

El concepto de umbral de tolerancia para la gestión integrada de plagas en espacios verdes urbanos

Xavier Pons y Belén Lumbierres (Universitat de Lleida, Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal, Agrotecnio. Lleida. E-mail: pons@pvcf.udl.cat; bel.lumbierres@gmail.com).
Luis Hiernaux (INFFE S.L. Ingeniería para el medio Ambiente S.L. Las Matas. Madrid. E-mail: luishc@inffe.es).

Los espacios verdes urbanos (EVU) presentan unas características particulares que los diferencian de los cultivos agrícolas. Esto hace que el concepto de umbral de tolerancia deba adaptarse a tales características. En los EVU es muy difícil establecer una relación entre la cantidad de plaga o daño y la pérdida de valor en términos económicos. Así, el criterio económico para la determinación del umbral de tolerancia queda en un segundo plano y deben priorizarse otros criterios como los que se refieren principalmente a la pérdida de funcionalidad, de estética o los que hacen referencia a los efectos molestos que las plagas puedan ocasionar sobre los ciudadanos. En este artículo se repasan las características del umbral de tolerancia atendiendo a los criterios citados.

Uno de los aspectos capitales en la sanidad vegetal es determinar qué cantidad de daño puede soportar una planta sin que exista una repercusión en la utilidad de la plantación o del cultivo. La respuesta a esta cuestión se obtiene gracias a los conceptos de umbral de daños y de tolerancia.

Los umbrales de daño o de pérdidas nos indican la densidad máxima de un determinado organismo o el máximo daño que este organismo puede causar sobre la planta para que el cultivo o la plantación no sufran una pérdida de valor inadmisible por parte del propietario o gestor. Ese nivel de daño puede medirse de formas diferentes: porcentaje de hoja defoliada, proporción de ramillos muertos, número de insectos por hoja, proporción de árboles afectados, etc. Como es lógico, antes de que se dé esa densidad de plaga o esa cantidad de daño debería ponerse en marcha una medida de control para evitar las pérdidas, puesto que ninguna de ellas es efectiva instantáneamente. Ese valor menor de densidad o de daño es lo que se conoce como umbral de tolerancia, umbral de intervención o de tratamiento (Figura 1).

Estos conceptos se desarrollaron en Estados Unidos a partir de los años sesenta del siglo pasado (Stern, 1973; Pedigo y col., 1986) y son actualmente la base para la gestión integrada de

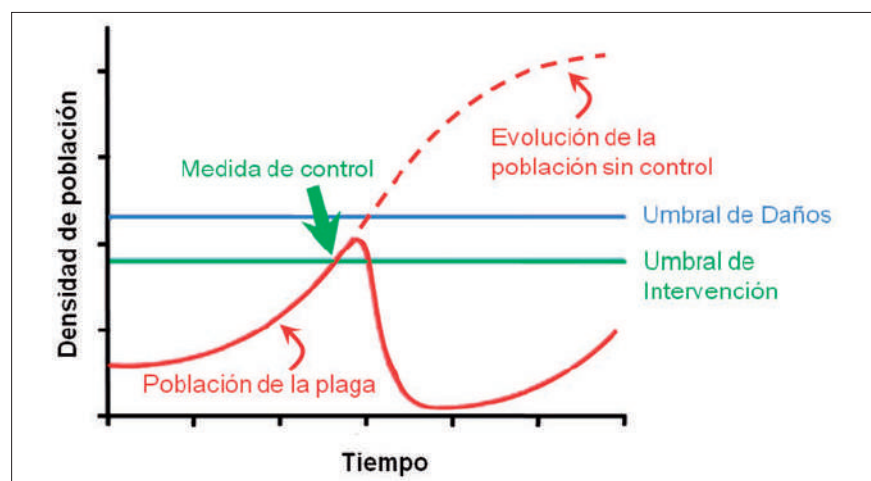


Figura 1. Relación entre la evolución de la densidad de población de una plaga en el tiempo y los conceptos de umbral de daños y el umbral de intervención o de tolerancia.

plagas en cualquiera de los ecosistemas donde se cultivan plantas. Sin embargo, todos estos conceptos se basaron en la producción agrícola donde, dentro de la complejidad de la determinación, es relativamente fácil establecer una relación entre la cantidad de plaga o la cantidad de daño causado y el perjuicio económico en el cultivo. Además, en el ámbito agrícola esta relación, establecida en términos económicos, es una valoración objetiva, que depende de muchos

factores (precio del producto en mercado, coste de la aplicación, etc.) pero todos cuantificables.

Hay que tener presente que los espacios verdes urbanos se caracterizan por una serie de elementos que los diferencian de los cultivos, ya sean éstos herbáceos o arbóreos (Pons y Lumbierres, 2013). Entre ellos se pueden citar:

- (1) La vegetación que los compone no tiene una finalidad económica sino estética y social.

- (2) Generalmente existe una variedad de especies vegetales que comparten espacio.
- (3) Las personas y animales domésticos están en contacto con la vegetación.
- (4) Pueden tener distintas funciones dentro de un ecosistema urbano y los ciudadanos pueden darles diferentes usos.
- (5) La percepción del daño o de los efectos que los organismos plaga pueden ocasionar a las plantas es subjetiva.

Todas estas características diferenciales de los ecosistemas urbanos deben tenerse en cuenta a la hora de establecer los umbrales de daño y de tolerancia. Así, además del criterio económico, en espacios verdes urbanos la relación entre cantidad de plaga o de daño causada y la pérdida de valor puede considerarse en términos de: (a) reducción del vigor de la planta, (b) de pérdida de su funcionalidad, (c) de pérdida de su estética y (d) de las molestias causadas a los ciudadanos. Incluso en árboles singulares o en jardines históricos podríamos hablar de criterios de monumentalidad. En todos estos casos la valoración de la pérdida está muy influida por el factor humano, de acuerdo a su aceptación o tolerancia al daño y, por tanto, es una valoración subjetiva.

A continuación se describen con un poco más de detalle algunas de las características de los umbrales indicados:

1. Umbral económico. El criterio económico, a diferencia de lo que sucede en agricultura, es de difícil aplicación a la gestión de plagas en espacios verdes urbanos. Una plantación de árboles en un parque o en una alineación no se ha hecho para venderla y por tanto la idea de que la valoración de la depreciación de esa plantación pueda ser mayor al coste del control no tiene mucho sentido. Un árbol tiene un valor estético y funcional pero también puede tener un valor histórico o simbólico. La valoración económica de la alteración de estos valores es muy complicada. Sin embargo sí pueden valorarse económicamente los costes de retirada y replantación de árboles muertos por algún organismo plaga.
2. Umbral de pérdida de vigor. Por regla general, los árboles pueden soportar en las hojas elevadas densidades de insectos sin que el vigor de la planta se vea afectado a corto plazo. Sin embargo, cuando los efectos en las



Figura 2. Pérdida de vigor en una palmera atacada por el picudo rojo, *Rhynchophorus ferrugineus*. (Autor: Josep Jaques).



Figura 3. Castaño de Indias con minas en las hojas ocasionadas por *Cameraria ohridella* (Autor: Xavier Pons).

hojas provocados por esos organismos se repiten durante años, el árbol puede ir perdiendo vigor. Por otro lado, los organismos que afectan a órganos vitales como las raíces o troncos (insectos xilófagos) acortan la vida de los árboles. Chauvel (2001) define este umbral como el nivel de ataque que puede:

(a) reducir visiblemente el vigor de la planta y afectar sus funciones vitales a corto plazo; (b) afectar a medio plazo los órganos vegetativos vitales (raíces, tronco, ramas, etc.) y sus funciones asociadas como el anclaje, la estabilidad, el porte o la resistencia mecánica; y (c) acortar la vida de la planta a largo plazo. Este tipo de umbrales son muy difíciles de establecer debido a los numerosos factores que

pueden intervenir (ambientales, humanos, edad de las plantas, tolerancia varietal). Un ejemplo en el que se podría aplicar este tipo de umbral sería el daño causado por el picudo rojo de las palmeras, cuyo ataque reduce el vigor y finalmente causa la muerte de la planta (Figura 2).

3 Umbral de funcionalidad. Se aplica cuando una afección sanitaria de la planta reduce la función para la cual ha sido plantada en un espacio verde de una manera inaceptable para las personas que se benefician de esta función. Entrarían en este apartado los casos de defoliación en árboles para sombra o el secado de setos que separan solares o que sirven de pantalla en calles y avenidas de gran circulación de coches.

4 Umbral estético. Una de las principales funciones de las plantas en los parques y jardines es el aspecto estético. Por ello, el establecimiento de umbrales que consideren esta característica es muy importante. Un umbral de tolerancia estético corresponde a un nivel de organismo nocivo que entraña, por los síntomas observados, una alteración estética considerada como inaceptable para la mayoría de los usuarios del espacio verde. La alteración de la estética depende del binomio planta/organismo causante. Como ejemplos de daños que se pueden evaluar por su efecto estético están:

- a. la deposición de negrilla en las hojas de los árboles afectados por pulgones, psylas o cochinillas;
- b. las necrosis de las hojas debidas a insectos minadores, la caída de hojas o acículas debidos a orugas de lepidópteros (Figura 3);
- c. la presencia de ceras o masas algodonosas producidas por determinadas cochinillas;
- d. la clorosis, desecación y caída de hojas debidas al ataque de ácaros (Figura 4).

6 Umbral de confort. Los daños llamados de 'confort' se refieren a los efectos molestos para los usuarios de los espacios verdes (personas y animales domésticos) causados por la simple presencia de los organismos nocivos o por los productos o sustancias que liberan. Entre los daños de confort más habituales encontramos:



Figura 4. Tilo atacado por el ácaro *Eotetranychus tiliarum* que produce la desecación de las hojas y su posterior caída. (Autor: Belén Lumbierres).

- a. las reacciones alérgicas a la pilosidad urticante de determinadas orugas;
- b. la caída de insectos y/o las picaduras o irritaciones causadas por ellos;
- c. la caída de ramas causadas por insectos perforadores de madera;
- d. la defoliación prematura que, en lugares húmedos o después de lluvia, puede facilitar la caída de peatones o ciclistas y requiere de frecuentes barridos de las zonas afectadas por las brigadas de limpieza;
- e. el rezume de melaza (sustancia de composición azucarada) producida por insectos homópteros (pulgones, psylas, algunas cochinillas, etc.) que se deposita en aceras, mobiliario urbano, vehículos, terrazas de

café, áreas de juegos infantiles, etc. (Figura 5).

Establecer un tipo u otro de umbral dependerá de la ubicación y uso del espacio verde en cuestión, así como del binomio vegetal/plaga de que se trate. Los daños de tipo estético, de funcionalidad y de confort solo existen si afectan al público. Según nos alejamos de las zonas más frecuentadas por los usuarios, este tipo de daños van perdiendo relevancia aunque el ataque sea fuerte. Sin embargo, como los espacios verdes urbanos están pensados mayoritariamente para dar un servicio a los ciudadanos, los daños estéticos, funcionales y de confort son normalmente los de mayor relieve en el entorno urbano.

El control frente a las plagas de los espacios verdes urbanos tiene como objetivo evitar que los organismos nocivos sobrepasen los umbrales. Para ello, en la gestión integrada de plagas se pueden utilizar metodologías de control de tipo preventivo y de tipo resolutivo o curativo. La finalidad de los métodos preventivos es que no se lleguen a alcanzar los umbrales de tolerancia. Incluimos en este grupo de métodos de control la resistencia varietal, la sanidad del suelo, la certificación del material vegetal, el control cultural (poda, irrigación, fertilización, etc.) y el control biológico de conservación. Los métodos de control resolutivo o curativo pretenden hacer disminuir la población del organismo problema, o los efectos causados, por debajo de los umbrales de tolerancia una vez estos se han alcanzado. En este grupo encontramos los métodos de control etológico (feromonas y otras sustancias de comunicación), el control biológico aumentativo (consistente en liberaciones de depredadores o parasitoides), el control con bioinsecticidas a base de patógenos (bacterias, hongos, nematodos, etc.) y el control químico.

Queda decir que una vez establecidos los umbrales de tolerancia del tipo que sean, la única manera de saber si el control preventivo ha surtido efecto o hay que aplicar una medida de control resolutivo es evaluar los niveles de daño y/o plaga a través de muestreos con una frecuencia predeterminada. El muestreo es también indispensable para saber si esta medida de control resolutivo ha surtido efecto.

El muestreo en espacios verdes urbanos se abordará en un segundo artículo en próximas ediciones de la revista PHYTOMA, bajo el título, 'Metodologías sencillas de muestreo para pulgones y otros homópteros plaga en espacios verdes urbanos'.



Figura 5. Melaza producida por pulgones acumulada en las hojas y depositada en una acera. (Autores: Belén Lumbierres y Xavier Pons).

BIBLIOGRAFÍA

- Chauvel G. 2001. Stratégies de protection des arbres d'ornement en ville. Comment déterminer et utiliser les seuils d'intervention. Les thématiques de Phytoma. La défense des Végétaux N.1. La protection des végétaux en espaces verts: 44-51.
- Pedigo L.P., Hutchins S. H., Higley L.G. 1986. Economic injury levels in theory and practice. Annual Review of Entomology, 31: 341-368.
- Pons X., Lumbierres B. 2013. Control integrado de plagas en espacios verdes urbanos. 12º Symposium de Sanidad Vegetal. Hacia la gestión integrada de plagas. pp: 145-164. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Sevilla.
- Stern, V.M. 1973. Economic thresholds. Annual Review of Entomology 18: 259-280