

***Phorodon humuli* (Schrank, 1801) (Homoptera: Aphididae): evolución poblacional sobre su hospedador primario, *Prunus* spp.**

E.J. Tizado, E. Núñez-Pérez & J.M. Nieto-Nafría

RESUMEN

El pulgón del lúpulo, *Phorodon humuli* (Schrank, 1801), es una plaga muy importante en los cultivos de lúpulo de la provincia de León (España). En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el seguimiento de varias poblaciones del pulgón en su hospedador primario, *Prunus* spp, señalando la influencia de algunos productos fitosanitarios sobre las mismas e indicando los momentos en que se inicia la invasión de las plantas de lúpulo.

Palabras clave: Lúpulo, *Phorodon humuli*, hospedador primario, *Prunus* spp, poblaciones.

ABSTRACT

***Phorodon humuli* (Schrank, 1801) (Homoptera: Aphididae): monitoring for their primary host, *Prunus* spp.**

The damson-hop aphid, *Phorodon humuli* (Schrank, 1801) is a very important pest of hop plants in the province of León (Spain). In the present paper the results obtained in monitoring for aphids on their primary host, *Prunus* spp, are showed. The effect on this populations of some pesticides and the timing of migration to hop plants are indicated.

Key words: Hop, *Phorodon humuli*, primary host, *Prunus* spp., populations.

INTRODUCCIÓN

El lúpulo, *Humulus lupulus* L., es uno de los principales cultivos de la provincia de León (España) con una superficie cultivada de 1.500 Ha y una

producción de 1.624 Tm, que constituye la totalidad de la producción nacional (M.A.P.A., 1988).

Los principales problemas de este cultivo en la provincia son el mildiu, *Pseudoperonospora humuli* Miyabe & Takahashi, Wils., y el pulgón del lúpulo, *Phorodon humuli* (Schrank, 1801); controlándose ambos con productos fitosanitarios. Sin embargo, mientras que el primero se controla razonablemente bien con una única aplicación anual, el control del pulgón del lúpulo exige repetidos tratamientos a lo largo del año y, a pesar de ello, las densidades de las poblaciones se mantienen relativamente elevadas (TIZADO *et al.*, 1993).

Este pulgón produce un daño directo en la planta disminuyendo su crecimiento y el número de inflorescencias, con la consiguiente merma en la producción, así como un aumento en los costes por el uso de plaguicidas; ese mayor gasto se puede estimar, para el año 1989, en 72.000 pts/Ha lo que supone el 15% del beneficio bruto según los propios agricultores.

Desde el punto de vista del control de esta plaga, es de especial importancia conocer lo más exactamente posible el ciclo biológico del pulgón, así como las fechas en las que se inicia la invasión del cultivo de lúpulo, con el fin de adecuar el momento del tratamiento y minimizar el uso de plaguicidas durante todo el período al reducir la colonización y retrasar el incremento de la población.

Con este objeto y como primer punto de un estudio más amplio se muestrearon varias poblaciones del pulgón del lúpulo sobre su hospedador primario, *Prunus* spp, teniendo en cuenta que el pulgón desarrolla un ciclo dícoico holocíclico en la provincia de León.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los hospedadores primarios de *Phorodon humuli* en la provincia de León son los ciruelos cultivados (*Prunus domestica* L.), los endrinos (*P. spinosa* L.), muy abundantes en las áreas silvestres del lugar, y los ciruelos ornamentales (*P. cerasifera* L.), relativamente frecuentes en calles, parques y jardines, pero alejados de las zonas de cultivo del lúpulo, por lo que no fueron muestreados. En otras especies del mismo género como el guindo (*P. cerasus* L.), el cerezo (*P. avium* L.) o el melocotonero (*P. persica* L.) nunca se encontraron colonias de *P. humuli*.

La zona estudiada se sitúa en la ribera del río Orbigo, donde se seleccionaron seis pies de *P. domestica* en las localidades de Villanueva de Carrizo, La Milla del Río, Armellada y Turcia, y uno de *P. spinosa* en Turcia. Los resultados finales corresponden a cuatro ciruelos y a un endrino, debido a que en dos ciruelos no se detectaron pulgones a lo largo del período de estudio.

Para el análisis de los datos, dado que el endrino no fue tratado con productos fitosanitarios y los ciruelos se trataron con diferentes productos en fechas diversas, se hicieron 3 grupos: *Ps*, que incluye al endrino silvestre; *Pda*, que agrupa tres ciruelos cultivados en plantaciones de árboles frutales; y *Pdb*, que incluye un ciruelo cultivado de forma aislada.

El muestreo realizado consistió en el seguimiento de las poblaciones del pulgón durante el año 1990, desde la aparición de los primeros brotes vegetativos en los ciruelos (*Pda* y *Pdb*) hasta el vuelo de emigración del pulgón hacia el hospedador secundario; de esta forma se recogieron muestras durante 8 semanas consecutivas, desde el 17 de abril hasta el 23 de junio (semanas estandar Rothamsted 16 a 25).

Cada semana se realizaba un recorrido por los distintos puntos de muestreo, llevando a cabo una minuciosa observación en cada una de las plantas escogidas: se elegían al azar 10 ramas del árbol, se contaba el número de brotes en los estados fenológicos A-G (Baggiolini *in* BOVEY, 1984) en cada una de ellas y, para cada brote, se anotaba la presencia de ápteros, alados o ninfas alatoides de último estado (Tabla I).

Fecha	<i>Ps</i>	<i>Pda</i>	<i>Pdb</i>
17 abril 1990	—	142	124
28 abril 1990	77	259	175
6 mayo 1990	60	221	183
19 mayo 1990	66	167	168
26 mayo 1990	53	166	10
3 junio 1990	89	10	10
13 junio 1990	75	10	10
23 junio 1990	59	10	10

Tabla I: Número total de brotes examinados en cada uno de los grupos de *Prunus* considerados en cada una de las fechas de muestreo (abreviaturas en el texto).

Table I: Total number of shoots examined in each one of the *Prunus* groups taken into account on each of the sampling dates (abbreviations in the text).

Los momentos de los vuelos de emigración desde el hospedador primario hacia el secundario se confirmaron observando la llegada de individuos alados a los cultivos del lúpulo; para ello se seleccionó una finca de 0,29 Ha y se utilizaron tres modos de detección de alados: a) conteo visual sobre las hojas del lúpulo; b) capturas con una trampa amarilla de Moericke situada en el margen del cultivo que se recogía semanalmente; y c) capturas con una trampa de succión tipo Rothamsted, situada a unos 50 km de distancia de la zona de muestreo y recogida diariamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio de la evolución de las poblaciones sobre diferentes especies del género *Prunus* permite conocer la importancia de cada una de ellas en la colonización del lúpulo, el momento en que se produce esta invasión y la incidencia de los productos fitosanitarios en el hospedador primario.

Evolución de las poblaciones sobre *Prunus* spp

En la Figura 1 se representa la evolución del porcentaje medio de brotes infestados por *P. humuli* en los diferentes grupos de *Prunus* a lo largo del período de estudio. El muestreo se inició en la semana 16, cuando comenzaban a brotar las yemas de invierno en los ciruelos (*Pda* y *Pdb*), mientras que el endrino (*Ps*) no se muestreó hasta la semana 17; sin embargo, a juzgar por el alto nivel de infestación de la primera observación realizada (84% de brotes ocupados), las colonias habrían aparecido en los brotes del endrino antes que en los ciruelos, probablemente debido a la brotación más temprana de la planta.

En todos los pies de planta, la disminución en la infestación de los brotes que se observa en la semana 18 es debida a factores climáticos, fundamentalmente a fuertes lluvias acacidadas en esas fechas que sin lugar a dudas afectaron al desarrollo de estas poblaciones.

Los individuos alados aparecen en primer lugar en el endrino (*Ps*), en la semana 20, mientras que en esta misma semana se observan ninfas alatoideas en los ciruelos cultivados (*Pda* y *Pdb*). Es en esta semana cuando se aplican productos fitosanitarios a *Pdb*, lo cual elimina prácticamente la población de este árbol y no se detectan brotes ocupados en las siguientes semanas; algo similar ocurre con *Pda*, que fueron tratados en las semanas 21 y 22, reduciendo las poblaciones sobre los mismos y no volviendo a observarse brotes ocupados a partir de la semana 24.

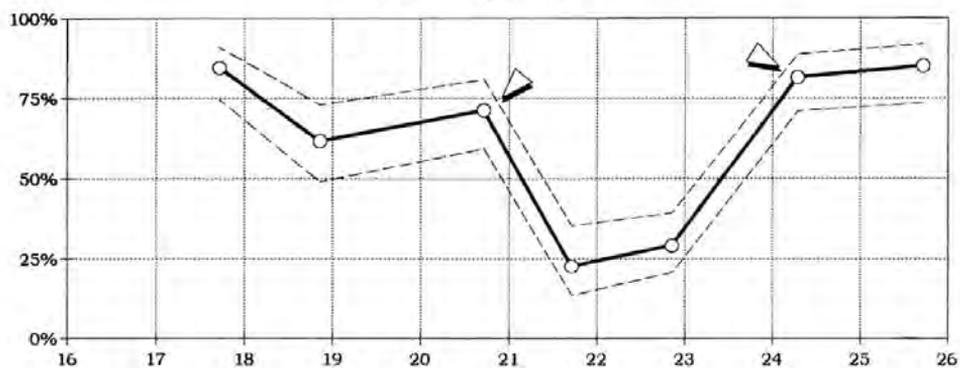
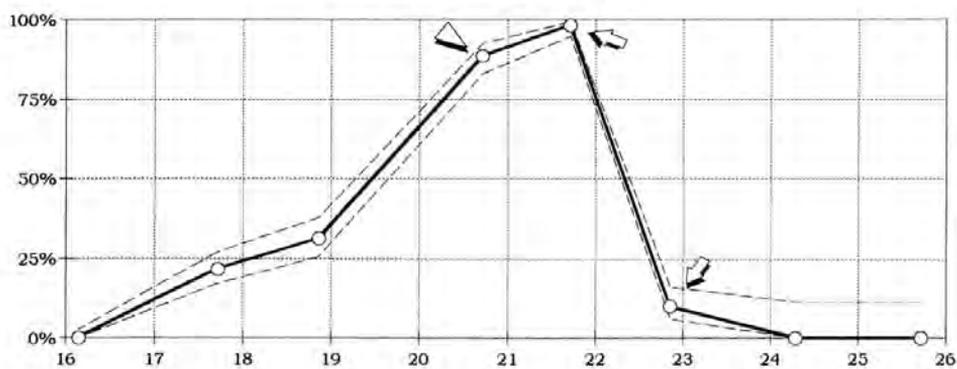
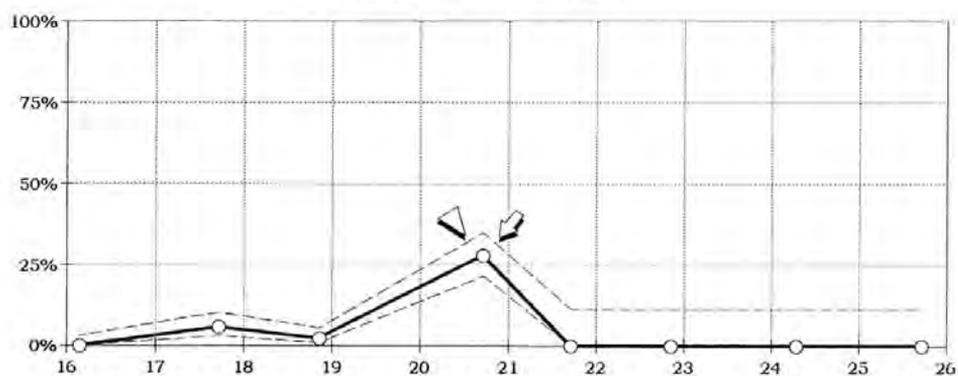
Los productos fitosanitarios empleados en ambos casos fueron organofosforados sistémicos (Metidation 40% y Metil-oxidemeton 25%) que fueron utilizados tanto solos como combinados con fungicidas o con abonos foliares.

En el endrino, la aparición de los primeros alados en la semana 20 va seguida de un fuerte descenso del nivel de infestación de brotes ocupados (del 75% pasa al 25%) y que debe corresponder con el primer vuelo de emigración hacia el hospedador secundario. En las semanas posteriores la población se recupera alcanzando de nuevo una infestación superior al 75%, observándose ninfas alatoideas en la semana 24 como preludio de un segundo vuelo de emigración.

Estimamos que es en el *P. spinosa* donde se desarrollaron las poblaciones de forma continuada y de donde deben partir la mayor parte de los pulgones que colonizan las plantas de lúpulo, siendo esta planta el principal foco de infestación de los cultivos del lúpulo.

Figura 1: Evolución del porcentaje medio (línea continua) y límites de confianza al 95% (líneas discontinuas) de brotes infestados por *P. humuli* en los *Prunus* muestreados desde la semana 16 hasta la 26.

Figure 1: Average percentage evolution (continuous line) and confidence limits at 95% (discontinuous lines) of shoots infested by *P. humuli* on the *Prunus* sampled from week 16 to week 26.

Prunus spinosa*Prunus domestica* [a]*Prunus domestica* [b]

 : observación de individuos alados o ninfas alatoides
 : tratamientos fitosanitarios

Colonización del lúpulo desde el hospedador primario

La evolución de las poblaciones sobre los hospedadores primarios indica la existencia de dos vuelos de emigración hacia el lúpulo; para confirmar estos vuelos se han tenido en cuenta, además de la presencia de alados en los *Prunus*, la llegada de los mismos al cultivo de lúpulo.

En la Figura 2a se representa la evolución media de brotes ocupados en el hospedador primario, mientras que en la Figura 2b-d los resultados de los tres tipos de detección de la llegada de los alados a las plantas de lúpulo citados anteriormente.

La aparición de los primeros alados del pulgón en *Prunus* spp tiene lugar a mediados de mayo (semana 20), existiendo poco después un importante primer vuelo de emigración que es detectado tanto por conteo visual sobre la planta de lúpulo como por las capturas mediante las trampas. Hay que indicar que la trampa de succión presenta los máximos una semana antes debido a que estaba situada al sureste donde se desarrollan antes las poblaciones.

Alrededor de la semana 25 se observa otro máximo de menor importancia a juzgar por la menor observación de alados en el cultivo (Figura 2b); este máximo está presente en las capturas con los dos tipos de trampas (Figura 2c-d) donde está bien marcado. Esto confirma la idea de un segundo vuelo de emigración, como cabía esperar por la presencia de alados en el hospedador primario después de la recuperación de la población tras el primer vuelo.

Finalmente, tanto la trampa amarilla como la de succión detectan un tercer pico de menor importancia en las semanas 27 y 28, que puede ser debido a un tercer vuelo de emigración o a vuelos de dispersión.

La captura con trampas amarillas

Uno de los objetivos fundamentales en el empleo de trampas para pulgones en los cultivos es utilizar las capturas que se producen en ellas como un índice del número de pulgones que alcanzan las plantas cultivadas; por ello, es necesario conocer la correlación que existe entre ambos tipos de datos.

En primer lugar, se analizó la correlación entre el número de alados capturados en la trampa de Moericke y el número de pulgones totales observados en las plantas del cultivo por medio de análisis de correlación y de regresión lineal, logarítmica, potencial y exponencial. En ninguno de los casos se obtuvo una correlación significativa (máxima $r = 0,2$; $n = 13$; $p > 0,05$).

En segundo lugar, se analizó la correlación entre el número de pulgones alados capturados por la trampa y el número de alados observados sobre las hojas de las plantas. Al igual que en el caso anterior se ajustaron cuatro tipos de regresión, observándose una correlación significativa en las regresiones potencial y exponencial (menor $r = 0,56$; $n = 13$; $p < 0,05$).

En la Figura 3 se representan las curvas de regresión potencial y exponencial, no existiendo diferencias entre ambas curvas en cuanto al nivel de correlación ($z = 0,206$; $p > 0,05$). El ajuste de los datos en ambas curvas es aceptable, aunque existe una gran divergencia en uno de los puntos (correspondiente al 26 de mayo) entre el valor esperado y el observado.

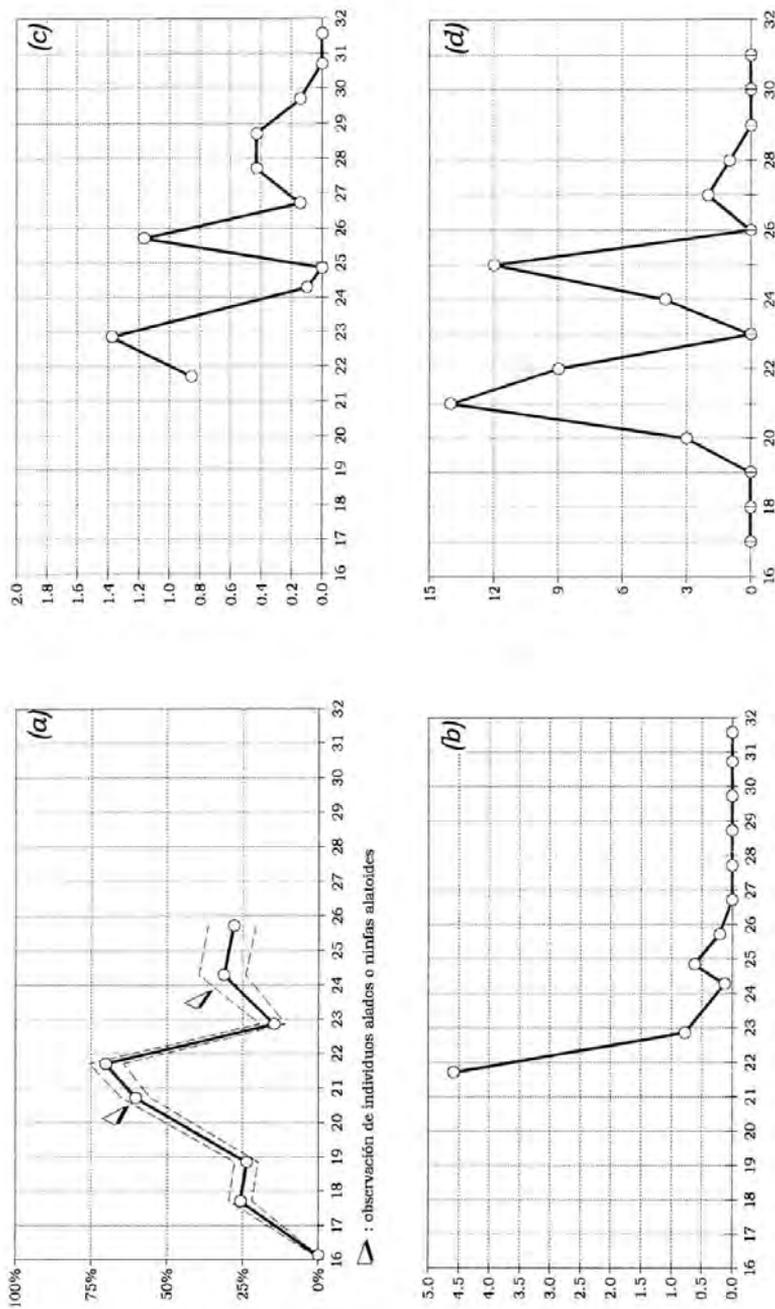


Figura 2: Evolución, en las diferentes semanas de muestreo, de: a) porcentaje medio de brotes infestados en *Prunus* spp.; b) número medio de alados que invaden el cultivo por día y 100 hojas; c) número medio de alados capturados en la trampa amarilla por día; y d) número de alados capturados en la trampa de succión por día.

Figure 2: Evolution, in the different sampling weeks, of: a) average percentage of shoots infested in *Prunus* spp.; b) average number of winged aphids which invaded crop per day and 100 leaves; c) average number of winged aphids captured in the yellow trap per day; and d) number of winged aphids captured in the suction trap per day.

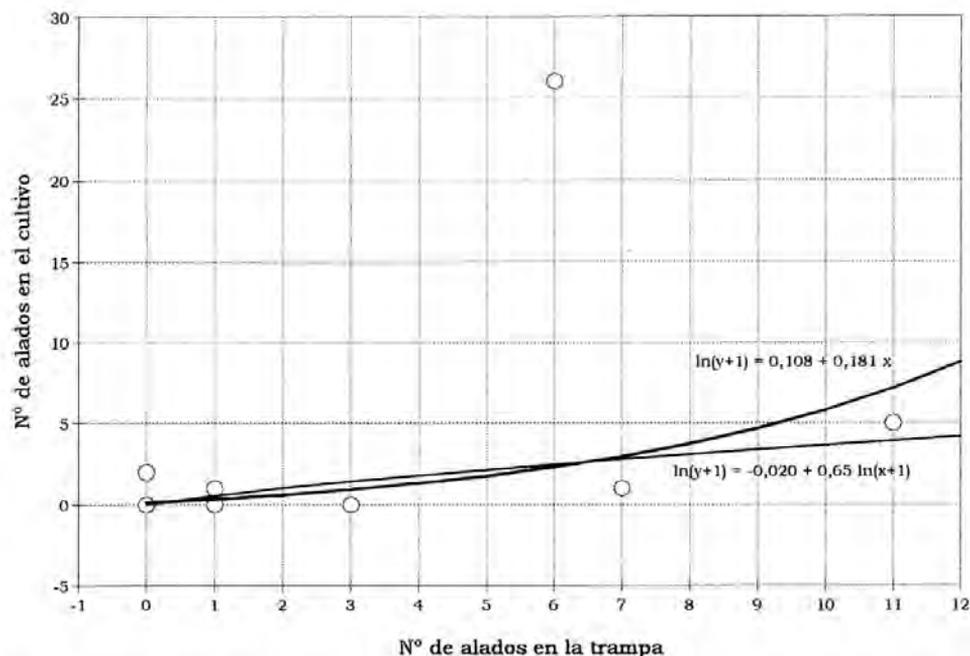


Figura 3: Nube de puntos entre el número de alados capturados por la trampa de Moericke y el número de alados observados en el cultivo. Se dibujan, además, las curvas de regresión exponencial ($r = 0,62$) y potencial ($r = 0,56$).

Figure 3: Number of winged aphids captured by the Moericke trap and the number of winged aphids observed in the crop. The exponential ($r = 0.62$) and potential ($r = 0.56$) regression lines are also drawn.

CONCLUSIONES

Las plantas de *P. spinosa* son el principal foco de invasión del cultivo del lúpulo debido a que el control químico sobre los ciruelos cultivados reduce significativamente las poblaciones del pulgón; a pesar de ello, las poblaciones sobre los ciruelos alcanzan un porcentaje de brotes ocupados superior al que se alcanza en el endrino.

En la dinámica de vuelo de *P. humuli*, y con las condiciones climáticas del año 1990, se han observado dos vuelos de emigración desde *Prunus* spp hacia el lúpulo; es posible la existencia de un tercer vuelo, aunque por su escasa intensidad podría ser de dispersión. Esta posibilidad complica el establecimiento de una fecha de llegada de los pulgones al lúpulo, sobre todo si se pretende determinar a partir de datos meteorológicos como los realizados por THOMAS *et al.* (1983).

El uso de trampas amarillas de Moericke próximas a los cultivos permiten detectar el momento en el que se está produciendo la invasión de alados

desde el hospedador primario hacia el lúpulo, aunque la situación de la trampa puede tener una gran importancia, ya que en el presente estudio, los máximos se presentan una semana después que los conteos visuales sobre las plantas (NÚÑEZ-PÉREZ, 1992).

BIBLIOGRAFÍA

- BOVEY, R., 1984. *La defensa de las plantas cultivadas*. Ed. Omega, Barcelona. 897 pp.
- M.A.P.A., 1988. *Anuario de Estadística Agraria*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 676 pp.
- NÚÑEZ-PÉREZ, E., 1992. *Bases para el desarrollo del control integrado de los pulgones (Hom., Aphididae) de los cultivos de la provincia de León*. Universidad de León, Secretariado de Publicaciones. 7 pp. y 4 microfichas.
- THOMAS, G.G., G.D. GOLDWIN & G.M. TATCHELL, 1983. Associations between weather factors and the spring migration of the damson-hop aphid, *Phorodon humuli*. *Ann. appl. Biol.*, 102: 7-17.
- TIZADO, E.J., E. NÚÑEZ-PÉREZ & J.M. NIETO-NAFRÍA, 1993. El pulgón del lúpulo, *Phorodon humuli* (Hom. Aphididae): estudio de la evolución población sobre su hospedador secundario, *Humulus lupulus*. *Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri*, 48 (1991): 143-153.

Fecha de recepción: 11 de mayo de 1993

Fecha de aceptación: 11 de noviembre de 1993

Emilio Jorge Tizado Morales &
Etelvina Núñez Pérez
Depto. de Ingeniería Agroforestal
y Producción Vegetal
Universidad de Santiago de Compostela
27002 Lugo

Juan Manuel Nieto Nafría
Departamento de Biología Animal
Universidad de León, 24071 León