

# ¿INFESTACIÓN POR GARRAPATAS? ES MEJOR PREVENIR QUE TRATAR



Las garrapatas son artrópodos hematófagos obligados, que parasitan un amplio rango de hospedadores vertebrados, incluyendo el hombre. Su principal acción patógena radica en su potencial papel como vector de patógenos a los hospedadores en los que se alimentan.

F. Valcárcel, J. Sanchis, M. Sánchez, M.G. González, J.D. Carbonell, J. González, J.M. Tercero, A.S. Olmeda Instituto Nacional de Investigación y Tecnologías Agrarias y Alimentarias (INIA).

Infestación masiva en vacuno por *R. (B) microplus* (izda) y larvas en el pasto esperando la llegada de un nuevo hospedador (dcha).

Como regla general, no existe una estrategia efectiva por sí sola que consiga su eliminación y es necesario desarrollar un programa de control integrado. A pesar de ello, en muchas ganaderías la única medida que se aplica es la administración de acaricidas sobre los animales.

Esta práctica no es la más adecuada, sobre todo, en muchos países en los que existen numerosas denuncias de garrapatas resistentes a los acaricidas. En España la eficacia de los fármacos frente a las garrapatas todavía es muy buena. Sin embargo, las garrapatas continúan siendo un problema creciente, en muchas ganaderías españolas.

No hay una respuesta única a la pregunta 'a qué se debe este problema creciente', puede ser por fallos en la estimación de las dosis o vías de administración de fármacos, mala elección del momento de aplicación del acaricida, existencia de resistencias no diagnosticadas, presencia de otras especies animales sobre las que no se aplica ningún control, expansión de las garrapatas favoreci-

da por el cambio global, o el desconocimiento de la fenología de las garrapatas en cada zona o de una población en refugio (a la que no llegan los fármacos) no estimada. Por ejemplo, en otros países hay especies como *Rhipicephalus (B.) microplus* que se alimentan en un único hospedador, principalmente el ganado vacuno, en el que tienen lugar tres o cuatro generaciones al año y producen infestaciones masivas y casi continuas, con grandes concentraciones de larvas en los pastos esperando la llegada de un hospedador.

Sin embargo, la mayoría de las especies de garrapatas que afectan a los rumiantes en la Península Ibérica se alimentan sobre uno o dos hospedadores más, que pueden ser de varias especies animales.



El ciclo biológico en estas especies puede ser muy complejo y, por ello, pasan la mayor parte de su vida en el medio ambiente (la hembra grávida se refugia y hace la puesta, desarrollo de las larvas en los huevos, eclosión de las mismas, endurecimiento de la cutícula, espera o búsqueda activa de hospedador...), por lo general no producen infestaciones masivas ni simultáneas en los hospedadores. Además, los momentos de mayor riesgo

**Sistema australiano de alimentación selectiva que permite el acceso de ganado caprino al alimento evitando el acceso de otros animales como canguros, pequeños mamíferos o aves.**

por una especie no coinciden con los de otras ni en el tiempo ni, necesariamente, en el espacio y, dependiendo de las condiciones climáticas, variarán ligeramente cada año. En estas condiciones, los programas que fijan una fecha en el calendario para aplicar los acaricidas pueden ser acertados a corto plazo, o no, pero claramente insuficientes a medio o largo plazo.

Dado que el control farmacológico directo sobre los animales es muy conocido y efectivo, en este artículo nos centraremos en el control de las fases de vida libre que creemos que es una causa importante de la falta de resultados en los programas de control.

# MÉTODOS DIRECTOS

Las opciones de administración de fármacos son muchas y muy variadas: vías oral, tópica (baños, pulverización, collares), percutánea (puntual, vertido dorsal) o parenteral, que podemos seleccionar en función de las instalaciones o de la propia gestión de los animales.

En el caso de los animales silvestres, el uso de acaricidas es más complicado, se debe diseñar y adaptar específicamente al tipo de huésped y el medio ambiente teniendo en cuenta a otros animales que puedan acceder al producto. Por ejemplo, para controlar la infestación por garrapatas en ratones de campo existe un sistema diseñado a base de cilindros de cartón biodegradables con algodón impregnado con permetrina que son transportados por los ratones para construir el nido. Otro ejemplo es la administración de maíz impregnado en ivermectina con buenos resultados en grandes áreas frente a *Amblyomma americanum* en ciervos de cola blanca.

Un ejemplo más elaborado es el auto tratamiento de los venados mediante el llamado sistema de los “cuatro postes”. Este sistema se basa en la instalación de un contenedor, con alimento como cebo, rodeado por cuatro aplicadores de tipo spray rellenos de acaricida; cuando los ciervos introducen la cabeza para alimentarse, presionan los aplicadores que expulsan el acaricida impregnando la cabeza, el cuello y las orejas.

La ausencia de depredadores permite disponer de altos censos de rumiantes silvestres y domésticos que si no se controlan suponen un riesgo para el mantenimiento del medio ambiente. En estas condiciones, los propietarios están obligados a proporcionar alimentos regularmente mediante comederos o, directamente, en el terreno y/o a disponer sistemas de administración de agua (charcas, bebederos automáticos, etc.). Así, una práctica muy utilizada en algunos cotos o reservas de caza es aprovechar los complementos nutricionales que administran (pienso, trigo, cebada, bloques de sal, etc.) para mezclar con ellos los acaricidas.

En otras ocasiones, se emplean sembradoras que van dispersando el pienso o el grano medicado directamente en el suelo, quedando el alimento a disposición de cualquier especie animal. Tienen el inconveniente de que no se puede constatar qué especies animales consumen realmente el alimento medicado, la dosis que ingieren, etc. Algunos sistemas permiten la administración selectiva de alimento medicado a determinada/s especie/s, pero sigue sin poder controlarse la dosis ingerida.

Otros sistemas más avanzados permiten la administración doble oral (en el alimento) y tópica (con dispositivos creados para una/s especie/s animal/es concretas). Se diseñan de tal manera que cuando un animal de una especie determinada accede al comedero se acciona un mecanismo que administra el producto por vía tópica.

# MÉTODOS INDIRECTOS

## Manejo del Hábitat

Dado que los ixódidos pasan la mayor parte de su vida fuera del hospedador, es razonable asumir que las modificaciones del microhábitat podrían reducir su capacidad de supervivencia. Por ejemplo, la quema controlada de los pastos que se usaba en épocas pasadas para estimular la germinación de ciertas semillas de interés agrícola.

Con esta práctica se conseguía matar aquellas garrapatas directamente afectadas por el fuego pero también reducía la supervivencia de las que sobrevivían al fuego al desaparecer la cubierta herbácea protectora y “expulsar” a los hospedadores. A pesar de las negativas consecuencias en los ecosistemas locales, se sigue usando en ciertas zonas, si bien su eficacia es controvertida porque depende de la localización y características del terreno, de la especie de garrapata a controlar y del momento de actuación.

Este método se ha empleado para el control de *Ixodes scapularis* y *Amblyomma americanum* con cierto éxito pero en uno o dos años se produce un efecto rebote alcanzando niveles más elevados que antes de aplicarse.

La modificación de los hábitats también se ha usado tradicionalmente para el control de garrapatas. Por ejemplo, cortar las malezas y los pastos ayuda a reducir la humedad del suelo que los ixódidos necesitan para sobrevivir y la disponibilidad de hojarasca y restos vegetales que les sirve de refugio. Su eficiencia está estrechamente relacionada con las características y necesidades intrínsecas de cada especie de garrapata, dado que algunas están bien adaptadas a ambientes secos como lo es *Hyalomma lusitanicum*.

El uso de maquinaria agrícola, como volteadoras, arados, excavadoras, etc. se ha empleado para destruir posibles sitios de cría de otros artrópodos vectores como *Phlebotomus* spp. y, también, puede reducir la población de garrapatas en ‘búsqueda activa de hospedador’ en lugares muy concretos.

Estas medidas generan varios inconvenientes; en primer lugar, requieren bastante mano de obra y deben ser revisadas con cierta frecuencia y, en segundo lugar, debemos considerar el posible efecto no deseado sobre otros artrópodos no diana que compartan ecosistema y, muy especialmente, los insectos polinizadores.

## Manejo de Hospedadores

La abundancia y distribución de las garrapatas se relaciona con la disponibilidad, la densidad y la movilidad de los hospedadores, por lo que su manejo atrajo la atención de los ganaderos con el objetivo de reducir la abundancia de garrapatas.

La eficacia de estas medidas depende del ciclo de vida de cada garrapata y de su capacidad de supervivencia. Son varias las medidas que se pueden aplicar sobre los hospedadores pero la elección de una u otra dependerá del grado de manejo que podamos ejercer sobre ellos.



Así, sobre los animales fácilmente manejables (la mayoría de los animales de ganadería, de compañía, de deporte, lujo, etc.) podremos realizar casi cualquier tipo de medida directa o indirecta. Sin embargo, con relación a los animales cuyo manejo no sea sencillo como el toro de lidia o los animales silvestres (ungulados, lagomorfos, carnívoros, aves) los métodos directos no son fáciles de emplear y debemos recurrir, principalmente, a medios indirectos que casi siempre son complicados.

**Algunos bosques como los eucaliptales proporcionan un buen refugio a animales domésticos y silvestres pero también proporcionan protección a las garrapatas facilitando su supervivencia.**

Se ha visto que la sustitución de este tipo de bosque por matorrales reduce casi a cero la población de garrapatas en zonas de dehesa.

La tradicional rotación de los pastos para un mejor aprovechamiento y/o para el control de nemátodos también puede ser útil en el control de garrapatas; concretamente, para especies monofásicas/monotrópicas como *Rhipicephalus (B.) microplus*, porque el único estadio en búsqueda activa es el de larva y el único hospedador es el ganado vacuno.

El fundamento es que si la ausencia de ganado vacuno es lo suficientemente prolongada, las larvas morirán de inanición. Sin embargo, esta medida es más difícil de aplicar en especies no monotrópicas y no monofásicas, porque son capaces de alimentarse de otros hospedadores y especies diferentes, ya que son varios los estadios en búsqueda activa de hospedador y cada uno lo hace en un momento determinado.

El objetivo en estos casos podría ser la reducción de la densidad del hospedador o del reservorio principal en un área específica aunque las eficacias generalmente son bajas y cortas.

En muchas áreas de España, la rotación de pastos es una práctica no siempre aplicable en algunas especies ganaderas, ni siquiera para el ovino por la escasa disponibilidad de terreno y por la baja producción herbácea.

La reducción de la población de hospedadores limita las posibilidades de supervivencia de las garrapatas pero no siempre es viable o posible. Por ejemplo, en el noroeste de Estados Unidos se trató de limitar el acceso de los ciervos de cola blanca a ciertas áreas para reducir la población de *Ixodes scapularis* y

*Amblyomma americanum* con resultados desiguales según los estadios de las garrapatas. Así, aunque hubo una rápida reducción de garrapatas el efecto fue breve por la presencia de mamíferos de pequeño y mediano tamaño que actuaron como hospedadores alternativos para algunos estadios específicos.

En nuestro país, la exclusión de los ciervos de una zona durante dieciséis años supuso una reducción casi total de la especie *Hyalomma lusitanicum* en el conejo de campo, lugar que fue ocupado por otras especies de garrapatas. Ese aspecto es muy importante por si la especie a controlar es reemplazada por otra más patógena per se o por ser vector de algún agente de especial patogenicidad para los animales y/o el hombre.

El principal inconveniente de estas medidas son las características del área, la disponibilidad de hospedadores alternativos y el efecto de fragmentación del hábitat. A pesar del coste económico de este tipo de estrategias, la reducción de la vegetación que puede atraer a rumiantes silvestres y la instalación de barreras físicas en ciertas zonas para evitar su acceso, junto con otras medidas de control es una buena recomendación.

Un aspecto considerado en otros países es la resistencia genética que puedan tener los vacunos frente a las infestaciones por garrapatas, de tal manera que se conservan aquellos ejemplares que son resistentes a la parasitación esperando propagar estos genes de resistencia a su descendencia.

### **Control químico sobre el medio Ambiente.**

soles de presión. La aplicación de un acaricida persistente a baja presión producirá un efecto fuerte pero muy corto en la abundancia de garrapatas, mientras que un acaricida persistente a alta presión probablemente tendrá un efecto más prolongado y más exitoso.

Otro aspecto importante a considerar es el tipo de formulación del acaricida, así como su posibilidad de uso unido a otras estrategias, incluso las características climáticas del área que pueden influir en gran medida en la obtención de un resultado exitoso o fallido; por ejemplo, por la lluvia que puede diluir el producto tras su aplicación, o por los rayos solares y otros factores que pueden modificar las propiedades químicas o físicas del acaricida y, en consecuencia, pueden modificar su actividad acaricida, incluso favorecer la aparición de resistencias. Así, aquellos pesticidas aplicados a menores concentraciones que la recomendada, y también los que poseen un efecto residual largo, favorecen a la postre la aparición de resistencia, ya que va disminuyendo su concentración en sangre y las nuevas larvas que suben al animal acceden al producto a dosis letales menores.

Por otro lado, pesticidas aplicados sobre el medio ambiente, también pueden llevar a la aparición de resistencia debido a que una vez sobre el suelo, se pueden ir diluyendo por el efecto de la lluvia o rocío, y disminuyendo su DL.

## Control biológico

El uso de enemigos naturales como depredadores, parasitoides, patógenos y bioplaguicidas es una herramienta real en la lucha contra las garrapatas, aunque tiene dificultades en su aplicación.

Dentro de los depredadores hay varias hormigas, arañas, roedores, lagartijas, pájaros e, incluso, alacranes, que contribuyen a reducir la abundancia de garrapatas y sus respectivas poblaciones deben preservarse, al menos en niveles razonables.

En relación con los parasitoides, la referencia única descrita como útil en el control de garrapatas es una pequeña avispa, *Ixodiphagus*, que pone huevos en la cavidad.

corporal de las etapas inmaduras alimentadas de garrapatas. Después de la eclosión, las larvas de avispa se alimentan de los tejidos de la garrapata y emerge como un adulto desgarrando la cutícula y produciéndole la muerte.

El control biológico frente a las garrapatas está poco desarrollado por dificultades de la producción y la variabilidad de los resultados, por lo que necesita una investigación profunda y amplia antes de ser utilizado.



Dentro de los agentes patógenos de garrapatas, hay microorganismos como virus, bacterias, nematodos y hongos, entre los que destacan estos últimos. Los hongos entomopatógenos, generalmente, son componentes vivos del suelo cuya primera función es destruir los artrópodos muertos ya que son capaces de atravesar su cutícula y crecer en los tejidos internos, para finalmente emerger los conidióforos fuera de la cutícula diseminando los conidios y otras estructuras reproductivas.

**La reducción de animales domésticos tiende a reducir la población de garrapatas, pero hay que considerar también la presencia de otros posibles animales silvestres que pueden actuar como hospedadores naturales o alternativos de las garrapatas.**

Por ejemplo, se ha visto la capacidad de *Metarhizium anisopliae* de alterar la morfología de *R. (B.) microplus*. Algunos han sido capaces de desarrollarse en artrópodos vivos y se han comercializado para el control de plagas, principalmente agrícolas, aunque existen productos ya disponibles que son efectivos contra las garrapatas, en otros países. Además, tienen la ventaja de que reducen el uso de acaricidas reduciendo por tanto la contaminación ambiental. La efectividad de

esta medida de control varía, dependiendo no solo de las especies de garrapatas y la etapa de desarrollo, sino también de la especie y la cepa fúngica.

Las cepas de *Beauveria bassiana* han sido efectivas en el control de hembras alimentadas de muchas especies de garrapatas como *R. (B.) microplus*, *H. anatolicum* y *Haemaphysalis qinghaiensis*. Asimismo, *Metarhizium anisopliae* tiene un efecto ixodicida contra adultos de *I. scapularis*, reduciendo la fecundidad de las hembras y la viabilidad de la puesta de *R. (B.) annulatus* y *R. sanguineus*.

Otras especies de hongos, como *Purpureocillium lilacinum* y *Lecanicillium lecanii*, preparadas en suspensiones acuosas y aceitosas, fueron eficaces contra *Amblyomma cajennense* y *R. (B.) microplus*. Sin embargo, incluso cuando la eficacia de los hongos se ha demostrado en condiciones de laboratorio, la efectividad del tratamiento de campo depende de las condiciones ambientales y los métodos de aplicación.

Un estudio con adultos de *Amblyomma americanum* demostró la relación entre los resultados de la acción del hongo y las condiciones de humedad y temperatura; a radiación ultravioleta y la acción directa de la temperatura afectan a la infección y al período de permeabilidad; la humedad relativa es muy importante para la conidiogénesis y, en consecuencia, para la transmisión horizontal del hongo. Finalmente, la mayor cobertura vegetal tiene un efecto negativo sobre la eficacia del hongo. Por lo tanto, las condiciones ambientales son el principal inconveniente de su uso en el control de plagas y, posiblemente, sean la causa de los diferentes resultados obtenidos en los diversos estudios realizados.

En un ensayo donde se aplicó *B. bassiana* en vacas infestadas, se observó una baja eficacia (18-32%) 72 horas después de la pulverización. Sin embargo, en otro estudio similar, en bovinos tratados con *B. bassiana* y *M. anisopliae*, se obtuvo una alta acción ixodicida (76-85%) y se observó una notable reducción en la fecundidad y la eclosión. Además de los probados en la administración tópica en animales, la eficacia ixodicida de los hongos entomopatógenos también se ha descrito cuando se aplican en el suelo para el control de *I. scapularis* y *Rhipicephalus appendiculatus*.

Se están desarrollando combinaciones de hongos entomopatógenos con otros productos para aumentar su efectividad. Por ejemplo, se han combinado con éxito con acaricidas de actividad reconocida como la cipermetrina y el clorpirifós, o con productos naturales, como *Melia azedarach*, que muestran un efecto sinérgico beneficioso para el control. Además, se han desarrollado estrategias para mejorar la aplicación del hongo. Por ejemplo, al impregnar el material de anidación utilizado por los ratones de campo con el hongo, o al atraer las feromonas al área tratada con el hongo. Sin embargo, a pesar del esfuerzo, todavía existen dificultades prácticas para la aplicación de hongos entomopatógenos para el control de garrapatas en condiciones de campo.

La aplicación de una cepa comercial de *Beauveria bassiana* para controlar la infección por *H. lusitanicum* en madrigueras de conejos silvestres en condiciones



de campo fue exitosa. Para ello, se aplicaron varias soluciones acuosas del producto usando un rociador de nebulización. El tratamiento redujo significativamente el índice parasitario de conejos en primavera (en un 78,63% y 63,28% en los días +30 y +60) cuando las temperaturas no superan los 29,4 °C, pero parece ser menos efectivo en verano con una menor reducción que en primavera (del 35,72 % el día +30). Debido a las condiciones más extremas del verano, es decir, temperaturas más altas y menor humedad, es probable que la viabilidad de los conidios fúngicos se reduzca, lo que limita su actividad acaricida.

## Biopesticidas

Siguiendo la línea de búsqueda de alternativas ecológicas para el control efectivo de las garrapatas, los productos derivados de microorganismos o productos naturales se definieron como bioplaguicidas. Los productos derivados de plantas son particularmente atractivos debido a su baja toxicidad, la escasa permanencia ambiental y la compleja química que dificulta el desarrollo de las resistencias, requiriendo una profunda investigación en la que se están estudiando diversas plantas sobre garrapatas.



El biopesticida más conocido es probablemente el piretro o piretro dalmata (*Tanacetum cinerariifolium* o *Chrysanthemum cinerariaefolium*). Se trata de una planta de hoja perenne de la familia Asteraceae, con propiedades insecticidas de baja toxicidad para los mamíferos. A partir de los años 80, las piretrinas se comercializaron masivamente para el control de plagas, luego fueron reemplazadas por sus derivados sintéticos.

**Hay que tener en cuenta que sólo el cinco por ciento de las garrapatas están sobre los animales. En la imagen garrapatas en la oreja de un conejo de campo y lesiones producidas por ellas.**

Otro derivado vegetal utilizado tradicionalmente es el árbol de Neem (*Azadirachta indica*), perteneciente a la familia Meliaceae, que se origina en el subcontinente indio. Durante siglos, los indios han confiado en este árbol para fortalecer su salud y remediar docenas de enfermedades, además, se ha utilizado para proteger los alimentos almacenados y como fertilizante y pesticida natural para los campos, ya que interviene en la alimentación de artrópodos y en los procesos hormonales de su desarrollo.

Ahora se valora en todo el mundo como una fuente importante de fitoquímicos para su uso en la salud humana y el control de plagas. El aceite de Neem contiene al menos 100 compuestos biológicamente activos. Los aceites esenciales son producidos naturalmente por las plantas como compuestos secundarios y se obtienen para uso comercial mediante diversas formas de destilación. Los

extractos de plantas se obtienen a través de diversas formas de extracción con solventes; algunos de ellos destacan por sus propieda-

des pesticidas, reguladoras del crecimiento y repelentes o disuasorias. Algunas de las familias botánicas más utilizadas son Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Meliaceae, Solanaceae y Verbenaceae.

La mayoría de los estudios sobre el efecto ixodicida de productos naturales, como Java, limoneno, comino, pimienta de Jamaica, albahaca y Lippia, han sido probados con éxito contra *R. (B.) microplus*; así como en otras especies de garrapatas, el *Senecio adenotrichius* y los aceites esenciales de lavandin y manzanillera en *H. lusitanicum*.

Otro biopesticida efectivo en el control de las garrapatas es el ácido oxálico, un metabolito de etilenglicol, ubicuo en el medio ambiente, y que se usa comúnmente para controlar la varroosis en las abejas de todo el mundo. Además, se ha descrito como el factor de virulencia del hongo entomopatógeno *B. bassiana* contra las garrapatas. Los estudios preliminares de su efectividad contra la garrapata de *H. lusitanicum* como bioplaguicida mostraron su eficacia tanto en condiciones de laboratorio como en condiciones de campo.

Conscientes del interés de los bioplaguicidas en el control de patógenos, muchos laboratorios centraron sus esfuerzos en la detección de productos naturales, con gran éxito en algunos casos. Un ejemplo lo constituyen las lactonas macrocíclicas (avermectinas y milbemicinas), obtenidas por la fermentación de actinomicetos a finales de la década de 1970, que constituyeron una revolución en el control de endo y ectoparásitos. Su mecanismo de acción interfiere con los canales de cloro unidos a los receptores de glutamato (GluCl), presentes exclusivamente en las neuronas y las células musculares de los invertebrados; debido a esta interacción con el canal de GluCl, hay un aumento en la permeabilidad al cloro, lo que provoca una hiperpolarización de la membrana celular. Independientemente de la vía de administración, su efectividad en el control de las garrapatas es controvertida, ya que obtuvo resultados muy variables.

Más recientemente, se descubrieron las espinosinas, producidas por la fermentación del actinomiceto *Saccharopolyspora spinosa* que actúan sobre el sistema nervioso de los

artrópodos, como neurotoxinas, inhibiendo los receptores sinápticos y provocando una excitación constante de la célula nerviosa que produce fatiga neuromuscular, postración, parálisis y finalmente muerte. Sus productos comerciales se administran por vía oral como insecticida o acaricida para el control de plagas, como las garrapatas, donde han demostrado ser efectivos y de acción rápida, con una larga actividad residual y baja toxicidad. En conejos de laboratorio así como en condiciones de campo se ha demostrado la eficiencia de las espinosinas en el control de *H. lusitanicum* en conejos durante el período principal de infestación máxima y con elevado riesgo de reinfestación para conejos.

El uso de productos naturales para el control de las garrapatas ofrece ventajas, pero aún tiene ciertas limitaciones.

La primera desventaja es la variabilidad de la composición de ciertos productos, como los aceites esenciales, y por lo tanto su efectividad, para lo cual se requiere la identificación y posterior estandarización de las fracciones y posibles sinergias efectivas. Otra desventaja podrían ser las características del producto, como la fotosensibilidad o la alta volatilidad, que limitan la actividad residual según la forma de presentación.

Entre las ventajas, destaca su papel como alternativa en el control de garrapatas resistentes; su inocuidad ambiental y el mínimo impacto en la salud que facilita su registro y posterior comercialización.

Finalmente, debemos ser conscientes de que, generalmente, el 95% de la población parásita está en refugio (a “salvo” de los fármacos) y sólo el 5% sobre el animal. Debido a ello, las actuaciones de control no deben perseguir la erradicación de las garrapatas sino controlarlas a un nivel que cause el menor daño posible.

Las medidas aquí propuestas han demostrado la eficacia en reducir las poblaciones en fase no parásita, disminuyendo en consecuencia de manera notable, al menos a corto plazo, las infestaciones por garrapatas y la transmisión de patógenos.

Para consultar la bibliografía puede escribir a [valcarcel.felix@inia.es](mailto:valcarcel.felix@inia.es)

Fuente.

<https://www.agronegocios.es/wp-content/uploads/2020/03/MG292-36-40.pdf>

**Clic Fuente**



**MAS ARTÍCULOS**