



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

Urticaria de contacto, asma y anafilaxia en agricultores e ingenieros agrónomos por parásitos de las legumbres

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN MEDICINA

CURSO 2020-2021

AUTOR: Felipe Piedra Rodrigo

TUTOR 1: Alicia Armentia Medina. **Co-tutora:** Sara Martín Armentia

Departamento de Medicina, Dermatología y Toxicología

Servicio de Inmunopatología y Alergia

Hospital Universitario Río Hortega



Índice:

1 RESUMEN	2
2 INTRODUCCIÓN	2
3 HIPÓTESIS DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	5
4 MATERIAL Y MÉTODOS	6
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	6
4.2 PACIENTES	6
4.3 PLAGA.....	7
4.4 EXTRACTO PARA EL DIAGNÓSTICO.....	7
4.4 PRUEBAS REALIZADAS.....	8
4.4.1 PRICK TEST	8
4.4.2 TEST DEL PARCHE	8
4.4.3 PRUEBA EPICUTÁNEA ABIERTA.....	9
4.4.4 PRUEBA DE BRONCOPROVOCACIÓN.....	9
4.4.5 PRUEBA DE PROVOCACIÓN ORAL.....	9
4.4.6 DETERMINACIÓN DE IGE ESPECÍFICA/ DIAGNÓSTICO POR COMPONENTES	10
4.4.7 INMUNODETECCIÓN IG E.....	10
5 RESULTADOS	11
6 DISCUSIÓN	15
7 CONCLUSIÓN	18
8 BIBLIOGRAFÍA	19
9 ANEXOS	21



1|RESUMEN

Antecedentes: Existen escasas notificaciones de urticaria de contacto por la inhalación de alérgenos de plagas de legumbres.

Objetivo: Estudiar el origen de un brote de urticaria de contacto, asma y anafilaxia en agricultores y agrónomos que trabajan manipulando guisantes secos.

Método: Se utilizó extractos alérgicos compuestos de *Bruchus lentis* y *pisorum*, guisantes sanos, guisantes tratados con fosfuro de aluminio y guisantes parasitados para las pruebas in vivo (prick-test, provocación oral y broncoprovocación) en los pacientes afectados y en cinco controles con antecedentes de atopia por otras legumbres. Además, se llevó a cabo pruebas epicutáneas con *Bruchus pisorum* vivo, prueba del parche con insecticidas más comunes, análisis molecular de componentes e inmunodetección Ig-E.

Resultados: Se encontró respuestas positivas para el prick-test y la prueba de broncoprovocación a extractos de guisantes parasitados y *B.pisorum*, pero la provocación oral fue negativa. En todos los pacientes se detectó una banda común de 25 kDa para guisantes infestados y una banda de 30 kDa para guisante infestado y cuerpo de *B.pisorum*. La respuesta para los alérgenos del guisante fue negativa para todos los pacientes, a diferencia de los controles con antecedentes de alergia a la lenteja y el cacahuete.

Conclusión: Se determinó que *B.pisorum* es una causa de síntomas de hipersensibilidad inmediata mediada por Ig E por inhalación del alérgeno o por punción de espículas o setas de *B.pisorum*.

Palabras clave: *Bruchus pisorum*; guisante; urticaria de contacto; alergia a legumbres.

2|INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha incrementado la prevalencia de las enfermedades alérgicas donde las legumbres representan un papel importante en este aumento global, ya que es un alimento consumido en todo el mundo(1). En la cuenca mediterránea han aumentado los casos de reacciones alérgicas en agricultores y agrónomos que trabajan en el cultivo de las leguminosas como la lenteja y el guisante verde. No está clara si la patogenia es debida a la inhalación de proteínas leguminosas o proteínas parasitarias, ya que no existen extractos comerciales de estos parásitos.

Las legumbres son frecuentemente infestadas por parásitos de la familia Bruchidae, esta infestación, sobre todo en los meses de primavera, se ha relacionado con la



destrucción de semillas que ocasionan pérdidas cuantiosas en el cultivo suponiendo un impacto negativo agrícola(2). Además, dentro de esta familia, existen numerosas especies que se han visto relacionadas con reacciones de hipersensibilidad a través del contacto o la inhalación del vapor de cocción de sus alérgenos cuando infestan las leguminosas. Rara vez se ha descrito con anterioridad la hipersensibilidad al propio parásito(1,3).

De los parásitos que infestan las leguminosas, las especies de la familia bruchidae (*Bruchus*), son los que con más frecuencia infestan los cultivos de las leguminosas, siendo un parásito habitual de la legumbre. Los adultos miden de 4-8 mm y tienen forma ovalada, de color pardo oscuro y visibles macroscópicamente, presentan élitros y alas posteriores donde alojan los ácaros (Figura 1); cuando son atacados pueden defenderse emitiendo espículas similar a la procesionaria del pino. Las especies principales en nuestro ecosistema son *Bruchus lentis* en las lentejas, *Bruchus pisorum* en los guisantes y *Bruchus rufimanus* en las alubias(4).

El guisante verde es la leguminosa procesada más habitual consumida en el Reino Unido y Estados Unidos, de ahí la importancia de su estudio alérgico.(5) Los alérgenos que se han podido caracterizar del guisante verde son: Pis s 1 (globulina de 44 kDa) similar a la vicilina que puede ser la responsable de la sensibilización al Maní por reactividad cruzada mediada por Ig E unida a vicilina, Ara h 1 (proteína del cacahuete)(5,6), Pis s 2 (covicilina de 63 kDa)(5) que junto a Pis s1 conforman los principales alérgenos del guisante capaces de reaccionar de forma cruzada con el principal alérgeno de la lenteja Lenc 1(7) , Pis s IFR (isoflavona reductasa) similar en un 56% a la IFR del polen de abedul(8) y Pis s 8 (profilina), alérgeno con reactividad cruzada al polen de las gramíneas mediada por Ig E(9). Se ha determinado que la fracción de albúmina es la causante de los mayores síntomas alérgicos, y que las fracciones de globulina y glutelina asisten al poder alérgico del guisante verde(8). Una particularidad común en la mayoría de los alérgenos de las leguminosas es su capacidad de resistir a la desnaturalización térmica, química y proteolítica, sin embargo, la fracción de albúmina es capaz de mantener su poder alérgico incluso cuando alcanza temperaturas de 60 ° C durante 30 minutos o 100 ° C durante 5 minutos(10).

Los guisantes verdes se han visto implicados en reacciones alérgicas (prurito, dolor abdominal y urticaria) en pacientes atópicos cuando se ingerían cocidos, tolerando cuando se manipulaban e ingerían crudos evidenciándose en la prueba cutánea un resultado positivo para el guisante hervido y negativo cuando era fresco lo que podría suponer una nueva hipótesis de que el guisante al exponerse a temperaturas elevadas,

podría aumentar su alergenicidad por medio de un cambio en la estructura proteica como la formación de neoantígenos o estabilización de enlaces (11). También se han descrito casos de asma bronquial tras haberse expuesto a los vapores de cocción siendo la prueba cutánea positiva para el extracto de legumbres y notablemente positiva en la prueba de IgE específica para leguminosas, posteriormente se demostró la presencia de reactividad cruzada entre leguminosas(12). Asimismo se ha informado de asma ocupacional después de la exposición a la harina de guisantes(13,14).

Por otra parte, la plaga de la lenteja, *Bruchus Lentis* (familia bruchidae), se ha visto involucrada en la presencia de rinoconjuntivitis mediada por IgE y asma ocupacional en agricultores y agrónomos que entraban contacto con partículas inhaladas e ingeridas de lentejas infestada de *B. lentis*(4,15). En estos casos se encontró que la prueba de prick, prueba de provocación bronquial y oral fueron positivas para las lentejas infestadas y extractos de *B. lentis* pero negativas para las lentejas crudas o hervidas no infestadas(4). Además, se ha descrito síntomas alérgicos porovocado por otras plagas de leguminosas, como la plaga del frijol, *Apion Godmani*(16), y una relación entre la sensibilización a *Eurygaster* y *Ephestia* con los episodios de asma ocupacional en panaderos que trabajan con cereales, demostrando que los cereales parasitados presentaban un incremento significativo de su potencial alergénico en comparación con la harina de trigo pura(17).

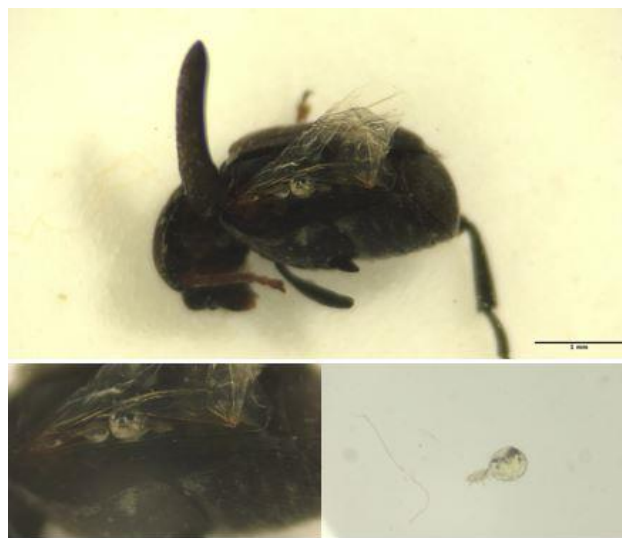


Figura 1. . Los bruchidos parasitan leguminosas y a su vez ellos son parasitados por ácaros. Ácaro de *Bruchus pisorum*, hembra fisiogástrica

3|HIPÓTESIS DEL ESTUDIO Y OBJETIVO

La hipótesis de estudio plantea si la causa de los síntomas alérgicos en agricultores y agrónomos que trabajan con guisantes es originada por las propias proteínas del guisante o por el contacto con el parásito *B.pisorum*, que supone una plaga de los guisantes en nuestro ecosistema. Se estudian pacientes con síntomas de hipersensibilidad inmediata (urticaria de contacto, asma y anafilaxia) relacionados con la inhalación del polvo de guisantes infestados por *B. pisorum* (Figura 2). mediante estudios in vivo e in vitro.

El objetivo es determinar la causa de urticaria, asma y anafilaxia por contacto en el aire en agricultores y agrónomos que estudian la desinsectación de guisantes secos.

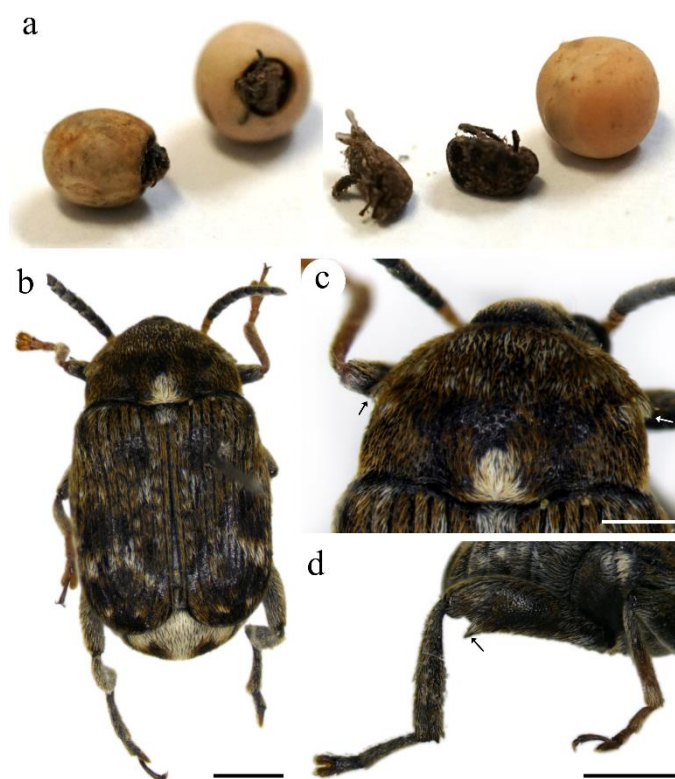


Figura 2. *Bruchus pisorum*, el gorgojo del guisante:

(A) Dentro y fuera del guisante. **(B-D)** Cuerpo de *Bruchus pisorum*. **(B)** Cuerpo entero. **(C)** Detalle del pronoto, mostrando los dientes. **(D)** Detalle del fémur posterior con las características setas puntiagudas grandes (flecha).



4|MATERIAL Y MÉTODOS

4.1|TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional analítico de casos y control retrospectivo de pacientes que acudieron al servicio de Alergia del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid. Este servicio atiende pacientes de toda la provincia de Valladolid y de casos de Palencia.

4.2|PACIENTES

Se objetivaron síntomas de hipersensibilidad inmediata (urticaria de contacto, asma y anafilaxia) en seis pacientes (3 granjeros y 3 agrónomos) después de la inhalación de polvo de guisantes infestados por *Bruchus pisorum*. Los pacientes se habían dedicado al cultivo y desinsectación del guisante infestado y no infestado durante años sin problema. Relacionaron sus síntomas a un tratamiento de los guisantes de siembra con fosforo de aluminio, con actividad rodenticida e insecticida, comenzaron los síntomas. Tanto los agrónomos como los agricultores habían estado trabajando mientras manipulaban los guisantes sin protección destacando en ellos unas lesiones en la piel similar a las provocadas por la procesionaria del pino (Figura 3) : urticaria de contacto inmediata y transitoria con lesiones habonosas rosadas y base edematosa(18). Estas lesiones aparecían a los 30 minutos, localizándose en las yemas de los dedos y desapareciendo al cabo de unas horas. Todos los pacientes consumían legumbres y guisantes en la dieta sin presentar los síntomas descritos anteriormente.

Como controles se escogieron 5 pacientes con síntomas alérgicos inmediatos debido a la sensibilización con otras legumbres, en concreto la lenteja y el cacahuete.

Por medio de una detallada anamnesis y a través de una encuesta más dirigida se obtuvieron los datos demográficos más relevantes de los pacientes.

Se decidió realizar un estudio alergológico en profundidad de todos las posibles fuentes alergénicas implicadas para valorar el origen de la clínica observada en estos pacientes.

Este estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid con los consentimientos informados obtenidos de todos los pacientes que incluyen este estudio.



4.3|PLAGA

Se identificó el parásito como *B.pisorum* perteneciente a la familia Bruchidae de la orden Coleoptera, una especie originaria de Asia y que se encuentra mayoritariamente en Europa conformando la principal plaga del guisante. Los ejemplos se identificaron usando la clave dicotómica de Yus-Ramos et al. (Figura 2), capaz de caracterizar taxonómicamente a los escarabajos semilleros que se encuentran en Europa basándose en los caracteres morfológicos externos del adulto(19). El examen microscópico de las muestras se realizó mediante microscopía electrónica de barrido.

4.4|EXTRACTO PARA EL DIAGNÓSTICO

Los extractos diagnósticos fueron preparados a partir de guisantes secos y hervidos infestados y no infestados, guisantes no infestados tratados con fosforo de aluminio y guisantes infestados tratados con fosforo de aluminio, *B. pisorum*, *B. lentis* y lentejas infestadas por *B. lentis*, utilizados para el prick test (SPT) cutáneo, prueba de provocación oral y bronquial, y para determinaciones in vitro.

Por un lado, los guisantes infestados y no infestados tratados con fosforo de aluminio con insectos vivos se molieron durante 30 minutos para obtener polvo fino.

Por otro lado, se preparan extractos de cuerpos enteros de *Bruchus*, guisantes infestados y no infestados en solución salina tamponado con fosfato al 5%.

Estos preparados fueron centrifugados a 17.700g durante 30 minutos, se dializaron hasta obtener como punto de corte un peso molecular de 3,5 kDa y por último fueron esterilizados por medio de un filtro con poros de 0,22 µm de diámetro con el objetivo de evitar el paso de endotoxinas. Se determinó la concentración de proteínas alergénicas utilizando el método de Lowry(20) que se muestran en la Tabla 1.

Para el prick-test parte de los extractos fueron glicerizados al 50%. Para la prueba de provocación bronquial otra parte del extracto se ajustó a 1mg/ml en solución salina al 9%. Para la provocación oral se hirvió durante 30 minutos guisantes sanos e infestados. Los extractos restantes fueron utilizados para estudios in vitro.

**Tabla 1: Concentración de proteína del extracto alergénico usado para diagnóstico.**

Extracto alergénico	Mg proteína / mL extracto
Guisante hervido sano	5.19
Lenteja hervida sana	6.22
Guisante infestado por <i>B. pisorum</i> no tratado con fosforo de aluminio	2.90
Guisante infestado por <i>B. pisorum</i> tratado con fosforo de aluminio	3.20
<i>Bruchus pisorum</i>	1.00
<i>Bruchus Lentis</i>	0.47
Lentejas infestadas por <i>B. Lentis</i>	3.33

4.4|PRUEBAS REALIZADAS

4.4.1|PRICK TEST

Los prick tests se llevaron a cabo con un batería estándar de extractos de AIK-Abelló (Madrid, España; compuesto por polen, ácaros, caspa animal, alimentos y moho), guisantes infestados, no infestados y sanos, y extractos de la totalidad del cuerpo del *B.pisorum* siguiendo una concentración de 1mg/ml de proteína aproximadamente. Conjuntamente, se incluyen extractos de ácaros de almacenamiento, cuerpo de *B.lentis* y lentejas infestadas con extractos de *B.lentis* como se describió anteriormente(15).

Se considera positivo un área de habón de 7mm² o un diámetro superior a 5mm a los 15 minutos tras la punción. Como control positivo se utilizó un compuesto de histamina fosfato (10mg/ml) y como control negativo solución salina estéril al 0,9%.

4.4.2|TEST DEL PARCHE

Esta prueba se realizó con los insecticidas más comunes utilizados en el cultivo de la leguminosa: propiconazol, metaldehído, formaldehído, mercaptobenzotiazol, cipermetrina e isotroturón. No se pudo realizar la prueba con parche con el insecticida que se estaba utilizando actualmente en el cultivo, fosforo de aluminio, ya que puede llegar a ser mortal al contacto con la piel (H310), ingestión (H300) o inhalación (H330). De acuerdo al consejo de precaución del comité, los insecticidas fueron probados al 0.01% alergeno. y vehículo (petrolatum). La prueba se leyó el día 2, 3 y 4.



4.4.3|PRUEBA EPICUTÁNEA ABIERTA

Para el test de aplicación abierta se aplicó directamente el parásito *B.pisorum* sobre la piel afectada o sobre piel sana de 3x3 mm tanto en la parte alta de la espalda como en la zona flexora del brazo. La reacción se caracteriza por una lesión urticariforme en forma de habón o roncha que se midió a los 20, 40 y 60 minutos tras la aplicación evitando así la pérdida de la reacción positiva ya que normalmente la reacción aparece a los 15-20 minutos pero es posible su retraso hasta los 45 o 60 minutos. A continuación se observó la piel a las 7, 48,72 y 96 horas para la observación de posibles reacciones cutáneas tardías. Se adjuntas figuras de las lesiones cutáneas Figura 3.

4.4.4|PRUEBA DE BRONCOPROVOCACIÓN

Esta prueba (BCT) se recreó siguiendo informes anteriores a todos los pacientes incluyendo casos y controles del estudio(15). Se utilizó como preparado un extracto conformado por guisantes infestados y cuerpos enteros de *B.pisorum* a una concentración de 0,01mg/ml diluida en solución salina al 0,9%, utilizado como amortiguador de dilución.

4.4.5|PRUEBA DE PROVOCACIÓN ORAL

La prueba de provocación oral se realizó mediante un estudio doble ciego y controlado con placebo, utilizándose guisantes infestados no tratados con EPA ya que puede ser mortal su ingestión. A todos los pacientes se informaron y se le pidió la firma del consentimiento informado.

Se recomendó que evitaran alimentos sospechosos y medicamentos al menos una semana antes de la prueba, y se tomaron medidas para el control de reacciones que pudieran causar la muerte.

Los guisantes infestados fueron molidos obteniendo un polvo fino que se introdujo en capsulas opaca vacías manteniendo el doble ciego, la dosis inicial para cada paciente dependía de su respuesta alérgica previa, por ejemplo, el agricultor que tenía síntomas de anafilaxia previos al trabajar con guisantes, se le administró una dosis inicial de 5 mg, aumentando hasta los 500mg en un cápsula al no producirse síntomas. También se incluyó como control negativo una capsula opaca preparada a base de sacarosa, administrada de forma aleatoria a los pacientes durante esta prueba. Hubo pérdidas de muestra para la prueba ya que un paciente agrónomo con síntomas de asma, y un control con síntomas de asma y anafilaxia a la lenteja, no dieron su consentimiento.



Se registraron todos los síntomas y signos antes de cada provocación.

4.4.6|DETERMINACIÓN DE IGE ESPECÍFICA/ DIAGNÓSTICO POR COMPONENTES

Para la determinación de la Inmunoglobulina E específica de legumbres se utilizó el sistema CAP (Thermo Fisher Scientific, Uppsala, Suecia), basado en una fluoroenzimoinmunoensayo (FEIA) capaz de detectar niveles muy bajos de Ig E específica sérica(21). Se utilizó la plataforma ADVIA-Centaur de Bayer Diagnostics (Tarrytown, Nueva York) determinándose la Ig E para la proteína del guisante: Pis s 1, Pis s 6 y Pis s 8. Pis s1 o vicilina se purificó y se marcó con biotina utilizándose como se indica en otros estudios(22).

Para el diagnóstico por componentes o moléculas alergénicas se utilizó el panel ISAC 112 (thermo Fisher Scientific) capaz de realizar un estudio simultáneo y agrupado a través de un biochip con 112 componentes de 51 alérgenos que se encuentran acoplados en un microchip(21).

4.4.7|INMUNODETECCIÓN IG E

La prueba de inmunotransferencia o electroforesis para el estudio de las proteínas alergénicas se realizó sobre gel de poliacrilamida con dodecilsulfato sódico al 15% utilizando condiciones reductoras. Cada carril se cargó con 0,5 µg de extracto de guisantes, lentejas, guisantes infestados, lentejas infestadas, *B.pisorum* y *B.lentis*. Una vez cargado cada carril con el extracto alergénico y gracias al SDS-PAGE (electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecilsulfato sódico) se desnaturalizan las proteínas perdiendo su estructura tridimensional y separándose con facilidad, pudiendo ser electrotransferidas a una membrana de nitrocelulosa (Hybond-ECL, Amersham biosciences, Little Chalfont, Reino Unido), bloqueándose con albúmina de suero bovino al 5% en tapón fosfato salino (PBS) durante una hora a temperatura ambiente. Las membranas se incubaron siguiendo una dilución de 1/5 en sueros de pacientes y, a continuación, con una dilución al 1/1000 de anticuerpo monoclonal murino anti-IGE humano (Mouse Anti-Human IgE Fc-HRP, Southern Biotech, Birmingham, Alabama). Finalmente, se detectó las proteínas unidas a Ig E mediante quimioluminiscencia mejorada (Perkin Elmer Life Sciences, Boston, Massachusetts). Los extractos de proteínas alergénicas transferidas se incubaron solo con albúmina de suero bovino al 5% para utilizarlos como controles negativos.



5|RESULTADOS

Estudiamos 6 pacientes (tres agrónomos y tres agricultores) que llevaban más de 10 años dedicados al cultivo y recogida de los guisantes, dos de ellos eran mujeres agrónomas y el resto eran hombres, siendo la media de edad entre los pacientes de 49 años. Los datos demográficos y clínicos de los pacientes junto al resultado de las pruebas in vivo (prick-test, BCT, OAT y OC) e in vitro (IgE específica, diagnóstico por componentes y Western-Blot) se muestran en la Tabla 2.

El síntoma más común entre nuestros pacientes fue la urticaria de contacto asociado a asma en cuatro pacientes (1, 3, 5,6), el 5 en el contexto sintomático de anafilaxia. Cinco de ellos presentaban también urticaria de contacto. Respecto a la urticaria de contacto, las lesiones se presentaban frecuentemente en la zona abdominal y en las yemas de los dedos atribuidos a la manipulación de los guisantes provocando dolor de tipo punzante y prurito en la piel tras haber pasado de 15 a 30 minutos del contacto (Figura 3). Morfológicamente se mostraban como una lesión urticariforme en forma de habón con base edematosa y eritematosa, muy parecida a la provocada por la procesionaria del pino(18), lo que sugería urticaria de contacto por vía aérea.

Habitualmente nuestros pacientes estaban en constante contacto con grandes cantidades de guisantes secos, los cuales eran manipulados sin guantes ni ningún otro tipo de protección, sugiriendo la importancia del contacto con proteínas potencialmente alergénicas tanto del guisante como de su parásito. Solían trabajar sentados en mesas de clasificación donde separaban los guisantes y manifestaron que frecuentemente encontraban insectos vivos al vaciar los sacos de guisantes en la sembradora.

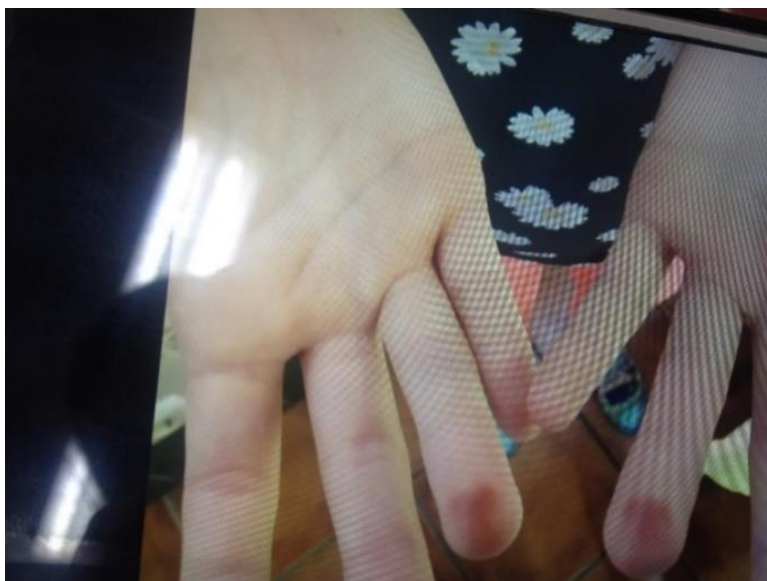


Figura 3. Lesiones en la yema de los dedos en un agrónomo que manipulaba guisantes infestados por *B. pisorum* vivo.

Los pacientes presentaban estas lesiones a los 15 minutos de la separación de los guisantes parasitados por *B.pisorum* vivo. Son lesiones eritematosas de base edematosa en forma de habón o roncha que sugiere urticaria de contacto por vía aérea, parecida a las lesiones provocadas por la procesionaria del pino.

Se analizaron los resultados de las pruebas in vivo e in vitro, recogidos en la Tabla 2.

Resultados de las pruebas in vivo:

- La prueba de punción cutánea (SPT) fueron positivas para guisantes secos y hervidos parasitados y tratados con EPA en todos los pacientes y negativas en los controles, para guisantes secos y hervidos no infestados fueron negativas en todos los pacientes y positiva para dos controles que presentaban asma por las lentejas, lo que nos puede sugerir la reacción cruzada existente entre la vicilina del guisante Pis s1 y el alérgeno de la lenteja lenc 1(7), para el prick con *Bruchus pisorum* fueron positivas en todos los pacientes y negativas en controles.
- Todos los pacientes presentaron una reacción cutánea similar a la descrita anteriormente (figura 3) en la zona alta de la espalda y flexora de los brazos a los 20 minutos del contacto, desapareciendo al cabo de 24 horas en la prueba epicutánea abierta (OAT).
- En la prueba de provocación oral un paciente y un control no dieron su consentimiento para la realización de la prueba y el resto de la muestra fue negativa para la prueba con guisantes infestados, no manifestando ninguna sintomatología al ingerir guisantes infestados en forma de polvo fino introducido en una cápsula opaca.



- Para la prueba de broncoprovocación se utilizó extracto de guisante infestado y extracto de *Bruchus pisorum* vivo, experimentando síntomas de broncoespasmo con el primer extracto cinco de seis pacientes y con el extracto de cuerpo entero de bruchus la totalidad de los casos. Solo dos controles que presentaban asma y urticaria a las lentejas fueron positivos con el extracto de guisante infestado, manteniéndose positiva en la prueba con bruchus, el control con síntomas de urticaria a la lenteja.
- El test del parche con insecticidas fue negativo para la totalidad de la muestra.
- El test cutáneo abierto con *bruchus* vivo fue positivo en los 6 pacientes.



Tabla 2. Datos demográficos y clínicos de pacientes y controles.

Paciente/edad/sexo	EDAD	Etapasíntomas UC	Prick guisante sano crudo/hervido	Prick guisante parasitado crudo/hervido tratado con EPA	Prick <i>B.pisorum</i>	OAT con <i>Bruchus</i>	OC guisante infestado	BCT con guisante infestado	BCT con extracto de <i>Bruchus</i>	Test del parche
1.ABC/H/agrónomo	43	Asma	-/-	6x6/3x3	4x4	+	NR	+	+	-
2.AIG/M/agrónomo	47	UC etapa 3 VK-M	-/-	5x5/3x3	5x7	+	-	+	+	-
3.IAC/M/agrónomo	42	Asma/UC etapa 2 VK-M	-/-	5x5/3x3	5x5	+	-	-	+	-
4.GHT/H/agricultor	54	UC, etapa 2 VK-M	-/-	3x3/3x3	3x3	+	-	+	+	-
5.JCC/H/agricultor	57	Anafilaxia/UC; Etapa 3 VK-M	-/-	3x3/3x3	2x2	+	-	+	+	-
6.IDG/M/agricultor	56	Asma/UC, etapa 1 VK-M	-/-	5x5/3x3	5x5	+	-	+	+	-
7.Control	32	Urticaria/asma por lentejas	+/+	-/-	-	-	-	-	-	-
8.Control	37	Urticaria-esofagitis por cacahuete	-/-	-/-	-	-	-	-	-	-
9.Control	18	Asma/anafilaxia por lentejas	+/+	-/-	-	-	NR	+	-	-
10.Control	42	Urticaria por cacahuete	-/-	-/-	-	-	-	-	-	-
11.Control	30	Urticaria por lentejas	-/-	-/-	-	-	-	+	+	-

Abreviaturas: BCT, test de broncoprovocación; UC, urticaria de contacto; NR, no realizado; OAT, test epicutáneo abierto; OC, test de provocación oral; VK-M, von Krogh G; H, hombre; M, mujer.



Resultados de las pruebas in vitro (Anexo 1):

- La electroforesis en gel de poliacrilamida de Ig E para *Bruchus* y guisantes infestados reveló bandas de proteínas reactivas a la Ig E sérica en todos los pacientes y los controles 7 y 9. En cambio, en la prueba de inmunotransferencia de IG E específica para Len c1 (alérgeno de la lenteja) no se reveló ninguna banda de proteína Ig E específica del guisante.
- Se detectó bandas de proteína reactiva a Ig E en los controles 7 y 9 para lentejas infestadas.
- En todos los pacientes se detectó: una banda de 25 kDa presente en guisante y lenteja infestada pero no para *Bruchus pisorum* y *Bruchus lentis* ; bandas de 18 kDa (encontradas en estudios anteriores de asma por *B.lentis*) (15) relacionadas con asma y urticaria en todos los pacientes y en el control 7 (urticaria de contacto/asma por lentejas) y 9 (asma/anafilaxia por lentejas), los cuales tuvieron un test de broncoprovocación positiva a guisantes infestados; banda de alrededor 30 kDa para guisante infestados y *B.pisorum* en todos los pacientes y en el control 9 , que inició los síntomas cuando empezó a trabajar en un almacén de legumbres.

Parece que existe un reconocimiento parcial de proteínas lo que puede suponer una respuesta positiva debido a una reacción cruzada por alérgenos de la lenteja (Lenc 1) y el guisante (Pis s1).

6|DISCUSIÓN

Bruchus pisorum es una especie exótica nativa de Asia que en la antigüedad se dispersó por toda Europa donde se ha conseguido aclimatar siendo considerada una de las plagas más intratables de los guisantes en esta zona(23,24). En este TFG estudiamos un brote de urticaria de contacto, asma y anafilaxia en trabajadores que manejaban guisantes infestados por *B.pisorum*.

Ateniendo a los antecedentes clínicos de nuestros pacientes, todos ellos presentaban síntomas de atopia después de haber manejado guisantes durante etapas largas. Como se describe en anteriores estudios, las proteínas de *B.Lentis* podría ser una causa de rinoconjuntivitis y asma mediada por IgE en pacientes que inhalan alérgenos de lentejas infestadas por este parásito, además de causa de asma ocupacional en trabajadores del cultivo de la lenteja parasitada(4,15).



Las legumbres son una rica fuente de proteínas, lípidos y vitaminas por lo que es un alimento consumido en todo el mundo. Se han descrito casos de reacciones adversas alérgicas tras su ingestión en pacientes sensibilizados mediados por IgE pero rara vez se han descrito casos de reacciones alérgicas tras la inhalación de su vapor, sin embargo, en la literatura actualizada se notifican síntomas de hipersensibilidad inmediata (asma, rinitis, angioedema, prurito oral) tras la exposición a vapores de las legumbres tanto en la edad adulta como en la edad pediátrica(1). También en la literatura científica se han notificado casos de asma ocupacional por la exposición a harina de guisantes en trabajadores de molino de harina que procesaba guisantes, almidón y proteína(14), y casos de asma ocupacional en trabajadores de la industria del parquet que utilizaban harina de guisante para el procesamiento industrial del parquet(13).

Por tanto conociendo que el guisante es una legumbre que se consume por todo el mundo y por ende su cultivo está muy extendido, revisamos la literatura científica donde se notifican casos de alergia a harina de guisante tras su inhalación(13,14), casos recientemente estudiados que indican que existe síntomas alérgicos en trabajadores de las lentejas debido a su parásito(4,15), otros casos notificados de asma por plagas de legumbres(17) y sabiendo que *B.pisorum* es una plaga cosmopolita del guisante en Europa capaz de transmitir su potencial alérgico nos lleva a plantear el problema del origen de este brote tras la manipulación de guisantes infestados.

B.pisorum es un insecto capaz de morder con sus dientes pero debido a su pequeño tamaño es poco probable que dañe la piel causando la lesión tipo roncha que presentaban nuestros pacientes. Tras analizar los resultados parece más probable que los síntomas notificados en estos trabajadores sean ocasionados por el contacto con el cuerpo del *B.pisorum*, ya sea de forma directa en la piel de la zona abdominal cuando caían insectos al sacudir las bolsas de guisantes y con la piel del pulpejo de los dedos (figura3), o por la inhalación de partículas alérgicas que se encontraban el aire ambiente respirado por estos trabajadores. Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de que las lesiones en la piel fueran causadas por la penetración de partes del parásito en los pacientes afectados.

Ningún paciente presentó hipersensibilidad a otras legumbres o alérgenos de reacción cruzada, pero tuvieron un test de broncoprovocación y cutáneo positivos a los guisantes infestados por parásitos. Sin embargo, los controles 9 y 11, que presentaron asma/anafilaxia por la lenteja y urticaria debido a la lenteja respectivamente, fueron positivos para el test broncoprovocación para guisantes infestados, lo que puede



suponer una respuesta positiva debido a una reacción cruzada por alérgenos de la lenteja (Lenc 1) y el guisante (Pis s1).

Teniendo en cuenta que nuestros pacientes habían trabajado durante aproximadamente 10 años en el cultivo del guisante con diferentes insecticidas, se planteó que estos insecticidas tuvieran un papel en relación con las lesiones que padecían nuestros pacientes ya que en el momento del brote, el insecticida había cambiado de fosforo de magnesio a fosforo de aluminio para el control de la plaga del topillo que transmite la tularemia en nuestra región según la normativa del Ministerio de Agricultura en el momento del estudio. Esta hipótesis que se planteó en el momento del estudio se ha despejado debido a varias razones: en primer lugar todos los pacientes fueron negativos para la prueba del parche con insecticidas que pueden causar síntomas de hipersensibilidad retardada tipo IV, aunque no se pudo realizar con fosforo de aluminio debido a su alta toxicidad orgánica tras su inhalación, contacto o ingestión(25), lo cual era de esperar ya que las lesiones en la piel de nuestros trabajadores no eran compatibles con el eczema de contacto por insecticidas sino más bien con lesiones urticariformes tras mordedura, inhalación o penetración de la piel por los pelos puntiagudos que posee *B.pisorum* (Figura 4).

Por tanto, se recomendó a los pacientes usar protección individual con máscaras, guantes, gafas, ropa con cuello y puño cerrados para evitar el contacto por vía aérea. Aquellos pacientes con síntomas de anafilaxia fueron instruidos para el uso de adrenalina autoinyectable intramuscular en la parte lateral del cuádriceps(26), y aquellos con síntomas de urticaria de contacto se le trato con dosis descendientes de corticoides y antihistamínico. Gracias a todas estas medidas, nuestros pacientes han podido seguir trabajando ya que sus síntomas cedieron, aunque el asma sigue siendo persistente pero más leve.

Atendiendo a diferentes estudios científicos podemos observar que existen numerosas estrategias para disminuir la capacidad de infestación del escarabajo del guisante (*B.pisorum*), entre algunas de ellas merece la pena mencionar que el uso de marcadores químicos para la resistencia de nuevos cultivos de guisante puede ser un método eficaz de defensa contra *B.pisorum*, pero a la vez son muy tóxicos e incluso pueden alterar el poder alergénico de sus proteínas(27). También en un reciente estudio declaró que la creación de neoplasma en guisantes tiene la capacidad de obstruir la entrada de las larvas del gorgojo en ausencia de luz ultravioleta, lo que suponía un problema para el cultivo de campo pero se demostró de forma significativa que mediante el cultivo intercalado del guisante con el maíz puede facilitar la formación de neoplasma evitando

la entrada de larvas del gorgojo en las semillas en desarrollo(28). Asimismo, se encontró que la expresión de alpha-A1 en guisantes transgénicos cultivados en invernadero puede ofrecer una protección completa contra el gorgojo del guisante e incluso ser más segura para aquellos que trabajan en el cultivo del guisante(29).

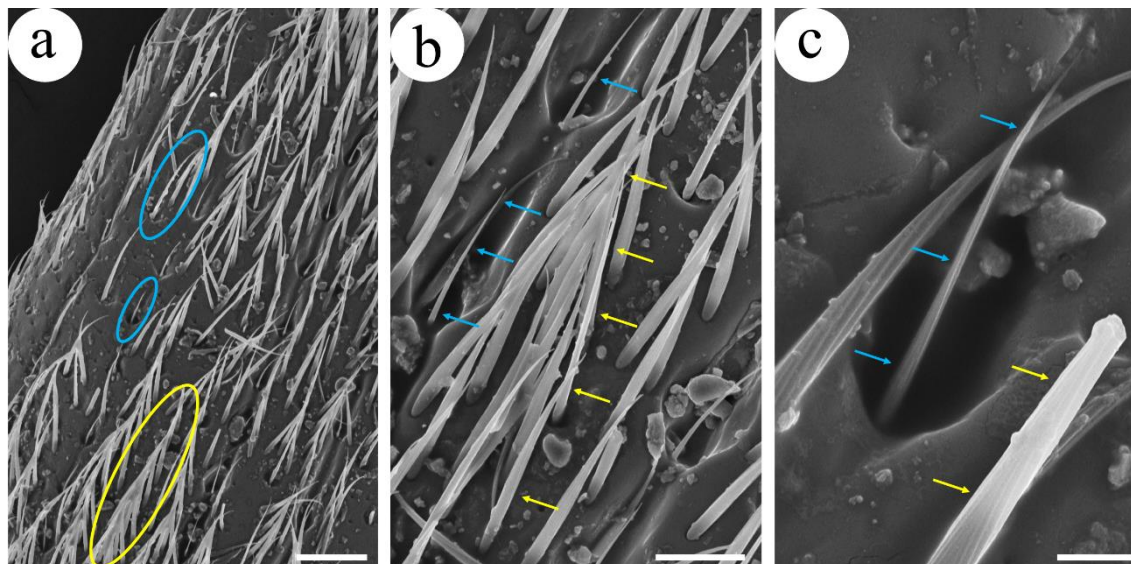


Figura 4. Elytra de *B. pisorum*

A: Dos tipos de pelos en la elitra de *B. pisorum*: agrupados formando spikes prominentes (en amarillo). Otros solitarios y puntiagudos (en azul). **B:** Detalles de la morfología de los tipos de pelos (flechas amarillas y azules). **C:** Detalle de un pelo solitario y puntiagudo (flecha azul). **A-c:** Microscopía electrónica de barrido. Escalas: **a:** 100µm; **b:** 40µm; **c:** 10µm

7|CONCLUSIÓN

La urticaria de contacto inmunoalérgica requiere exposición previa a un alérgeno. Todos los pacientes eran atópicos y trabajaron durante muchos años en el cultivo del guisante concordando con el desarrollo de esta rara manifestación ocupacional.

Por lo tanto, las proteínas del gorgojo del guisante (*B. pisorum*) son capaces de provocar urticaria de contacto mediada por Ig E, anafilaxia y asma en aquellos pacientes que inhalan partículas del guisante infestado o por contacto con los pelos del parásito.

Por ello, el conocimiento de las plagas que infestan las legumbres responsables de síntomas de alergia inmediata es importante para evaluar las posibles manifestaciones alérgicas en agricultores y agrónomos que trabajan con legumbres.



8|BIBLIOGRAFÍA

1. Vitaliti G, Pavone P, Spataro G, Giunta L, Guglielmo F, Falsaperla R. Legumes steam allergy in childhood: Update of the reported cases. *Allergol Immunopathol (Madr)*. abril de 2015;43(2):196-202.
2. Southgate BJ. Biology of the Bruchidae. *Annu Rev Entomol*. 1979;24(1):449-73.
3. Vitaliti G, Morselli I, Di Stefano V, Lanzafame A, La Rosa M, Leonardi S. Urticaria and anaphylaxis in a child after inhalation of lentil vapours: a case report and literature review. *Ital J Pediatr*. 13 de diciembre de 2012;38:71.
4. Armentia A, Lombardero M, Blanco C, Fernández S, Fernández A, Sánchez-Monge R. Allergic hypersensitivity to the lentil pest *Bruchus lentis*. *Allergy*. septiembre de 2006;61(9):1112-6.
5. Wensing M, Knulst AC, Piersma S, O'Kane F, Knol EF, Koppelman SJ. Patients with anaphylaxis to pea can have peanut allergy caused by cross-reactive IgE to vicilin (Ara h 1). *J Allergy Clin Immunol*. febrero de 2003;111(2):420-4.
6. Richard C, Jacquenet S, Sergeant P, Moneret-Vautrin DA. Cross-reactivity of a new food ingredient, dun pea, with legumes, and risk of anaphylaxis in legume allergic children. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. julio de 2015;47(4):118-25.
7. Sanchez-Monge R, Lopez-Torrejón G, Pascual CY, Varela J, Martin-Esteban M, Salcedo G. Vicilin and convicilin are potential major allergens from pea. *Clin Exp Allergy J Br Soc Allergy Clin Immunol*. noviembre de 2004;34(11):1747-53.
8. Vieths S, Frank E, Scheurer S, Meyer HE, Hrazdina G, Hausteiner D. Characterization of a new IgE-binding 35-kDa protein from birch pollen with cross-reacting homologues in various plant foods. *Scand J Immunol*. marzo de 1998;47(3):263-72.
9. van Ree R, Voitenko V, van Leeuwen WA, Aalberse RC. Profilin is a cross-reactive allergen in pollen and vegetable foods. *Int Arch Allergy Immunol*. 1992;98(2):97-104.
10. Lallès JP, Peltre G. Biochemical features of grain legume allergens in humans and animals. *Nutr Rev*. abril de 1996;54(4 Pt 1):101-7.
11. Abrams EM, Gerstner TV. Allergy to cooked, but not raw, peas: a case series and review. *Allergy Asthma Clin Immunol Off J Can Soc Allergy Clin Immunol*. 2015;11(1):10.
12. García Ortiz JC, López-Asunsolo A, Cosmes P, Duran AM. Bronchial asthma induced by hypersensitivity to legumes. *Allergol Immunopathol (Madr)*. febrero de 1995;23(1):38-40.
13. Porcel S, León F, Martín Calderín P, Valero A, Botello A, Alvarez Cuesta E. Occupational asthma caused by grass pea used in the industrial processing of parquet. *Allergol Immunopathol (Madr)*. octubre de 2001;29(5):207-11.
14. Bhagat R, Swystun VA, Cockcroft DW. Occupational asthma caused by pea flour. *Chest*. junio de 1995;107(6):1772.
15. Armentia A, Lombardero M, Barber D, Castrodeza J, Calderón S, Gil FJM, et al. Occupational asthma in an agronomist caused by the lentil pest *Bruchus lentis*. *Allergy*. noviembre de 2003;58(11):1200-1.
16. Garza R, Vera J, Cardona C, Barcenás N, Singh SP. Hypersensitive response of beans to *Apion godmani* (Coleoptera: Curculionidae). *J Econ Entomol*. agosto de 2001;94(4):958-62.

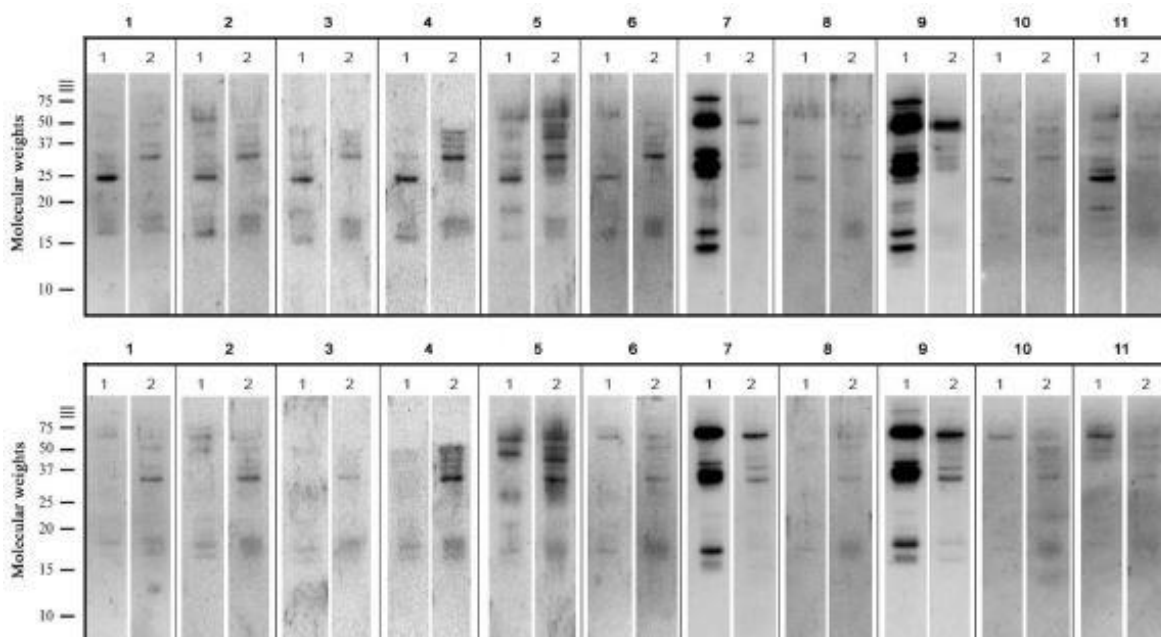


17. Armentia A, Lombardero M, Martinez C, Barber D, Vega JM, Callejo A. Occupational asthma due to grain pests Eurygaster and Ephestia. *J Asthma Off J Assoc Care Asthma*. febrero de 2004;41(1):99-107.
18. Bonamonte D, Foti C, Vestita M, Angelini G. Skin Reactions to pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *ScientificWorldJournal*. 2013;2013:867431.
19. Yus-Ramos R, Ventura D, Bensusan K, Coello-García P, György Z, Stojanova A. Alien seed beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in Europe. *Zootaxa*. 1 de julio de 2014;3826(3):401-48.
20. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem*. noviembre de 1951;193(1):265-75.
21. Bercedo Sanz A, Reig Rincón de Arellano I, Guerra Pérez MT, Juliá Benito JC, Mora Gandarillas I y Grupo de Vías Respiratorias. Protocolo de Identificación de la Alergia. *El Pediatra de Atención Primaria y la Identificación de la Alergia, ¿Por qué, a quién, cuándo y cómo? Protocolo del GVR (publicación P-GVR-3) [consultado el]*.
22. Petersen AB, Gudmann P, Milvang-Grønager P, Mørkeberg R, Bøgestrand S, Linneberg A, et al. Performance evaluation of a specific IgE assay developed for the ADVIA centaur immunoassay system. *Clin Biochem*. octubre de 2004;37(10):882-92.
23. Ramos RY. CATÁLOGO PROVISIONAL DE BRÚQUIDOS (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) DE LAS ISLAS BALEARES. *Bol Soc Entomológica Aragon*. 2010;46:405-17.
24. Species *Bruchus pisorum* - Pea Weevil [Internet]. [citado 6 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://bugguide.net/node/view/891145>
25. Sharma A, Mahajan VK, Mehta KS, Chauhan PS, Sharma V, Sharma A, et al. Pesticide contact dermatitis in agricultural workers of Himachal Pradesh (India). *Contact Dermatitis*. octubre de 2018;79(4):213-7.
26. Ring J, Klimek L, Worm M. Adrenaline in the Acute Treatment of Anaphylaxis. *Dtsch Arzteblatt Int*. 6 de agosto de 2018;115(31-32):528-34.
27. Nikolova I. Pea weevil damage and chemical characteristics of pea cultivars determining their resistance to *Bruchus pisorum* L. *Bull Entomol Res*. abril de 2016;106(2):268-77.
28. Teshome A, Bryngelsson T, Mendesil E, Marttila S, Geleta M. Enhancing Neoplasm Expression in Field Pea (*Pisum sativum*) via Intercropping and Its Significance to Pea Weevil (*Bruchus pisorum*) Management. *Front Plant Sci* [Internet]. 18 de mayo de 2016 [citado 7 de mayo de 2021];7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4870230/>
29. Morton RL, Schroeder HE, Bateman KS, Chrispeels MJ, Armstrong E, Higgins TJ. Bean alpha-amylase inhibitor 1 in transgenic peas (*Pisum sativum*) provides complete protection from pea weevil (*Bruchus pisorum*) under field conditions. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 11 de abril de 2000;97(8):3820-5.



9|ANEXOS

Anexo 1. Ig E - Western Blot



Patient		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
Peas (A)	B. pisorum (B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
75 kDa																							
55 kDa																							
48 kDa			X	X						X	X	X		X	X								X
42 kDa				X	X		X		X		X		X									X	X
37 kDa			X	X	X		X		X		X		X									X	X
35 kDa		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28 kDa																							X
25 kDa		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	X
22 kDa																							
21 kDa																							X
20 kDa										X						X		X					X
19 kDa		X	X	X	X	X	X	X	X														
17 kDa		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15 kDa																							
14 kDa																							X
13 kDa																							X
Patient		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
Lentils (C)	B. lentis (D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)	(C)	(D)
100 kDa																							X
60 kDa		X		X						X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
48 kDa			X		X		X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
42 kDa									X		X		X	X	X						X	X	X
37 kDa			X		X				X		X		X	X	X						X	X	X
35 kDa			X		X		X		X		X		X	X	X						X	X	X
18 kDa		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17 kDa			X		X		X		X		X		X		X						X	X	

URTICARIA DE CONTACTO, ASMA Y ANAFILAXIA EN AGRICULTORES E INGENIEROS AGRÓNOMOS POR PARÁSITOS DE LEGUMBRES



Autor: Felipe Piedra Rodrigo Tutor: Dra. Alicia Armentia Medina
Co-Tutor: Dra. Sara Martín Armentia

Departamento de Medicina, Dermatología y Toxicología, Servicio de Inmunopatología y alergia
Universidad de Valladolid

INTRODUCCIÓN

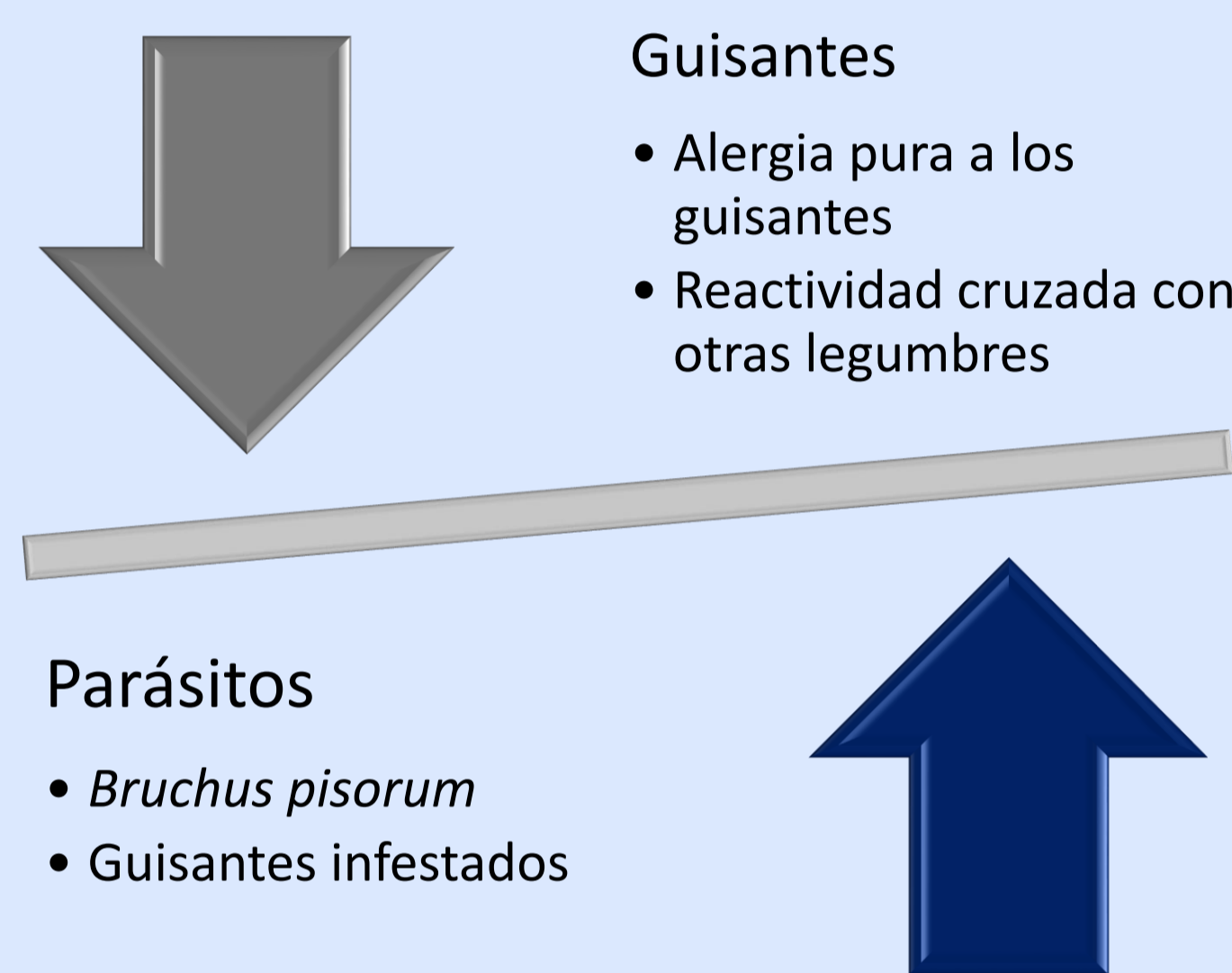
- Las legumbres son un alimento muy consumido en todo el mundo, y de igual forma, representan una de las causas más comunes de reacciones alérgicas.
- Las leguminosas son habitualmente infestadas por parásitos específicos, cuyas proteínas pueden ser causa de reacciones de hipersensibilidad tipo I en personas susceptibles.
- En el sur de Europa la plaga más importante del guisante es el *Bruchus pisorum*.
- Aunque en la literatura científica se han descrito ampliamente reacciones de hipersensibilidad a las legumbres, rara vez se han descrito casos de alergia al propio parásito.
- Tras un brote urticaria de contacto, asma y anafilaxia entre trabajadores que manipulaban guisantes, se plantea la hipótesis de si el origen de este brote está en el guisante o en su parásito.



FIGURA 1. (Arriba) *B.pisorum* dentro de semillas de guisante, en estado de larva (izquierda) y en forma adulta (derecha). (Abajo) Aspecto macroscópico general de *B.pisorum* adulto.

OBJETIVO

Determinar la causa de urticaria, asma y anafilaxia en agricultores y agrónomos que trabajan manipulando guisantes. Discernir si el sustrato alérgico es derivado de los antígenos propios del parásito (*Bruchus pisorum*), o si se debe a proteínas específicas del propio guisante.



MATERIAL Y MÉTODOS

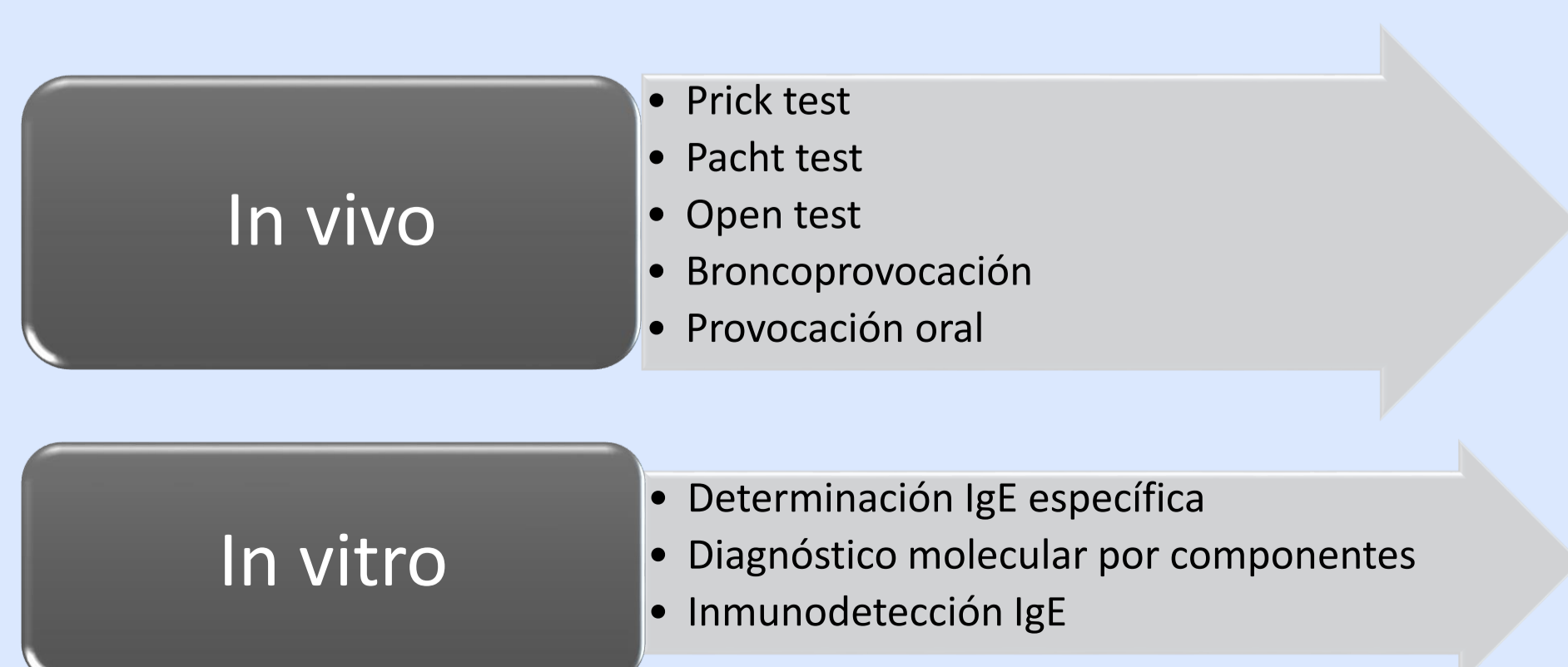
Se ha llevado a cabo un estudio observacional analítico de casos y controles retrospectivo de pacientes que acudieron al servicio de Alergología del HURH de Valladolid.

Se seleccionaron seis pacientes con síntomas de hipersensibilidad inmediata (urticaria de contacto, asma y anafilaxia) después de la inhalación de polvo de guisantes infestados por *Bruchus pisorum*.

Como controles se escogieron 5 pacientes con síntomas alérgicos inmediatos debido a la sensibilización previa de la lenteja y el cacahuete.



Se realizó un estudio alergológico en profundidad de todas las posibles fuentes alérgicas implicadas para valorar el origen de la clínica observada en estos pacientes mediante pruebas in vivo e in vitro.



RESULTADOS

Tabla 1. Datos demográficos de casos y controles y resultados de las pruebas in vivo.

Paciente/ Sexo/Ocupación	Edad (años)	Prick Guisantes sanos (crudo/hervido)	Prick Guisante infestado (crudo/hervido) Tratado con EPA	Prick <i>Bruchus pisorum</i>	OAT Con <i>Bruchus</i> vivos	OC Guisantes infestados	BC con extracto de guisante infestado	BC con extracto de <i>Bruchus</i>	Patch T Pesticidas 48/h/72h
1. ABC/M/ agrónomo	43	-/-	6x6/3x3	4x4	+	NR	+	+	-
2. AIG/F/ agrónomo	47	-/-	5x5/3x3	5x7	+	-	+	+	-
3. IAC/F/ agrónomo	42	-/-	5x5/3x3	5x5	+	-	-	+	-
4. GHT/M/ agricultor	54	-/-	3x3/3x3	3x3	+	-	+	+	-
5. JCC/M/ agricultor	57	-/-	3x3/3x3	2x2	+	-	+	+	-
6. IDG/M/ agricultor	56	-/-	5x5/3x3	5x5	+	-	+	+	-
7. Control	32	+/+	-/-	-	-	-	-	-	-
8. Control	37	-/-	-/-	-	-	-	-	-	-
9. Control	18	+/+	-/-	-	-	NR	+	-	-
10. Control	42	-/-	-/-	-	-	-	-	-	-
11. Control	30	-/-	-/-	-	-	-	+	+	-

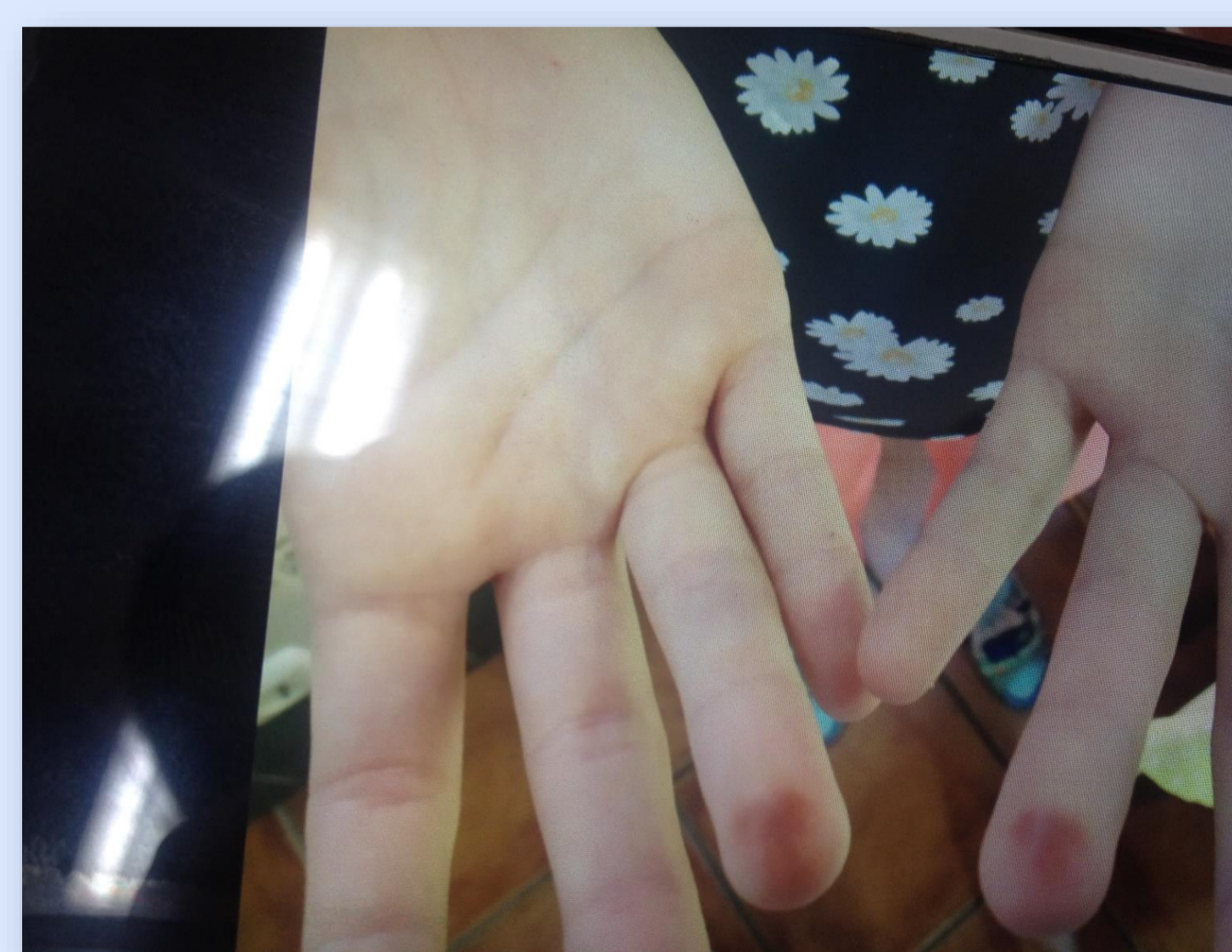


Figura 2. Lesión en las yemas de los dedos en un agrónomo que manipulaba guisantes infestados por *B.pisorum* vivo.

CONCLUSIONES

Las proteínas alérgicas de *Bruchus pisorum* son capaces de provocar urticaria de contacto mediada por IgE, anafilaxia y asma profesional en aquellos pacientes que inhalan partículas de guisantes infestados o por contacto directo con el parásito.

Conocer las plagas que infestan los cultivos de leguminosas, no solo tiene una especial importancia económica, sino que puede ayudar a identificar y prevenir enfermedades profesionales que afectan a los trabajadores de este sector.

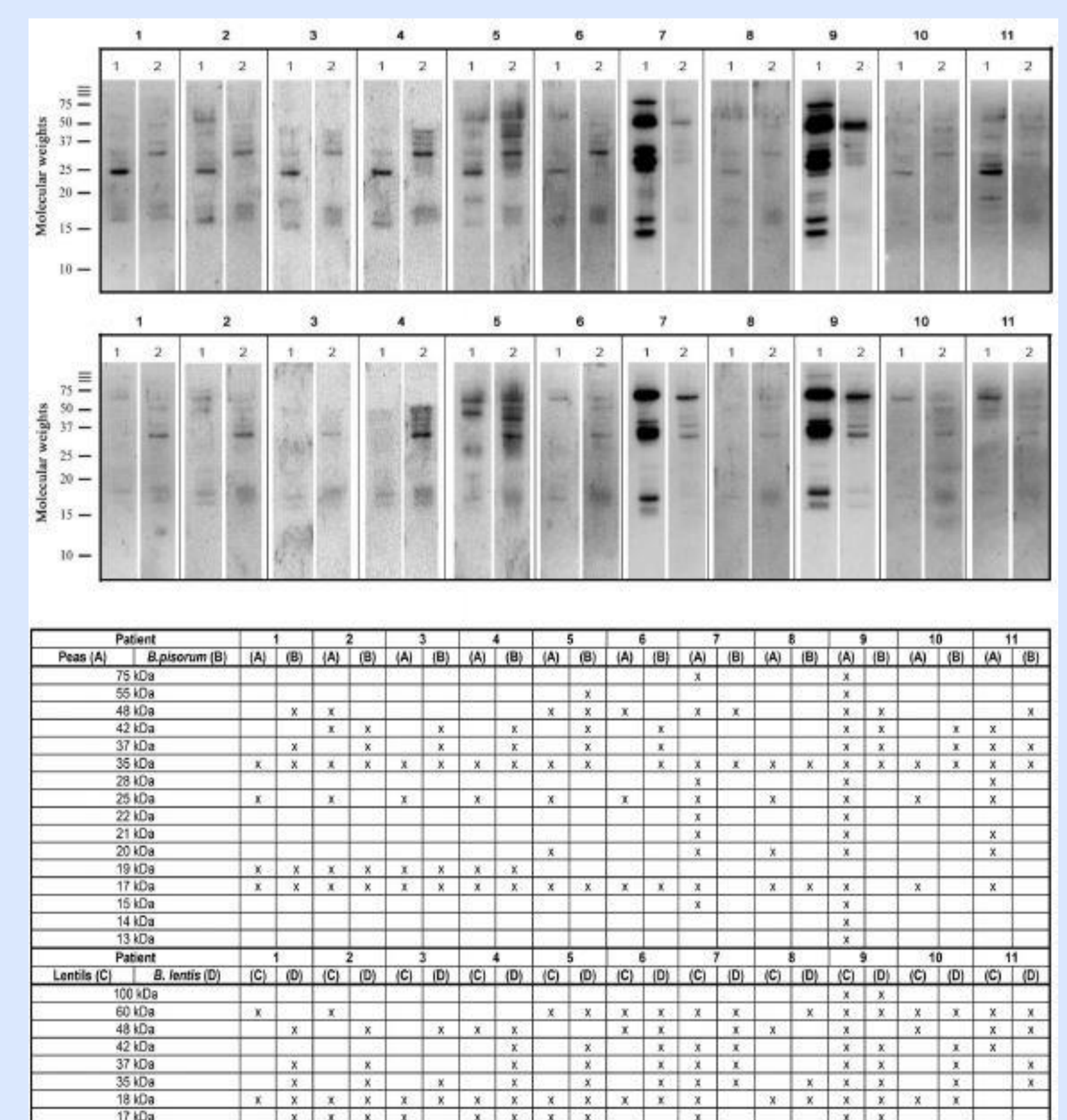
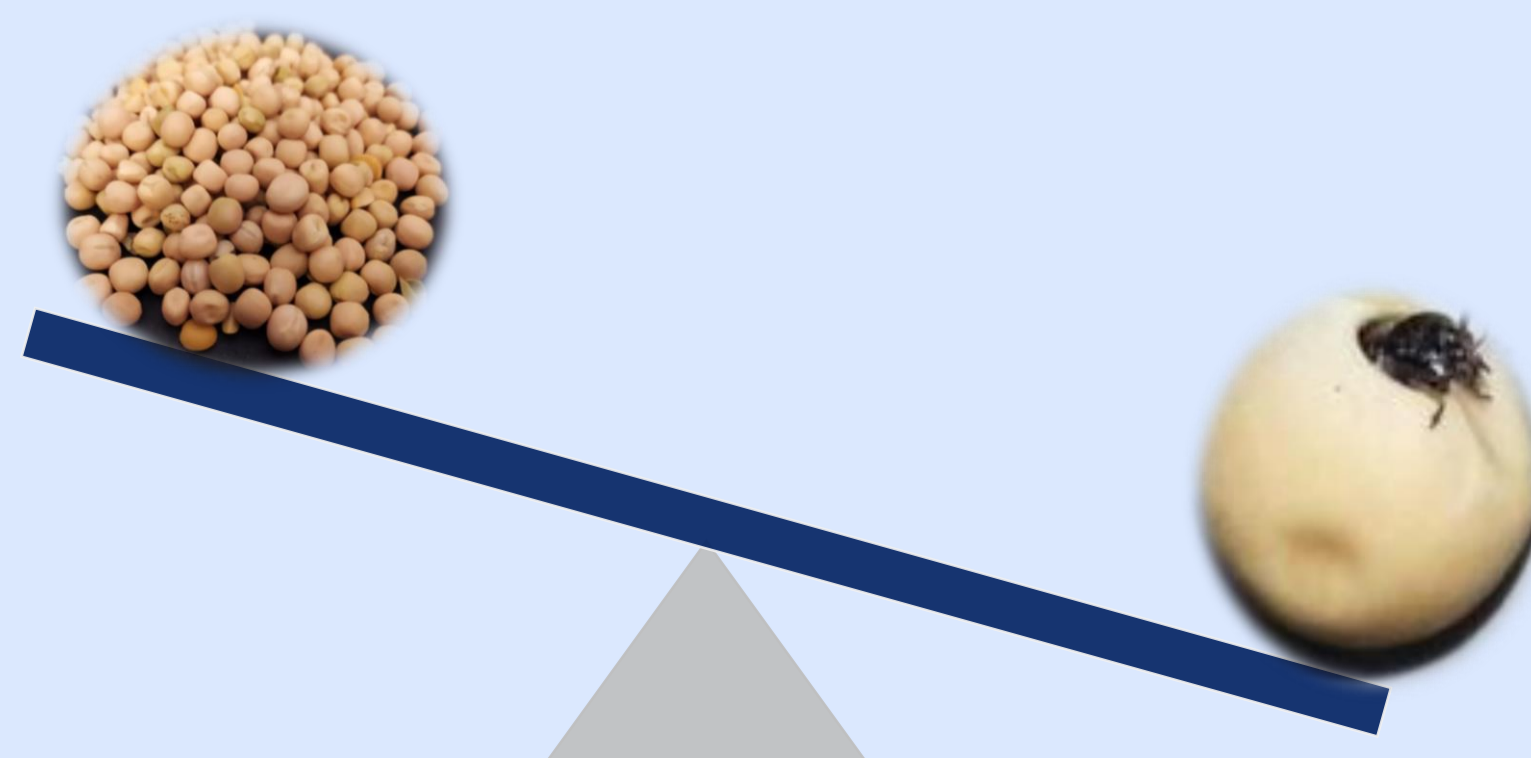


Figura 3. Resultados de la inmunodetección de IgE.

Las pruebas llevadas a cabo con suero preparado a partir de los extractos de *Bruchus* y guisantes infestados, revelaron la presencia de proteínas reactivas a la IgE del suero en todos los pacientes y dos de los controles (7 y 9). Por el contrario, los pacientes no tenían IgE contra las proteínas específicas del guisante.

BIBLIOGRAFIA DESTACADA

- Armentia A, Lombardero M, Blanco C, Fernández S, Fernández A, Sánchez-Monge R. Allergic hypersensitivity to the lentil pest *Bruchus lentis*. Allergy. septiembre de 2006;61(9):1112-6.
- Vitaliti G, Pavone P, Spataro G, Giunta L, Guglielmo F, Falsaperla R. Legumes steam allergy in childhood: Update of the reported cases. Allergol Immunopathol (Madr). 1 de marzo de 2015;43(2):196-202.
- Yus-Ramos R, Ventura D, Bensusan K, Coello-García P, György Z, Stojanova A. Alien seed beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in Europe. Zootaxa. 1 de julio de 2014;3826(3):401-48.
- Armentia A, Lombardero M, Barber D, Castrodeza J, Calderón S, Gil FJM, et al. Occupational asthma in an agronomist caused by the lentil pest *Bruchus lentis*. Allergy. noviembre de 2003;58(11):1200-1.
- García Ortiz JC, López-Asunsolo A, Cosmes P, Duran AM. Bronchial asthma induced by hypersensitivity to legumes. Allergol Immunopathol (Madr). febrero de 1995;23(1):38-40.