

CONSENSO CIENTÍFICO

Beneficios que aporta el árbol en la ciudad

El mayor atractivo de una ciudad para vincular a vecinos y visitantes son sus espacios colectivos, los lugares donde se desarrolla la vida cotidiana. En un clima como el nuestro los árboles son indispensables para hacer gratos y confortables las calles, plazas y paseos de la ciudad.

El arbolado urbano modifica el medio ambiente atmosférico en diversos aspectos, que afectan directa e indirectamente a la calidad de la vida en la ciudad.

- El aspecto **estético** es el beneficio social que se aprecia más directamente, ya que las líneas redondeadas y el color verde de los árboles suavizan los contornos rígidos de los edificios y enriquecen el paisaje urbano. Una arboleda bien diseñada aporta sensación de descanso, protección, complacencia y bienestar incluso en el entorno de una gran avenida urbana, y favorece la revalorización social de un barrio al convertirlo en un paseo que protege del sol y de la lluvia fina, o incluso en un referente ciudadano para la práctica del deporte al aire libre.

- En el aspecto **ecológico**, el consenso científico en el que se basan las estrategias de organismos nacionales e internacionales en relación con la mitigación del cambio climático y la protección de la salud de los ciudadanos, ha establecido que los árboles contribuyen a la reducción de compuestos orgánicos volátiles (COV) relacionados con la formación de ozono y monóxido de carbono, y por tanto a mejorar nuestra adaptación a los riesgos que conlleva el Cambio Climático, siempre que la densidad de la copa del árbol sea adecuada (I.F. [Intensidad de frondosidad] =0,60-1)

- **Control del clima** urbano, actuando como regulador de la humedad y de la temperatura y moderador de los efectos del viento y la radiación solar. Las plantas tienen la virtud de absorber el agua aportada y dosificarla lentamente, devolviéndola de nuevo a la atmósfera y prolongando así el tiempo de retención de la humedad en los ecosistemas. Y este efecto tiene repercusiones directas sobre la climatología general de la zona, alejándola de posiciones extremas, reduciendo el efecto "isla de calor" y contribuyendo a mitigar la temperatura en las Olas de Calor, siempre que la densidad de la sombra sea adecuada, con una capacidad de reducción media máxima de temperatura por árbol, en el rango de 0,04 a 2 °C por porcentaje cubierto de copa

- Beneficios **psicológicos sobre la población**, sensación de relajación y privacidad, aumentando el goce y disfrute de los ciudadanos por su ciudad y rebajando los niveles de ansiedad y agresividad, mejorando así la convivencia.

- Ejercen como **pantallas** visuales, acústicas y cortavientos, a la par que controlan la erosión del suelo, en los espacios no hormigonados.

- Aportan un **valor económico añadido**, directo por su peso en la tasación de las propiedades y generar puestos de trabajo, e indirecto al mejorar la imagen de la ciudad, lo que actúa como factor de atracción turístico.

- Los usos recreativos y de ocio que favorecen los árboles en los espacios públicos hacen más placentera nuestra vida y la de nuestros hijos.

- Tiene valor didáctico como elemento de apoyo a los centros educativos y de acercamiento de la Naturaleza a los ciudadanos.

Pero las funciones sociales, medioambientales y económicas del arbolado urbano solo se hacen notar si los árboles se encuentran en cantidad, calidad, extensión y distribución adecuada, y es imprescindible la gestión del patrimonio arbóreo de la ciudad por parte del Ayuntamiento, mediante procedimientos de planificación en el tiempo y en el espacio, y aplicando cuidados plantación, mantenimiento y renovación.

Los árboles deberían formar la trama del paisaje urbano, junto con los edificios, tanto en La Cala del Moral como en el resto de los núcleos urbanos municipales. En el año 1988 se aprueban las primeras Normas Subsidiarias de Planeamiento de Rincón de la Victoria. Desde entonces en el municipio en general, y en la Cala del Moral en particular, no se ha seguido ningún plan específico de plantaciones de árboles, bajo el supuesto de dejar el urbanismo municipal y su desarrollo en manos privadas, en aquel momento José Francisco Ruiz Montes (Paco Pepe) era alcalde y tres años después, ya pisaban los Plenos, con acta de concejal, tanto Francisco Salado como José María Gómez Muñoz (Pepín) que ya en 1995 sería alcalde.

Las pocas plantaciones que se han realizado (1992-1993 Escuela Taller Mixmiliana) lo han sido en condiciones que no garantizaban su futuro, con elección de especies de efectos inmediatos, de rápido crecimiento y poca longevidad, trabajos realizados sin respeto a las normas de buena plantación y ausencia de mantenimiento juvenil.

Las frecuentes podas drásticas o geométricas, según el criterio estético de los sucesivos responsables políticos, ha determinado la alteración del porte arbóreo natural de la mayoría de los ejemplares municipales, con una importante reducción de sus funciones ambientales y estéticas.

Las redes y los árboles

Durante muchos años, los árboles han sido los habitantes exclusivos del suelo y subsuelo urbanos. Sin embargo, ellos deben compartir estos espacios con otros usos pues, aunque invisibles, las redes subterráneas de servicios marcan profundamente la ciudad contemporánea y entran regularmente en conflicto con los árboles. Las principales dificultades provienen no solo de la multiplicidad de los intervinientes, sino, sobre todo, de la ausencia de una política del subsuelo urbano. Hubiese sido subsanable, si cada operador de red hubiera actuado bajo el control del área correspondiente del Ayuntamiento.

No se trata solo de dar prioridad a los árboles sobre las redes de distribución de gas, de electricidad, de alcantarillado, de agua, de señalizaciones de tráfico o de fibra óptica, sino de poner en orden una serie de valores de una verdadera gestión del subsuelo en la cual los intereses de cada uno sean respetados. Tal propuesta de concertación, donde la primera etapa es una simple coordinación de los distintos servicios municipales y concesionarios, lo que produciría una mayor economía financiera (apertura de una sola zanja) y social (reducción de molestias).

Canalizaciones subterráneas

Los daños consecutivos por la existencia de canalizaciones subterráneas provienen de una supresión de una parte del sistema radicular cuando se procede a la apertura de zanjas situadas en las proximidades de las plantaciones de los árboles. La reacción del árbol depende de la proporción de los órganos dañados, del nivel de sus reservas y de su estado fisiológico. Algunos trabajos realizados cerca de los troncos en periodo

de vegetación pueden producir la muerte del vegetal, todo o en parte. Medidas protectoras y curativas habrían limitado los efectos.

Redes aéreas

La caída de ramas cuando hay temporales de lluvia o viento son peligros de degradación de las redes aéreas. Con frecuencia los concesionarios han tenido que establecer servidumbres destinadas a proteger las redes aéreas.

Bajo el pretexto de la seguridad, las podas drásticas se han ido sucediendo, con un total desconocimiento de los principios básicos de la poda, lo que ha producido daños frecuentes y previsibles en los árboles. Cuando el enterrado de las redes no sea posible, es necesario modificar el modo de mantener (poda en cortina, reducción de la corona...), reemplazar los árboles existentes por especies de nuevo desarrollo o aun suprimir los árboles si las contingencias exteriores son muy fuertes.

El alumbrado público y las señales de tráfico

Las hojas de los árboles no deben reducir la eficacia del alumbrado urbano. Es pues importante definir las franjas a iluminar (calzadas y aceras...) con el fin de optimizar el funcionamiento de las luces en función del desarrollo de los árboles y facilitar el mantenimiento posterior. El funcionamiento de las señalizaciones de tráfico, semáforos, prohibiciones, giros, etc. conduce a veces a podas muy graves para los árboles.

Otros daños a los árboles

La calidad del suelo es fundamental en el desarrollo del arbolado. La ausencia en los alcorques de hojas caídas, de madera muerta y de los microorganismos que la descomponen, empobrece en materia orgánica la tierra y provoca un desequilibrio químico que empeora por la reducida disponibilidad hídrica de un medio impermeable, en el que la mayor parte del agua de lluvia se cuela por el alcantarillado, con el resultado de un árbol con un sistema radicular reducido.

En un suelo intensamente compactado (debido al entorno de las aceras, el asfalto, los aparcamientos, la deambulación, etc...) o inundado por un periodo prolongado de tiempo, se reducen los niveles de oxígeno y de micorrizas, y se produce la asfixia de las raíces responsables de la nutrición.

Una excesiva concentración de partículas de contaminantes atmosféricos en suspensión pueden causar daños a los árboles al formar una película que impide la absorción lumínica de las hojas.

El tronco y las ramas también sufren agresiones que contribuyen a debilitar y a reducir la esperanza de vida del árbol. Los golpes, las podas mal realizadas o las quemaduras que le ocasionen heridas se convierten en puerta de entrada de agentes patógenos, bacterias y hongos, que pueden infectar al árbol.

Las heridas en la corteza por choques producen alteraciones en los tejidos conductores de la savia y crean puertas de entrada a los parásitos. La reiteración de tales accidentes, sobre todo en los sujetos jóvenes, ha producido afectaciones considerables a los árboles y a veces hasta su muerte.

Los daños a los árboles ocurridos por vandalismo precisan de intervenciones rápidas de los gestores para reponer las copas en función de los tejidos dañados. Estas medidas permiten la proliferación de microorganismos y aseguran las mejores

cicatrizaciones. Si el Ayuntamiento hubiese sido sensible, hubiera puesto en marcha de programas de educación, asociadas a medidas de protección y a reemplazar inmediatamente los árboles afectados lo que hubiese contribuido a garantizar la perennidad de la plantación.

La incompetencia de ciertos maestros de obra y podadores han ocasionado importantes daños a los árboles en el municipio. Estas prácticas que deberían haber tendido a desaparecer, más aún después de la aprobación en 2017 del Plan Director de Arbolado Urbano. Las consecuencias de las podas abusivas (acercamiento de las fachadas, descopes...) tienen un enorme peso sobre el patrimonio arbóreo de la ciudad.

Alcorques insuficientes

Los alcorques situados en la avenida del Mediterráneo, sobre espacios pavimentados en aceras estrechas, son de reducidas dimensiones casi siempre e incapaces de contener el desarrollo de especies con treinta años de desarrollo y maltrato. Los alcorques sirven para dos funciones: a) para reservar un espacio natural para plantar un árbol, y, opcionalmente, cubrir ese espacio con una reja para evitar la caída de los peatones en el hoyo dejado; y b) para impedir una compactación excesiva de la tierra al ser pisoteada, ya que, si se compacta mucho, la oxigenación radicular de las raíces desaparece. Esta última función difícilmente la pueden cumplir cuando el hormigonado llega a tocar el tronco del árbol. En un terreno compactado el árbol vive con dificultad.

Alergias

Se ha identificado que los pólenes de algunas especies de árboles pueden causar polinosis en algunas personas sensibles. Esta es una enfermedad de naturaleza alérgica producida por determinados alérgenos presentes en el aire, que provocan sus efectos en las vías respiratorias y en los ojos, dando lugar a conjuntivitis, rinitis o cuadros asmáticos, que aparecen tras la inhalación del polen y su puesta en contacto con la mucosa bronquial. Generalmente estos alérgenos son de muy pequeño tamaño y pueden ser transportados fácilmente por el viento. Las especies arbóreas implicadas más frecuentes son los olivos, los cipreses, los plátanos de sombra, el abedul y los avellanos, pero cada día cobran más importancia las nuevas especies alóctonas importadas, que si se plantan en espacios urbanos pueden tener una incidencia inesperada como son el coco plumoso (*Syagrus romanzoffiana*), la palmera mexicana (*Washingtonia robusta*), la palma de California (*Washingtonia filifera*), la palma de Senegal (*Phoenix reclinata*), o la palma arikuri (*Syagrus schizophylla*) entre otros. Parece ser que con este tipo de arbolado se pretende homogeneizar la zona y que todo el arbolado sea del mismo tipo.

Principales agresiones a los árboles urbanos.

En cualquier tiempo y sea cual fuera la situación, el árbol urbano afronta en el curso de las diferentes fases de su existencia agresiones diversas: vandalismo, inclemencias meteorológicas, podas, insuficiente aporte hídrico, partículas en suspensión, obras....

Las diversas agresiones producen una serie de modificaciones fisiológicas o anomalías estructurales más o menos graves o persistentes, pudiendo tener una incidencia directa o indirecta sobre el estado sanitario del árbol. Los signos exteriores de estas perturbaciones o síntomas son las reacciones visibles del árbol,

los indicadores de primer orden que jugaran un papel importante en el establecimiento del diagnóstico. Los agentes agresores son numerosos y variados especialmente en el medio urbano donde el árbol se encuentra fuera de su ecosistema natural. En medio de seres vivos susceptibles de comportarse como agresores del árbol, algunos son incapaces de colonizarlo cuando está en su estado normal, es decir en buenas condiciones de desarrollo y crecimiento. Así un árbol vigoroso es más resistente a ciertos ataques parasitarios. Las interrelaciones entre el árbol y el parásito son muy complejas y en función de su evolución, es posible distinguir diferentes grados de parasitismo...

Los parásitos activos y las plagas primarias

Colonizan los árboles en su estado normal; son capaces de instalarse en los tejidos vivos y destruirlos. Algunos de estos parásitos son particularmente virulentos, pueden afrontar y sobrepasar las barreras de protección, así como los mecanismos de defensa del árbol. En medio de los artrópodos se encuentran muchos insectos picadores (pulgones, cochinillas, tigres...) ácaros, orugas y larvas defoliadoras. En los hongos, los oídiums, las royas, las antracnosis son parásitos activos a la corteza que recubre los tejidos leñosos y son una barrera física eficaz contra la penetración de ciertos agresores, principalmente los hongos algunas veces se denominan "parásitos de las heridas" pues utilizan esta vía de acceso para penetrar en los tejidos del árbol y causarle graves enfermedades.

Los depredadores secundarios y los parásitos más leves son incapaces de atacar a un árbol sano por sus barreras de protección físicas y químicas, pero aparecen después de una agresión primaria y pueden causar grandes afecciones, e incluso la muerte.

Asimismo, los saprofitos y xilófagos atacan al corazón (duramen) del árbol, en razón del desarrollo de las cavidades a partir de una herida profunda que ponga al desnudo los tejidos internos del árbol (plagas de poda por ejemplo...).

Los profesionales del árbol utilizan la palabra "stress" para calificar un conjunto de modificaciones en la fisiología del vegetal sobreviniendo enseguida una agresión por un factor medioambiental, que puede ser hídrico, edáfico o producido por un trasplante, y lo predispone a sufrir agentes parasitarios de tipo secundario o a desarrollar disfuncionalidades más o menos graves sobre el árbol, que pueden llegar a generar una decrepitud progresiva.

Incidencias de agresores sobre el estado de los árboles

Los agentes agresores provocan modificaciones de diversa importancia en el metabolismo y la estructura del árbol, alterando el conjunto de sus funciones vitales.

La reducción de la superficie foliar puede provenir de desaparición parcial o total del follaje por la destrucción de tejidos asimiladores, por el desarrollo de un micelio de superficie que impida el paso de los rayos luminosos, o por intoxicación del vegetal por sustancias herbicidas, con la consecuencia de una disminución de la fotosíntesis que afecta a la producción de energía necesaria para su metabolismo y desarrollo.

Algunas carencias en elementos minerales (Mg) pueden igualmente contrariar la síntesis clorofítica y por la misma contrariedad el potencial fotosintético al vegetal.

Toda agresión a las partes leñosas del árbol (heridas, malas podas, insectos xilófagos, hongos lignívoros...) es susceptible de provocar una duramenización acelerada de la albura, limitando considerablemente el potencial de reservas del árbol.

Cuando un vegetal sufre un ataque parasitario, tiende a aumentar la respiración en una acción de reparación, signo de un incremento de la actividad de síntesis, ya sea de metabolitos destinados al agresor, o de sustancias con funciones de mecanismos de resistencia, que puede llegar a auto inflamarse la planta quemando sus reservas no renovadas, o a intoxicarlo por la acumulación de productos secundarios.

Algunos hongos provocan la eclosión de la xilema por emisión de sustancias que ralentizan el transporte del agua, y algunos insectos obturan con sus galerías el paso de la savia destruyendo los tejidos conductores.



Incidentes de los agresores del árbol en las condiciones de vida de la ciudad

Los daños ocasionados por ciertos roedores o enfermedades son a veces poco importantes para la salud de los árboles, pero según la situación del árbol y su emplazamiento particular pueden generar molestias específicas al medio urbano, desde la afectación de la belleza del árbol por la acción de ácaros y otros agentes parasitarios que decoloran las hojas y deforman o secan de ramas o brotes jóvenes, a la reducción de sombra por las defoliaciones producidas por orugas que reducen temporal o definitivamente el valor estético del árbol, y afecta a la protección visual y ambiental buscada.

Incidentes sobre la salud humana

Algunos depredadores de los leñosos ornamentales pueden provocar problemas de salud. Especialmente las orugas defoliadoras (*Procesionarias*) de pelos volátiles urticantes, en sus últimos estados larvarios producen reacciones alérgicas: problemas oculares por contacto, o picores, edemas, asma e incluso pérdidas de conocimiento, a veces sin contacto directo con las orugas.

Asimismo, la selección de especies vegetales adaptada al clima y el lugar donde se van a ubicar es muy importante, pues los pólenes de diversas especies pueden generar reacciones alérgicas de diversa intensidad, desde coriza hasta asma, especialmente cuando se introducen especies exóticas.

Incidentes sobre la seguridad

Una de las mayores riesgos de los árboles en lugares urbanizados se relaciona con su solidez, pues su caída o la rotura de ramas pueden causar graves daños a personas o propiedades, a líneas eléctricas o alumbrado, aunque es infrecuente que se produzca en árboles en buen estado sanitario.

Las pudriciones a nivel radicular, chancros sobre las ramas o un mal anclaje con el tronco por podas inadecuadas disminuye la resistencia mecánica natural de los árboles, y los expone peligrosamente a la acción del viento.

<p>Cinamomo <i>Melia azedarach</i> Se utiliza en parques y jardines como árbol de sombra por su ancha y frondosa copa, y aromática floración</p>	 <p>Incluso en su porte natural, tolera mal el viento por la fragilidad de su ramaje</p>	 <p>La Cala del Moral. Calle Río Totalán. Alineamiento de cinamomos de porte alterado por poda</p>
---	---	---

Incidentes sobre las calles y el mobiliario urbano

Numerosos insectos pueden emitir suciedades cuando atacan en gran número al follaje de un árbol, y algunos insectos picadores segregan melaza, que es una sustancia pegajosa rica en glúcidos procedente de la savia del vegetal que succiona el depredador, que retiene las sustancias nitrogenadas y expulsa los productos azucarados. Especialmente por el ataque de pulgones, o después de una infección de cochinillas, la melaza recubre las ramas del árbol, formando una película pegajosa y brillante en la que rápidamente se desarrollan colonias de hongos negruzcos (*fumaginas*), que ensucian las aceras, el mobiliario urbano, los toldos de los comercios o los vehículos estacionados.

Los valores recomendados:

La OMS establece un mínimo de 9 m² por habitante como umbral de masa arbolada para un territorio saludable, y de 10-15 m² de jardines y zonas verdes, los mismos valores que recomienda la Unión Europea, estando la media de los países miembros en torno a los 20 m². Asimismo, la media nacional para el Estado español ronda los 15 m², siendo Vitoria una de las primeras ciudades con un valor de casi 52 m².

El Ayuntamiento de Rincón de la Victoria afirma en la web municipal que el municipio cuenta con 250.000 m² de áreas verdes en general (no de masa arbolada), lo que significa que cada uno de los 47.179 habitantes de derecho de 2020 dispone de 5,3 m² de áreas verdes, muy poco por encima de las cifras mínimas que exige la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA).

Pero las cosas cambian cuando se considera que el estudio del Plan Estratégico que realizó CIEDES en 2017 estimaba que la población real que reside de manera estable en el municipio se aproximaba a los 67.000 habitantes, lo que daría una media de 3,7 m² por residente.

Si, además, se comprueba en los planos de calificación del PGOU municipal (el de 1992 adaptado parcialmente a la LOUA en 2009) que gran parte de los espacios contabilizados como zonas verdes corresponden a encauzamientos de arroyos, taludes de inclinación superior al 35% o, incluso algunos aparcamientos, se puede comprobar que la salud ambiental del municipio de Rincón de la Victoria tiene mucho que mejorar... ¡como para dedicarse a sustituir árboles frondosos por palmeras!

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/24578/1/Beneficios%20del%20arbolado%20urbano.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

- Adinolfi, C., Suárez-Cáceres, G. P., & Carinanos, P. (2014). Relation between visitors' behaviour and characteristics of green spaces in the city of Granada, south-eastern Spain. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(3), 534-542.
- Aiach, P., & Baumann, M. (2011). An assessment of the geographical approach to health inequality. *Critical Public Health*, 21(1), 63-69.
- Alonso, M. C., Leonard, D. D., Cruz, Y. B., & Rodríguez, A. E. S. (2018). Cáncer de piel no melanoma y radiaciones ultravioletas. *Folia Dermatológica Cubana*, 12(1).
- Andreucci, M.B. Progettare (2017) *Green Infrastructure Tecnologie, Valori e Strumenti per la Resilienza Urbana*; Wolters Kluwer: Milano, Italy.
- Arcaya, M. C., Arcaya, A. L., & Subramanian, S. V. (2015). Desigualdades en salud: definiciones, conceptos y teorías. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 38, 261-271.
- Baró, F., Chaparro, L., Gómez-Baggethun, E., Langemeyer, J., Nowak, D. J., & Terradas, J. (2014). Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain. *Ambio*, 43(4), 466-479.
- Bayón, Á., & Vilà, M. (2019). Horizon scanning to identify invasion risk of ornamental plants marketed in Spain. *NeoBiota*, 52, 47.
- Bonells, J. (2003). La gestión moderna del arbolado urbano de las ciudades. Sevilla, España. [<http://www.sevilla.org/ayuntamiento/areas/area-de-urbanismo-y-medio-ambiente/aservicio-de-parques-y-jardines/e-articulos-tecnicos/>. Pdf.]
- Bowler, D.E.; Buyung, A.L.; Knight, T.M.; Pullin, A.S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landsc. Urban Plan.*, 97, 147-155
- Brown, H., Proust, K., Newell, B., Spickett, J., Capon, T., & Bartholomew, L. (2018). Cool communities—Urban density, trees, and health. *International journal of environmental research and public health*, 15(7), 1547.
- Brown, H., Proust, K., Newell, B., Spickett, J., Capon, T., & Bartholomew, L. (2018). Cool communities—Urban density, trees, and health. *International journal of environmental research and public health*, 15(7), 1547.
- Castaño-Santamaría, J., Barrio-Anta, M., & Álvarez-Álvarez, P. (2013). Potential above ground biomass production and total tree carbon sequestration in the major forest species in NW Spain. *International Forestry Review*, 15(3), 273-289.
- Cattell, V., Dines, N., Gesler, W., & Curtis, S. (2008). Mingling, observing, and lingering: Everyday public spaces and their implications for well-being and social relations. *Health & place*, 14(3), 544-561.

- Churkina, G., Kuik, F., Bonn, B., Lauer, A., Grote, R., Tomiak, K., & Butler, T. M. (2017). Effect of VOC emissions from vegetation on air quality in Berlin during a heatwave. *Environmental Science & Technology*, 51(11), 6120-6130.
- Clemente, M. E. F. (2020). Salud urbana, bicicletas y árboles. *Hábitat y Sociedad*, (13).
- Coca, N. A. G., Rincón, E. H. H., & Ruíz, J. C. (2016). El impacto de la prevención primaria y secundaria en la disminución del cáncer de piel. *Revista CES Salud Pública*, 7(2), 4.
- Costanza, R., Fisher, B., Ali, S., Beer, C., Bond, L., Boumans, R., ... & Snapp, R. (2007). Quality of life: An approach integrating opportunities, human needs, and subjective well-being. *Ecological economics*, 61(2-3), 267-276.
- De Vries, S., Van Dillen, S. M., Groenewegen, P. P., & Spreeuwenberg, P. (2013). Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social science & medicine*, 94, 26-33.
- Donovan, G. H. (2017). Including public-health benefits of trees in urban-forestry decision making. *Urban forestry & urban greening*, 22, 120-123.
- Duhl, L.J. & Hancock, T. (1998). Promote Health in the Urban Context. *WHO Healthy Cities Project*.
- Eisenman, T. S., Churkina, G., Jariwala, S. P., Kumar, P., Lovasi, G. S., Pataki, D. E., ... & Whitlow, T. H. (2019). Urban trees, air quality, and asthma: An interdisciplinary review. *Landscape and Urban Planning*, 187, 47-59.
- Estrada, E. M. R., Agüero, M. V. J., & Cuenca, S. Q. (2013). Ciudades saludables: una perspectiva de la Organización Mundial de la Salud y redes internacionales. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, (13), 47-57.
- Fazzo, L., et al. (2017). Hazardous waste and health impact: a systematic review of the scientific literature. *Environmental health*, 16(1), 1-11.
- Fernández-López, J. A., Fernández-Fidalgo, M., & Cieza, A. (2010). Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF). *Revista española de salud pública*, 84, 169-184.
- Fernández-Morano, T., de Troya-Martín, M., Rivas-Ruiz, F., & Buendía Eisman, A. (2016). Hábitos de exposición solar, prácticas de fotoprotección, conocimientos y actitudes de los adolescentes andaluces.
- Fernández-Navarro, P., García-Pérez, J., Ramis, R., Boldo, E., & López-Abente, G. (2017). Industrial pollution and cancer in Spain: An important public health issue. *Environmental research*, 159, 555-563.
- Figueroa-Clemente, E. (2008). *Evaluación de la capacidad de sumidero de CO2 de la vegetación arbórea y arbustiva susceptible de ser utilizada en la red de carreteras de Andalucía. Generación de un modelo estacional de funcionamiento de sumideros y aplicación práctica*. Consejería de Obras Públicas y Transporte. Junta de Andalucía.
- Figueroa, M.E. Coordinador (2007) *La vegetación urbana como Sumidero de Dióxido de carbono. El árbol urbano una central energética eficiente ante el cambio Climático*. Agencia de la Energía. Ayuntamiento de Sevilla.
- Figueroa, M. E., & Rojo, M. T. (2009). La palmera, símbolo de poderío o contribución al sistema verde en un escenario de cambio climático. *Taller Capital y territorio.¿ La construcción de un sueño?*.
- Figueroa, M.E. Coordinador (2007) *La vegetación urbana como Sumidero de Dióxido de carbono. El árbol urbano una central energética eficiente ante el cambio Climático*. Agencia de la Energía. Ayuntamiento de Sevilla.

- Fustel, E. A., *et al.* (2005). Evaluación en cinco ciudades españolas del impacto en salud de la contaminación atmosférica por partículas. Proyecto Europeo APHEIS. *Rev Esp Salud Pública*, 79(2), 297-308.
- Gandini, S., *et al.* (2005). Meta-analysis of risk factors for cutaneous melanoma: II. Sun exposure. *European journal of cancer*, 41(1), 45-60.
- García Pastor, A., López-Cancio Martínez, E., Rodríguez-Yáñez, M., Alonso de Leciñana, M., Amaro, S., Arenillas, J. F., ... & Roquer, J. (2020). Recomendaciones de la Sociedad Española de Neurología para la prevención del ictus. Actuación sobre los hábitos de vida y la contaminación atmosférica. *Neurologia (Barc., Ed. impr.)*.
- García-Pérez, J., Fernández-Navarro, P., Castelló, A., López-Cima, M. F., Ramis, R., Boldo, E., & López-Abente, G. (2013). La mortalidad por cáncer en ciudades situadas en las proximidades de incineradoras e instalaciones para la recuperación o eliminación de residuos peligrosos. *Environment International*, 51, 31-44.
- García-Pérez, J., López-Abente, G., Castelló, A., González-Sánchez, M., & Fernández-Navarro, P. (2015). Cancer mortality in towns in the vicinity of installations for the production of cement, lime, plaster, and magnesium oxide. *Chemosphere*, 128, 103-110.
- Garriz, E. J., & Schroder, R. V. (2014). Dimensiones del espacio público y su importancia en el ámbito urbano. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 12(2), 25-30.
- Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Dadvand, P., Rojas-Rueda, D., Plasència, A., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2016). Residential green spaces and mortality: a systematic review. *Environment international*, 86, 60-67.
- Gattino, S., De Piccoli, N., Fassio, O., & Rollero, C. (2013). Quality of life and sense of community. A study on health and place of residence. *Journal of Community Psychology*, 41(7), 811-826.
- Giles-Corti, B., *et al.* (2016). City planning and population health: a global challenge. *The lancet*, 388 (10062), 2912-2924.
- Gómez Lopera, F. (2005). Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 37(144), 417.
- Gromke, C., & Blocken, B. (2015). Influence of avenue-trees on air quality at the urban neighborhood scale. Part II: Traffic pollutant concentrations at pedestrian level. *Environmental Pollution*, 196, 176-184.
- Grote, R., Samson, R., Alonso, R., Amorim, J. H., Cariñanos, P., Churkina, G., ... & Calfapietra, C. (2016). Functional traits of urban trees: air pollution mitigation potential. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(10), 543-550.
- Harlan, S. L., Brazel, A. J., Prashad, L., Stefanov, W. L., & Larsen, L. (2006). Neighborhood microclimates and vulnerability to heat stress. *Social science & medicine*, 63(11), 2847-2863.
- Jeanjean, A. P., Buccolieri, R., Eddy, J., Monks, P. S., & Leigh, R. J. (2017). Air quality affected by trees in real street canyons: The case of Marylebone neighbourhood in central London. *Urban Forestry & Urban Greening*, 22, 41-53.
- JH Amorim, V Rodrigues, R Tavares, J Valente, C Borrego. CFD modelling of the aerodynamic effect of trees on urban air pollution dispersion. *Science of the Total Environment* - 2013
- Kardan, O., Gozdyra, P., Misic, B., Moola, F., Palmer, L. J., Paus, T., & Berman, M. G. (2015). Neighborhood greenspace and health in a large urban center. *Scientific reports*, 5(1), 1-14.

- Khomenko, S., Cirach, M., Pereira-Barboza, E., Mueller, N., Barrera-Gómez, J., Rojas-Rueda, D., ... & Nieuwenhuijsen, M. (2021). Premature mortality due to air pollution in European cities: a health impact assessment. *The Lancet Planetary Health*.
- Kleinert, S., & Horton, R. (2016). Urban design: an important future force for health and wellbeing. *The lancet*, 388(10062), 2848-2850.
- Kleinert, S., & Horton, R. (2016). Urban design: an important future force for health and wellbeing. *The lancet*, 388(10062), 2848-2850.
- Kondo, M. C., Mueller, N., Locke, D. H., Roman, L. A., Rojas-Rueda, D., Schinasi, L. H., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2020). Health impact assessment of Philadelphia's 2025 tree canopy cover goals. *The Lancet Planetary Health*, 4(4), e149-e157.
- Lake, I. R., Jones, N. R., Agnew, M., Goodess, C. M., Giorgi, F., Hamaoui-Laguél, L., ... & Epstein, M. M. (2017). Climate change and future pollen allergy in Europe. *Environmental health perspectives*, 125(3), 385-391.
- Locosselli, G. M., et al. (2019). The role of air pollution and climate on the growth of urban trees. *Science of The Total Environment*, 666, 652-661.
- López-Abente, G., Aragonés, N., Pérez-Gómez, B., Pollán, M., García-Pérez, J., Ramis, R., & Fernández-Navarro, P. (2014). Time trends in municipal distribution patterns of cancer mortality in Spain. *BMC cancer*, 14(1), 1-15.
- Márquez, F. (2016). Bosque Urbano. Otro modo de entender el arbolado de la ciudad y su paisaje. *Conceptos*, 496, 121-137.
- Mataloni, F., Badaloni, C., Golini, M. N., Bolignano, A., Bucci, S., Sozzi, R., ... & Ancona, C. (2016). Morbidity and mortality of people who live close to municipal waste landfills: a multisite cohort study. *International journal of epidemiology*, 45(3), 806-815.
- McPHERSON, E. G., Scott, K. I., & Simpson, J. R. (1998). Estimating cost effectiveness of residential yard trees for improving air quality in Sacramento, California, using existing models. *Atmospheric Environment*, 32(1), 75-84.
- Mendez-Jimenez, M. (2012). *Estudio básico de adaptación al cambio climático*. Technical report. Regional Government of Andalusia.
- Molina Jaramillo, A. N. (2018). Territorio, lugares y salud: redimensionar lo espacial en salud pública. *Cadernos de Saúde Pública*, 34, e00075117.
- Nowak, D., & Heisler, G. (2010). Air quality effects of urban trees and parks. *Research Series Monograph*. Ashburn, VA: National Recreation and Parks Association *Research Series Monograph*. 44 p., 1-44.
- Padullés Cubino, J., Vila Subirós, J., & Barriocanal Lozano, C. (2015). Biodiversidad vegetal y ciudad: aproximaciones desde la ecología urbana. © *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 2015, núm. 68, p. 83-107.
- Pedreño, J. N., Ferrer, J. B. D., Pastor, I. M., & Lucas, I. G. (2013). Estimación del contenido de C, N y biomasa de El Palmeral de Elche. Y su relación con el secuestro de carbono. *IndustriaAmbiente: gestión medioambiental y energética*, (2), 50-54.
- Prior, L., Manley, D., & Jones, K. (2018). Stressed out? An investigation of whether allostatic load mediates associations between neighbourhood deprivation and health. *Health & place*, 52, 25-33.
- Prüss-Üstün, A., Corvalán, C. F., & World Health Organization. (2006). *Ambientes saludables y prevención de enfermedades: hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente: resumen de orientación*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

- Raaschou-Nielsen, O., *et al.* (2017). Outdoor air pollution and risk for kidney parenchyma cancer in 14 European cohorts. *International journal of cancer*, 140(7), 1528-1537.
- Rao, M., George, L. A., Rosenstiel, T. N., Shandas, V., & Dinno, A. (2014). Assessing the relationship among urban trees, nitrogen dioxide, and respiratory health. *Environmental Pollution*, 194, 96-104.
- Reid, C. E., Clougherty, J. E., Shmool, J. L., & Kubzansky, L. D. (2017). Is all urban green space the same? A comparison of the health benefits of trees and grass in New York City. *International journal of environmental research and public health*, 14(11), 1411.
- Rivas-Ruiz, F., *et al.* (2021). Hábitos, actitudes y conocimientos sobre la exposición solar de corredores de fondo en la Costa del Sol. *Actas Dermo-Sifiliográficas*.
- Rivas-Ruiz, F., Fernández-Morano, T., Gilaberte, Y., García-Montero, P., Blázquez-Sánchez, N., & de Troya-Martín, M. (2021). Hábitos, actitudes y conocimientos sobre la exposición solar de corredores de fondo en la Costa del Sol. *Actas Dermo-Sifiliográficas*.
- Rojas-Cortorreal, G., Viñas, F. N., Peña, J., Roset, J., & López-Ordóñez, C. (2017). Climate and Urban Morphology in the City of Barcelona: The Role of Vegetation. *Mediterranean Identities: Environment, Society, Culture*, 365.
- Romero Martínez, Á.O. (2020). *La movilidad no motorizada y su relación con las bondades del arbolado urbano. Análisis urbano para la ciudad de León, Guanajuato*. In: *Factores críticos y estratégicos en la interacción territorial desafíos actuales y escenarios futuros*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores, Ciudad de México.
- Salas, C. & Garzón, M. (2013). La noción de calidad de vida y su medición. *Revista CES Salud Pública*, 4(1), 36-46.
- Sallis, J. F., Bull, F., Burdett, R., Frank, L. D., Griffiths, P., Giles-Corti, B., & Stevenson, M. (2016). Use of science to guide city planning policy and practice: how to achieve healthy and sustainable future cities. *The lancet*, 388(10062), 2936-2947.
- Salmond, J. A., *et al.* (2016). Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environmental Health*, 15(1), 95-111.
- Salmond, J. A., Tadaki, M., Vardoulakis, S., Arbuthnott, K., Coutts, A., Demuzere, M., ... & Wheeler, B. W. (2016). Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environmental Health*, 15(1), 95-111.
- Stevenson, M., Thompson, J., de Sá, T. H., Ewing, R., Mohan, D., McClure, R., ... & Woodcock, J. (2016). Land use, transport, and population health: estimating the health benefits of compact cities. *The lancet*, 388(10062), 2925-2935.
- Tait, P. W., *et al.* (2020). The health impacts of waste incineration: a systematic review. *Australian and New Zealand journal of public health*, 44(1), 40-48.
- Tortajada, J. F., *et al.* (2003). Autobuses escolares y motores diesel: contaminación atmosférica, exposición pediátrica y efectos adversos en la salud humana. *Rev Esp Pediatr*, 59(2), 132-145.
- V.V.A.A. (2016) Servicios de regulación climática aportados por la vegetación urbana a la Ciudad de Córdoba. 1a Parte: Fundamentos y Metodología. Estrategias de Adaptación al Cambio Climático Basado en los Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía. Junta de Andalucía.
- Velasco, E., & Roth, M. (2010). Cities as net sources of CO₂: Review of atmospheric CO₂ exchange in urban environments measured by eddy covariance technique. *Geography Compass*, 4(9), 1238-1259.

- Velasco, E., Roth, M., Tan, S. H., Quak, M., Nabarro, S. D. A., & Norford, L. (2013). The role of vegetation in the CO₂ flux from a tropical urban neighbourhood. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13(20), 10185-10202.
- Velázquez, G.A.; Celemín, J.P. (2020): Calidad de vida y escala urbana según regiones en la República Argentina (2010). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 40(1), 251-272.
- Vieira, J.; *et al.* (2018). Green spaces are not all the same for the provision of ecosystem services: The case of air purification and climate regulation. *Environ. Res.* 160, 306-313.
- Wolf, K. L., Lam, S. T., McKeen, J. K., Richardson, G. R., van den Bosch, M., & Bardekjian, A. C. (2020). Urban trees and human health: A scoping review. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4371.
- Zárate, A. & Rubio, M. T. (2005). *Geografía humana: sociedad, economía y territorio*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Zhao, Q., Sailor, D. J., & Wentz, E. A. (2018). Impact of tree locations and arrangements on outdoor microclimates and human thermal comfort in an urban residential environment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 32, 81-91.
- Zhou, W., Wang, J., & Cadenasso, M. L. (2017). Effects of the spatial configuration of trees on urban heat mitigation: A comparative study. *Remote Sensing of Environment*, 195, 1-12.
- Zhou, W., Wang, J., & Cadenasso, M. L. (2017). Effects of the spatial configuration of trees on urban heat mitigation: A comparative study. *Remote Sensing of Environment*, 195, 1-12.