

Variedades de berenjena sin tricomas para la mejora del control biológico

El uso de estas variedades es una estrategia de control integrada eficaz frente a mosca blanca

La berenjena (*Solanum melongena* L.) es una de las solanáceas cultivadas más importantes a nivel mundial. En Europa, la principal zona proveedora del mercado es la provincia de Almería. La berenjena se sitúa en el sexto puesto de las hortalizas cultivadas en invernadero de la provincia, con un valor de producción de 11,1 millones de euros, una superficie de 2.277 hectáreas y una producción de 21.2575 toneladas (Observatorio de precios y mercados 2021).

Las principales plagas que afectan a este cultivo son: el trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*) (Thysanoptera: Thripidae), la araña roja (*Tetranychus urticae*) (Acari: Tetranychidae) y diferentes especies de áfidos y lepidópteros. No obstante, una plaga que cobra especial relevancia en este cultivo es la mosca blanca del tabaco (*Bemisia tabaci*) (Hemiptera: Aleyrodidae), tanto por su preferencia por el huésped, como por su elevada capacidad de desarrollo en berenjena (Tsai y Wang 1996).

En los cultivos de invernadero de la provincia de Almería, la protección fitosanitaria se realiza mediante la aplicación de estrategias de Gestión Integrada de Plagas (GIP), basadas en el control biológico. En el caso del cultivo de berenjena, el control biológico se realiza mediante introduc-

Lidia Lara¹, M.ª Mar Téllez¹, Tomás Cabello², Manuel Gámez³ y Estefanía Rodríguez¹.

¹ Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica.

² IFAPA Centro La Mojonera. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.

³ Departamento de Biología y Geología, Universidad de Almería.

³ Departamento de Matemáticas, Universidad de Almería.

La berenjena es un importante cultivo hortícola de invernadero. Una de las plagas principales que incide en este cultivo es la mosca blanca *Bemisia tabaci*, para la que se utilizan principalmente dos enemigos naturales, el ácaro fitoseido *Amblyseius swirskii* y el mírido *Nesidiocoris tenuis*. En este trabajo se estudió a nivel de campo el efecto de una variedad de berenjena sin tricomas (Kesia) sobre las poblaciones de la plaga y sus enemigos naturales, frente a una variedad homóloga pero con tricomas (Thelma).



ciones inoculativas del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) y el mírido *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae), aunque también es frecuente la entrada de este último de forma espontánea en el invernadero. Ambos depredadores son polívoros, pero mientras que *A. swirskii* puede desarrollarse y reproducirse sobre polen (Nguyen *et al.* 2013), *N. tenuis* es un insecto zoofitófago, es decir, que puede alimentarse de plantas cultivadas cuando las presas son escasas (Sánchez y Lacasa 2008). Ambos se alimentan principalmente de huevos y ninfas de mosca blanca, pero no de los adultos (van Maanen y Janssen 2008). Por lo tanto, el control de mosca blanca en la producción de berenjenas es todavía un desafío, debido a la llegada de adultos de mosca blanca que colonizan los invernaderos desde el exterior.

Durante el siglo XX, se realizaron importantes innovaciones tecnológicas en el ámbito de la mejora vegetal en los cultivos hortícolas de invernadero. Inicialmente estas mejoras se dirigían a la obtención de nuevas variedades con mejores características agronómicas, como una mejor calidad del fruto o la resistencia a enfermedades. Posteriormente, se fueron incluyendo otras características como el comportamiento postcosecha, o la facilidad de recolección de los frutos. Actualmente, en los programas de mejora genética, se tiene en cuenta la obtención de plantas menos atractivas a plagas y que permitan una mejor instalación de insectos auxiliares que las variedades tradicionales.

Recientemente están disponibles variedades comerciales de berenjena sin tricomas. Los tricomas son una característica común de las estructuras vegetativas y reproductivas en muchas especies de plantas, que proporcionan una barrera física y química (tricomas glandulares) a las plantas que los portan frente a los insectos fitófagos (Peter *et al.* 1995). Actualmente, no hay estudios que evalúen el efecto de

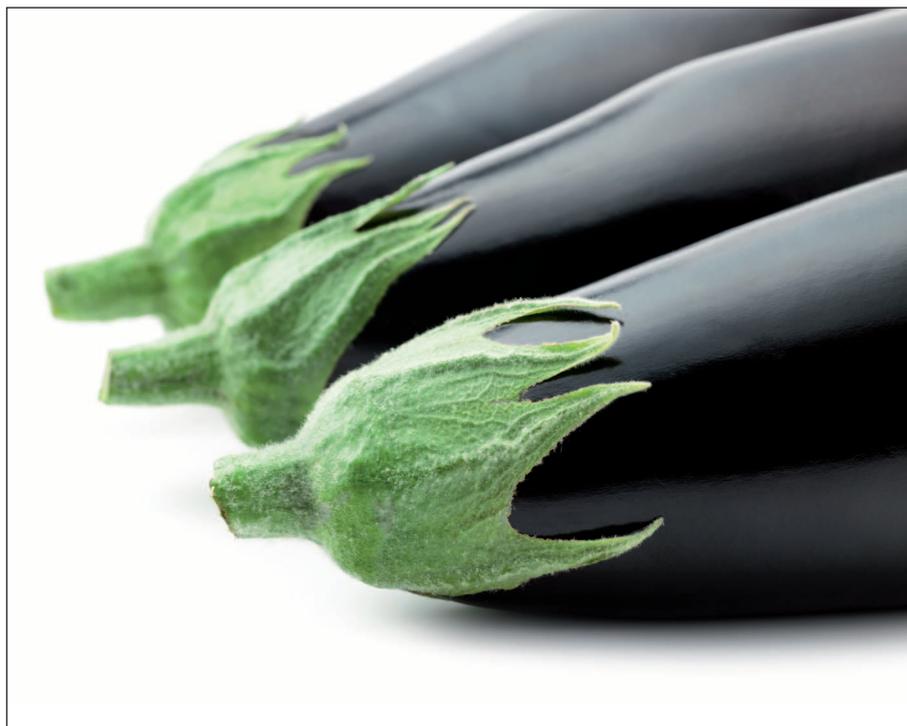


Foto 1. Variedad de berenjena Thelma, una variedad estándar comercial que produce tricomas.



Los tricomas son una característica común de las estructuras vegetativas y reproductivas en muchas especies de plantas que proporcionan una barrera física y química a las plantas que los portan frente a insectos fitófagos

la ausencia de tricomas en berenjena sobre la mosca blanca, y tampoco sobre las interacciones con sus depredadores. Un mayor conocimiento de la dinámica poblacional de la plaga y sus depredadores en diferentes variedades de berenjena con presencia/ausencia de tricomas, permitiría optimizar las estrategias de gestión inte-

grada en este cultivo.

Por tanto, el objetivo de este trabajo fue el estudio de la dinámica de poblaciones de la mosca blanca *B. tabaci* y de sus principales depredadores, el ácaro *A. swirskii* y el mírido *N. tenuis*, en variedades con y sin tricomas en condiciones de campo.

Material y métodos

En este estudio se utilizaron dos variedades de berenjena, Thelma (foto 1), que es una variedad estándar comercial que produce tricomas, y Kesia (foto 2), análoga a Thelma, pero con ausencia total de tricomas. Ambas variedades fueron suministradas por Rijk Zwaan Ibérica.

El ensayo se realizó durante un ciclo de cultivo de berenjena (foto 3), desde finales de agosto de 2019 hasta principios de marzo de 2020, en un invernadero comercial en Almería (latitud 36° 47' 21" N, longitud 2° 44' 10" O).

El invernadero se compartimentó en

dos bloques. En cada bloque se establecieron dos tratamientos, uno con la variedad sin tricomas y el otro con la variedad con tricomas. Cada tratamiento tenía 18 líneas de 12,2 m de largo, con 0,5 m de separación entre ellas. Se dejaron dos líneas sin cultivo entre tratamientos.

A. swirskii y *N. tenuis* se introdujeron en sobres y botes de liberación lenta respectivamente. Fueron suministrados por Biosur y liberados cinco semanas después del trasplante. Se colgó un sobre de *A. swirskii* por planta (dosis 250 individuos/m²) a una altura media de la planta. *N. tenuis* fue liberado a dosis de 1,5 individuos/m².

El monitoreo de la entrada natural de las poblaciones de mosca blanca se inició desde el principio del cultivo y el seguimiento de los depredadores, siete días después de su introducción. Los muestreos se llevaron a cabo semanalmente durante veinte semanas.

Los conteos se realizaron en diez plantas de cada tratamiento y bloque escogidas al azar, con un muestreo en zig-zag dentro del invernadero. Para el monitoreo de los estadios inmaduros (huevos y ninfas) de mosca blanca y de *A. swirskii*, se

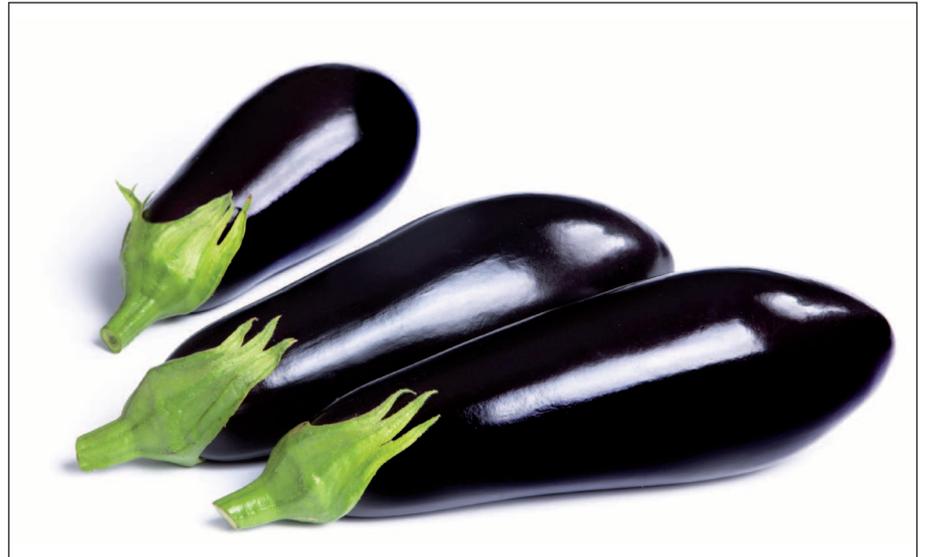


Foto 2. Variedad de berenjena Kesia, análoga a Thelma, pero con ausencia total de tricomas.

recolectó una hoja de la parte media de cada planta, que fue evaluada en el laboratorio utilizando una lupa binocular (Zeiss Stemi 2000-C, Carl Zeiss Alemania). En el caso de los adultos de mosca blanca y a *A. swirskii*, así como de la población de *N. tenuis*, de cada planta se muestrearon *in situ* seis hojas a tres niveles (superior, medio e inferior). El análisis de los datos se realizó mediante un AOV con el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Para el estudio de las tendencias poblacionales,

tanto de las plagas como de los depredadores se estimó el parámetro “insecto-día acumulado”, índice que nos indica el impacto de la plaga en el cultivo en un periodo de tiempo determinado (Sánchez y Lacasa, 2008).

Resultados y conclusiones

A lo largo del ciclo del cultivo la abundancia de los estados inmaduros (huevos y ninfas) de la mosca blanca fue significativa-

FIG. 1 Evolución de la población de estados inmaduros de la mosca blanca (a) y tendencias poblacionales expresado como insecto-día acumulado (b).

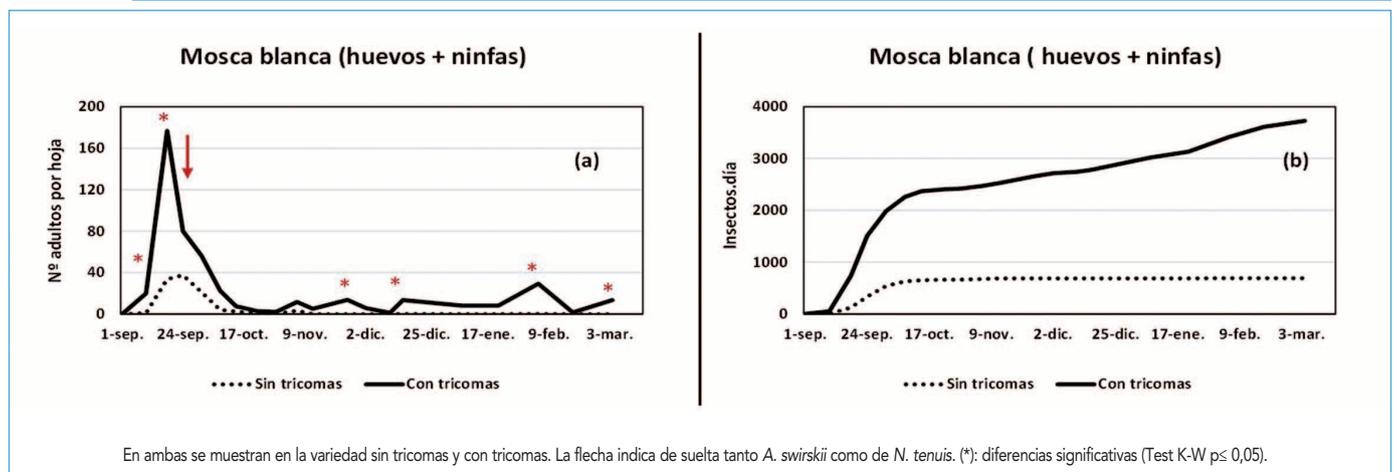


FIG. 2 Evolución de la población de los adultos de la mosca blanca (a) y tendencias poblacionales expresado como insecto-día acumulado (b).

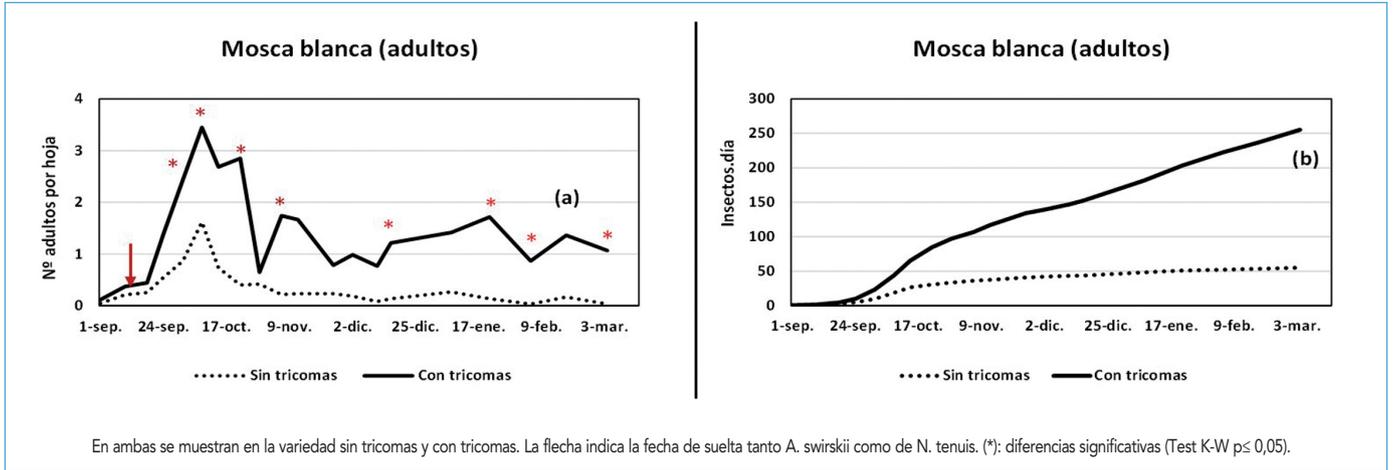
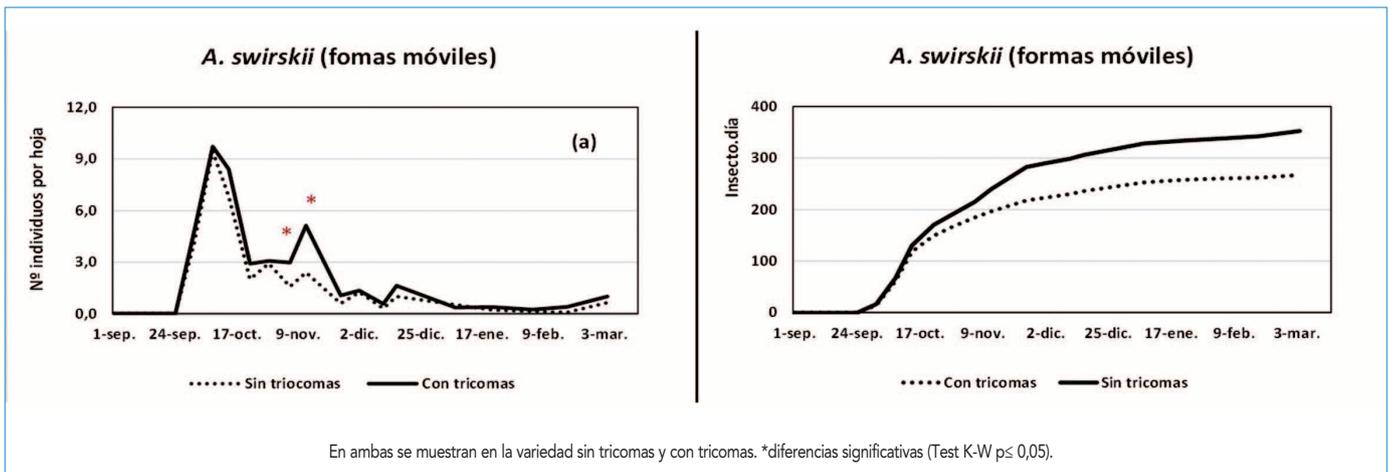


FIG. 3 Evolución de la población de *A. swirskii* (a) y tendencia poblacional expresado como insecto-día acumulado en la variedad sin tricomas y con tricomas (b).



mente mayor en la variedad con tricomas (figura 1a), lo que indica que la reproducción de la mosca fue mayor en esta variedad. A partir de la suelta del ácaro depredador *A. swirskii*, se observa una disminución clara de los estadios inmaduros de la plaga en ambas variedades, lo que indica que hubo un buen control de la plaga en ambas variedades. Esto se observa mejor en las tendencias poblacionales (figura 1b), donde la plaga muestra una tendencia al alza en la variedad con tricomas, mien-

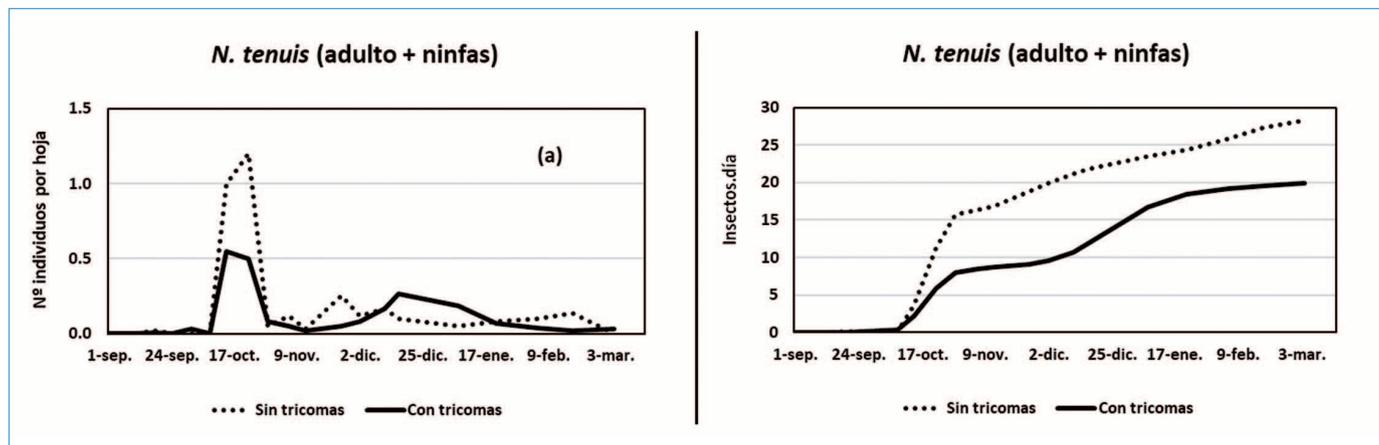
tras que en la variedad sin tricomas se estabiliza durante todo el periodo.

Resultados similares se obtuvieron para los adultos de mosca, donde en la variedad con tricomas, la abundancia de adultos fue significativamente mayor respecto a la variedad sin tricomas (figura 2a). Esto se refleja en las tendencias de población en el tiempo, observándose una estabilidad de los adultos de la plaga en la variedad sin tricomas frente a un incremento progresivo en la variedad con trico-

mas (figura 2b). Estos resultados sugieren que la mosca blanca, aunque es capaz de alimentarse y reproducirse en ambas variedades, muestra preferencia por la berenjena con tricomas.

Resultados similares a los nuestros se han obtenido en cultivos de algodón, tomate y berenjena, donde una mayor densidad de tricomas (no glandulares) se relaciona con una mayor oviposición y colonización de mosca blanca. Poner los huevos cerca de estos tricomas, podría pro-

FIG. 4 Evolución de la población de *N. tenuis* (a) y tendencia poblacional expresado como insecto-día acumulado en la variedad sin tricomas y con tricomas (b).



porcionar protección frente a parasitoides y unas mejores condiciones microclimáticas, protegiendo a los huevos de la desecación (Hasanuzzaman *et al.* 2006).

Con relación al depredador *A. swirskii*, las poblaciones fueron significativamente más abundantes en la variedad con tricomas (figura 3a). Las tendencias poblacionales muestran un incremento de la tasa de crecimiento ligeramente mayor en la variedad con tricomas (figura 3b). Este incremento del ácaro en la variedad con más tricomas puede deberse a que también hay una mayor población de presa (plaga) en esa variedad, o a que la presencia de tricomas (no glandulares) beneficia la oviposición de ácaros fitoseidos sobre ellos (Buitenhuis *et al.* 2015) o a una combinación de ambos factores.

Con relación a *N. tenuis*, las poblaciones son muy parecidas en ambas variedades (figura 4a). Muestran similares tendencias al alza en los dos casos, pero con una tasa de crecimiento mayor en la variedad sin tricomas (figura 4b). Este resultado sugiere que, dado el carácter zoofitófago de *N. tenuis*, la presencia de tricomas puede tener un efecto negativo sobre su abundancia (Peter *et al.* 1995). Por tanto, aunque con efectos distintos, ambos depredadores pueden instalarse en la



Los resultados pusieron de manifiesto que la abundancia de la mosca blanca, tanto de adultos de la plaga como de estados inmaduros, fue menor en la variedad sin tricomas con respecto al testigo con tricomas, y que ambos depredadores, se instalaron bien en ambas variedades, ejerciendo un buen control de la mosca blanca.

variedad sin tricomas de igual forma que en las variedades tradicionales.

Desde el punto de vista aplicado, el uso de variedades sin tricomas (que presenten menor tasa de colonización y oviposición de la mosca blanca), en combinación con el uso de enemigos naturales (que depreden los estados inmaduros de la plaga), puede optimizar la estrategia de control integrado frente a la mosca blanca en el cultivo de berenjena.

El uso de la variedad sin tricomas puede abrir nuevas líneas de trabajo. Las variedades tradicionales con tricomas, altamente preferidas por la plaga, podrían utilizarse como “cultivo trampa” dentro del invernadero, combinado con las variedades sin tricomas.

Este cultivo trampa podría concentrar las poblaciones de adultos invasores del exterior y alejar a la plaga del cultivo principal sin tricomas y menos preferido por la mosca blanca. Sin embargo, se necesitan más estudios de campo para determinar la densidad óptima de las plantas con tricomas, momento de siembra, localización dentro del invernadero y el control de la plaga en ellas, y por tanto reducir la necesidad en el uso de insecticidas (Cavanagh *et al.* 2009). ■

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado con fondos EU-FEDER por el proyecto PP.AVA.AVA2019.015. Se agradece a Alberto Domingo y Leticia Navarro de la empresa Rijk Zwaan Ibérica S.A. la estrecha colaboración en estos ensayos. Igualmente, los autores quieren mostrar su agradecimiento a Victor F. Molina, director técnico de Biosur, por su asesoramiento sobre el control biológico en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Existe una amplia bibliografía a disposición de nuestros lectores que pueden solicitar a través del e-mail: redaccion@eumedia.es

