

**CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES
EXÓTICAS INVASORAS***Solenopsis invicta*
Buren, 1972

Memoria Técnica Justificativa

Nombre vulgar	Castellano: hormiga roja de fuego Catalán: - Gallego: - Vasco: - Inglés: red imported fire ant
Posición taxonómica	Reino: Animalia Phylum: Arthropoda Clase: Insecta Orden: Hymenoptera Familia: Formicidae Subfamilia: Myrmicinae Tribu: Solenopsidini
Observaciones taxonómicas	Sinonimias: <ul style="list-style-type: none">• <i>Solenopsis wagneri</i> Santschi, 1916• <i>Solenopsis saevissima</i> var. <i>Wagneri</i> Santschi
Resumen de su situación e impacto en España	<p><i>Solenopsis invicta</i> es una hormiga originaria de América del Sur. Es una especie muy prolífica que puede presentar colonias poliginicas y policálicas, con una alta densidad de obreras. Su alimentación es omnívora con preferencia por alimentos proteicos, como insectos y otros invertebrados o vertebrados de pequeño tamaño. Posee un aguijón funcional con el que puede propiciar una potente picadura. Debido a su gran agresividad, desplaza a otras especies de hormigas con las que compiten por un mismo nicho ecológico (Morrison, 2002) e incluso a vertebrados (Helmes & Bridges, 2017). Puede causar picaduras muy dolorosas a los humanos, habiéndose incluso registrado muertes por choque anafiláctico.</p> <p>Tanto su posición dominante en las interacciones interespecíficas como su alta capacidad de adaptación a ambientes alterados por actividades antrópicas le confieren la capacidad de convertirse en invasora fuera de su área de distribución natural. Hasta el momento, <i>S. invicta</i> ha logrado introducirse y expandirse en multitud de países en todos los continentes, algunos con climas muy similares al de la Península Ibérica. Ha sido catalogada como especie invasora en muchos territorios, donde constituye una potencial amenaza para la biodiversidad autóctona y para la salud humana (Kemp <i>et al.</i>, 2000). La plaga más notable se encuentra en las regiones fronterizas entre EEUU y México, donde ocupa actualmente unos 128 millones de hectáreas y se ha convertido en un importante problema.</p> <p>No existe información de que esta especie se encuentre en el medio natural en territorio español, si bien es frecuente la venta por internet de sus colonias en España.</p>
Normativa nacional	No incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, regulado por el Real Decreto 630/2013.

Normativa autonómica	No incluida en Listados o Catálogos regionales de especies exóticas invasoras.
Normativa europea	No incluida en el Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE, regulado por Reglamento UE 1143/2014.
Acuerdos y Convenios Internacionales	No está recogida en acuerdos o convenios internacionales.
Listas y Atlas de Especies Exóticas Invasoras	<p><u>Mundial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Global Invasive Species Database (GISD) - Invasive Species Compendium (CABI) - Invasive.org <p><u>Europea</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE) <p><u>Regional</u></p>
Área de distribución y evolución de la población	<p><u>Área de distribución natural</u> Originaria del centro de Sudamérica, concretamente del suroeste de Brasil, Uruguay, Paraguay y norte de Argentina (Sutherst & Maywald, 2005).</p> <p><u>Área de distribución mundial</u> <i>S. invicta</i> ha sido introducida en EEUU, donde muestra comportamiento invasor, y también en Puerto Rico, Bahamas, Islas Vírgenes de EEUU y británicas, Antigua y Trinidad, islas Caimán, Malasia, Singapur, Trinidad y Tobago, islas Turks y Caicos, Nueva Zelanda, Australia, Hong Kong, Taiwan y China.</p> <p><u>España</u> No hay evidencias de que esta especie haya sido introducida en España.</p> <p><u>Evolución</u> En EEUU esta especie fue introducida en los años 30 y se ha extendido hacia el oeste hasta ocupar 128 millones de hectáreas (Texas Invasives, 2020). Posteriormente ha sido detectada en otros países. En Nueva Zelanda ha sido erradicada y en China está tratando de ser controlada (ISSG, 2014). Modelos de nicho ecológico predicen que con el cambio climático la especie incrementa sus posibilidades de expandirse exitosamente invadiendo extensas áreas de Europa, Asia, África y Australia, y que algunas áreas -como la perimediterránea- están en especial riesgo (Morrison <i>et al.</i>, 2004).</p>
Vías de entrada y expansión	<p><u>Vectores potenciales de introducción. entre otros:</u> <i>S. invicta</i> se introduce mediante el transporte de mercancía en materiales como plantas, sustrato para macetas, fardos de heno, etc. de manera no intencional. Además, en España se produce su importación intencional para la venta por internet de sus colonias, con el consiguiente riesgo que conlleva esta práctica.</p> <p><u>Vectores potenciales de dispersión. entre otros:</u> La dispersión natural se produce principalmente durante los vuelos nupciales, a una distancia de unos cientos de metros u ocasionalmente, unos pocos kilómetros (Markin <i>et al.</i>, 1971). Depende en gran medida de la dispersión mediada por humanos para llegar a áreas distantes (Holway <i>et al.</i>, 2002). Puede ser dispersada por movimientos de suelo o materia vegetal y es capaz de colonizar rápidamente áreas degradadas (Morrison <i>et al.</i>, 2004). Las estrategias reproductivas de esta especie y su alto grado</p>

	de adaptación a zonas antrópicas hacen que su establecimiento y propagación por nuevos hábitats sea muy sencillo.
Descripción del hábitat y biología de la especie	<p>Las obreras son de pequeño tamaño (1,5-5 mm), polimórficas y de color marrón rojizo con el abdomen negro. <i>S. invicta</i> es muy semejante a otras especies del género <i>Solenopsis</i>. Donde su área de distribución se solapa con la de <i>S. richteri</i>, pueden hibridar.</p> <p><i>S. invicta</i> presenta dos tipos de colonias: monogínicas o poligínicas. Los vuelos nupciales se producen en cualquier momento del año, principalmente en primavera y otoño y la fundación de nuevas colonias es claustral. Las reinas poligínicas no tienen tanto éxito en la fundación de colonias, por lo que en áreas dominadas por la forma poligínica la mayoría de colonias se producen por gemación.</p> <p>Las reinas monogínicas pueden producir 800-1000 huevos al día. El desarrollo completo requiere 22-37 días, dependiendo de la temperatura. Las primeras obreras de una colonia son de menor tamaño que las generaciones posteriores (Taber, 2000). Las colonias empiezan a desarrollar individuos reproductores alados a los 6-8 meses, pudiendo producir 4000-6000 al año. Las obreras viven 60-150 días, mientras que las reinas viven y se reproducen durante unos 7 años. Una colonia completamente desarrollada puede contener 200.000-400.000 hormigas (GISD, 2020; CABI, 2020).</p> <p>Su alimentación es omnívora, con preferencia por alimentos ricos en proteínas, siendo una gran consumidora de insectos (Ness & Bronstein, 2004), además de otros invertebrados y pequeños vertebrados (Holway <i>et al.</i>, 2002). También consumen las secreciones azucaradas que producen los insectos homópteros, y diversas partes de plantas.</p> <p>Los nidos consisten en montículos de hasta 45 cm sin un orificio central de entrada, con galerías subterráneas que pueden alcanzar 30-40 cm de profundidad y varios metros de distancia. Las formas monogínicas responden defensivamente ante colonias vecinas, mientras que las poligínicas no muestran comportamiento territorial y pueden producir más nidos en un área infestada (hasta 500 por hectárea, frente a los 50-75 en el caso de las monogínicas). Cuando una colonia de <i>S. invicta</i> es molestada, se produce una rápida respuesta defensiva. Cientos o miles de obreras salen del nido y trepan por todas las superficies verticales para morder y picar cualquier cosa que encuentren (CABI, 2020).</p> <p><u>Hábitat en su área de distribución natural</u></p> <p><i>S. invicta</i> habita en regiones cálidas y áridas. Puede vivir en un amplio rango de hábitats, pero sus nidos suelen encontrarse en áreas abiertas y soleadas, incluyendo césped, prados, a lo largo de carreteras y en campos de cultivo abandonados (GISD, 2020). Ocasionalmente se encuentran en el interior de infraestructuras o troncos de árboles (CABI, 2020).</p> <p><u>Hábitat en su área de introducción</u></p> <p>Generalmente, puede establecerse en áreas continentales con más de 510 mm de precipitaciones anuales. Las áreas con menos precipitaciones solo podrían mantener poblaciones cerca de fuentes permanentes de agua o en áreas frecuentemente irrigadas (Vinson, 1997; Morrison <i>et al.</i>, 2004). Parece que no puede vivir donde las temperaturas mínimas anuales son inferiores a -12.3°C, pero en climas fríos puede sobrevivir en el interior de infraestructuras humanas. Construye sus nidos preferentemente en áreas abiertas y soleadas, especialmente en suelos alterados e irrigados (CABI, 2020). Es capaz de dominar en medios alterados y explota de forma oportunista hábitats asociados a humanos (Holway <i>et al.</i>, 2002). En áreas</p>

	<p>infestadas, las colonias son comunes en céspedes, jardines, patios de colegios, parques, bordes de carreteras y campos de golf (CABI, 2020).</p>
<p>Impactos y amenazas</p>	<p><u>Sobre el hábitat</u></p> <p>La actividad de las hormigas remueve grandes cantidades de suelo, pudiendo generar efectos a nivel ecosistémico (Holway <i>et al.</i>, 2002). En el caso de <i>S. invicta</i>, la construcción de sus nidos en forma de montículo altera las propiedades físicas y químicas del suelo, pudiendo provocar una mayor aireación e infiltrabilidad, elevado pH, incremento del nivel de fósforo y potasio, menor densidad del suelo superficial, cambios en la materia orgánica, alteración de la textura del suelo y mayor abundancia de hongos (DeFauw <i>et al.</i>, 2008).</p> <p><u>Sobre las especies autóctonas</u></p> <p><i>S. invicta</i> reduce la biodiversidad en las áreas que infesta, especialmente de hormigas nativas. Tiene potencial para devastar sus poblaciones (McGlynn, 1999). Esto afecta indirectamente a muchos otros taxones, ya que las hormigas juegan importantes papeles en los ecosistemas (Holway <i>et al.</i>, 2002). En Florida, su introducción provocó la disminución de al menos cinco especies de hormigas (King & Tschinkel, 2008).</p> <p><i>S. invicta</i> afecta a muchos otros organismos por competición, depredación y relaciones mutualistas disruptivas. Existe evidencia de la disminución de invertebrados en áreas invadidas por hormigas que depredan sobre ellos. Además, en EEUU se han constatado los impactos negativos de <i>S. invicta</i> sobre al menos 14 especies de aves, 13 especie de reptiles, dos especies de pequeños mamíferos y un pez (Holway <i>et al.</i>, 2002). Las aves que anidan en el suelo son especialmente vulnerables a estas hormigas, que destacan por alimentarse de pollos recién nacidos y huevos sin eclosionar (Texas Invasives, 2020).</p> <p>El aumento local de la abundancia de homópteros, a los que protege <i>S. invicta</i>, podría tener repercusiones en la vegetación nativa (Holway <i>et al.</i>, 2002). Además, <i>S. invicta</i> interrumpe y reduce la dispersión de semillas al desplazar a las hormigas nativas que las dispersan, y provoca la reducción de las poblaciones de insectos beneficiosos para las plantas (Ness & Bronstein, 2004). También pueden producir impactos directos debido a la excavación del suelo, herbivoría y consumo de semillas (Holway <i>et al.</i>, 2002).</p> <p><u>Sobre los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural</u></p> <p><i>S. invicta</i> puede infestar equipamiento eléctrico, convirtiéndose en una molestia o incluso un peligro para las personas, ya que podrían provocar fallos mecánicos o electrónicos. También puede afectar al ganado porque las hormigas se mueven a zonas húmedas como los ojos y cuando son molestadas causan picaduras que pueden resultar en hinchazón, ceguera e incluso la muerte. En la agricultura, los impactos incluyen daños a los cultivos (directos debido al consumo o indirectos debido por ejemplo al incremento de plagas como los homópteros), interferencias con el equipamiento y picaduras a los trabajadores en el campo. La acumulación de nidos es estéticamente desagradable y puede arruinar jardines u otros terrenos (Texas Invasives, 2020), y convertir áreas públicas en zonas inseguras, especialmente para los niños (CABI, 2020).</p> <p>Los costes de los daños y gestión de esta especie se estiman desde el medio billón hasta varios billones de dólares al año en EEUU (Morrison <i>et al.</i>, 2004). En 1998, el gasto promedio debido a problemas causados por <i>S. invicta</i> en zonas urbanas de Texas fue de 150,79 dólares por vivienda. Las pérdidas causadas en la agricultura son de unos 90 millones de</p>

	<p>dólares anuales, y en el año 2000 se han gastado al menos 580 millones para controlar a esta plaga (GISD, 2020).</p> <p><u>Sobre la salud humana</u></p> <p><i>S. invicta</i> es muy agresiva, mordiendo y picando repetidamente a cualquiera que moleste sus colonias. Las picaduras producen un dolor intenso, semejante al de una quemadura. También pueden provocar reacciones alérgicas en el 0,6-6% de las personas, lo cual ha causado más de 80 muertes (deShazo <i>et al.</i>, 1999). Anualmente unos 14 millones de personas sufren picaduras de estas hormigas. De acuerdo con una encuesta, el 79% de los habitantes del estado de Texas sufrió picaduras el año en que ésta fue realizada (Drees, 2000).</p>
<p>Medidas y nivel de dificultad para su control</p>	<p>El mejor método de actuación es prevenir su llegada. Una vez que <i>S. invicta</i> se establece en un área, resulta prácticamente imposible erradicarla, al tratarse de hormigas de muy pequeño tamaño cuya detección suele corresponder con una alta tasa de expansión.</p> <p><u>Propuestas</u></p> <p>El mejor método para prevenir su establecimiento es la vigilancia activa mediante muestreos que permitan detectar su presencia, determinar el enfoque más adecuado para su control y evaluar la efectividad de los tratamientos. La tierra asociada con algunos artículos de comercio provenientes de áreas con infestaciones debería inspeccionarse cuidadosamente. Para evitar explosiones poblacionales de estas hormigas o reducir los daños donde ya están establecidas se han propuesto medidas para mejorar la gestión del territorio y promover ciertas prácticas en la producción ganadera (CABI, 2020).</p> <p><u>Desarrolladas</u></p> <p>En algunos lugares como Brisbane (Australia) y parte de California (EEUU) se están realizando esfuerzos para erradicar infestaciones puntuales de esta especie. En el sureste de EEUU se han abandonado estos esfuerzos y se han desarrollado enfoques de manejo integrado de plagas eliminar los problemas causados por <i>S. invicta</i> donde y cuando ocurran (CABI, 2020). Por el momento, ninguno de los métodos de control y erradicación que se han probado han resultado completamente efectivos. Parece que los insecticidas son la mejor opción y la más recomendada (Texas Invasives, 2020). Algunos de los que pueden usarse para el control de <i>S. invicta</i> se mencionan en Greenberg & Kabashima (2013). Sin embargo, los insecticidas tienen efectos indeseados como la eliminación o reducción de especies nativas o la contaminación de las aguas superficiales.</p> <p>Actualmente se están llevando a cabo estudios sobre enemigos naturales de <i>S. invicta</i> para poder llevar a cabo un control biológico. Varias especies de moscas parasitarias (Phoridae) como <i>Pseudacteon tricuspis</i>, <i>P. curvatus</i>, <i>P. litoralis</i>, <i>P. obstusus</i> y <i>P. cultellatus</i> han sido introducidas en EEUU con esta finalidad (Graham <i>et al.</i>, 2003). También se están estudiando microsporidios como <i>Kneallhazia (=Thelohania) solenopsae</i> y <i>Vairimorpha invictae</i> (Briano & Williams, 2002; Valles & Briano, 2004; Briano, 2005; Briano <i>et al.</i>, 2006; Oi <i>et al.</i>, 2005). Muchos otros enemigos naturales han sido identificados y estudiados, pero pocos son candidatos para programas de control biológico porque no se dispersan entre colonias o no sobreviven en el medio natural.</p>
<p>Conclusión análisis de riesgo</p>	<p>Esta especie ha alcanzado una puntuación elevada, de 18 sobre 21 puntos en el análisis de riesgos. Supone un valor Medio, ya que para que se considere Alto, la metodología empleada considera imprescindible alcanzar la máxima puntuación. No obstante, debido a su gran capacidad reproductora, tamaño de las colonias, capacidad de explotar hábitats</p>

	<p>alterados por acción humana, amplias preferencias alimentarias, cuantiosos costes para su control en lugares donde ha sido introducida y capacidad de producir picaduras venenosas (es decir, por sus impactos ambientales, económicos y sobre la salud humana), es habitualmente considerada una especie altamente invasora y muy problemática. De este modo, y en aplicación del principio de precaución, resulta más realista asimilar el riesgo de esta especie a "Alto".</p> <p>Por sus cualidades biológicas esta hormiga puede resultar particularmente difícil de controlar y eliminar. Actualmente, en España se lleva a cabo la venta de sus colonias por internet, con el consiguiente riesgo de fuga que ello conlleva. El enfoque preventivo es la mejor medida de lucha contra su potencial invasión.</p>
<p>Bibliografía</p>	<p>Bertelsmeier, C., Avril, A., Blight, O., Confais, A., Diez, L., Jourdan, H., Orivel, J., Saint Germès, N., Courchamp, F. 2015. Different behavioural strategies among seven highly invasive ant species. <i>Biological Invasions</i>. DOI 10.1007/s10530-015-0892-5</p> <p>Briano, J.A. 2005. Long-term studies of the red imported fire ant, <i>Solenopsis invicta</i>, infected with the microsporidia <i>Vairimorpha invictae</i> and <i>Thelohania solenopsae</i> in Argentina. <i>Environmental Entomology</i>, 34(1): 124-132. HTTP://www.esa.catchword.org</p> <p>Briano, J.A., Calcaterra, L.A., Meer Rvander, Valles, S.M., Livore, J.P. 2006. New survey for the fire ant microsporidia <i>Vairimorpha invictae</i> and <i>Thelohania solenopsae</i> in southern South America, with observations on their field persistence and prevalence of dual infections. <i>Environmental Entomology</i>, 35(5): 1358-1365. http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/0046-225X%282006%2935%5B1358%3ANSFTFA%5D2.0.CO%3B2</p> <p>Briano, J.A., Williams, D.F. 2002. Natural occurrence and laboratory studies of the fire ant pathogen <i>Vairimorpha invictae</i> (Microsporida: Burenellidae) in Argentina. <i>Environmental Entomology</i>, 31(5): 887-894.</p> <p>CABI, 2020, 2020. <i>Solenopsis invicta</i> [Actualizado por Disna Gunawardana, Ministry for Primary Industries, Auckland, New Zealand]. En: <i>Invasive Species Compendium</i>. Wallingford, UK: CAB International. www.CABI,2020.org/isc [Consultado el 13-08-2020].</p> <p>Caldwell, S.T., Schuman, S.H., Simpson, W.M., Jr. 1999. Fire ants: a continuing community health threat in South Carolina. <i>Journal of the South Carolina Medical Association</i>, 95: 231-235.</p> <p>Carpintero, S., Reyes-Lopez, J., Arias de Reyna, L. 2003. Impact of human dwellings on the distribution of the exotic Argentine ant: a case study in the Doñana National Park, Spain. <i>Biological Conservation</i>. doi:10.1016/S0006-3207(03)00147-2</p> <p>Chen, Y., Chang, H., Chao, C. 2005. Fire ant, a new hazard to military camps in Taiwan. <i>Journal of Medical Sciences</i>, 25(3): 161-165. http://jms.ndmctsg.edu.tw/</p> <p>Chirino, M.G., Gilbert, L.E., Folgarait, P.J. 2009. Behavior and development of <i>Pseudacteon curvatus</i> (Diptera: Phoridae) varies according to the social form of its host <i>Solenopsis invicta</i> (Hymenoptera: Formicidae) in its native range. <i>Environmental Entomology</i>, 38 (1): 198-206.</p> <p>Davis, L.R. Jr., Meer, R.K. van der, Porter, S.D. 2001. Red imported fire</p>

ants expand their range across the West Indies. *Florida Entomologist*, 84(4): 735-736.

DeFauw, S.L., Vogt, J.T., Boykin, D.L. 2008. Imported Fire Ant (Hymenoptera: Formicidae) Bioturbation and Its Influences on Soils and Turfgrass in a Sod Production Agroecosystem. *Journal of Entomological Science*, 43(1): 121-127.

deShazo, R.D., Williams, D.F., Moak, E.S. 1999. Fire ant attacks on residents in health care facilities: a report of two cases. *Annals of Internal Medicine*, 131: 424-429.

Drees, B.M. 2000. The Scripps Howard Texas Poll: Fire Ants in Texas. *Fire Ant Trails*, 3(5), Texas Cooperative Extension, College Station, Texas, USA.
<http://fireant.tamu.edu/materials/newsletters/fatrails3.005.htm#scripps>

Espadaler, X. & Bernal, V. 2003. Exotic ants in the Canary Islands (Hymenoptera, Formicidae). *Vieraea*, 31: 1-7.

Folgarait, P.J., Plowes, R.M., Gomila, C., Gilbert, L.E. 2020. A small parasitoid of Fire Ants, *Pseudacteon obtusis* (Diptera: Phoridae): Native Range Ecology and Laboratory rearing. *Florida Entomologist*, 103(1): 9-15.

GISD (Global Invasive Species Database), 2020. Species profile: *Solenopsis invicta*. Descargado de <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Solenopsis+invicta> [Consultado el 13-08-2020].

Gómez, K. & Espadaler, X. 2006. Exotic ants (Hymenoptera: Formicidae) in the Balearic Islands. *Myrmecologische Nachrichten*, 8: 225-233.

Graham, L.C., Porter, S.D., Pereira, R.M., Dorough, H.D., Kelley, A.T. 2003. Field releases of the decapitating fly *Pseudacteon curvatus* (Diptera: Phoridae) for control of imported fire ants (Hymenoptera: Formicidae) in Alabama, Florida and Tennessee. *Florida Entomologist*, 86(3): 334-339.

Greenberg, L., Kabashima, J.N. 2013. Red Imported Fire Ant. Integrated Pest management in and around the home. *Pest Notes*. University of California Publication 7487. California, USA: University of California Agriculture and Natural Resources.

Gutrich, J.J., VanGelder, E., Loope, L. 2007. Potential economic impact of introduction and spread of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta*, in Hawaii. *Environmental science & policy*, 10(7-8): 685-696.

Harlan, D.P., Banks, W.A., Collins, H.L., Stringer, C.E. 1981. Large area tests of AC-217,300 bait for control of imported fire ants in Alabama, Louisiana, and Texas. *Southwestern Entomologist*, 6(2): 150-157.

Hernández-Teixidor, D., Pérez-Delgado, A.J., Suárez, D., & Reyes-López, J. 2020. Six new non-native ants (Formicidae) in the Canary Islands and their possible impacts. *Journal of Applied Entomology*. <https://doi.org/10.1111/jen.12751>

Helmes, IV, J.A., Bridge, E.S. 2017. Range expansion drives the evolution of alternate reproductive strategies in invasive fire ants. *NeoBiota*, 33: 67-82.

- Hoffmann, B.D., Abbott, K.L., Davis, P. 2010. Invasive ant management. *Ant ecology*, 287-304.
- Holway, D.A., Lach, L., Suarez, A.V., Tsutsui, N.D., Case, T.J. 2002. The causes and consequences of ant invasions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 33: 181-233. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.33.010802.150444
- Hong Kong Government Information Centre, 2005. Pest-in-brief - Issue No. 5: Red Imported Fire Ants. Food and Environmental Hygiene Department, Hong Kong. <http://www.fehd.gov.hk/safefood/pest-fire-ants.html>
- ISSG, 2014. Global Invasive Species Database (GISD). Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission. <http://www.issg.org/database/welcome/>
- King, J.R., Tschinkel, W.R. 2008. Experimental evidence that human impacts drive fire ant invasions and ecological change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(51): 20339-20343. <http://www.pnas.org/>
- Kemp, S.F., deShazo, R.D., Moffitt, J.E., Williams, D.F., Buhner, II, W.A. 2000. Expanding habitat of the imported fire ant (*Solenopsis invicta*): a public health concern. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. *Rostrum* (105): 683-691.
- Korzukhin, M.D., Porter, S.D., Thompson, L.C., Wiley, S. 2001. Modelling temperature-dependent range limits for the fire ant *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) in the United States. *Environmental Entomology*, 30(4): 645-655.
- Lofgren, C.S. 1986. The economic importance and control of imported fire ants in the United States. En: Vinson, S.B. (ed.). *Economic Impact and Control of Social Insects*. New York: Praeger Scientific, 227-256.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., De Poorter, M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp.
- Markin, G.P., Dillier, J.H., Hill, S.O., Blum, M.S., Herman, H.R. 1971. Nuptial flight and flight ranges of the imported fire ant, *Solenopsis saevissima richteri* (Hymenoptera : Formicidae). *Journal of the Georgia Entomological Society*, 6(3): 145-156.
- McGlynn, T.P. 1999. The worldwide transfer of ants: geographical distribution and ecological invasions. *Journal of Biogeography*, 26(3): 535-548.
- Moreira, D., Morais, V.D., Vieira-da-Motta, O., Campos-Farinha, A.E.D.C., & Tonhasca Jr, A. 2005. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. *Neotropical Entomology*, 34(6): 999-1006.
- Morrison, L.W. 2002. Long-term impacts of an arthropod-community invasion by the imported fire ant, *Solenopsis invicta*. *Ecology*, 83(8): 2337-2345.
- Morrison, L.W., Porter, S.D., Daniels, E., Korzukhin, M.D. 2004. Potential

global range expansion of the invasive fire ant, *Solenopsis invicta*. *Biological Invasions*, 6: 183-191.

Ness, J.H., Bronstein, J.L. 2004. The effects of invasive ants on prospective ant mutualists. *Biological Invasions*, 6: 445-461.

Oi, D.H., Briano, J.A., Valles, S.M., Williams, D.F. 2005. Transmission of *Vairimorpha invictae* (Microsporidia: Burenellidae) infections between red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) colonies. *Journal of Invertebrate Pathology*, 88(2): 108-115. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00222011>

Parris, L.B., Lamont, M.M., Carthy, R.R. 2002. Increased incidence of red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) presence in loggerhead sea turtle (Testudines: Cheloniidae) nests and observations of hatchling mortality. *Florida Entomologist*, 85(3): 514-517. <http://www.fcla.edu/FlaEnt/>

Porter, S.D., Tschinkel, W.R. 1987. Foraging in *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae): effects of weather and season. *Environmental Entomology*, 16(3): 802-808.

Reyes, J. & Espadaler, X. 2005. Tres nuevas especies foráneas de hormigas para la Península Ibérica (Hymenoptera, Formicidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 36: 263-265.

Schifani, E. 2019. Exotic ants (Hymenoptera, Formicidae) invading Mediterranean Europe: a brief summary over about 200 years of documented introductions. *Sociobiology*, 66(2), 198-208.

Seymour, M. 2007. MSc thesis. Baton Rouge, Louisiana, USA: Louisiana State University.

Staab, M. 2019. *Plagiolepis alluaudi* Emery, 1894, a globally spreading exotic ant (Hymenoptera, Formicidae) newly recorded from Tenerife (Canary Islands, Spain). *Journal of Hymenoptera Research*, 74, 83.

Staller, E.L., Palmer, W.E., Carroll, J.P., Thornton, R.P., Sisson, D.C. 2005. Identifying predators at northern bobwhite nests. *Journal of Wildlife Management*, 69(1): 124-132.

Sutherst, R.W. Maywald, G. 2005. A Climate Model of the Red Imported Fire Ant *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae): Implications for Invasion of New Regions, Particularly Oceania. *Environmental Entomology*, 34(2): 317–335.

Taber, S.W. 2000. *Fire Ants*. College Station, Texas: Texas A&M University Press, 308 pp.

Teal, S., Segarra, E., Barr, C., Drees, B. 1999. The cost of red imported fire ant infestation: The case of the Texas cattle industry. *Texas Journal of Agriculture and Natural Resources*, 12: 88-97.

Texas Invasives. 2020. [Actualizado por Amber Bartelt, Sam Houston State University]. Descargado de: <http://www.texasinvasives.org> [Consultado el 13-08-2020].

Trager, J.C. 1991. A revision of the fire ants, *Solenopsis geminata* group (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Journal of the New York Entomological Society*, 99: 141-198.

Valles, S.M., Briano, J.A. 2004. Presence of *Thelohania solenopsae* and *Vairimorpha invictae* in South American populations of *Solenopsis invicta*. *Florida Entomologist*, 87(4): 625-627. <http://www.fcla.edu/FlaEnt/>

Vinson, S.B. 1997. Invasion of the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae): spread, biology, and impact. *American Entomologist*, 43(1): 23-39.

Vogt, J.T., Smith, W.A., Grantham, R.A., Wright, R.E. 2003. Effects of temperature and season on foraging activity of red imported fire ants (Hymenoptera: Formicidae) in Oklahoma. *Environmental Entomology*, 32(3): 447-451.

Ward, D. 2009. The potential distribution of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae), in New Zealand. *New Zealand Entomologist*, 32: 67-75.

Ward, D.F., Beggs, J.R., Clout, M.N., Harris, R.J., O'Connor, S. 2006. The diversity and origin of exotic ants arriving in New Zealand via human-mediated dispersal. *Diversity and Distributions*, 12: 601-609.

Fecha de realización de la ficha: agosto de 2020