Zubía 37-38 55-68 Logroño 2020-2021

PREFERENCIA DEL PARASITOIDE *TRICHOGRAMMA CACOECIAE* (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) POR HUEVOS DE DIFERENTES HUÉSPEDES*

FERNANDO MORENO[1*]
IGNACIO PÉREZ-MORENO[2]
VICENTE MARCO[2]

RESUMEN

Se ha evaluado la preferencia de *Trichogramma cacoeciae* Marchal por cuatro huéspedes (*Lobesia botrana* Den. y Schiff., *Ephestia khueniella* Zeller, *Spodoptera exigua* Hübner y *Plodia interpunctella* Hübner), por medio de ensayos de no elección, elección por parejas y elección múltiple. Se han utilizado como indicadores de preferencia el número de individuos adultos producidos (absoluto o en porcentaje) y la proporción sexual de la progenie producida. *Trichogramma cacoeciae* parasitó y se desarrolló en los 4 huéspedes. Por lo general, *E. kuehniella* fue la especie más parasitada. Por el contrario, la especie menos atacada fue *S. exigua*. La proporción sexual permaneció inalterada en todos los casos, por lo que resultó ineficaz para evaluar la preferencia.

Palabras clave: control biológico, *Lobesia botrana*, preferencia de huésped, *Trichogramma cacoeciae*.

The preference of Trichogramma cacoeciae *Marchal for four hosts (*Lobesia botrana *Den. y Schiff.,* Ephestia kuehniella *Zeller,* Spodoptera exigua *Hübner and* Plodia interpunctella *Hübner) was evaluated using no choice, paired-choice and multiple choice assays. The number of adults produced (in absolute or percentage terms) and the sex proportion of said progeny were used to measure preference.* T. cacoeciae *parasitized and developed in all four hosts. In general,* E. kuehniella *was the most parasitized species. On the contrary,* S. exigua *was the least attacked species. Sex ratio remained the same in all cases, thus rendering it useless as a measure of preference.*

Key words: biological control, host preference, Lobesia botrana, Trichogramma cacoeciae.

* Registrado el 31 de enero de 2020. Aprobado el 19 de enero de 2021.

1. CEO Villa de Autol. C/ Donantes de sangre, 2. 26560, Autol (La Rioja). España. * E-mail: fmoreno-grijalba@gmail.com

2. Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. C/ Madre de Dios, 51. 26006, Logroño (La Rioja). España.

1. INTRODUCCIÓN

Lobesia botrana Den. y Schiff. 1776 es la plaga clave del viñedo europeo y mediterráneo. Los daños producidos por *L. botrana* en la vid son causados exclusivamente por las larvas. Las larvas de las últimas generaciones atacan a las bayas, perforándolas y alimentándose de su pulpa. Además del daño directo ocasionado (pérdida de peso y calidad), dichas larvas provocan también daños indirectos muy importantes. Las heridas que producen en los racimos favorecen la penetración e instalación de bacterias y hongos patógenos, entre los que destaca *Botrytis cinerea*, causante de la podredumbre gris del racimo (Coscollá, 1997). En la actualidad, cada vez hay disponibles más alternativas compatibles con el Manejo Integral de Plagas para el control de este lepidóptero, como es el caso de insecticidas de nueva generación más selectivos y respetuosos con el medio ambiente (Coscollá, 1997). El control biológico (CB) es otro de los métodos de control que puede ser utilizado en programas de IPM cuyo objetivo sea *L. botrana*.

Entre los factores que determinan la efectividad de los enemigos naturales como potenciales agentes de control de una plaga y su éxito en programas de CB está su especificidad de huésped (Roriz *et al*., 2006).

Los ensayos de preferencia de huésped en laboratorio ayudan a definir el rango fisiológico de huéspedes de un enemigo natural determinado. Éste no es más que el conjunto de especies en las cuáles el agente a evaluar es capaz de sobrevivir y desarrollarse bajo unas condiciones controladas concretas (Mansfield y Mills, 2004). Así, se consigue una valiosa información acerca del grado de polifagia del citado agente. Estos datos deben luego ser verificados en situaciones de campo y semi-campo, con objeto de obtener el rango ecológico de huéspedes, es decir, el conjunto de especies sobre las que puede desarrollarse nuestro agente en condiciones reales de campo (Babendreier *et al*., 2003; Mansfield y Mills, 2004).

Con el conocimiento del grado de polifagia del agente a utilizar es posible estimar el riesgo que la liberación del mismo puede suponer para especies no objetivo del programa de CB (importante, por ejemplo, con especies autóctonas en peligro de extinción o fauna auxiliar). Esto hace de los estudios de preferencia algo esencial en programas de CB inoculativo o clásico, donde los riesgos potenciales para el ecosistema nativo son palpables (McEvoy y Combs, 2000). Los agentes de control muy polífagos son los que pueden causar efectos negativos mayores, llegando en último término a producir extinciones locales o a mayor escala de especies no objetivo autóctonas (Howarth, 1991). Existen varios ejemplos de estudios y programas de CB en los que los ensayos de preferencia realizados o bien ayudaron o bien fueron incapaces de predecir los efectos negativos que podrían darse o se dieron posteriormente en situaciones de campo (Babendreier *et al*., 2003; Louda *et al*., 2003; Paraiso *et al*., 2013).

El género *Trichogramma* Westwood está compuesto por himenópteros de reducido tamaño parasitoides de huevos de otros insectos, que son ampliamente utilizados en todo el mundo en programas CB contra numerosas especies de lepidópteros nocivos y en diversos cultivos (Smith, 1996). *Tri-*

Zubía | *núm. 37-38 (2019-2020), pp. 55-68*
ISSN 0213-4306

chogramma ataca normalmente huevos de Lepidoptera, aunque también se conocen casos de parasitismo en Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera (Symphyta) y Neuroptera (Pinto y Stouthamer, 1994). Las especies del género *Trichogramma* son consideradas como generalistas o polífagas (Smith, 1996; Saour, 2004; Makee, 2005), si bien en ocasiones se ha demostrado la existencia de preferencia por huéspedes concretos (Guang y Oloo, 1990; Monje *et al*., 1999).

En este estudio, se han realizado ensayos de preferencia de no elección, elección por parejas y elección múltiple con objeto de determinar las características de especificidad de huésped de una población autóctona de *Trichogramma cacoeciae* respecto a la plaga objetivo, *L. botrana*.

Además de esta última, se utilizaron las siguientes especies: *Ephestia khueniella* Zeller, *Spodoptera exigua* Hübner y *Plodia interpunctella* Hübner como comparación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Colonias de insectos

Los huevos de *L. botrana* empleados en los ensayos proceden de una población recolectada en un viñedo ecológico de La Rioja (España) en mayo de 2000, y mantenida en laboratorio desde entonces con una dieta artificial semisintética (Sáenz de Cabezón, 2003). Las hembras adultas ponen sus huevos sobre vasos de plástico transparente de 330 cc colocados en posición invertida sobre la base de una placa Petri (90 mm de diámetro).

Los huevos de *E. khueniella* se obtuvieron de una población establecida en nuestro laboratorio en 2002, procedente de una población mantenida en la Cátedra de Entomología Agrícola de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, y criada desde entonces con una dieta compuesta por harina de trigo blando (95%) y levadura de cerveza seca (5%).

Los huevos de *P. interpunctella* se obtuvieron de una población establecida en nuestro laboratorio en 2004, fundada con individuos procedentes de una población mantenida en la Cátedra de Entomología Agrícola de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, y criada desde entonces con una dieta compuesta exclusivamente por trigo blando.

Los huevos de *S. exigua* se obtuvieron de una población establecida en nuestro laboratorio en 2003, fundada con individuos procedentes de una colonia mantenida en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y criada desde entonces con una dieta semisintética (Marco, 1994).

Los individuos de *T. cacoeciae* empleados en los ensayos procedían de una población telítoca mantenida en laboratorio, establecida a partir de individuos capturados en Hormilleja (La Rioja) en 2003 y criada desde entonces sobre huevos de *E. kuehniella* de menos de 1 día de edad, esterili-

Zubía | *núm. 37-38 (2019-2020), pp. 55-68*
ISSN 0213-4306

zados con luz ultravioleta (UV) y pegados a tiras rectangulares (7 cm x 1cm) de cartulina amarilla por medio de una solución acuosa (0,1-0,3%) de goma tragacanto (Scharlau Chemis S. A).

Todos los procesos de cría descritos se llevaron a cabo en una cámara climática a 24±1ºC de temperatura, 60±5% de humedad relativa y fotoperiodo 16:8 (luz:oscuridad, L:O).

2.2. Ensayos

Se han realizado ensayos de preferencia (de no elección, elección por parejas y elección multiple) utilizando cuatro huéspedes diferentes (*L. botrana*, *E. kuehniella*, *S. exigua* y *P. interpunctella*), como describen Mansfield y Mills (2004).

Todos los ensayos se desarrollaron en una cámara climática y con las mismas condiciones controladas: 24±1ºC de temperatura, 60±5% de humedad relativa y fotoperiodo 16:8 (L:O).

El número de repeticiones varió en función del ensayo y la especie en cuestión. Cada repetición constaba de una hembra de *T. cacoeciae*, de menos de un día de edad, situada en el interior de cajitas prismáticas de plástico transparente, de 6.5 x 4.5 x 2.5 cm. Éstas presentaban un agujero circular de 2 cm de diámetro en la tapa superior para permitir la renovación del aire, tapado con papel de filtro para evitar que las hembras escaparan. En la misma tapa se colocaba una gota de miel comercial como alimento.

Cada hembra permanecía en contacto con los huevos huésped durante 24 horas, tiempo tras el cual era retirada. Las hembras que sobrevivieron a dicho periodo de tiempo, pero no parasitaron ningún huevo fueron excluidas del análisis posterior. Una vez retirada la hembra de *T. cacoeciae*, los huevos eran incubados bajo las mismas condiciones (24±1ºC, 60±5% humedad relativa y fotoperiodo 16:8), a la espera de la emergencia de la progenie.

Exceptuando los huevos de *L. botrana* en el ensayo de no elección, los huevos de las especies huésped iban adheridos a cartulinas blancas por medio de una solución acuosa de goma tragacanto al 0.1-0.3%. En el caso de *S. exigua*, lo que se pegaba a la cartulina era el recorte de papel de filtro donde se encontraban los huevos.

Los huevos de *L. botrana* se presentaban sobre el plástico de los vasos de puesta. Asimismo, todos los huevos, sin excepción, fueron previamente esterilizados con luz UV, siendo menores de un día de edad cuando el tratamiento esterilizante tuvo lugar.

2.2.1. Ensayos de no elección

En los ensayos de no elección se ofrecieron 20 huevos de cada huésped a hembras individualizadas del parasitoide. Se realizaron un total de 4 ensayos (uno por cada especie huésped), oscilando el número de repeticiones entre 18 y 30, dependiendo de la diponibilidad de huevos de cada huesped. Los huevos, excepto los de *L. botrana*, se dispusieron sobre cuadrados blancos de cartulina de 2 cm de lado. Se registró el número absoluto

de progenie producido por hembra y la proporción sexual de la progenie producida. También se tomaron datos sobre parasitismo (porcentaje de huevos parasitados respecto del total ofrecido), número de huevos parasitados y porcentajes de emergencia. Estas tres variables no fueron determinadas para *S. exigua*, por la dificultad que, en ese caso particular, entrañaba el reconocimiento de los huevos parasitados (no se ennegrecían cuando eran parasitados).

2.2.2. Ensayos de elección por parejas

En los ensayos de elección por parejas se ofrecían huevos de parejas de huéspedes (10 huevos de cada especie) a hembras individualizadas de *T. cacoeciae*. Dichos huevos (excepto los de *L. botrana*) se colocaban sobre cartulinas blancas rectangulares de 5 x 2 cm, en dos grupos separados aproximadamente 3.5 cm. Transcurrido el tiempo de ensayo, la tarjeta se recortaba y cada grupo de huevos se incubaba en una cajita prismática diferente. Se registró el número de individuos que emergían de cada especie para cada hembra y su proporción sexual, y se determinó qué porcentaje de la descendencia total producida procedía de cada especie huésped, como recomiendan Mansfield y Mills (2004). Se llevaron cabo un total de 6 ensayos (todas la combinaciones posibles de las cuatro especies dos a dos). El número de repeticiones varió entre 15 y 32, dependiendo de la disponibilidad de huevos de cada huésped.

2.2.3. Ensayos de elección múltiple

Finalmente, en el ensayo de elección múltiple se realizaron 21 repeticiones. En cada una de ellas, se ofrecían simultáneamente 5 huevos de cada huésped (para un total de 20) a hembras individualizadas del parasitoide. Cada grupo de 5 huevos (excepto los de *L. botrana*) se situó sobre una cartulina blanca rectangular de 5 x 2 cm, y separados aproximadamente 1 cm. El orden de colocación de los grupos en la cartulina fue aleatorio para evitar un posible sesgo. Tras retirar la hembra, los grupos de huevos se recortaban y cada uno de ellos se incubaba en una cajita prismática distinta. De nuevo, se registró el número de huevos parasitados, el número de individuos que emergían de cada especie para cada hembra y su proporción sexual.

2.3. Análisis estadístico

Los datos de progenie producida y proporción sexual del ensayo de no elección fueron analizados por medio del test ANOVA, seguido por el test de comparaciones múltiples T2 de Tamhane cuando el primero detectaba diferencias significativas (puesto que las desviaciones de la homocedasticidad no fueron graves).

Para analizar los datos de parasitismo, el número de huevos parasitados por hembra y los porcentajes de emergencia del ensayo de no elección, se recurrió a la prueba de Kruskal-Wallis. Para determinar entre qué grupos había dieferencias estadísticamente significativas se hicieron comparaciones dos a dos usando la prueba U de Mann-Whitney, acompañada de la corrección de Bonferroni para evitar que se disparara el error tipo I.

Zubía | *núm. 37-38 (2019-2020), pp. 55-68*
ISSN 0213-4306

Para el análisis de los datos de los ensayos de preferencia por parejas se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas o bien la prueba de Wilcoxon (en el caso de datos no paramétricos).

Por último, los datos de huevos parasitados y progenie producida correspondientes al ensayo de elección múltiple se analizaron por medio de un ANOVA, seguido por la prueba de comparaciones múltiples de Duncan para determinar entre qué medias existían diferencias significativas.

Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el programa SPSS 16.0. (SPSS Inc., 2007) y en todos ellos se empleó un nivel de significación del 5% ($\alpha = 0.05$), exceptuando el caso en el que se utilizó la corrección de Bonferroni (en el que $\alpha = 0.017$). Se presentan los datos como media ± error estándar (es).

3. RESULTADOS

Trichogramma cacoeciae mostró diferencias significativas en su preferencia hacia los huéspedes ofrecidos, en función de dichos huéspedes y del tipo de ensayo (no elección y elección).

En el ensayo de no elección (Fig. 1), un mayor número de adultos de *T. cacoeciae* emergieron a partir de *E. kuehniella* (n = 30; 15.30 ± 0.65) y *S. exigua* (n = 28; 13.32 ± 1.05). Nuestro huésped objetivo (*L. botrana*) no mostró

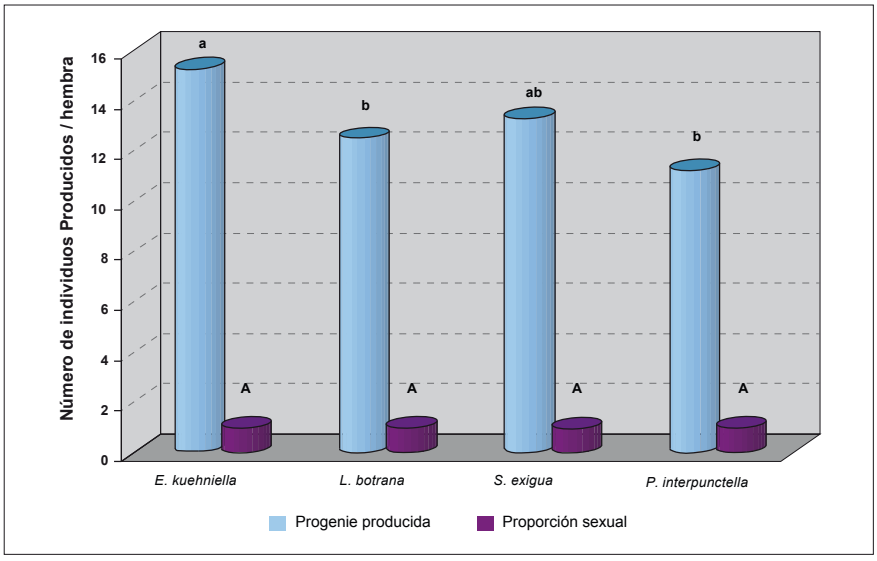


Figura 1. Progenie de *T. cacoeciae* producida y proporción sexual de dicha progenie, emergida a partir de diferentes huéspedes ofrecidos en ensayos de no elección.

Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas entre las medias del número de individuos producido por hembra (P=0,017); según ANOVA, seguido de la prueba posthoc para varianzas no homogéneas T2 de Tamhane. Análogamente, letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas en la proporción sexual de la progenie producida; según ANOVA.

Zubía | núm. 37-38 (2019-2020), pp. 55-68
ISSN 0213-4306

un valor de progenie producida (n = 30; 12.53 ± 0.72) significativamente diferente del observado para *S. exigua*, mientras que *P. interpunctella* (n = 18; 11.28 ± 1.07) fue la especie menos preferida por el parasitoide. No obstante, si atendemos al porcentaje de hembras que fueron capaces de parasitar a cada uno de dichos huéspedes respecto del total de hembras evaluadas, *L. botrana* fue la especie preferida (85%), seguida por *E. kuehniella* (76%), *S. exigua* (71%) y por último, *P. interpunctella* (31,5%). La proporción sexual permaneció inalterada e igual a 1 en todos los casos.

En cuanto al parasitismo, número de huevos parasitados por hembra y porcentajes de emergencia (Tabla 1), las tendencias observadas fueron similares a las ya comentadas para el parámetro progenie producida. En el análisis de los datos de parasitismo y huevos parasitados por repetición (hembra) se tuvieron en cuenta también aquellas repeticiones donde no hubo parasitismo. *Ephestia kuehniella* y *L. botrana* presentaron valores elevados en cuanto a porcentajes de parasitismo y número de huevos parasitados se refiere. *Plodia interpunctella* fue significativamente menos parasitada que éstas. Los porcentajes de emergencia observados fueron elevados (superiores al 85% en todos los casos). Sin embargo, *E. kuehniella* y *P. interpunctella* presentaron mayores valores de emergencia que *L. botrana*.

Tabla 1. Parasitismo observado, número de huevos parasitados por hembra y porcentajes de emergencia (± es) obtenidos a partir de diferentes huéspedes ofrecidos a *Trichogramma cacoeciae* en ensayos de no elección.

ESPECIE	Parasitismo (%)	Huevos parasitados	Emergencia (%)
Ephestia kuehniella	59.5 ± 5.80^{a} (39)	11.90 ± 1.16^{a} (39)	97.59 ± 0.87^{a} (30)
Lobesia botrana	60.29 ± 5.39^{a} (34)	12.06 ± 1.08^{a} (34)	85.43 ± 2.21^{b} (29)
Plodia interpunctella	18.07 ± 3.91^{b} (57)	3.65 ± 0.79^{b} (57)	96.21 ± 1.27^{a} (18)

Superíndices diferentes dentro de una misma columna indican diferencias significativas entre las medias (P<0.001, para las tres variables); prueba de Kruskal-Wallis, seguido de la prueba U de Mann-Whitney, con la corrección de Bonferroni. Entre paréntesis figuran el número de datos empleados en el análisis.

En los ensayos por parejas, los mayores porcentajes de progenie producida se correspondieron con *L. botrana* y *P. interpunctella* (Tabla 2). Es decir, cuando alguna de estas dos especies estaba presente, sus porcentajes de progenie producida eran siempre los más altos de la pareja, siendo además esas diferencias significativas excepto en el caso de la pareja *L. botrana-E. kuehniella* (P = 0.383). Cuando *L. botrana* y *P. interpunctella* se emparejaron juntos, *L. botrana* mostró un porcentaje de progenie mayor que *P. interpunctella* (56.67% frente a 43.29%), pero no significativamente diferente

Zubía | *núm. 37-38 (2019-2020), pp. 55-68*
ISSN 0213-4306

(P = 0.410). Los porcentajes obtenidos para *E. kuehniella* fueron intermedios y no significativamente diferentes en el caso de emparejarse con *L. botrana* y *S. exigua*. El huésped menos preferido resultó ser *S. exigua*. Cuando *S. exigua* estaba presente, sus porcentajes de progenie producida fueron siempre los más bajos de la pareja, resultando significativas estas diferencias excepto cuando se emparejó con *E. kuehniella* (P = 0.654). La proporción sexual tampoco se vio afectada, por lo que no aparece reflejada en la Tabla 2.

Tabla 2. Porcentajes de progenie de *T. cacoeciae* producida a partir de diferentes parejas de huéspedes

Progenie producida (%) / Parejas	n	Media (± es) [a] (especie1 ; especie2)	P-valor
E. kuehniella-P. interpunctella	21	41.78 ± 3.7 ; 58.22 ± 3.7	0.039
E. kuehniella-S. exigua	15	52.88 ± 6.3 ; 47.12 ± 6.3	0.654
L. botrana-E. kuehniella	32	53.92 ± 4.4 ; 46.08 ± 4.4	0.383
L. botrana-P. interpunctella	23	56.69 ± 7.9 ; 43.31 ± 7.9	0.410
L. botrana-S. exigua	24	72.25 ± 6.6 ; 27.75 ± 6.6	0.006
P. interpunctella-S. exigua	18	72.87 ± 6.7 ; 27.13 ± 6.7	0.003

Prueba de Wilcoxon para la pareja *L. botrana-S. exigua* y t de Student para datos relacionados en el resto.

[a] La media se corresponde con el porcentaje de progenie producido por la especie correspondiente referido al total de progenie producido por las dos especies de la pareja.

En el ensayo de elección múltiple, *E. kuehniella* y *L. botrana* fueron las especies preferidas en términos de número de huevos parasitados (Tabla 3). *Plodia interpunctella* presentó valores de huevos parasitados intermedios, mientras que *S. exigua* fue de nuevo el huésped menos elegido por el parasitoide. En cuanto a la progenie producida, la tendencia se correspondió con la ya observada para el número de huevos parasitados (*E. kuehniella*>*L. botrana*>*P. interpunctella*>*S. exigua*). El ANOVA no encontró diferencias significativas entre dichas especies en este caso (Tabla 3; F = 2.432; df = 3,80; P = 0.071). La proporción sexual de la progenie tampoco se vio afectada.

Tabla 3. Número de huevos parasitados por *T. cacoeciae* y progenie producida a partir de los mismos, en ensayos de elección múltiple con cuatro huéspedes diferentes.

ESPECIE	Huevos parasitados (± es) [a]	Progenie producida (± es)
Ephestia kuehniella	2.29 ± 0.48 a	2.33 ± 0.5
Lobesia botrana	2.1 ± 0.42 a	2.19 ± 0.35
Plodia interpunctella	1.57 ± 0.35 ab	1.57 ± 0.59
Spodoptera exigua	0.57 ± 0.34 b	0.71 ± 0.41

[a] Letras diferentes indican diferencias significativas entre las medias (P=0,016; según ANOVA, seguido de la prueba posthoc de Duncan).

4. DISCUSIÓN

En los ensayos de no elección, *E. kuehniella* fue la especie que presentó mayores valores de progenie producida, seguida por *S. exigua*, nuestra especie objetivo (*L. botrana*) y, finalmente, *P. interpunctella*.

Los resultados obtenidos en cuanto al parasitismo y número de huevos parasitados siguieron la tendencia anterior. Sin embargo, esto no ocurrió para el último parámetro evaluado (emergencia), puesto que *L. botrana* registró menores porcentajes de emergencia que *P. interpunctella*. El superparasitismo (más de un individuo del parasitoide por huevo huésped, cuando lo normal es uno) que se observaba a veces sobre *L. botrana*, pudo aumentar ligeramente la mortalidad de los estados inmaduros de *T. cacoeciae*, explicándose así los valores obtenidos más reducidos de emergencia (respecto de *P. interpunctella*) y progenie producida (respecto de *E. kuehniella*). Por otro lado, aunque pocos huevos de *P. interpunctella* eran atacados, aquéllos parasitados registraban altos porcentajes de emergencia. Es decir, los huevos de *P. interpunctella* no son fácilmente aceptados por *T. cacoeciae* (sólo un 31.5% de las hembras estudiadas fueron capaces de parasitarlos), pero, una vez aceptados son adecuados para su desarrollo, como demuestra la elevada emergencia registrada.

Mansfield y Mills (2004) evaluaron la preferencia de huésped de *T. platneri* por medio de ensayos de no elección, elección por parejas y elección múltiple. En todos ellos, *T. platneri* mostró una preferencia mayor por aquellas especies con huevos de mayor tamaño y menor por aquéllas con huevos de tamaño más reducido. Similares resultados fueron obtenidos por Roriz *et al*. (2006) en *T. cordubensis* y por Lucas *et al*. (2019) en *T. pretiosum*. Con todo, el tamaño de los huevos no es un factor muy influyente en nuestro caso ya que los huevos de las especies empleadas en nuestros estudios tienen tamaños similares. Únicamente *S. exigua* produce huevos algo mayores. Pese a esto, *S. exigua* no fue el huésped preferido por nuestra especie de *Trichogramma*, lo cual implica que otros factores distintos del tamaño del huevo influyen en su preferencia de huésped. Makee (2005) observó que *T. cacoeciae* y *T. principum* atacaban de manera similar los huevos de *E. kuehniella* y de *Cydia pomonella* (bastante mayores), concluyendo por tanto que el tamaño del huevo huésped no parecía jugar un papel importante en estas dos especies de *Trichogramma*. El tamaño tampoco explicaba la preferencia de huésped observada por Monje *et al*. (1999) en *T. pretiosum*. El huésped sobre el que se cría *Trichogramma* puede tener un efecto notable en dicha preferencia. *Trichogramma* nr. *brassicae* mostró una mayor preferencia por *S. cerealella* cuando era criado a partir de esta especie que cuando lo era a partir de cualquier otro huésped (Bjorksten y Hoffmann, 1998). Por su parte, Rodrigues *et al*. (2012), trabajando con *T. pretiosum*, observaron una clara preferencia por *E. kuehniella* (la especie sobre la que se criaba el parasitoide) en ensayos de elección por parejas, cuando áquella estaba presente. Consecuentemente, la mayor preferencia por *E. kuehniella* observada en nuestro caso podría deberse totalmente o en parte a que éste es el huésped

Zubía | *núm. 37-38 (2019-2020), pp. 55-68*
ISSN 0213-4306

de sustitución sobre el que se ha criado masivamente *T. cacoeciae*, si bien hay casos en los que la influencia del huésped de sustitución no es destacable (Kölliker-Ott *et al*., 2003; Goulart *et al*., 2011; Gallego *et al*., 2019).

En los ensayos de elección (por parejas y múltiple) la situación fue algo diferente a la descrita para el ensayo de no elección. En general, *E. kuehniella*, *L. botrana* y *P. interpunctella* fueron las especies preferidas si atendemos al número de huevos parasitados y al porcentaje de progenie producida. La especie menos parasitada fue *S. exigua*. Existen otros estudios en la bibliografía en los cuales se describen situaciones donde también se registran variaciones en la preferencia de especies de *Trichogramma* según éstas se evalúen en situaciones de no elección o de elección. Por ejemplo, Castaneda-Samayoa y Holst (1990) observaron una preferencia mayor hacia los huevos de *L. botrana* por parte de *T. dendrolimi*, *T. embryophagum* y *T. cacoeciae* en ensayos de no elección, frente a huevos de *Eupoecillia ambiguella*. Sin embargo, cuando huevos de ambas especies huésped eran ofrecidos simultáneamente, estos autores no observaron grandes diferencias entre ellas. La situación inversa fue descrita por Brotodjojo y Walter (2006), quienes observaron cómo los huevos de *Helicoverpa armigera* y *Spodoptera litura* eran parasitados de manera similar en situaciones de no elección por *T. pretiosum*. Por el contrario, cuando se daba al parasitoide la posibilidad de elegir entre ambos huéspedes, los mayores niveles de parasitismo (medido como el número de huevos parasitados por hembra en 24 horas) se correspondieron con *H. armigera*.

Los pobres resultados de *S. exigua* en los ensayos de elección pueden explicarse por el hecho de que sus huevos sean más complicados de parasitar que el resto y sólo cuando no hay otra alternativa disponible son atacados por *T. cacoeciae*. Las masas de huevos de *Spodoptera* spp. constan de varias capas yuxtapuestas y, además, la hembra los recubre tras la oviposición con escamas y pelos. Ambos hechos impiden o dificultan la acción de los parasitoides (Brotodjojo y Walter, 2006; Samara *et al*., 2011). En todos nuestros ensayos se emplearon masas de huevos de una sola capa y se intentó eliminar la mayor cantidad de escamas y pelos posibles. Otro factor implicado es, sin duda, la integridad estructural del huevo de *Spodoptera* spp., una variable que mide la fuerza necesaria para destruir dicho huevo y en la que está incluida la dureza y espesor del corion. Mansfield y Mills (2002) observaron que *T. platneri* era incapaz de ovipositar en ensayos de no elección sobre *S. exigua* y *S. frugiperda*, si bien ambas especies fueron reconocidas como huéspedes potenciales por el parasitoide. Concluyeron que la integridad estructural de los huevos de las dos especies de *Spodoptera* y su relación espesor del corion / volumen total eran los factores que impidieron el éxito en el parasitismo por parte de *T. platneri*. El espesor del corion fue también el factor que influyó sobre el parasitismo de *T. platneri* sobre *Sabulodes aegrotata* y *Amorbia cuneana* (Honda y Luck, 2000). Dicho parasitoide empleaba 4 veces más tiempo en penetrar el corion de *S. aegrotata* que de *A. cuneana*. Pese a estas barreras físicas impuestas por *S. exigua*, cuando sus huevos eran parasitados por *T. cacoeciae* en el ensayo

de elección, producían elevados números de parasitoides debido probablemente a su tamaño superior. Un resultado similar al nuestro obtienen Brotodjojo y Walter (2006), trabajando con *S. litura* y *T. pretiosum*. Estos autores achacaron los bajos niveles de parasitismo y progenie producida registrados en su caso a la menor calidad nutricional y tamaño de los huevos de *S. litura*, comparados con los de *H. armigera*.

La proporción sexual de la progenie se reveló como una medida de la preferencia inútil. El carácter telitócico de nuestra población (es decir, compuesta exclusivamente por hembras) provocó que dicho parámetro permaneciera inalterado en todos los casos. Sin embargo, cuando se evalúan especies arrenotocas, la proporción sexual funciona bien como indicador de la preferencia, como demostraron Monje *et al*. (1999) con *T. galloi* y Mansfield y Mills (2004) con *T. platneri*. Los órdenes de preferencia obtenidos en los ensayos de no elección, elección por parejas y elección múltiple fueron bastante similares. Generalmente, *E. kuehniella* y *L. botrana* fueron las especies preferidas, mientras que *P. interpunctella* y *S. exigua* ocuparon los últimos lugares. Es remarcable que el ensayo de no elección no produjo el mismo orden de preferencia obtenido con los otros dos tipos de prueba. Una situación similar es descrita por Mansfield y Mills (2004), los cuales sugieren que el ensayo de no elección muestra una menor eficacia a la hora de separar y ordenar los huéspedes con preferencia intermedia. Por ello, aunque el ensayo de no elección puede ser suficiente para una primera evaluación de la preferencia y rango fisiológico de huéspedes en las especies de *Trichogramma* (Mansfield y Mills, 2004), resulta muy útil y ventajoso llevar a cabo los tres tipos de ensayos para así obtener una información más completa de la situación. También hay que tener en cuenta que los ensayos de laboratorio sobre preferencia de huésped no presentan a los huéspedes en situaciones naturales y, por tanto, los resultados obtenidos en ellos han de ser interpretados con cautela y corroborados luego en campo (Babendreier *et al*., 2003).

5. CONCLUSIONES

A la luz de los resultados obtenidos, caben resaltar las siguientes conclusiones:

- *Trichogramma cacoeciae* demostró ser polífaga al parasitar y desarrollarse a partir de los cuatro huéspedes evaluados, pertenecientes a tres familias diferentes de lepidópteros (Pyralidae, Tortricidae y Noctuidae).
- La preferencia mostrada por *T. cacoeciae* hacia cada uno de los huéspedes se vio influenciada por el tipo de ensayo.
- Los resultados obtenidos demuestran que *T. cacoeciae* exhibió una notable preferencia por *L. botrana*. Por tanto, y teniendo en cuenta este hecho, su potencial como agente de control de *L. botrana* es también prometedor.

Zubía | *núm. 37-38 (2019-2020), pp. 55-68*
ISSN 0213-4306

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ministerio de Educación y Ciencia y a la Consejería de Educación, Juventud y Deportes del Gobierno de La Rioja por el apoyo brindado en la consecución del presente trabajo a través de los proyectos AGL2004-07566-C02-01 y ANGI2001/14, respectivamente.

Asimismo, Fernando Moreno disfrutó de una beca de dicha Consejería durante la realización de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Babendreier, D.; Kuske, S. y Bigler, F. (2003). Parasitism of non-target butterflies by *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) under field cage and field conditions. *Biological Control*, 26, 139-145.

Bjorksten, T. A. y Hoffmann, A. A. (1998). Separating the effects of experience, size, egg load, and genotype on host response in *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Insect Behavior*, 11, 129-148.

Brotodjojo, R. R. R. y Walter, G. H. (2006). Oviposition and reproductive performance of a generalist parasitoid (*Trichogramma pretiosum*) exposed to host species that differ in their physical characteristics. *Biological Control*, 39, 300-312.

Castaneda–Samayoa, O. y Holst, H. (1990). Biological control of grape berry moth with egg parasites of the genus *Trichogramma*. *Bulletin OILB/SROP*, 13, 62-65.

Coscollá, R. (1997). *La polilla del racimo de la vid* (*Lobesia botrana* Den. & Schiff.). Ed. Generalitat Valenciana-Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, Valencia, España.

Gallego, J. R.; Mellado-López, L. y Cabello, T. (2019). Selección de una especie de *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) para el control biológico de la polilla de la patata *Phthorimaea operculella* (Lep., Gelechiidae) mediante el estudio del comportamiento de parasitación del huésped. *Información Técnica Económica Agraria*, 115 (3), 17 pgs. DOI: 10.12706/itea.2019.013.

Goulart, M.; De Freitas, A.; Oliveira, R. C. y Ferreira, A. (2011). Host preference of the egg parasitoids *Telenomus remus* and *Trichogramma pretiosum* in laboratory. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55 (1), 129–133.

Guang, L. Q. y Oloo, G. W. (1990). Host preference studies on *Trichogramma* sp. nr. *mwanzai* Schulten and Feijen (Hym: Trichogrammatidae) in Kenya. *Insect Science and its Application*, 11, 757-763.

Honda, J. Y. y Luck, R. F. (2000). Age and suitability of *Amorbia cuneana* (Lep: Tortricidae) and *Sabulodes aegrotata* (Lep: Geometridae) eggs for *Trichogramma platneri* (Hym: Trichogrammatidae). *Biological Control*, 18, 79-85.

Howarth, F. G. (1991). Environmental impacts of classical biological control. *Annual Review of Entomology*, 36, 485-509.

Kölliker-Ott, U. M.; Bigler, F. y Hoffmann, A. A. (2003). Does mass rearing of field collected *Trichogramma brassicae* wasps influence acceptance of European corn borer eggs? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 109, 197-203.

Louda, S. M.; Pemberton, R. W.; Johnson, M. T. y Follett, P. A. (2003). Non-target effects – The Achilles' heel of biological control? Retrospective analyses to reduce risk associated with biocontrol introductions. *Annual Review of Entomology*, 48, 365-396.

Lucas, V.; Gomes, D.; Alves, N.; Pereira, V. F.; Marieli, A.; De Bortoli, S. A.; Cassio, R.; Da Costa, G. y Gomes, B. (2019). Performance of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on eggs of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Scientific Reports*, 9 (1), 8 pgs. DOI: 10.1038/s41598-018-37797-9.

Makee, H. (2005). Factors influencing the parasitism of codling moth eggs by *Trichogramma cacoeciae* March. and *T. principium* Sug. et Sor. (Hymen. Trichogrammatidae). *Journal of Pest Science*, 78, 31-39.

Mansfield, S. y Mills, N. J. (2002). Host egg characteristics, physiological host range, and parasitism following inundative releases of *Trichogramma platneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in walnut orchards. *Environmental Entomology*, 31, 723-731.

Mansfield, S. y Mills, N. J. (2004). A comparison of methodologies for the assessment of host preference of the gregarious egg parasitoid *Trichogramma platneri*. *Biological Control*, 29, 332-340.

Marco, V. (1994). Efectos del RCI hexaflumurón sobre dos lepidópteros plaga: *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep.: Pyralidae) y *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lep.: Noctuidae). Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

McEvoy, P. B. y Coombs, E. M. (2000). Why things bite back: unintended consequences of biological weed control. En: *Nontarget effects of biological control* (Follett, P. A. y Duan, J. J., eds.). Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

Monje, J. C.; Zebitz, C. P. W. y Ohnesorge, B. (1999). Host and host age preference of *Trichogramma galloi* and *T. pretiosum* (Hym: Trichogrammatidae) reared on different hosts. *Journal of Economic Entomology*, 92, 97-103.

Paraiso, O.; Hight, S.; Kairo, M. y Bloem, S. (2013). Host specificity and risk assessment of *Trichogramma fuentesi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), a potential biological agent of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae). *Florida Entomologist*, 96 (4), 1305-1310.

Pinto, J. D. y Stouthamer, R. (1994). Systematics of the Trichogrammatidae with emphasis on *Trichogramma*. En: *Biological control with egg parasitoids* (Wajnberg, E. y Hassan, S. A. eds.). CAB International, Wallingford, Reino Unido.

Rodrigues, J.; Oliveira, R. C.; De Freitas, A. y Silva, S. (2012). Host preference of the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum*. *Ciência Rural, Santa Maria*, 42 (1), 1-5.

Roriz, V.; Oliveira, L. y García, P. (2006). Host suitability and preference studies of *Trichogramma cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Biological Control*, 36, 331-336.

Sáenz de Cabezón, F. J. (2003). Aportaciones al manejo integrado de *Lobesia botrana* Den.y Schiff.(Lepidoptera:Tortricidae): evaluación de la eficacia de lufenuron, metoxifenocida y azadiractina y modelización del desarrollo. Tesis doctoral, Universidad de La Rioja, La Rioja, España.

Samara, R.; Monje, J. C.; Qubbaj, T. y Zebitz, C. P. W. (2011). Studies on host preference and oviposition behaviour of *Trichogramma aurosum* Sugonjaev and Sorokina strains in choice and non-choice tests. *Arab Journal of Plant Protection*, 29, 259-266.

Saour, G. (2004). Efficacy assessment of some *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in controlling the potato tuber moth *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Pest Science*, 77, 229-234.

Smith, S. M. (1996). Biological control with *Trichogramma*: advances, successes, and potential of their use. *Annual Review of Entomology*, 41, 375-406.

ZUBÍA

ISSN 0213-4306 Fechas de publicación: 2020-12-15
Las palabras que se citan aquí se pueden reproducir sin restricción alguna

CDU 582.47 (460.21)

RAFAEL FERNÁNDEZ ALDANA

La sabina albar (*Juniperus thurifera L.*) en La Rioja: nuevas citas y dinámica espacial

*Incense juniper (*Juniperus thurifera L.*) in La Rioja (Spain): new citations and spatial dynamics*

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 9-36

ABSTRACT: Known distribution area of incense juniper (Juniperus thurifera) in La Rioja (Spain) is enlarged with new citations that can be added to those of Arizaleta et al. (2007-2008). All these locations, the new ones and those already cited, have been inventoried registering the number of specimens, measuring some dasometric data (diameter, crown shape), recording the presence of cones and caracterizing the vegetation type. Based on this information, the abundance of the species in the region and the current dynamics of the species through its expansion and / or regeneration processes have been evaluated.

Key words: Juniperus thurifera, incense juniper, spatial dynamics, La Rioja

Palabras clave: *Juniperus thurifera*, sabina albar, dinámica espacial, La Rioja

CDU 634.8-2

FERNANDO MORENO, IGNACIO PÉREZ MORENO, VICENTE MARCO

Tablas de vida y parámetros poblacionales de *Trichogramma cacoeciae* y *T. brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) sobre *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae): efecto de la alimentación

Life tables and population parameters of Trichogramma cacoeciae *and* T. brassicae *(Hymenoptera: Trichogrammatidae) on* Lobesia botrana *(Lepidoptera: Tortricidae): Effect of Food*

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 37-54

ABSTRACT: Life tables have been made for an autochthonous population of Trichogramma cacoeciae, and another commercially obtained population of T. brassicae using Lobesia botrana as host. In addition, the effect that the presence/absence of food (honey) exerted over the most relevant biological parameters for both populations and their intrinsic rate of increase (r_m) was assessed.

Food had a clear effect on longevity, total fecundity per female, emergence and development period of T. cacoeciae proving that fed individuals attained better values for these parameters. Regarding T. brassicae, only longevity was significantly affected by food. For species with identical food status, T. cacoeciae showed the best values, except for development period. Trichogramma cacoeciae also showed better population parameters than T. brassicae, resulting in higher r_m values both for fed individuals and food deprived ones.

Key words: Trichogramma, Lobesia botrana, *food influence, population parameters*

Palabras clave: *Trichogramma*, *Lobesia botrana*, ausencia de alimento, parámetros poblacionales

CDU 595.79
632

FERNANDO MORENO, IGNACIO PÉREZ MORENO, VICENTE MARCO

Preferencia del parasitoide *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) por huevos de diferentes huéspedes

Host preference of the parasitoid Trichogramma cacoeciae *(Hymenoptera: Trichogrammatidae) for eggs from different hosts*

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 55-68

ABSTRACT: The preference of Trichogramma cacoeciae Marchal for four hosts (Lobesia botrana Den. y Schiff., Ephestia kuehniella Zeller, Spodoptera exigua Hübner and Plodia interpunctella Hübner) was evaluated using no choice, paired-choice and multiple choice assays. The number of adults produced (in absolute or percentage terms) and the sex proportion of said progeny were used to measure preference. T. cacoeciae parasitized and developed in all four hosts. In general, E. kuehniella was the most parasitized species. On the contrary, S. exigua was the least attacked species. Sex proporción remained the same in all cases, thus rendering it useless as a measure of preference.

Key words: biological control*, host preference, Lobesia botrana, Trichogramma cacoeciae*

Palabras clave: control biológico*, Lobesia botrana*, preferencia de huésped, *Trichogramma cacoeciae*

CDU 565.7 (460.21)

IGNACIO PÉREZ MORENO

Los registros riojanos del catálogo de coleópteros ibéricos (Insecta: Coleoptera) de D. José María de la Fuente y Morales

The records from La Rioja of the catalogue of Iberian beetles (Insecta: Coleoptera) of D. José María de la Fuente y Morales

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 69-128

ABSTRACT: D. José María de la Fuente y Morales was one of the most renowned Spanish entomologists of the earliest 20th century. Among his outnumbered published studies, the catalogue of the Iberian beetles, published between the years 1918 and 1935, is the most prominent. In this paper, the species from La Rioja (northern Spain) registered in this catalogue have been compiled; their taxonomy has been updated; and the accuracy of the citation has been analized in accordance with the current knowledge we have about these insects group. Furthermore, from the 414 compiled, 30 species have been excluded, due to their distribution not being compatible with their presence in La Rioja. Likewise, as the presence of some of these species has not been cited from this region again since then, it requires to be confirmed.

Key words: Coleoptera, catalogue, La Rioja, Iberian Peninsula

Palabras clave: Coleoptera, catálogo, La Rioja, península ibérica

ZUBÍA

ISSN 0213-4306 Fechas de publicación: 2020-12-15
Las palabras que se citan aquí se pueden reproducir sin restricción alguna

CDU 517.5

MANUEL BELLO HERNÁNDEZ, ALEJANDRO MAHILLO CAZORLA

Teoremas de reordenamiento de series

Series Rearrangement Theorems

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 129-148

ABSTRACT: The sum of an infinite number of real numbers can depend on the arranging of these numbers. In this paper we will take you through several results about rearranging the terms of series; from series of real numbers to series in $\mathbb{R}^n$; even results about series in Banach spaces. We do not include proofs of theorems but only their main ideas.

First, we study the real numbers series case, in which we see the Rie- mann rearrangement theorem together with other results. We will continue with the Lévy-Steinitz theorem, an analogous result of Riemman's theorem for vector series in $\mathbb{R}^n$. In particular, we will consider the Eisenstein series defined in the complex field. Also, this series has the property that rearrange- ment in the order of summations results in a predictable change in the value of the series. This series is useful in the study of modular form. Finally, we show Pechersby's theorem on rearrangement of series in Hilbert spaces.

Key words: sequences, series, rearrangements of series, absolutely convergence, conditional convergence, unconditional convergence, summability, Banach space, Hilbert space

Palabras clave: sucesiones, series, reordenamiento de series, convergencia absoluta, convergencia condicional, convergencia incondicional, sumabilidad, espacio de Banach, espacio de Hilbert

CDU 51 Erdos, Paul
929 Erdos, Paul

MANUEL BELLO HERNÁNDEZ, MANUEL BENITO MUÑOZ, EMILIO FERNÁNDEZ MORAL

La conjetura de Erdős-Straus

Erdős-Straus' Conjecture

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 149-176

ABSTRACT: Paul Erdős and Ernst G. Straus conjectured in the late 1940s: Given a natural number $n \geq 2$ there are natural numbers x, y, z such that

$$\frac{4}{n} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$$

This conjecture (ESC) is open today. Among other results, in this paper we study ESC, we establish some conjectures that offer sufficient conditions for the validity of ESC, we give an algorithm which, if it stops, breaks down the fraction $4/n$ as a sum of three Egyptian fractions, and, for example, we show that ESC holds for all the values of n in the range of the polynomial

$$p(a, b, c)=(a+1)(4b + 3)(4c+3)-(a+1)-(4b+3),$$

when the variables a, b, c take nonnegative integer values. We conjecture that the values n of this polynomial include all the prime numbers of the form $4q + 1$ $(q \geq 1)$, and we have done a computer-assisted verification of this fact for $n \leq 12 \times 10^{15}$. On the one hand we prove that the perfect squares do not belong to the image set of $(\mathbb{N} \cup \{0\})^3$ by the mapping p but, on the other, with the help of that polynomial we have been able to give a constructive demonstration that there are arbitrarily long sequences of consecutive numbers for which ESC is true.

Keywords: Vitis vinifera cv. Pinot Noir, latitudinal gradient, phenolic composition, solar radiation, ultraviolet radiation

Palabras clave: Conjetura de Erdős-Straus; ecuaciones diofánticas; fracciones egipcias

ZUBÍA
ISSN 0213-4306 Fechas de publicación: 2020-12-15
Las palabras que se citan aquí se pueden reproducir sin restricción alguna

CDU 617-581 (460.21)

JULEN MARTÍNEZ TORRES, ANA CORAL LAGA CUÉN, LOURDES FERREIRA LASO, CRISTINA LORENTE ÁLAVA, FÉLIX LOBATO SOLORES, IGNACIO PUYUELO JARNE, ÁNGEL ENRIQUE FRAILE JIMÉNEZ, OLGA LÓPEZ DEL MORAL LÓPEZ, MARÍA GOLVANO SARRIA, VÍCTOR MUNILLA PÉREZ

Tasa transfusional en cirugía de fractura de cadera en el hospital San Pedro. Estudio observacional descriptivo previo a la implantación de un protocolo de ahorro de sangre

Post-transfusion rate in hip fracture surgery in San Pedro`s hospital. An observational and descriptive study before blood saving protocol

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 177-186

ABSTRACT: Perioperative anemia is the major cause of morbidity and mortality in hip fractures. In 2016 a perioperative anemia protocol was established in San Pedro's hospital with the objective of early diagnosis and treatment. 167 patients with hip fracture were evaluated in an observational retrospective study in which main items were evaluated: age, sex, type of surgery, hemoglobin, blood transfusion, among others. We found no statistical differences among the type of surgery carried out and blood transfusion rate, but we found significant associations between preoperative hemoglobin and blood transfusion (70% patients with preoperative hemoglobin < 10g/dl, 33% with hemoglobin < 10-13 g/dl, 9.6% with hemoglobin 13-15 g/dl and no one with hemoglobin > 15 g/dl). The present study provides us with updated information about perioperative management of hip fracture patients in San Pedro´s hospital. Taking into account all cases of hip fracture evaluated in this study, blood transfusion rate is 26.4%. Bearing in mind the objectives of the perioperative anemia´s protocol, this new data may be useful to optimize preoperative measures in selected subgroups of patients.

Keywords: hip fractures, anemia, hemoglobin, blood transfusion, perioperative period

Palabras clave: fracturas de cadera, anemia, hemoglobina, transfusión sanguínea, perioperatorio

CDU 618 (460.21)

ANA CRISTINA RUIZ PEÑA, MARÍA JOSÉ PUENTE MARTÍNEZ, SARA ARRIETA BRETÓN, INÉS ESTEBAN DÍEZ, GERARDO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, CARLOTA CESTAFE CARO, CRISTINA FERNÁNDEZ GARCÍA

Factores asociados con los partos pretérmino menores de 32 semanas de gestación en el Hospital San Pedro de Logroño durante el año 2018: Relación clínica, microbiológica e histológica de los hallazgos placentarios

Factors related to preterm deliveries under 32 weeks at San Pedro's Hospital in Logroño during 2018: Clinical, microbiological and histological relation of placentary findings

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 187-204

ABSTRACT: Here we present a retrospective, descriptive and observational study performed with preterm births under 32 weeks at San Pedro's Hospital in Logroño during 2018 with the aim of analyzing the clinical, microbiological and histological relationship after examining the placentas and exposing the neonatal results according to the findings.

Seventeen deliveries were studied with 21 newborns (4 twin births) of the 1869 births that occurred in 2018, 0.90% of the total. There were 8 cases of chorioamnionitis and 2 cases of placental abruption. The variables most related to preterm births were maternal overweight and assisted reproduction treatments. The most important factors related to preterm birth were chorioamnionitis and placental abruption.

There is an important relation between clinical suspicion of chorioamnionitis and premature detachment of placenta normoinserta with placental histological and microbiological findings. It was the gestational age and the fetal weight at the time of birth the main determinants of the days of neonatal admission.

Key words: Preterm birth, risk factors, chorioamnionitis, histology, microbiology

Palabras clave: Parto pretérmino, factores de riesgo, corioamnionitis, histología, microbiología

ZUBÍA

ISSN 0213-4306 Fechas de publicación: 2020-12-15
Las palabras que se citan aquí se pueden reproducir sin restricción alguna

CDU 618.3-008.6-083 (460.21)

MARIANO LAGUNA OLMOS, CRISTINA FERNÁNDEZ GARCÍA, ANA CRISTINA RUIZ PEÑA, CARLOTA CESTAFE CARO, EDURNE ÁLVAREZ SUBERVIOLA, CRISTINA TEJADA LAMAS, OLIVIA LAFALLA BERNAD

Utilidad del ratio sflt-1/pigf en el cribado de preeclampsia precoz en la población gestante de La Rioja

Usefulness of the sFlt-1 / PIGF ratio in the early preclampsia screening across the pregnant population in La Rioja

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 205-218

ABSTRACT: Material and methods. Monocentric cohort study carried out between September 2018 and September 2019. The reference population of our study were all pregnant women in the Autonomous Community of La Rioja whose healthcare is centralized in San Pedro's Hospital. The target population were all pregnant women with a single gestation who were asymptomatic at the time of screening (morphologic ultrasound at 21st week) and in whom the mean of IP AUt was pathological (> 95th percentile for low-risk pregnant women repeatedly at 21st and 26th week or > 75th percentile for high-risk pregnant women at 21st week).

Results. 27 women met the inclusion criteria of our reference population (1896 pregnant women). From these 27 women, 22 of them presented a value of the ratio sFlt-1 / PIGF less than 38, showing a specificity and a negative predictive value of 88% and 100% respectively to dismiss preeclampsia, continuing a low-risk gestational control. Two pregnant women presented a ratio greater than 85 and both presented adverse events related to the placental insufficiency they suffered, premature detachment of the normal placenta and HELLP syndrome after fetal death. The risk factors for preeclampsia in the first trimester screening and the epidemiological characteristics of the patients with this condition were compared with those who did not develop the disease without finding statistically significant differences.

Conclusion. The implementation of a screening based on epidemiological factors in the first trimester together with the Doppler determination mean of IP AUt and the sFlt-1 / PIGF ratio in our population seems to be useful to dismiss early preeclampsia, since it has a high specificity and a negative predictive value, similar to those reported in the literature.

Keywords: Pre-eclampsia, Soluble fms-like tyrosine kinase 1/placental growth factor ratio, Uterine artery Doppler

Palabras clave: Preeclampsia, Tirosina-cinasa soluble de tipo FMS/Factor de crecimiento placentario, Doppler de las arterias uterinas

CDU 618089 : 611.018.3

IGNACIO PUYUELO JARNE, EDUARDO GALLINAS MARAÑA

Osteotomía peroné primaria. Un recurso a tener en cuenta en el enclavado endomedular por fractura diafisaria aislada de tibia

Primary fibula osteotomy. A surgery resource in the endomedullary nailing used in a tibia´s diaphyseal fracture

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 219-226

ABSTRACT: The tibia´s diaphyseal fractures management has always been the source of controversy due to the existence of a different surgical´s managements very similar and widely studied, such as: internal fixation with plates, external fixation, or as in our case, endomedullary nailing, reamed or not reamed, blocked or not blocked; seeking a final goal, which is none other than to allow the patient, an early recovery with an early load based on the least invasive surgery possible that minimizes bleeding and radiation exposure as much as possible.

In our case, we demonstrate the possibility of adding to the usual endomedullary nailing, a surgical option that has scientific evidence, which helps more if possible to consolidate the fracture.

Kew words: Diaphyseal fractures, tibia, endomedullary nailing, fibula osteotomy, fractures malunited

Palabras clave: Fracturas diafisarias, tibia, enclavado endomedular, osteotomía peroné, fracturas mal unidas

CDU 343.621 (460.21)

ANA CRISTINA RUIZ PEÑA, CARMINA SALVADOR BALLADA, CRISTINA FERNÁNDEZ GARCÍA, MARIANO LAGUNA OLMOS, Mª JOSÉ PUENTE MARTÍNEZ, JUANA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Situación de las interrupciones voluntarias del embarazo en La Rioja en los últimos 5 años

Situation of voluntary interruptions of pregnancy in La Rioja in the last 5 years

ZUBÍA, 2019-2020, 37-38, pp. 227-236

ABSTRACT: The number of Voluntary Interruptions of Pregnancy in La Rioja has been significantly increased in recent years, which has a significant impact on both women's reproductive health and on the national economy, due to the cost involved. This fact should make us reflect on the need to design and implement more effective policies for the prevention of unwanted pregnancy, such as the design of strategic plans for sexual and reproductive education and facilitate the financing of all contraceptive methods.

Keywords: Voluntary interruption of pregnancy, Abortion, legal regulation

Palabras clave: Interrupción voluntaria del embarazo, Aborto, Regulación jurídica