pp. 187-205.

Nizi, G. (1968): Quelques observations sur la biologie et sur l'éthologie de *Prays oleaellus* F. Inf.Oleic.Int., 44: 59-69.

O.I.L.B. Groupe de Travail "Ravageurs de l'Olivier" (1970) : Document de Travail n.4 (*Prays oleae* Bern.). Antibes, France.

Pelekassis, C.D. (1962): A contribution to the study of nomenclature, taxonomy, biology, ecology and the natural parasitization of the olive kernel borer (*Prays oleae* Bern.). Ann.Inst.Phyt.Benaki, NS 4 (3): 181-308.

Pérez Pujalte, A. y Prieto Fernández, P. (1980): Memoria explicativa de los mapas de suelos y vegetación de la provincia de Granada. Granada, Estación experimental del Zaidín, C.S.I.C., 127 p.

Planes, S. y Carrero, J.M. (1995): Plagas del campo. Mundi-Prensa, Madrid.

Pralavorio, R. y Arambourg, Y. (1977): Contribution à l'étude des possibilités d'utilisation d'une méthode de piégeage sexuel chez *Prays oleae*. Rev.Zool.Agr.Path.Veg, 76: 63-69.

Pralavorio, R. y Arambourg, Y. (1981): Étude de quelques particularités du développement larvaire et des facteurs de réduction de la génération carpophage de *Prays oleae* Bern. C.E.E.Reunion Gr.Experts Antibes, 227-240.

Pralavorio, R., Arambourg, Y. y Codou, D. (1975): Possibilité de piégeage sexuel chez *Prays oleae* Bern. Ann.Zool.Ecol.anim., 7 (2): 269-272.

Pralavorio, R., Arambourg, Y. y Codou, D. (1977): Conditions de production et de conservation d'*Ageniaspis fuscicollis* var. *praysincola*, pour son utilisation en lutte biologique. Entomophaga, 22 (2): 151-160.

Pralavorio, R.; Arambourg, Y. y Tranain, F. (1978) : Relation entre les populations estimées de mâles de *Prays oleae* Bern. et les captures effectuées au piège sexuel dans un verger d'olivier. C.R.Reunion Pherom.INRA, Antibes, 54-58.

Pralavorio, R.; Fournier, D. y Arambourg, Y. (1978): Influence de quelques facteurs écologiques sur la fécondité et la longévité des femelles de *Prays oleae* Bern. Rev.Zool.Agr.Path.Veg., 77: 37-48.

Pralavorio, R. ; Jardak, T. ; Arambourg, Y. y Renou, M. (1981): Utilisation du tétradécène Z7AL1 pour la mise au point d'une méthode de piégeage sexuel chez *Prays oleae* Bern. Agronomie, 1(2):115-121.

Ramos, J.M. (1973): Estudio de la distribución de puestas de *Prays oleae* Bern. (generación filófaga) en el árbol. Mem.Licenciat.Univ.Granada, 43 pp.

Ramos, J.M. (1978): Estudio ecológico de algunos aspectos de la biología de *Prays oleae* Bern. Tesis Doct. Univ. Granada, 223 pp.

Ramos, P. (1969): Ensayo preliminar de lucha contra el Prays del olivo en Granada. Graellsia, XXVI : 313-322.

Ramos, P. y Panis, A. (1975): Les Chalcidiens parasites de *Prays oleae* en Andalousie. Entomophaga, 20 (3): 225-227.

Ramos, P. y Ramos, J.M. (1989): Preliminary results on the action of a plant growth regulator (Ethrel) in reducing the attack of *Prays oleae* Bern. on olive fruits. Experientia, 45 : 773-774.

Ramos, P. y Ramos, J.M. (1990): Veinte años de observaciones sobre la depredación oófaga en *Prays oleae* Bern. Granada (España), 1970-1989. Bol. San. Veg., Plagas. 16: 119-127.

Ramos, P. ; Campos, M. y Ramos, J.M. (1977a): Bioécologie des stades de développement de *Prays oleae* á Grenade (Espagne). Ann.Zool.Ecol.Anim., 9: 155-168.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1977b): Influencia de las variables climáticas sobre el periodo de incubación de las puestas de *Prays oleae* Bern. III Biental R.Soc.Esp.Hist.Nat., 3 pp.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1978a): Bioécologie de *Prays oleae* Bern. dans la province de Grenade. Ann.Zool.Ecol.Anim., 10 (4): 589-601.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1978b): Influencia de los factores ambientales sobre la mortalidad de larvas y crisálidas de *Prays oleae* Bern. Bol.Asoc.Esp.Entom., 2: 143-147.

Ramos, P.; Campos M. y Ramos, J.M. (1978c): Factores limitantes en la fluctuación de poblaciones de *Prays oleae* Bern. Bol.Serv.Def.Plagas, IV (1): 1-6

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1978d): Influencia del ataque de *Prays oleae* Bern. y de la cosecha potencial sobre la intensidad de puestas en el fruto del olivo. Bol.Serv.Def.Plagas, IV (1): 65-68

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1978e): Osservazioni biologiche sui trattamenti contro la tignola dell'olivo (*Prays oleae* Bern.). Boll. lab. ent. agr. Portici, XXXV: 16-24.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1979): Estudio de la distribución de puestas de *Prays oleae* Bern. sobre el olivo. Redia, LXII: 53-62.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1981a): A preliminary note on the relationship between the number of adult *Prays oleae* Bern. caught in pheromone traps and the resulting level of infestation. Experientia, 37: 1282-1283.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1981b): Sex related emergence of the olive moth (*Prays oleae* Bern.). Redia, LXIV: 73-83.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1984): Four years of observations on the relationships between the captures of adult *Prays oleae* in pheromone traps and the resulting level of infestation. Redia, LXVII: 157-163

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1987): Evolución del ataque de *Prays oleae* Bern. al fruto del olivo. I. Estudio de parámetros y sus relaciones. Bol. San. Veg., Plagas, 13: 129-142.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1988a): Evolución del ataque de *Prays oleae* Bern. al fruto del olivo. II. Evolución de puestas, estabilización de parámetros y ecuaciones predictivas. Bol. San. Veg., Plagas, 14: 265-278.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1988b): Evolución del ataque de *Prays oleae* Bern. al fruto del olivo. III. Distribución y agregación de puestas. Bol. San. Veg., Plagas. 14: 343-355.

Ramos, P.; Campos, M. y Ramos, J.M. (1998): Long-term study on the evaluation of yield and economic losses caused by *Prays oleae* Bern. in the olive crop of Granada (southern Spain). Crop Prot. 17: 645-647.

Ramos, P.; Ramos, J.M. y Jones, O.T. (1990): The influence of asynchrony between olive moth (*Prays oleae* Bern.) adult emergence and olive fruit phenology in determining subsequent fruit infestation. Acta Hort. 206: 391-394.

Ramos, P.; González, R. y Ramos, J.M. (2003): Alternativas naturales al uso de plaguicidas contra la polilla del olivo (*Prays oleae* Bern.). Oleae.2003.

Ramos, P.; Campos, M.; Ramos, J.M. y Jones, O.T. (1986): Ensayo de eficacia de trampas a base de feromona sexual para la detección del *Prays oleae* Bern. Bol.San.Veg.Plagas, 12: 273-279.

Ramos, P.; Campos, M.; Ramos, J.M. y Jones, O.T. (1989): Nine years of studies on the relationships between captures of male olive moths, *Prays oleae* Bern. (*Lepidoptera Hyponomeutidae*) in sex pheromone baited traps and fruit infestation by subsequent larval generations (1979-1987). Trop. Pest Manag. 35: 201-204.

Renou, M. (1979): Contribution à l'étude de la communication phéromonale chez trois Tinéidés ravageurs des cultures. Thèse Univ.P.M.Curie, Paris, 6, 161 pp.

Ridge, I. (2003): Plants. Hodder and Stoughton eds.. The Open University, London

Rotundo, G. y Tremblay, E. (1982): Preliminary observations on the sexual pheromone of *Opogona sacchari*. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri di Portici 39: 123-132.

Saavedra, M.M. y Pastor, M. (2002): Sistemas de cultivo en el olivar. Ed. Agrícola, Madrid.

- Sacantanis, C.B. (1955): La teigne de l'olivier au Maroc. Serv.Def.Veg., 7 , 17 pp.
- Salas, J.J.; Sánchez, J.; Ramli, U.; Manaf, A.M.; Willaims, M. y Harwood, J.L. (2000). Biochemistry of lipid metabolism in olive and other oil fruits. Progress in Lipid Research 39: 151180.
- Sánchez-Jiménez, S. (2002): El cultivo del olivar desde una perspectiva de gestión. Univ. Jaén y Diput. Jaén.
- Silva Dias, J.C. y Sousa Alvim, H. (1963): O vingamento das flores e frutos da oliveira perante o ataque das gerações antofaga e carpofaga do *Prays oleaellus* F. Bol. J.Naz.Aceite, 18 : 21-55.
- Silvestri, F. (1907): Contribuzione alla conoscenza degli insetti dannosi all'olivo : la Tignola dell'Olivo. Boll.lab.Zool.Gen.agr. Portici, 2 : 83-184.
- Snedecor, G.W. y Cochran,W.G. (1981): Métodos estadísticos. Ed. Continental, México.
- Sokal, R.R. y Rohlf, F.J. (1979): Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Ed. H.Blume, Madrid, 832 pp.
- Souliotis, M. (1960): Recherches expérimentales sur la lutte contre la Teigne de l'Olivier (*Prays oleaellus* F.). Ann. Inst. Phyt. Benaki, NS 3 (3): 139-162.
- Statgraphics (1992): User Manual, 6th ed. Manugistic, Cambridge MA.
- Stavraki,H. (1970): Contribution à l'inventaire du complexe parasitaire de quelques insectes nuisibles à l'olivier en Grèce. Entomophaga, 15 (3): 225-231.
- Steel, R.G.D. y Torrie,J.H. (1982): Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. Ed.McGrawHill, NewYork.
- Taiz, L. y Zeiger, E. (2002): Plant Physiology. Benjamin/Cummings Pub., Redwood City, California
- Tominic, A. (1958): Results of several years oecological investigations of *Prays oleaellus* F. Zast. Bilja., 46: 27-49.
- Tominic, A. (1962): New contribution to the knowledge of *Prays oleaellus* F. Agronomija, 4: 217-235.
- Tominic, A. (1967): Factors of oviposition and the origin of diapause of the Olive Moth, *Prays oleae* Bern. Zastita Bilja, 9697 : 365-374.
- Uriu K, (1959). Period of pistil abortion in the development of the olive flower. Proc. Am. Hort. Soc 73: 194-202.

Varela, J. L. y González, R. (1999a). Estudio sobre la entomofauna de un olivar de la provincia de Granada, durante el periodo de vuelo de la generación antófaga de *Prays oleae* Bern. (*Lep. Yponomeutidae*). Phytoma España, 111.

Varela, J. L. y González, R. (1999b). Bases metodológicas para la evaluación del impacto ocasionado por las aplicaciones de insecticidas sobre los enemigos naturales de las plagas del olivo. Phytoma España, 112.

Varela, J. L. y González, R. (2000a). La lucha química contra *Prays oleae* Bern. (*Lep. Yponomeutidae*) y su influencia en los enemigos naturales de las plagas del olivar. Phytoma España, 115.

Varela, J. L. y González, R. (2000b). Diversidad y abundancia de los parasitoides asociados a *Prays oleae* Bern. (*Lep. Yponomeutidae*), en un olivar de la provincia de Granada (sur de España). Valoración y Gestión de Espacios Naturales. Universidad de Jaén.

Viggiani, G. (1981a): La lotta integrata nell'olivetto. Note Divulg. N° 19, Ist. Entomol.Agr.Portici.

Viggiani, G. (1981b): Recenti acquisizioni sulla lotta integrata nell'olivetto. Inf. Fitopat., 12: 37-43.

Williams, M.; Salas, J.J.; Sánchez, J. y Harwood, J.L. (2000). Lipxygenase pathway in olive callus cultures (*Olea europaea*). Phytochemistry 53: 1319.

Yamvrias, C. (1965): Essais préliminaires d'une préparation bactérienne à *Bacillus thuringiensis* Berl. sur la lutte contre les larves anthophages de la teige de l'olivier (*Prays oleae* Bern.). Ann.Inst.Phytop.Benaki, 6 (1) : 37-43.

Yamvrias, C. (1977): Trials using *Bacillus thuringiensis* to control the olive moth (*Prays oleae* Bern.) in Greece in 1976. Zeits. Ang. Ent., 84 (4): 436-440.



## 7.- APÉNDICE DE TABLAS

**Resumen del año 2001: valores de % de eclosión en árboles con etherel en pulverización y testigos:(Corresponde a los valores representados en la figura 1)**

| Año 2001: | Nivel | Media etherel zonas 1, 2 y 5 | Media testigo zonas 1, 2 y 5 |
|-----------|-------|------------------------------|------------------------------|
| 26-may    | 0     | 0                            | 0                            |
| 01-jun    | 0     | 0                            | 0                            |
| 05-jun    | 1     | 0,7                          | 0,7                          |
| 11-jun    | 2     | 23,6                         | 17                           |
| 18-jun    | 3     | 45                           | 46,2                         |
| 25-jun    | 3     | 91,7                         | 85,4                         |
| 28-jun    | 4     | 94,5                         | 99,5                         |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 94.1   | 99.4    |
| Varianza                 | 7.4    | 1.4     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -3.0   |         |
| Probabilidad estadística | 0.02   |         |

**Resumen del año 2002: valores de % de eclosión en árboles con etherel en pulverización y testigos:(Corresponde a los valores representados en la figura 2)**

| Año 2002: | Nivel | Media etherel zonas 1, 2 y 5 | Media testigo zonas 1, 2 y 5 |
|-----------|-------|------------------------------|------------------------------|
| 06-jun    | 0     | 0                            | 0                            |
| 11-jun    | 0     | 0                            | 0                            |
| 17-jun    | I     | 5,5                          | 9,7                          |
| 21-jun    | II    | 33                           | 33,9                         |
| 27-jun    | III   | 82                           | 88,2                         |
| 04-jul    | IV    | 100                          | 97,6                         |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 100    | 97.6    |
| Varianza                 | 0      | 7.9     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +1.7   |         |
| Probabilidad estadística | 0.09   |         |

**Resumen del año 2003: valores de % de eclosión en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 3)**

| Año 2003: | Nivel | Media etherel zonas 1, 2 y 5 | Media testigo zonas 1, 2 y 5 |
|-----------|-------|------------------------------|------------------------------|
| 03-jun    | 0     | 0                            | 0                            |
| 06-jun    | 0     | 0                            | 0                            |
| 09-jun    | I     | 3,6                          | 6,5                          |
| 11-jun    | II    | 7,5                          | 16                           |
| 17-jun    | III   | 28,8                         | 26                           |
| 23-jun    | III   | 66,1                         | 63,9                         |
| 30-jun    | IV    | 97,4                         | 95,9                         |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 97.4   | 95.9    |
| Varianza                 | 8.9    | 2.4     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +0.7   |         |
| Probabilidad estadística | 0.3    |         |

**2001 zona 1: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 4)**

| 2001 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | 0     | 17,2                 | 17,9   | 10,7   | 11,5   | 14,4  | 17,2    | 17,9   | 10,7   | 11,5   | 14,4  |
| 11-jun      | I     | 72,0                 | 68,6   | 82,0   | 60,0   | 70,6  | 93,3    | 77,5   | 74,5   | 114,3  | 90,2  |
| 18-jun      | III   | 131,6                | 184,2  | 176,3  | 147,6  | 161,5 | 190,0   | 206,0  | 172,0  | 166,0  | 183,5 |
| 28-jun      | IV    | 156,7                | 143,3  | 183,3  | 140,0  | 155,8 | 205,6   | 196,0  | 215,0  | 212,5  | 206,3 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 155.8  | 206.3   |
| Varianza                 | 387.6  | 72.3    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -6.1   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2001 zona 2: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 5)**

| 2001 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 7-jun       | 0     | 7,1                  | 6,3    | 7,7    | 10,2   | 7,8   | 7,1     | 6,3    | 7,7    | 10,2   | 7,8   |
| 11-jun      | I     | 14,3                 | 25,0   | 21,6   | 30,2   | 23,2  | 49,2    | 46,0   | 52,4   | 51,7   | 49,8  |
| 18-jun      | II    | 181,6                | 134,2  | 118,9  | 110,8  | 136,7 | 217,1   | 200,0  | 211,4  | 197,7  | 206,0 |
| 28-jun      | IV    | 102,6                | 97,4   | 143,2  | 129,7  | 118,0 | 173,1   | 175,0  | 175,0  | 176,9  | 175,0 |

El estudio estadístico se resume en:

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 118.2  | 175.0   |
| Varianza                 | 477.8  | 2.4     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.37  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2001 zona 5: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 6)**

| 2001 zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | I     | 67,9                 | 53,8   | 53,8   | 68,4   | 60,6  | 67,9    | 53,8   | 53,8   | 68,4   | 60,6  |
| 11-jun      | II    | 132,4                | 135,7  | 124,2  | 140,0  | 133,6 | 186,0   | 206,0  | 214,0  | 185,4  | 198,4 |
| 18-jun      | III   | 211,4                | 163,6  | 223,5  | 254,5  | 213,3 | 254,0   | 336,0  | 320,0  | 204,0  | 278,5 |
| 28-jun      | IV    | 163,3                | 130,0  | 203,3  | 143,3  | 160,0 | 276,0   | 247,8  | 275,0  | 255,0  | 263,6 |

El estudio estadístico se resume en:

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 160    | 263.5   |
| Varianza                 | 1021.5 | 202.4   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.4   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 1: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 7)**

| 2002 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 29,2    | 34,1   | 28,0   | 28,7   | 30,0  |
| 11-jun      | 0     | 29,0                 | 25,0   | 34,0   | 32,0   | 30,0  | 39,2    | 34,1   | 36,0   | 38,7   | 37,0  |
| 17-jun      | I     | 129,9                | 121,7  | 134,5  | 96,0   | 120,5 | 148,4   | 128,9  | 136,3  | 146,3  | 140,0 |
| 21-jun      | II    | 202,9                | 190,0  | 210,0  | 150,0  | 188,2 | 206,5   | 179,3  | 189,7  | 203,6  | 194,8 |
| 27-jun      | III   | 138,7                | 115,6  | 157,2  | 171,0  | 145,6 | 125,7   | 166,7  | 119,3  | 143,3  | 136,8 |
| 4-jul       | IV    | 120,0                | 100,0  | 136,0  | 148,0  | 126,0 | 133,6   | 137,0  | 138,0  | 175,0  | 145,9 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 126.0  | 145.9   |
| Varianza                 | 432.0  | 378.0   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.6   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 2: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 8)**

| 2002 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 7-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 10-jun      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 54,6    | 57,5   | 48,0   | 50,9   | 52,8  |
| 12-jun      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 80,0    | 85,0   | 69,0   | 73,8   | 77,0  |
| 17-jun      | 0     | 22,0                 | 26,0   | 21,0   | 23,0   | 23,0  | 108,0   | 129,0  | 98,0   | 93,0   | 107,0 |
| 21-jun      | I     | 72,0                 | 92,0   | 56,0   | 28,0   | 62,0  | 95,5    | 173,3  | 100,0  | 95,2   | 116,0 |
| 28-jun      | III   | 45,7                 | 53,3   | 60,0   | 50,0   | 52,3  | 140,0   | 149,3  | 121,5  | 130,0  | 135,2 |
| 4-jul       | IV    | 50,0                 | 51,0   | 55,0   | 53,0   | 52,3  | 104,0   | 112,0  | 128,0  | 92,0   | 109,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 52.3   | 109.0   |
| Varianza                 | 4.9    | 228.0   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -8.0   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 5: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 9)**

| 2002 zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 36,0    | 40,0   | 35,0   | 37,0   | 37,0  |
| 11-jun      | 0     | 17,0                 | 17,0   | 19,0   | 22,0   | 18,8  | 92,0    | 81,1   | 80,6   | 94,2   | 87,0  |
| 17-jun      | I     | 110,0                | 109,7  | 122,6  | 142,0  | 121,0 | 192,8   | 170,1  | 169,0  | 197,5  | 182,4 |
| 21-jun      | II    | 159,0                | 164,0  | 165,0  | 166,0  | 163,5 | 227,0   | 194,0  | 195,8  | 213,0  | 207,5 |
| 27-jun      | IV    | 169,0                | 192,0  | 188,0  | 163,0  | 178,0 | 232,0   | 225,0  | 216,0  | 231,0  | 226,0 |
| 2-jul       | IV    | 116,7                | 124,0  | 136,0  | 124,0  | 125,2 | 233,1   | 241,9  | 226,3  | 222,7  | 231,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 125.2  | 231.0   |
| Varianza                 | 64     | 71.4    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -15.6  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 1: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 10)**

| 2003 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 33,3                 | 36,7   | 40,0   | 30,0   | 35,0  | 33,3    | 36,7   | 40,0   | 54,0   | 52,8  |
| 9-jun       | I     | 125,0                | 100,0  | 95,0   | 75,0   | 98,8  | 212,0   | 136,0  | 128,0  | 120,0  | 149,0 |
| 11-jun      | I     | 174,0                | 178,0  | 160,0  | 148,5  | 165,1 | 256,0   | 198,0  | 275,1  | 213,3  | 235,6 |
| 17-jun      | II    | 260,0                | 245,0  | 155,0  | 150,0  | 202,5 | 328,0   | 460,0  | 400,0  | 420,0  | 402,0 |
| 23-jun      | III   | 216,0                | 180,0  | 160,0  | 248,0  | 201,0 | 445,0   | 435,0  | 345,0  | 380,0  | 401,3 |
| 30-jun      | IV    | 141,6                | 165,0  | 163,0  | 162,0  | 157,9 | 399,5   | 380,0  | 340,0  | 345,3  | 366,2 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 157.9  | 166.2   |
| Varianza                 | 119.6  | 807.5   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -11.3  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 2: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 11)**

| 2003 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 92,0    | 104,0  | 88,0   | 64,0   | 87,0  |
| 10-jun      | 0     | 46,0                 | 33,0   | 30,0   | 41,0   | 37,5  | 108,0   | 140,0  | 96,0   | 68,0   | 103,0 |
| 12-jun      | I     | 169,0                | 160,0  | 92,5   | 105,0  | 131,6 | 213,0   | 196,0  | 221,0  | 174,4  | 201,1 |
| 18-jun      | II    | 234,6                | 184,0  | 167,0  | 169,0  | 188,7 | 396,0   | 292,0  | 368,0  | 268,0  | 331,0 |
| 24-jun      | III   | 202,0                | 204,5  | 190,0  | 166,3  | 190,7 | 345,0   | 370,0  | 281,0  | 326,7  | 330,7 |
| 1-jul       | IV    | 175,0                | 160,0  | 125,0  | 180,0  | 160,0 | 315,0   | 311,4  | 380,0  | 396,0  | 350,6 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 160.0  | 350.6   |
| Varianza                 | 616.7  | 1909.8  |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -7.0   |         |
| Probabilidad estadística | 0.003  |         |

**2003 zona 5: valores de población de puestas en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 12)**

| 2003 zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 38,0                 | 39,5   | 28,0   | 17,6   | 30,8  | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun       | I     | 68,0                 | 109,5  | 88,0   | 67,6   | 83,3  | 69,0    | 48,0   | 40,0   | 54,0   | 52,8  |
| 11-jun      | I     | 190,0                | 110,0  | 110,0  | 98,0   | 127,0 | 429,0   | 350,6  | 390,0  | 355,0  | 381,2 |
| 17-jun      | II    | 228,0                | 144,0  | 60,0   | 116,0  | 137,0 | 400,0   | 340,5  | 345,0  | 376,2  | 365,4 |
| 23-jun      | III   | 200,3                | 180,0  | 201,0  | 160,0  | 185,3 | 356,0   | 358,0  | 370,0  | 366,7  | 362,7 |
| 30-jun      | IV    | 197,0                | 153,3  | 166,7  | 200,0  | 179,3 | 388,0   | 330,0  | 360,0  | 324,8  | 350,7 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 179.3  | 350.7   |
| Varianza                 | 525.5  | 859.0   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -10.7  |         |
| Probabilidad estadística | 0.001  |         |

**2001 zona 1: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 13)**

| 2001 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | 0     | 13,8                 | 10,7   | 10,7   | 11,5   | 11,7  | 13,8    | 10,7   | 10,7   | 11,5   | 11,7  |
| 11-jun      | I     | 50,0                 | 49,0   | 54,0   | 40,0   | 48,3  | 61,9    | 56,3   | 56,4   | 73,2   | 61,7  |
| 18-jun      | III   | 78,9                 | 78,9   | 78,9   | 81,0   | 79,3  | 88,0    | 88,0   | 8,0    | 86,0   | 87,5  |
| 28-jun      | IV    | 66,7                 | 70,0   | 83,3   | 70,0   | 72,5  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 72.5   | 100.0   |
| Varianza                 | 54.3   | 0.0     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -7.5   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2001 zona 2: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 14)**

| 2001 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 7-jun       | 0     | 7,1                  | 6,3    | 7,7    | 10,2   | 7,8   | 7,1     | 6,3    | 7,7    | 10,2   | 7,8   |
| 11-jun      | I     | 14,3                 | 16,7   | 18,9   | 23,3   | 18,5  | 40,0    | 38,1   | 42,9   | 45,0   | 41,4  |
| 18-jun      | II    | 63,2                 | 68,4   | 70,3   | 81,1   | 70,7  | 94,3    | 94,4   | 88,6   | 88,6   | 91,3  |
| 28-jun      | IV    | 65,8                 | 57,9   | 73,0   | 75,7   | 68,0  | 92,3    | 95,8   | 91,7   | 92,3   | 93,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 68.1   | 93.0    |
| Varianza                 | 63.7   | 3.5     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2001 zona 5: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 15)**

| 2001 zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | I     | 46,4                 | 42,3   | 42,3   | 63,2   | 47,5  | 46,4    | 42,3   | 42,3   | 63,2   | 47,5  |
| 11-jun      | II    | 70,6                 | 78,6   | 69,7   | 75,6   | 73,6  | 82,0    | 88,0   | 90,0   | 85,4   | 86,4  |
| 18-jun      | III   | 80,0                 | 72,7   | 85,3   | 90,9   | 82,2  | 98,0    | 92,0   | 96,0   | 90,0   | 94,0  |
| 28-jun      | IV    | 80,0                 | 76,7   | 82,0   | 78,2   | 79,2  | 96,0    | 91,3   | 100,0  | 100,0  | 96,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 79.2   | 96.8    |
| Varianza                 | 5.2    | 17.1    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -4.1   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 1: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 16)**

| 2002 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 29,0    | 30,0   | 26,6   | 27,5   | 28,3  |
| 11-jun      | 0     | 19,0                 | 15,0   | 24,0   | 22,0   | 20,0  | 33,7    | 33,7   | 33,7   | 34,9   | 34,0  |
| 14-jun      | I     | 63,1                 | 55,2   | 71,0   | 60,5   | 62,5  | 75,3    | 75,3   | 75,3   | 78,0   | 76,0  |
| 21-jun      | II    | 80,0                 | 70,0   | 90,0   | 76,7   | 79,2  | 86,2    | 86,2   | 86,2   | 89,3   | 87,0  |
| 27-jun      | IV    | 64,9                 | 69,3   | 77,9   | 82,3   | 73,6  | 74,3    | 80,0   | 79,3   | 80,0   | 78,4  |
| 4-jul       | IV    | 65,1                 | 69,8   | 61,1   | 76,0   | 68,0  | 80,0    | 80,0   | 80,0   | 82,5   | 80,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 68.0   | 80.6    |
| Varianza                 | 41.1   | 1.6     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -3.9   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 2: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 17)**

| 2002<br>zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 7-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 10-jun         | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 45,0    | 46,6   | 40,0   | 41,0   | 43,2  |
| 12-jun         | 0     | 0,5                  | 0,6    | 0,3    | 1,0    | 0,6   | 56,0    | 57,0   | 51,5   | 49,5   | 53,5  |
| 17-jun         | 0     | 33,8                 | 33,0   | 26,0   | 23,0   | 29,0  | 64,5    | 67,0   | 60,8   | 61,7   | 63,5  |
| 21-jun         | I     | 48,0                 | 60,0   | 52,0   | 28,0   | 47,0  | 67,0    | 65,0   | 70,0   | 64,8   | 66,7  |
| 28-jun         | III   | 40,0                 | 46,7   | 43,3   | 40,0   | 42,5  | 82,9    | 80,0   | 80,0   | 80,4   | 80,8  |
| 4-jul          | IV    | 36,0                 | 44,0   | 36,0   | 36,0   | 38,0  | 68,0    | 72,0   | 72,0   | 60,0   | 68,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 38.0   | 68.0    |
| Varianza                 | 16.0   | 32.0    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -11.6  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 5: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 18)**

| 2002<br>zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 30,0    | 31,0   | 25,0   | 26,0   | 28,0  |
| 11-jun         | 0     | 16,0                 | 16,0   | 17,0   | 17,7   | 16,7  | 51,4    | 51,4   | 58,7   | 58,7   | 55,0  |
| 17-jun         | I     | 65,3                 | 65,3   | 69,4   | 72,2   | 68,0  | 77,7    | 77,7   | 88,8   | 88,8   | 83,2  |
| 21-jun         | III   | 74,9                 | 77,6   | 77,1   | 74,5   | 76,0  | 87,0    | 86,0   | 92,0   | 93,0   | 89,5  |
| 27-jun         | IV    | 76,0                 | 87,0   | 70,0   | 73,0   | 76,5  | 89,0    | 90,0   | 95,0   | 94,0   | 92,0  |
| 2-jul          | IV    | 73,3                 | 84,0   | 68,0   | 68,0   | 73,3  | 89,3    | 92,6   | 87,3   | 90,9   | 90,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 73.3   | 90.0    |
| Varianza                 | 56.9   | 5.1     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.5   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 1: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 19)**

| 2003<br>zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun          | 0     | 33,3                 | 22,5   | 40,0   | 20,0   | 29,0  | 33,3    | 22,5   | 40,0   | 20,0   | 29,0  |
| 9-jun          | I     | 80,0                 | 65,0   | 60,0   | 50,5   | 63,9  | 96,0    | 72,0   | 80,0   | 60,0   | 77,0  |
| 11-jun         | I     | 72,0                 | 70,0   | 74,0   | 69,0   | 71,3  | 99,0    | 82,7   | 96,0   | 86,7   | 91,1  |
| 17-jun         | II    | 90,0                 | 85,0   | 65,0   | 75,0   | 78,8  | 96,0    | 96,0   | 96,0   | 100,0  | 97,0  |
| 23-jun         | III   | 96,0                 | 88,0   | 76,0   | 92,0   | 88,0  | 100,0   | 100,0  | 94,8   | 100,0  | 98,7  |
| 30-jun         | IV    | 82,4                 | 89,2   | 88,0   | 85,6   | 86,3  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 86.3   | 100.0   |
| Varianza                 | 9.0    | 0.0     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -4.0   |         |
| Probabilidad estadística | 0.01   |         |

**2003 zona 2: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 20)**

| 2003<br>zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 10-jun         | 0     | 33,0                 | 26,0   | 24,0   | 27,0   | 27,5  | 63,1    | 36,0   | 29,5   | 44,0   | 43,2  |
| 12-jun         | I     | 74,2                 | 66,0   | 56,5   | 58,0   | 63,7  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |
| 18-jun         | II    | 88,0                 | 80,0   | 84,0   | 78,0   | 82,5  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |
| 24-jun         | III   | 89,0                 | 90,0   | 85,0   | 77,3   | 85,3  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |
| 1-jul          | IV    | 77,1                 | 85,0   | 77,0   | 76,1   | 78,8  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 78.8   | 100.0   |
| Varianza                 | 17.3   | 0.0     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -4.5   |         |
| Probabilidad estadística | 0.01   |         |

**2003 zona 5: valores de % de ataque potencial en árboles con etherel en pulverización y testigos: (Corresponde a los valores representados en la figura 21)**

| 2003<br>zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun          | 0     | 36,0                 | 31,2   | 26,0   | 11,5   | 26,2  | 48,0    | 56,0   | 64,0   | 52,0   | 55,0  |
| 9-jun          | I     | 48,0                 | 71,2   | 56,0   | 41,5   | 54,2  | 68,0    | 80,0   | 56,0   | 48,0   | 63,0  |
| 11-jun         | I     | 76,0                 | 68,0   | 32,0   | 64,0   | 60,0  | 80,0    | 88,0   | 88,0   | 79,6   | 83,9  |
| 17-jun         | II    | 89,5                 | 63,3   | 63,3   | 62,2   | 69,6  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 92,0   | 98,0  |
| 23-jun         | III   | 89,0                 | 75,5   | 85,0   | 86,7   | 84,0  | 100,0   | 100,0  | 94,8   | 100,0  | 98,7  |
| 30-jun         | IV    | 93,3                 | 93,3   | 93,3   | 92,3   | 93,1  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 118.2  | 98.75   |
| Varianza                 | 0.25   | 6.25    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -4.3   |         |
| Probabilidad estadística | 0.01   |         |

**2001 zona 1: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 22)**

| 2001 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun      | I     | 12,0                 | 9,8    | 20,0   | 18,0   | 14,9  | 6,0     | 8,5    | 9,1    | 10,7   | 7,9   |
| 18-jun      | III   | 23,7                 | 42,1   | 26,3   | 47,6   | 33,3  | 48,0    | 26,0   | 56,0   | 34,0   | 41,0  |
| 28-jun      | IV    | 32,5                 | 43,0   | 28,2   | 43,1   | 36,7  | 50,0    | 60,0   | 45,0   | 56,3   | 53,2  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 36.7   | 53.2    |
| Varianza                 | 56.8   | 44.3    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.05   |         |

**2001 zona 2: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 23)**

| 2001 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 7-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun      | I     | 0,1                  | 0,1    | 2,7    | 2,3    | 1,3   | 1,5     | 4,8    | 3,2    | 1,7    | 2,8   |
| 18-jun      | II    | 10,5                 | 2,6    | 13,5   | 8,1    | 8,7   | 14,3    | 16,7   | 14,3   | 13,6   | 14,7  |
| 28-jun      | IV    | 27,6                 | 20,4   | 26,8   | 21,8   | 24,0  | 32,0    | 42,0   | 35,5   | 38,5   | 37,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 24.2   | 37.0    |
| Varianza                 | 12.9   | 18.2    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -3.3   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2001 zona 5: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 24)**

| 2001 zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | I     | 3,6                  | 0,1    | 0,1    | 0,1    | 1,0   | 3,6     | 0,1    | 0,1    | 0,1    | 1,0   |
| 11-jun      | II    | 20,6                 | 17,9   | 24,2   | 22,2   | 21,4  | 22,0    | 12,0   | 38,0   | 19,5   | 23,0  |
| 18-jun      | III   | 45,7                 | 27,3   | 35,3   | 48,5   | 39,3  | 48,0    | 46,0   | 52,0   | 34,0   | 45,0  |
| 28-jun      | IV    | 20,0                 | 20,0   | 46,7   | 43,3   | 32,5  | 68,0    | 60,9   | 70,0   | 70,0   | 67,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 32.5   | 67.3    |
| Varianza                 | 210.3  | 18.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.9   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 1: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 25)**

| 2002 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 14-jun      | I     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 21,1    | 12,7   | 10,9   | 6,6    | 12,8  |
| 21-jun      | II    | 8,6                  | 16,7   | 10,0   | 6,7    | 10,5  | 34,5    | 20,7   | 17,7   | 10,7   | 20,9  |
| 27-jun      | III   | 13,0                 | 17,0   | 15,7   | 11,9   | 14,4  | 35,3    | 26,7   | 30,0   | 23,3   | 28,8  |
| 4-jul       | IV    | 13,0                 | 15,2   | 14,8   | 12,0   | 13,8  | 28,0    | 35,6   | 25,0   | 21,7   | 27,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 6.1    | 27.6    |
| Varianza                 | 47.2   | 35.2    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -3.5   |         |
| Probabilidad estadística | 0.01   |         |

**2002 zona 2: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 26)**

| 2002 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 7-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 10-jun      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 12-jun      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 17-jun      | 0     | 0,5                  | 0,5    | 1,0    | 2,0    | 1,0   | 2,0     | 3,0    | 4,0    | 4,2    | 3,3   |
| 21-jun      | I     | 1,0                  | 1,0    | 3,0    | 3,0    | 2,0   | 4,8     | 11,1   | 5,6    | 5,6    | 6,7   |
| 28-jun      | III   | 5,7                  | 10,0   | 13,3   | 10,0   | 9,8   | 21,9    | 25,0   | 13,3   | 16,7   | 19,2  |
| 4-jul       | IV    | 12,0                 | 8,0    | 16,0   | 8,0    | 11,0  | 24,8    | 24,0   | 20,0   | 19,2   | 22,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 11.0   | 22.0    |
| Varianza                 | 14.7   | 7.9     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -4.3   |         |
| Probabilidad estadística | 0.01   |         |

**2002 zona 5: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 27)**

| 2002<br>zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun         | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 17-jun         | I     | 5,0                  | 6,0    | 4,7    | 6,5    | 5,6   | 8,0     | 11,5   | 5,2    | 7,3    | 8,0   |
| 21-jun         | III   | 6,0                  | 19,0   | 17,0   | 16,0   | 14,5  | 17,0    | 24,0   | 13,0   | 16,0   | 17,5  |
| 27-jun         | IV    | 7,5                  | 26,0   | 26,4   | 24,0   | 21,0  | 24,5    | 25,0   | 22,6   | 26,0   | 24,5  |
| 2-jul          | IV    | 15,3                 | 21,7   | 20,9   | 16,1   | 18,5  | 22,4    | 21,6   | 26,0   | 25,2   | 23,8  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 18.2   | 23.8    |
| Varianza                 | 10.7   | 4.5     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.7   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 1: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 28)**

| 2003 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun       | I     | 0,1                  | 4,8    | 0,1    | 0,1    | 1,3   | 10,0    | 8,0    | 4,0    | 10,0   | 8,0   |
| 11-jun      | I     | 4,0                  | 4,0    | 2,4    | 10,0   | 5,1   | 20,0    | 6,6    | 20,0   | 6,7    | 13,3  |
| 17-jun      | II    | 50,0                 | 35,0   | 15,0   | 15,0   | 28,8  | 24,0    | 24,0   | 36,0   | 16,0   | 25,0  |
| 23-jun      | III   | 44,0                 | 20,0   | 20,0   | 44,0   | 32,0  | 55,0    | 36,0   | 45,0   | 40,0   | 44,0  |
| 30-jun      | IV    | 19,0                 | 24,0   | 32,0   | 34,5   | 27,4  | 55,0    | 50,0   | 60,0   | 27,5   | 48,1  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 27.4   | 48.1    |
| Varianza                 | 51.2   | 205.7   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.05   |         |

**2003 zona 2: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 29)**

| 2003 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 10-jun      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 12-jun      | I     | 14,0                 | 8,0    | 4,0    | 3,7    | 7,4   | 48,0    | 45,0   | 25,0   | 28,0   | 36,5  |
| 18-jun      | II    | 32,0                 | 9,0    | 24,0   | 9,3    | 18,6  | 59,0    | 50,0   | 25,8   | 33,3   | 42,0  |
| 24-jun      | III   | 39,0                 | 25,0   | 25,0   | 39,0   | 32,0  | 50,0    | 45,6   | 54,0   | 53,3   | 50,7  |
| 1-jul       | IV    | 25,0                 | 35,0   | 30,0   | 20,0   | 27,5  | 69,0    | 30,0   | 61,0   | 48,0   | 52,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 27.0   | 52.0    |
| Varianza                 | 41.7   | 290.0   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.4   |         |
| Probabilidad estadística | 0.05   |         |

**2003 zona 5: valores de % de ataque final en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 30)**

| 2003<br>zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |           |           |           |       | TESTIGO   |           |           |           |       |
|----------------|-------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep.<br>1            | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media | Rep.<br>1 | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media |
| 3-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 6-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 9-jun          | I     | 0,1                  | 4,0       | 0,1       | 0,1       | 1,0   | 0,5       | 2,3       | 0,5       | 0,5       | 1,0   |
| 11-jun         | II    | 7,0                  | 3,3       | 2,0       | 1,5       | 3,5   | 19,5      | 19,0      | 12,0      | 10,0      | 15,1  |
| 17-jun         | II    | 20,0                 | 8,0       | 8,0       | 20,0      | 14,0  | 22,0      | 20,0      | 18,0      | 16,8      | 19,2  |
| 23-jun         | III   | 40,0                 | 35,0      | 43,0      | 20,8      | 27,9  | 34,6      | 33,0      | 26,0      | 28,0      | 30,4  |
| 30-jun         | IV    | 33,3                 | 33,3      | 25,5      | 50,0      | 34,5  | 28        | 29,0      | 49        | 41,0      | 35,3  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 34.5   | 35.3    |
| Varianza                 | 137.4  | 61.6    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.1   |         |
| Probabilidad estadística | 0.4    |         |

**2001 zona 1: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 31)**

| 2001 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |           |           |           |       | TESTIGO   |           |           |           |       |
|-------------|-------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep.<br>1            | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media | Rep.<br>1 | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 5-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 11-jun      | I     | 11,1                 | 28,6      | 43,9      | 26,7      | 28,2  | 35,2      | 40,0      | 31,7      | 40,6      | 36,8  |
| 18-jun      | III   | 42,0                 | 51,4      | 61,2      | 35,5      | 50,0  | 53,7      | 59,2      | 36,0      | 49,4      | 50,1  |
| 25-jun      | IV    | 73,2                 | 65,1      | 68,6      | 68,2      | 68,6  | 56,3      | 71,2      | 48,4      | 58,9      | 58,8  |
| 28-jun      | IV    | 57,4                 | 69,8      | 69,1      | 71,4      | 66,8  | 62,2      | 59,2      | 67,4      | 58,8      | 62,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 66.9   | 61.9    |
| Varianza                 | 41.3   | 15.8    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +1.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.1    |         |

**2001 zona 2: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 32)**

| 2001 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 7-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 10,0    | 3,3    | 3,3    | 3,3    | 5,0   |
| 11-jun      | I     | 11,1                 | 28,6   | 43,9   | 26,7   | 28,2  | 31,3    | 20,7   | 24,2   | 35,5   | 28,0  |
| 18-jun      | II    | 42,0                 | 51,4   | 61,2   | 35,5   | 50,0  | 69,7    | 68,1   | 67,6   | 63,2   | 67,0  |
| 25-jun      | III   | 73,2                 | 65,1   | 68,6   | 68,2   | 68,6  | 74,6    | 82,6   | 80,6   | 77,2   | 78,5  |
| 28-jun      | IV    | 57,4                 | 69,8   | 69,1   | 71,4   | 66,8  | 55,6    | 64,3   | 71,4   | 80,4   | 68,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 66.9   | 67.9    |
| Varianza                 | 41.2   | 110.9   |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.3   |         |
| Probabilidad estadística | 0.3    |         |

**2001 zona 5: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 33)**

| 2001 zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 26-may      | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | I     | 15,8                 | 28,6   | 7,1    | 7,7    | 15,0  | 15,8    | 28,6   | 7,1    | 7,7    | 15,0  |
| 11-jun      | II    | 40,0                 | 34,2   | 34,1   | 44,4   | 39,0  | 25,8    | 59,2   | 36,4   | 52,6   | 43,3  |
| 18-jun      | III   | 51,4                 | 53,7   | 63,2   | 56,0   | 56,3  | 63,0    | 64,3   | 56,9   | 31,4   | 55,8  |
| 25-jun      | IV    | 65,3                 | 75,9   | 60,7   | 71,7   | 68,6  | 68,9    | 55,0   | 67,8   | 71,3   | 65,7  |
| 28-jun      | IV    | 77,6                 | 79,5   | 68,9   | 65,1   | 72,8  | 62,3    | 63,2   | 54,5   | 56,9   | 59,5  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 72.8   | 59.2    |
| Varianza                 | 47.5   | 17.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +7.4   |         |
| Probabilidad estadística | 0.002  |         |

**2002 zona 1: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 34)**

| 2002 zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun      | 0     | 4,4                  | 5,7    | 5,5    | 5,9    | 5,4   | 4,4     | 5,7    | 5,5    | 5,9    | 5,4   |
| 16-jun      | I     | 28,1                 | 26,5   | 29,1   | 26,4   | 27,5  | 24,8    | 32,0   | 31,0   | 33,3   | 30,3  |
| 21-jun      | II    | 87,3                 | 82,5   | 90,5   | 82,2   | 85,6  | 56,7    | 73,1   | 70,9   | 76,0   | 69,2  |
| 27-jun      | IV    | 91,1                 | 91,1   | 78,5   | 84,5   | 86,3  | 65,0    | 72,0   | 64,7   | 79,1   | 70,2  |
| 4-jul       | IV    | 99,0                 | 99,0   | 85,3   | 91,9   | 93,8  | 75,8    | 72,5   | 76,5   | 85,7   | 77,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 93.8   | 77.6    |
| Varianza                 | 43.3   | 32.0    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +3.18  |         |
| Probabilidad estadística | 0.02   |         |

**2002 zona 2: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 35)**

| 2002 zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 7-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 10-jun      | 0     | 10,0                 | 11,6   | 13,0   | 13,8   | 12,1  | 10,0    | 11,6   | 13,0   | 13,8   | 12,1  |
| 12-jun      | 0     | 19,0                 | 20,0   | 15,0   | 12,0   | 16,5  | 18,0    | 17,0   | 16,0   | 13,0   | 16,0  |
| 17-jun      | 0     | 28,0                 | 32,0   | 34,0   | 26,0   | 30,0  | 38,0    | 37,0   | 33,0   | 32,0   | 35,0  |
| 21-jun      | I     | 55,6                 | 60,9   | 64,3   | 57,1   | 59,5  | 65,0    | 63,6   | 50,0   | 51,5   | 57,5  |
| 28-jun      | III   | 75,0                 | 62,5   | 72,2   | 66,7   | 69,1  | 75,5    | 72,0   | 80,6   | 82,0   | 77,5  |
| 4-jul       | IV    | 76,9                 | 76,9   | 61,5   | 84,6   | 75,0  | 70,4    | 75,0   | 82,0   | 81,0   | 77,1  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 75.0   | 77.1    |
| Varianza                 | 93.8   | 29.5    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.34  |         |
| Probabilidad estadística | 0.3    |         |

**2002 zona 5: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverizacion y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 36)**

| 2002 zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun       | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 5-jun       | 0     | 0,5                  | 1,8    | 2,0    | 3,0    | 1,8   | 7,5     | 8,8    | 9,0    | 10,2   | 8,9   |
| 11-jun      | 0     | 10,0                 | 11,0   | 11,5   | 12,0   | 11,1  | 22,7    | 21,8   | 23,6   | 23,9   | 23,0  |
| 17-jun      | I     | 42,9                 | 47,2   | 49,4   | 51,5   | 47,7  | 52,8    | 50,8   | 54,8   | 55,6   | 53,5  |
| 21-jun      | III   | 66,0                 | 62,0   | 64,0   | 64,0   | 64,0  | 67,0    | 66,0   | 69,0   | 70,0   | 68,0  |
| 27-jun      | IV    | 92,0                 | 78,0   | 77,0   | 79,0   | 81,5  | 87,0    | 85,0   | 84,0   | 84,0   | 85,0  |
| 2-jul       | IV    | 91,4                 | 77,4   | 79,4   | 77,4   | 81,4  | 87,7    | 92,6   | 83,7   | 82,2   | 86,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 81.4   | 86.6    |
| Varianza                 | 45.3   | 21.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -1.3   |         |
| Probabilidad estadística | 0.1    |         |

**2003 zona 1: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 37)**

| 2003<br>zona 1 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun          | I     | 24,1                 | 37,7   | 12,0   | 28,6   | 25,6  | 17,0    | 5,0    | 12,5   | 16,7   | 12,8  |
| 11-jun         | I     | 28,7                 | 28,1   | 36,3   | 42,5   | 33,9  | 32,8    | 30,6   | 24,3   | 31,3   | 29,7  |
| 17-jun         | II    | 29,4                 | 42,9   | 41,2   | 44,7   | 39,5  | 51,7    | 50,4   | 35,0   | 29,0   | 41,5  |
| 23-jun         | III   | 65,0                 | 70,0   | 65,6   | 70,0   | 67,7  | 73,7    | 68,2   | 62,0   | 38,4   | 68,1  |
| 30-jun         | IV    | 84,0                 | 84,0   | 73,2   | 70,7   | 78,0  | 84,0    | 78,9   | 75,0   | 88,6   | 81,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 78.0   | 81.6    |
| Varianza                 | 49.4   | 35.2    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.7   |         |
| Probabilidad estadística | 0.2    |         |

**2003 zona 2: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 38)**

| 2003<br>zona 2 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun          | 0     | 22,0                 | 25,0   | 20,0   | 19,0   | 21,5  | 11,1    | 8,3    | 17,7   | 11,1   | 12,1  |
| 12-jun         | I     | 42,1                 | 56,6   | 41,6   | 40,5   | 45,2  | 31,9    | 35,7   | 30,8   | 37,6   | 34,0  |
| 18-jun         | II    | 54,2                 | 50,0   | 41,5   | 39,8   | 46,4  | 44,2    | 60,8   | 61,3   | 63,3   | 57,4  |
| 24-jun         | III   | 62,0                 | 74,0   | 63,2   | 61,0   | 65,0  | 73,2    | 78,0   | 71,1   | 77,7   | 75,0  |
| 1-jul          | IV    | 80,0                 | 78,1   | 72,0   | 88,9   | 79,8  | 73,3    | 80,0   | 78,4   | 77,1   | 77,2  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 79.8   | 77.2    |
| Varianza                 | 48.8   | 8.2     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +0.6   |         |
| Probabilidad estadística | 0.2    |         |

**2003 zona 5: valores de % actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 39)**

| 2003<br>zona 5 |       | ETHREL PULVERIZACION |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|----------------|-------|----------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha          | Nivel | Rep. 1               | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 3-jun          | 0     | 0,0                  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun          | 0     | 18,0                 | 21,0   | 14,0   | 20,0   | 18,3  | 29,5    | 19,2   | 18,2   | 25,0   | 23,0  |
| 9-jun          | I     | 29,4                 | 41,9   | 14,0   | 40,0   | 31,3  | 33,3    | 42,9   | 41,7   | 29,9   | 36,9  |
| 11-jun         | I     | 26,3                 | 27,3   | 34,4   | 35,3   | 30,8  | 49,4    | 48,0   | 44,8   | 35,4   | 44,4  |
| 17-jun         | II    | 61,4                 | 42,0   | 45,0   | 47,0   | 48,9  | 55,6    | 57,5   | 73,9   | 64,2   | 62,8  |
| 23-jun         | III   | 61,3                 | 62,9   | 51,2   | 69,4   | 61,2  | 89,9    | 83,8   | 79,6   | 77,5   | 82,7  |
| 30-jun         | IV    | 80,0                 | 73,9   | 84,0   | 62,1   | 75,0  | 87,1    | 90,1   | 84,2   | 87,5   | 87,2  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 75.0   | 87.2    |
| Varianza                 | 91.2   | 5.8     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.06   |         |

**Resumen de 2001: valores de % de efectividad real en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la gráfica 5)**

| año  | zona  | fecha  | Nivel | ETHREL PULVERIZACION<br>al 0,12 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|------|-------|--------|-------|-----------------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|      |       |        |       | Rep. 1                            | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | Media |
| 2001 | 1     | 30-jun | IV    | 71,5                              | 65,7   | 61,6   | 50,7   | 62,2  | 45,0    | 50,0   | 40,0   | 72,5   | 51,9  |
| 2001 | 2     | 28-jun | IV    | 72,0                              | 77,2   | 51,9   | 60,8   | 64,7  | 45,8    | 52,2   | 68,2   | 75,0   | 60,2  |
| 2001 | 5     | 28-jun | IV    | 75,0                              | 73,9   | 48,1   | 38,1   | 59,0  | 29,2    | 33,3   | 30,0   | 30,0   | 30,6  |
| 2001 | media | 28-jun | IV    | 63,1                              | 67,5   | 47,8   | 53,8   | 57,6  | 41,7    | 41,9   | 50,6   | 48,9   | 46,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 58.0   | 46.0    |
| Varianza                 | 79.2   | 21.3    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +1.8   |         |
| Probabilidad estadística | 0.08   |         |

**Resumen de 2002: valores de % de efectividad real en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la gráfica 6)**

| año  | zona  | fecha | Nivel | ETHREL PULVERIZACION<br>al 0,12 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|------|-------|-------|-------|-----------------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|      |       |       |       | Rep. 1                            | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 2002 | 1     | 4-jul | IV    | 99,8                              | 99,8   | 83,3   | 84,2   | 91,2  | 65,0    | 55,5   | 68,8   | 73,7   | 65,8  |
| 2002 | 2     | 4-jul | IV    | 66,7                              | 81,8   | 55,6   | 77,8   | 71,1  | 47,1    | 66,7   | 77,8   | 80,0   | 67,6  |
| 2002 | 5     | 2-jul | IV    | 90,9                              | 71,4   | 64,7   | 70,6   | 74,5  | 77,6    | 84,0   | 65,2   | 67,2   | 73,6  |
| 2002 | media | 4-jul | IV    | 88,8                              | 83,3   | 70,5   | 77,8   | 80,1  | 64,6    | 69,6   | 70,2   | 72,8   | 69,3  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 80.1   | 69.3    |
| Varianza                 | 61.6   | 11.6    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +2.1   |         |
| Probabilidad estadística | 0.06   |         |

**Resumen de 2003: valores de % de efectividad real en árboles con etherel en pulverización y testigos. (Corresponde a los valores representados en la gráfica 7)**

| año  | zona  | fecha  | Nivel | ETHREL PULVERIZACION<br>al 0,12 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|------|-------|--------|-------|-----------------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|      |       |        |       | Rep. 1                            | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 2003 | 1     | 30-jun | IV    | 75,0                              | 73,6   | 63,6   | 61,7   | 68,3  | 45,0    | 50,0   | 40,0   | 72,5   | 51,9  |
| 2003 | 2     | 1-jul  | IV    | 70,6                              | 58,8   | 53,8   | 75,0   | 65,1  | 31,0    | 70,0   | 39,0   | 52,0   | 48,0  |
| 2003 | 5     | 30-jun | IV    | 64,3                              | 64,3   | 77,0   | 45,8   | 62,9  | 72,0    | 71,0   | 54,7   | 59,0   | 64,3  |
| 2003 | media | 30-jun | IV    | 69,6                              | 65,7   | 66,1   | 60,2   | 65,3  | 49,3    | 63,7   | 44,4   | 61,2   | 54,7  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 65.4   | 54.6    |
| Varianza                 | 15.2   | 85.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +1.8   |         |
| Probabilidad estadística | 0.08   |         |

**2002 zona 5A: valores de % eclosión en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 40)**

| 2002 zona 5A |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha        | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun        | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun        | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun       | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 25-jun       | III   | 87,5                    | 62,5   | 76,9   | 66,7   | 75,5  | 87,5    | 92,9   | 60,0   | 72,7   | 80,4  |
| 2-jul        | IV    | 100,0                   | 100,0  | 75,0   | 100,0  | 93,8  | 87,5    | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 96,8  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 93.8   | 96.9    |
| Varianza                 | 156.3  | 39.0    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.4   |         |
| Probabilidad estadística | 0.4    |         |

**2002 zona 5B: valores de % eclosión en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 40)**

| 2002 zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha        | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun        | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun        | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun       | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 25-jun       | III   | 66,7                    | 100    | 85,7   | 83,3   | 80    | 87,5    | 92,9   | 60,0   | 72,7   | 80,4  |
| 2-jul        | IV    | 85,7                    | 100    | 100    | 100    | 96,4  | 87,5    | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 96,8  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 96.4   | 96.9    |
| Varianza                 | 51.1   | 39.0    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -1.0   |         |
| Probabilidad estadística | 0.2    |         |

**2003 zona 5A: valores de % eclosión en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 41)**

| 2003 zona 5A |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha        | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun        | 0     | 0                       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     |
| 6-jun        | 0     | 0                       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     |
| 11-jun       | 0     | 0                       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0       | 3      | 2,1    | 3,3    | 2,1   |
| 17-jun       | I     | 7,2                     | 6      | 5,8    | 7      | 6,5   | 20,2    | 23     | 22,4   | 22,8   | 22,1  |
| 25-jun       | III   | 25,5                    | 22,6   | 24     | 20,3   | 23,1  | 30,2    | 21,8   | 23     | 25     | 25    |
| 2-jul        | IV    | 96,5                    | 95     | 93,3   | 92,4   | 94,3  | 96      | 89     | 100    | 92,2   | 94,3  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 94.3   | 94.3    |
| Varianza                 | 3.3    | 22.6    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | 0.0    |         |
| Probabilidad estadística | 0.5    |         |

**2003 zona 5B: valores de % eclosión en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 41)**

| 2003 zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR<br>al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------|-------|----------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha        | Nivel | Rep. 1                     | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun        | 0     | 0                          | 0      | 0      | 0      | 0     | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     |
| 6-jun        | 0     | 0                          | 0      | 0      | 0      | 0     | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     |
| 11-jun       | 0     | 27,7                       | 17,2   | 19,0   | 12     | 19    | 29,8    | 18,5   | 12,5   | 4,5    | 16,3  |
| 17-jun       | I     | 84,4                       | 54     | 60,9   | 62,1   | 65,4  | 9,1     | 12,9   | 12,5   | 17,4   | 13    |
| 25-jun       | III   | 70,6                       | 93,8   | 80,0   | 92,5   | 84,2  | 57,1    | 36,7   | 58,3   | 99     | 62,8  |
| 2-jul        | IV    | 100                        | 90     | 88,7   | 100    | 94,7  | 87,5    | 99,6   | 99,5   | 92,3   | 94,3  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 94.7   | 94.7    |
| Varianza                 | 38.0   | 34.9    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.008 |         |
| Probabilidad estadística | 0.5    |         |

**2004 zona 1: valores de % eclosión en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 42)**

| 2004 zona 1 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,25 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | I     | 3,3                      | 3,5    | 2,0    | 1,6    | 2,6   | 5,8     | 1,5    | 4,5    | 5,0    | 4,2   |
| 26-jun      | I     | 18,1                     | 19,2   | 11,0   | 8,8    | 14,3  | 47,4    | 24,1   | 28,6   | 29,0   | 32,3  |
| 30-jun      | II    | 55,5                     | 58,9   | 33,7   | 26,9   | 43,8  | 60,0    | 58,0   | 56,0   | 53,6   | 56,9  |
| 8-jul       | IV    | 100,0                    | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 | 91,7    | 100,0  | 99,5   | 97,5   | 97,2  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 100    | 97.2    |
| Varianza                 | 0      | 14.5    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | 1.5    |         |
| Probabilidad estadística | 0.1    |         |

**2004 zona 2: valores de % eclosión en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 43)**

| 2004 zona 2 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,50 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 26-jun      | I     | 18,1                     | 19,2   | 16,0   | 13,5   | 16,7  | 17,0    | 15,0   | 14,0   | 16,0   | 15,5  |
| 30-jun      | III   | 65,3                     | 68,0   | 58,0   | 48,6   | 60,0  | 52,0    | 49,0   | 65,0   | 55,0   | 55,3  |
| 8-jul       | IV    | 100,0                    | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 100    | 100     |
| Varianza                 | 0      | 0       |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                |        |         |
| Probabilidad estadística |        |         |

**2004 zona 5: valores de % eclosión en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 44)**

| 2004 zona 5 |       | ETHREL DIFUSOR al 1,0 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 5,8     | 1,5    | 4,5    | 5,0    | 4,2   |
| 26-jun      | I     | 22,0                    | 23,0   | 18,0   | 17,0   | 20,0  | 47,4    | 24,1   | 28,6   | 29,0   | 32,3  |
| 30-jun      | II    | 50,8                    | 53,1   | 51,5   | 39,2   | 46,2  | 60,0    | 58,0   | 56,0   | 53,6   | 56,9  |
| 8-jul       | IV    | 100,0                   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 100,0  | 100,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 100    | 100     |
| Varianza                 | 0      | 0       |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                |        |         |
| Probabilidad estadística |        |         |

**2002 zona 5A: valores de población de puestas en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 45)**

| 2002 zona 5A |       | ETHREL DIFUSOR |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------|-------|----------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha        | Nivel | Rep. 1         | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun        | 0     | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun        | 0     | 3,0            | 4,0    | 5,0    | 2,0    | 3,5   | 36,0    | 40,0   | 35,0   | 37,0   | 37,0  |
| 11-jun       | 0     | 9,4            | 12,7   | 13,1   | 12,8   | 12,0  | 92,0    | 81,1   | 80,6   | 94,2   | 87,0  |
| 21-jun       | II    | 114,6          | 167,0  | 157,4  | 144,7  | 145,6 | 227,0   | 194,0  | 195,8  | 213,0  | 207,5 |
| 25-jun       | III   | 103,8          | 139,1  | 147,8  | 140,9  | 131,9 | 234,3   | 206,7  | 205,3  | 240,0  | 221,6 |
| 27-jun       | IV    | 105,0          | 128,0  | 135,0  | 122,0  | 122,5 | 232,0   | 225,0  | 216,0  | 231,0  | 226,0 |
| 4-jul        | IV    | 72,0           | 108,7  | 95,7   | 142,1  | 104,6 | 233,1   | 241,9  | 226,3  | 222,7  | 231,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 104.6  | 231.0   |
| Varianza                 | 855.0  | 71.4    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                |        | -7.5    |
| Probabilidad estadística |        | 0.005   |

**2002 zona 5B: valores de población de puestas en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 46)**

| 2002 zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------|-------|----------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha        | Nivel | Rep. 1         | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun        | 0     | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun        | 0     | 6,0            | 3,0    | 6,0    | 7,0    | 5,5   | 36,0    | 40,0   | 35,0   | 37,0   | 37,0  |
| 11-jun       | 0     | 16,0           | 17,0   | 20,0   | 19,0   | 18,0  | 92,0    | 81,1   | 80,6   | 94,2   | 87,0  |
| 21-jun       | II    | 123,0          | 105,0  | 101,0  | 111,0  | 110,0 | 227,0   | 194,0  | 195,8  | 213,0  | 207,5 |
| 25-jun       | III   | 117,9          | 91,7   | 83,3   | 75,0   | 93,0  | 234,3   | 206,7  | 205,3  | 240,0  | 221,6 |
| 27-jun       | IV    | 99,0           | 85,0   | 86,0   | 82,0   | 88,0  | 232,0   | 225,0  | 216,0  | 231,0  | 226,0 |
| 4-jul        | IV    | 91,3           | 95,5   | 73,9   | 68,2   | 82,2  | 233,1   | 241,9  | 226,3  | 222,7  | 231,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 82.2   | 231.0   |
| Varianza                 | 174.9  | 71.4    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -51.4  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 5A: valores de población de puestas en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 47)**

| 2003<br>zona 5 <sup>a</sup> |       | ETHREL DIFUSOR |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------------------|-------|----------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha                       | Nivel | Rep. 1         | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 6-jun                       | 0     | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun                       | I     | 68,0           | 40,0   | 44,0   | 52,0   | 51,0  | 108,0   | 140,0  | 96,0   | 68,0   | 103,0 |
| 12-jun                      | I     | 128,0          | 140,0  | 124,0  | 120,0  | 128,0 | 213,0   | 196,0  | 221,0  | 174,4  | 201,1 |
| 18-jun                      | II    | 204,0          | 152,2  | 204,0  | 185,7  | 186,5 | 396,0   | 292,0  | 368,0  | 268,0  | 331,0 |
| 24-jun                      | III   | 160,0          | 136,0  | 208,0  | 112,0  | 154,0 | 345,0   | 370,0  | 281,0  | 326,7  | 330,7 |
| 5-jul                       | IV    | 199,2          | 160,0  | 139,5  | 150,0  | 162,2 | 315,0   | 311,4  | 380,0  | 396,0  | 350,6 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 162.2  | 350.6   |
| Varianza                 | 679.3  | 1909.8  |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.8   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 5B: valores de población de puestas en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 48)**

| 2003<br>zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------|-------|----------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha           | Nivel | Rep. 1         | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 6-jun           | 0     | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun           | 0     | 44,0           | 43,0   | 36,0   | 45,0   | 42,0  | 77,0    | 70,0   | 74,0   | 79,0   | 75,0  |
| 12-jun          | I     | 170,0          | 160,0  | 164,0  | 178,0  | 168,0 | 308,0   | 280,0  | 274,0  | 302,0  | 291,0 |
| 18-jun          | II    | 240,0          | 211,0  | 195,0  | 238,0  | 221,0 | 364,0   | 328,0  | 344,0  | 360,0  | 349,0 |
| 24-jun          | III   | 220,0          | 219,0  | 195,3  | 228,0  | 215,6 | 294,0   | 280,0  | 275,0  | 291,0  | 285,0 |
| 5-jul           | IV    | 169,4          | 168,6  | 150,4  | 175,5  | 166,0 | 284,7   | 271,2  | 266,3  | 281,8  | 276,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 166.0  | 276.0   |
| Varianza                 | 117.3  | 75.5    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -33.3  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2004 zona 1: valores de población de puestas en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 49)**

| 2004 zona 1 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,25 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 15,0    | 18,0   | 19,0   | 20,0   | 18,0  |
| 21-jun      | I     | 86,0                     | 91,0   | 77,0   | 66,0   | 80,0  | 90,0    | 95,0   | 89,0   | 99,0   | 93,3  |
| 26-jun      | II    | 125,8                    | 133,1  | 112,6  | 96,5   | 117,0 | 180,0   | 156,8  | 169,6  | 163,5  | 167,5 |
| 30-jun      | II    | 120,6                    | 127,6  | 107,9  | 92,5   | 112,1 | 157,0   | 145,0  | 149,0  | 155,0  | 151,5 |
| 8-jul       | IV    | 97,1                     | 83,5   | 93,3   | 90,0   | 91,0  | 125,7   | 134,3  | 99,0   | 125,0  | 121,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 91.0   | 121.0   |
| Varianza                 | 33.2   | 234     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -3.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.02   |         |

**2004 zona 2: valores de población de puestas en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 50)**

| 2004 zona 2 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,50 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | 0     | 51,1                     | 54,0   | 45,7   | 39,2   | 47,5  | 25,0    | 12,5   | 5,9    | 16,0   | 14,9  |
| 26-jun      | I     | 111,1                    | 117,5  | 99,5   | 85,3   | 103,3 | 118,0   | 116,8  | 109,0  | 120,0  | 116,0 |
| 30-jun      | III   | 92,5                     | 97,8   | 82,8   | 71,0   | 86,0  | 126,0   | 124,0  | 105,0  | 109,0  | 116,0 |
| 8-jul       | IV    | 77,1                     | 88,6   | 50,0   | 76,4   | 73,0  | 105,7   | 104,0  | 100,0  | 94,3   | 101,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 73.0   | 101.0   |
| Varianza                 | 266.9  | 25.6    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -3.5   |         |
| Probabilidad estadística | 0.01   |         |

**2004 zona 5: valores de población de puestas en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 51)**

| 2004 zona 5 |       | ETHREL DIFUSOR al 1,0 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 18,0    | 16,0   | 19,0   | 18,0   | 17,8  |
| 21-jun      | I     | 38,7                    | 41,0   | 34,7   | 29,7   | 36,0  | 115,0   | 101,0  | 97,5   | 110,0  | 105,9 |
| 26-jun      | I     | 105,8                   | 111,9  | 94,7   | 81,2   | 98,4  | 211,4   | 234,3  | 193,3  | 217,0  | 214,0 |
| 30-jun      | III   | 94,6                    | 100,1  | 84,7   | 72,6   | 88,0  | 247,0   | 216,0  | 219,0  | 240,0  | 230,5 |
| 8-jul       | IV    | 71,4                    | 97,1   | 52,5   | 75,0   | 74,0  | 204,0   | 192,0  | 140,0  | 148,0  | 171,0 |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 74.0   | 171.0   |
| Varianza                 | 334.5  | 1006.7  |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -7.6   |         |
| Probabilidad estadística | 0.002  |         |

**2002 zona 5A: valores de %ataque potencial en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 52)**

| 2002<br>zona 5 <sup>a</sup> |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha                       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun                       | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun                       | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 30,0    | 31,0   | 25,0   | 26,0   | 28,0  |
| 11-jun                      | 0     | 9,4                     | 12,7   | 13,1   | 12,8   | 12,0  | 51,4    | 51,4   | 58,7   | 58,7   | 55,0  |
| 21-jun                      | II    | 80,7                    | 81,6   | 81,4   | 75,6   | 79,8  | 92,0    | 90,0   | 88,0   | 86,0   | 89,0  |
| 25-jun                      | III   | 73,1                    | 73,9   | 73,9   | 68,2   | 72,3  | 86,7    | 86,7   | 99,0   | 99,0   | 92,8  |
| 27-jun                      | IV    | 66,6                    | 69,6   | 69,0   | 70,7   | 69,0  | 93,0    | 89,0   | 90,0   | 94,0   | 91,5  |
| 4-jul                       | IV    | 60,0                    | 65,2   | 65,2   | 73,7   | 66,0  | 89,3    | 92,6   | 87,3   | 90,9   | 90,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 66.0   | 90.0    |
| Varianza                 | 32.2   | 5.1     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -8.7   |         |
| Probabilidad estadística | 0.001  |         |

**2002 zona 5B: valores de %ataque potencial en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 53)**

| 2002<br>zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha           | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun           | 0     | 2,0                     | 2,0    | 3,0    | 1,0    | 2,0   | 30,0    | 31,0   | 25,0   | 26,0   | 28,0  |
| 11-jun          | 0     | 16,0                    | 17,0   | 20,0   | 19,0   | 18,0  | 51,4    | 51,4   | 58,7   | 58,7   | 55,0  |
| 21-jun          | 0     | 68,0                    | 67,0   | 65,0   | 64,0   | 66,0  | 92,0    | 90,0   | 88,0   | 86,0   | 89,0  |
| 25-jun          | I     | 67,9                    | 70,8   | 65,2   | 50,0   | 63,0  | 86,7    | 86,7   | 99,0   | 99,0   | 92,8  |
| 27-jun          | II    | 70,0                    | 65,0   | 59,0   | 50,0   | 61,0  | 93,0    | 89,0   | 90,0   | 94,0   | 91,5  |
| 4-jul           | III   | 69,6                    | 68,2   | 52,2   | 50,0   | 60,0  | 89,3    | 92,6   | 87,3   | 90,9   | 90,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 60.0   | 90.0    |
| Varianza                 | 106.7  | 5.1     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -6.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 5A: valores de %ataque potencial en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 54)**

| 2003<br>zona 5 <sup>a</sup> |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha                       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 6-jun                       | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun                       | I     | 52,0                    | 32,0   | 36,0   | 48,0   | 42,0  | 48,0    | 56,0   | 64,0   | 52,0   | 55,0  |
| 12-jun                      | I     | 64,0                    | 64,0   | 64,0   | 68,0   | 65,0  | 68,0    | 80,0   | 56,0   | 48,0   | 63,0  |
| 18-jun                      | II    | 88,0                    | 84,0   | 84,0   | 85,7   | 85,4  | 80,0    | 88,0   | 88,0   | 79,6   | 83,9  |
| 24-jun                      | III   | 92,0                    | 72,0   | 92,0   | 84,0   | 85,0  | 100,0   | 100,0  | 100,0  | 92,0   | 98,0  |
| 5-jul                       | IV    | 85,0                    | 85,0   | 80,0   | 90,4   | 85,1  | 100,0   | 100,0  | 94,8   | 100,0  | 98,7  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 85.1   | 98.7    |
| Varianza                 | 18.0   | 6.7     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -10.2  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2003 zona 5B: valores de %ataque potencial en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 55)**

| 2003<br>zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |           |           |           |       | TESTIGO   |           |           |           |       |
|-----------------|-------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| fecha           | Nivel | Rep.<br>1               | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media | Rep.<br>1 | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media |
| 6-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 9-jun           | 0     | 32,0                    | 32,0      | 26,0      | 38,0      | 32,0  | 36,0      | 32,0      | 26,0      | 34,0      | 32,0  |
| 12-jun          | I     | 84,0                    | 82,0      | 80,0      | 78,0      | 81,0  | 94,0      | 82,0      | 84,0      | 88,0      | 87,0  |
| 18-jun          | II    | 94,0                    | 86,0      | 85,0      | 91,0      | 89,0  | 99,0      | 97,5      | 97,3      | 98,0      | 98,0  |
| 24-jun          | III   | 89,5                    | 85,0      | 84,4      | 88,0      | 86,7  | 98,0      | 96,3      | 96,0      | 97,5      | 97,0  |
| 5-jul           | IV    | 82,6                    | 78,4      | 77,9      | 81,2      | 80,0  | 97,0      | 95,3      | 95,0      | 96,5      | 96,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 80.0   | 96      |
| Varianza                 | 5.1    | 0.9     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -24.5  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2004 zona 1: valores de %ataque potencial en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 56)**

| 2004 zona 1 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,25 % |           |           |           |       | TESTIGO   |           |           |           |       |
|-------------|-------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep.<br>1                | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media | Rep.<br>1 | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 15,0      | 18,0      | 19,0      | 20,0      | 18,0  |
| 21-jun      | I     | 56,0                     | 60,5      | 47,0      | 41,3      | 51,2  | 60,0      | 62,0      | 59,0      | 65,0      | 61,5  |
| 26-jun      | II    | 79,5                     | 85,8      | 66,7      | 58,6      | 72,6  | 92,0      | 89,0      | 81,0      | 82,0      | 86,0  |
| 30-jun      | III   | 75,6                     | 81,7      | 63,5      | 55,8      | 69,2  | 86,0      | 79,3      | 78,0      | 83,0      | 81,6  |
| 8-jul       | IV    | 68,0                     | 54,3      | 56,7      | 61,0      | 60,0  | 78,0      | 74,3      | 76,7      | 79,0      | 77,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 60.0   | 77.0    |
| Varianza                 | 36.1   | 4.1     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -7.1   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2004 zona 2: valores de %ataque potencial en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 57)**

| 2004 zona 2 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,50 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | 0     | 38,3                     | 41,4   | 32,1   | 28,2   | 35,0  | 20,0    | 10,0   | 5,9    | 13,3   | 12,3  |
| 26-jun      | I     | 75,7                     | 81,7   | 63,5   | 55,8   | 69,2  | 82,0    | 79,0   | 71,0   | 72,0   | 76,0  |
| 30-jun      | III   | 61,3                     | 66,2   | 51,4   | 45,2   | 56,0  | 68,0    | 72,0   | 75,0   | 77,0   | 73,0  |
| 8-jul       | IV    | 50,0                     | 51,4   | 46,2   | 44,4   | 48,0  | 64,7    | 50,0   | 61,0   | 56,3   | 58,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 48.0   | 58.0    |
| Varianza                 | 10.6   | 40.2    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.6   |         |
| Probabilidad estadística | 0.04   |         |

**2004 zona 5: valores de %ataque potencial en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 58)**

| 2004 zona 5 |       | ETHREL DIFUSOR al 1,0 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 17,0    | 15,0   | 16,5   | 17,0   | 16,4  |
| 21-jun      | I     | 36,1                    | 39,0   | 30,3   | 26,6   | 33,0  | 67,0    | 58,0   | 61,7   | 64,0   | 62,7  |
| 26-jun      | I     | 66,8                    | 72,2   | 56,1   | 49,3   | 61,1  | 91,4    | 88,6   | 86,7   | 89,3   | 89,0  |
| 30-jun      | III   | 62,3                    | 67,4   | 52,3   | 46,0   | 57,0  | 93,6    | 90,0   | 92,0   | 94,0   | 92,4  |
| 8-jul       | IV    | 54,3                    | 65,7   | 37,0   | 55,0   | 53,0  | 96,0    | 88,0   | 92,0   | 84,0   | 90,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 53.0   | 90.0    |
| Varianza                 | 141    | 26.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.12  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 5A: valores de %ataque real o final en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 59)**

| 2002 zona 5 <sup>a</sup> |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha                    | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun                    | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun                    | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 11-jun                   | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun                   | II    | 28,2                    | 13,3   | 20,3   | 18,2   | 20,0  | 17,0    | 24,0   | 14,0   | 16,8   | 18,0  |
| 25-jun                   | III   | 42,3                    | 17,4   | 30,4   | 27,3   | 29,8  | 25,7    | 36,7   | 16,7   | 23,3   | 25,6  |
| 27-jun                   | IV    | 29,2                    | 17,6   | 19,6   | 37,0   | 25,9  | 23,0    | 26,0   | 23,5   | 25,5   | 24,5  |
| 4-jul                    | IV    | 16,0                    | 17,4   | 8,7    | 47,4   | 22,4  | 20,0    | 14,8   | 30,4   | 29,8   | 23,8  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 22.4   | 23.8    |
| Varianza                 | 292.9  | 58.3    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.4    |         |

**2002 zona 5B: valores de %ataque real o final en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 60)**

| 2002<br>zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |           |           |           |       | TESTIGO   |           |           |           |       |
|-----------------|-------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| fecha           | Nivel | Rep.<br>1               | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media | Rep.<br>1 | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media |
| 1-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 6-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 11-jun          | 0     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 21-jun          | 0     | 14,0                    | 4,0       | 24,0      | 16,0      | 14,5  | 17,0      | 24,0      | 14,0      | 16,8      | 18,0  |
| 25-jun          | I     | 14,3                    | 4,2       | 25,0      | 16,7      | 15,0  | 25,7      | 36,7      | 16,7      | 23,3      | 25,6  |
| 27-jun          | II    | 17,0                    | 9,0       | 17,0      | 16,0      | 14,8  | 23,0      | 26,0      | 23,5      | 25,5      | 24,5  |
| 4-jul           | III   | 26,1                    | 9,1       | 8,7       | 13,6      | 14,4  | 20,0      | 14,8      | 30,4      | 29,8      | 23,8  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 14.4   | 23.8    |
| Varianza                 | 66.0   | 58.3    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -1.5   |         |
| Probabilidad estadística | 0.1    |         |

**2003 zona 5A: valores de %ataque real o final en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 61)**

| 2003<br>zona 5 <sup>a</sup> |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |           |           |           |       | TESTIGO   |           |           |           |       |
|-----------------------------|-------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| fecha                       | Nivel | Rep.<br>1               | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media | Rep.<br>1 | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media |
| 6-jun                       | 0     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 9-jun                       | I     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,5       | 2,3       | 0,5       | 0,5       | 1,0   |
| 12-jun                      | I     | 24,0                    | 16,0      | 12,0      | 12,0      | 16,0  | 19,5      | 19,0      | 12,0      | 10,0      | 15,1  |
| 18-jun                      | II    | 44,0                    | 34,0      | 34,0      | 34,0      | 36,5  | 16,0      | 16,0      | 12,0      | 16,0      | 15,0  |
| 24-jun                      | III   | 36,0                    | 40,0      | 56,0      | 40,0      | 43,0  | 22,0      | 21,2      | 35,0      | 44,5      | 30,7  |
| 5-jul                       | IV    | 45,0                    | 38,0      | 20,0      | 42,9      | 36,5  | 28,0      | 29,0      | 43,0      | 41,0      | 35,3  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 36.5   | 35.3    |
| Varianza                 | 129.2  | 61.6    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +0.1   |         |
| Probabilidad estadística | 0.4    |         |

**2003 zona 5B: valores de %ataque real o final en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 62)**

| 2003 zona 7 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |           |           |           |       | TESTIGO   |           |           |           |       |
|-------------|-------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep.<br>1               | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media | Rep.<br>1 | Rep.<br>2 | Rep.<br>3 | Rep.<br>4 | media |
| 6-jun       | 0     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 9-jun       | 0     | 0,0                     | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0   |
| 12-jun      | I     | 4,0                     | 3,0       | 3,0       | 3,0       | 3,3   | 7,0       | 4,0       | 3,0       | 6,0       | 5,0   |
| 18-jun      | II    | 7,0                     | 4,0       | 3,0       | 6,0       | 5,0   | 27,0      | 24,0      | 23,0      | 30,0      | 26,0  |
| 24-jun      | III   | 14,0                    | 11,2      | 10,5      | 13,0      | 12,2  | 17,0      | 14,0      | 13,0      | 20,0      | 16,0  |
| 5-jul       | IV    | 41,3                    | 33,0      | 31,3      | 38,4      | 36,0  | 70,1      | 57,8      | 53,6      | 52,5      | 58,5  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 36.0   | 58.5    |
| Varianza                 | 21.6   | 65.0    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -7.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2004 zona 1: valores de %ataque real o final en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 63)**

| 2004 zona 1 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,25 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | I     | 2,2                      | 0,1    | 2,2    | 2,0    | 1,6   | 2,9     | 2,0    | 0,5    | 2,0    | 1,9   |
| 26-jun      | II    | 3,3                      | 5,7    | 13,0   | 8,0    | 7,5   | 26,8    | 22,5   | 20,6   | 25,0   | 23,7  |
| 30-jun      | III   | 19,0                     | 17,1   | 13,5   | 17,7   | 16,8  | 34,3    | 22,9   | 22,6   | 25,0   | 26,2  |
| 08-jul      | IV    | 26,3                     | 26,7   | 22,0   | 25,0   | 25,0  | 26,7    | 31,4   | 30,0   | 28,0   | 29,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 25.0   | 29.0    |
| Varianza                 | 4.5    | 4.3     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -2.5   |         |
| Probabilidad estadística | 0.04   |         |

**2004 zona 2: valores de %ataque real o final en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 64)**

| 2004 zona 2 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,50 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 26-jun      | 0     | 12,2                     | 2,5    | 5,0    | 7,0    | 6,7   | 16,6    | 10,0   | 5,7    | 11,5   | 11,0  |
| 30-jun      | I     | 13,6                     | 5,7    | 13,3   | 11,5   | 11,0  | 30,2    | 22,9   | 20,0   | 27,0   | 25,0  |
| 08-jul      | IV    | 9,4                      | 2,9    | 6,7    | 9,0    | 7,0   | 21,0    | 17,1   | 16,7   | 21,0   | 19,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 7.0    | 19      |
| Varianza                 | 8.9    | 5.6     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -13.8  |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2004 zona 5: valores de %ataque real o final en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 65)**

| 2004 zona 5 |       | ETHREL DIFUSOR al 1,0 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 16-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | I     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 2,5     | 2,5    | 0,5    | 1,3    | 1,7   |
| 26-jun      | II    | 5,0                     | 5,0    | 4,3    | 5,0    | 4,8   | 21,6    | 20,0   | 13,3   | 21,0   | 19,0  |
| 30-jun      | III   | 2,9                     | 5,7    | 6,0    | 5,5    | 5,0   | 12,5    | 28,5   | 22,9   | 20,0   | 21,0  |
| 08-jul      | IV    | 5,7                     | 13,0   | 3,3    | 10,0   | 8,0   | 22,9    | 22,0   | 20,0   | 19,0   | 21,0  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 8.0    | 21.0    |
| Varianza                 | 18.8   | 3.2     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -5.6   |         |
| Probabilidad estadística | 0.005  |         |

**2002 zona 5A: valores de %actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 66)**

| 2002<br>zona 5A |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha           | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 7,5     | 8,8    | 9,0    | 10,2   | 8,9   |
| 11-jun          | 0     | 27,7                    | 37,7   | 34,0   | 33,8   | 33,3  | 22,7    | 21,8   | 23,6   | 23,9   | 23,0  |
| 21-jun          | II    | 55,3                    | 77,2   | 68,7   | 68,2   | 57,4  | 52,8    | 50,8   | 54,8   | 55,6   | 53,5  |
| 25-jun          | III   | 49,5                    | 76,1   | 65,3   | 64,8   | 63,9  | 67,0    | 66,0   | 69,0   | 70,0   | 68,0  |
| 27-jun          | IV    | 75,0                    | 82,0   | 78,3   | 72,0   | 76,8  | 87,0    | 85,0   | 84,0   | 84,0   | 85,0  |
| 4-jul           | IV    | 72,2                    | 84,0   | 81,8   | 83,0   | 80,3  | 87,7    | 92,6   | 83,7   | 82,2   | 86,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 80.3   | 86.6    |
| Varianza                 | 29.6   | 21.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -1.7   |         |
| Probabilidad estadística | 0.09   |         |

**2002 zona 5B: valores de %actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 67)**

| 2002<br>zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha           | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 1-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 6-jun           | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 8,0   | 7,5     | 8,8    | 9,0    | 10,2   | 8,9   |
| 11-jun          | 0     | 0,5                     | 0,6    | 1,0    | 0,2    | 13,5  | 22,7    | 21,8   | 23,6   | 23,9   | 23,0  |
| 21-jun          | 0     | 65,3                    | 76,2   | 55,9   | 53,2   | 62,7  | 52,8    | 50,8   | 54,8   | 55,6   | 53,5  |
| 25-jun          | I     | 73,6                    | 85,9   | 60,5   | 62,5   | 70,6  | 67,0    | 66,0   | 69,0   | 70,0   | 68,0  |
| 27-jun          | II    | 81,8                    | 93,0   | 76,0   | 79,0   | 82,5  | 87,0    | 85,0   | 84,0   | 84,0   | 85,0  |
| 4-jul           | IV    | 73,0                    | 90,5   | 82,4   | 85,0   | 82,7  | 87,7    | 92,6   | 83,7   | 82,2   | 86,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 82.7   | 86.6    |
| Varianza                 | 53.4   | 21.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -1.0   |         |
| Probabilidad estadística | 0.2    |         |

**2003 zona 5A: valores de %actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 68)**

| 2003<br>zona 5 <sup>a</sup> |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-----------------------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha                       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 6-jun                       | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun                       | I     | 52,0                    | 32,0   | 36,0   | 48,0   | 42,0  | 33,3    | 42,9   | 41,7   | 29,9   | 36,9  |
| 12-jun                      | I     | 64,0                    | 64,0   | 64,0   | 68,0   | 65,0  | 49,4    | 48,0   | 44,8   | 35,4   | 44,4  |
| 18-jun                      | II    | 88,0                    | 84,0   | 84,0   | 85,7   | 85,4  | 55,6    | 57,5   | 73,9   | 64,2   | 62,8  |
| 24-jun                      | III   | 92,0                    | 88,0   | 92,0   | 90,2   | 90,6  | 89,9    | 83,8   | 79,6   | 77,5   | 82,7  |
| 5-jul                       | IV    | 98,4                    | 88,8   | 95,2   | 90,4   | 93,2  | 87,1    | 90,1   | 84,2   | 87,5   | 87,2  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 93.2   | 87.2    |
| Varianza                 | 19.4   | 5.8     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +1.9   |         |
| Probabilidad estadística | 0.07   |         |

**2003 zona 5B: valores de %actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 69)**

| 2003 zona 5B |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|--------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha        | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 6-jun        | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 9-jun        | 0     | 32,0                    | 32,0   | 26,0   | 38,0   | 32,0  | 33,3    | 42,9   | 41,7   | 29,9   | 36,9  |
| 12-jun       | I     | 84,0                    | 82,0   | 80,0   | 78,0   | 81,0  | 49,4    | 48,0   | 44,8   | 35,4   | 44,4  |
| 18-jun       | II    | 94,0                    | 86,0   | 85,0   | 91,0   | 89,0  | 55,6    | 57,5   | 73,9   | 64,2   | 62,8  |
| 24-jun       | III   | 95,1                    | 90,3   | 84,4   | 93,0   | 90,7  | 89,9    | 83,8   | 79,6   | 77,5   | 82,7  |
| 5-jul        | IV    | 94,5                    | 93,0   | 92,2   | 92,9   | 93,2  | 87,1    | 90,1   | 84,2   | 87,5   | 87,2  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 93.2   | 87.2    |
| Varianza                 | 0.9    | 5.8     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +5.1   |         |
| Probabilidad estadística | 0.01   |         |

**2004 zona 1: valores de %actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 70)**

| 2004 zona 1 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,25 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 15,0    | 18,0   | 19,0   | 20,0   | 18,0  |
| 21-jun      | I     | 56,0                     | 60,5   | 47,0   | 41,3   | 51,2  | 60,0    | 62,0   | 59,0   | 65,0   | 61,5  |
| 26-jun      | II    | 79,5                     | 85,8   | 66,7   | 58,6   | 72,6  | 62,0    | 79,0   | 71,0   | 72,0   | 71,0  |
| 30-jun      | III   | 80,0                     | 81,7   | 81,2   | 78,8   | 80,4  | 78,0    | 74,3   | 76,7   | 79,0   | 77,0  |
| 8-jul       | IV    | 70,5                     | 80,2   | 86,8   | 83,1   | 80,2  | 86,0    | 79,3   | 78,0   | 83,0   | 81,6  |

El estudio estadístico se resume en:

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 80.1   | 81.6    |
| Varianza                 | 48.7   | 13.2    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.2   |         |
| Probabilidad estadística | 0.4    |         |

**2004 zona 2: valores de %actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 71)**

| 2004 zona 2 |       | ETHREL DIFUSOR al 0,50 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 0,0                      | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 21-jun      | 0     | 38,3                     | 41,4   | 32,1   | 28,2   | 35,0  | 20,0    | 10,0   | 5,9    | 13,3   | 12,3  |
| 26-jun      | I     | 51,4                     | 57,1   | 56,6   | 50,0   | 53,8  | 60,0    | 45,7   | 70,0   | 56,3   | 58,0  |
| 30-jun      | III   | 75,7                     | 81,7   | 63,5   | 55,8   | 69,2  | 68,0    | 72,0   | 75,0   | 77,0   | 73,0  |
| 8-jul       | IV    | 71,2                     | 78,0   | 69,0   | 72,2   | 72,6  | 82,0    | 79,0   | 71,0   | 72,0   | 76,0  |

El estudio estadístico se resume en:

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 72.6   | 76.0    |
| Varianza                 | 14.7   | 28.6    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -1.4   |         |
| Probabilidad estadística | 0.1    |         |

**2004 zona 5: valores de %actividad depredadora oófaga en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la figura 72)**

| 2004 zona 5 |       | ETHREL DIFUSOR al 1,0 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|-------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| fecha       | Nivel | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 10-jun      | 0     | 0,0                     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0     | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0   |
| 16-jun      | 0     | 8,0                     | 10,8   | 25,0   | 17,0   | 15,2  | 17,0    | 15,0   | 16,5   | 17,0   | 16,4  |
| 21-jun      | I     | 36,1                    | 38,2   | 45,5   | 30,7   | 37,6  | 28,0    | 32,3   | 45,2   | 30,0   | 33,9  |
| 26-jun      | I     | 63,3                    | 68,1   | 70,0   | 66,0   | 66,9  | 60,2    | 75,0   | 69,3   | 62,0   | 66,7  |
| 30-jun      | III   | 72,3                    | 67,4   | 71,0   | 65,0   | 68,9  | 65,0    | 78,3   | 81,0   | 75,8   | 75,0  |
| 8-jul       | IV    | 82,3                    | 96,0   | 90,0   | 85,4   | 88,4  | 85,9    | 88,0   | 80,2   | 79,6   | 83,4  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 88.4   | 83.4    |
| Varianza                 | 35.5   | 17.4    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +1.7   |         |
| Probabilidad estadística | 0.1    |         |

**Resumen de 2002: valores de % de efectividad real en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la gráfica 13)**

|      |       |       |       | ETHREL DIFUSOR al 0,12 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|------|-------|-------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
| año  | zona  | fecha | Nivel | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 2002 | 5A    | 4-jul | IV    | 73,3                     | 73,3   | 86,7   | 75,7   | 77,2  | 77,6    | 84,0   | 65,2   | 67,2   | 73,6  |
| 2002 | 5B    | 4-jul | IV    | 62,5                     | 86,7   | 83,3   | 72,8   | 76,0  | 77,6    | 84,0   | 65,2   | 67,2   | 73,6  |
| 2002 | Media | 4-jul | IV    | 67,5                     | 80,1   | 85,2   | 74,3   | 76,6  | 77,6    | 84,0   | 65,2   | 67,2   | 73,6  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 70.8   | 73.5    |
| Varianza                 | 236.4  | 78.7    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -0.3   |         |
| Probabilidad estadística | 0.4    |         |

**Resumen de 2003: valores de % de efectividad real en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la gráfica 14)**

| año  | zona  | fecha | Nivel | ETHREL DIFUSOR al 0,12 % |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|------|-------|-------|-------|--------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|      |       |       |       | Rep. 1                   | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 2003 | 5A    | 5-jul | IV    | 72,0                     | 71,0   | 54,6   | 59,0   | 64,2  | 47,1    | 55,3   | 75,0   | 52,5   | 57,1  |
| 2003 | 5B    | 5-jul | IV    | 72,0                     | 71,0   | 54,6   | 59,0   | 64,2  | 50,0    | 57,9   | 59,8   | 52,7   | 55,0  |
| 2003 | Media | 5-jul | IV    | 72,0                     | 71,0   | 54,6   | 59,0   | 64,2  | 48,5    | 56,5   | 67,5   | 52,6   | 56,2  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 64,2   | 56,2    |
| Varianza                 | 66.7   | 75.4    |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | -1.0   |         |
| Probabilidad estadística | 0.2    |         |

**Resumen de 2004: valores de % de efectividad real en árboles con etherel en difusores y testigos. (Corresponde a los valores representados en la gráfica 15)**

| año  | zona  | fecha  | Nivel | ETHREL DIFUSOR al 0,12% |        |        |        |       | TESTIGO |        |        |        |       |
|------|-------|--------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|      |       |        |       | Rep. 1                  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media | Rep. 1  | Rep. 2 | Rep. 3 | Rep. 4 | media |
| 2004 | 1     | 30-jun | IV    | 63,4                    | 73,7   | 64,7   | 55,7   | 64,4  | 65,8    | 57,7   | 60,9   | 64,6   | 62,3  |
| 2004 | 2     | 1-jul  | IV    | 81,7                    | 94,9   | 79,9   | 82,0   | 85,4  | 65,0    | 62,6   | 76,1   | 62,7   | 67,2  |
| 2004 | 5     | 30-jun | IV    | 89,5                    | 80,2   | 91,1   | 81,8   | 84,9  | 76,1    | 75,0   | 78,3   | 77,4   | 76,7  |
| 2004 | media | 30-jun | IV    | 78,2                    | 82,9   | 78,6   | 73,2   | 78,2  | 69,0    | 65,1   | 71,8   | 68,2   | 68,7  |

**El estudio estadístico se resume en:**

|                          | ETHREL | TESTIGO |
|--------------------------|--------|---------|
| Media                    | 78,2   | 68.7    |
| Varianza                 | 27.0   | 7.6     |
| Observaciones            | 4      | 4       |
| T Student                | +2.3   |         |
| Probabilidad estadística | 0.05   |         |