

Emisión de alérgenos:

El impacto de los bosques urbanos sobre la salud.



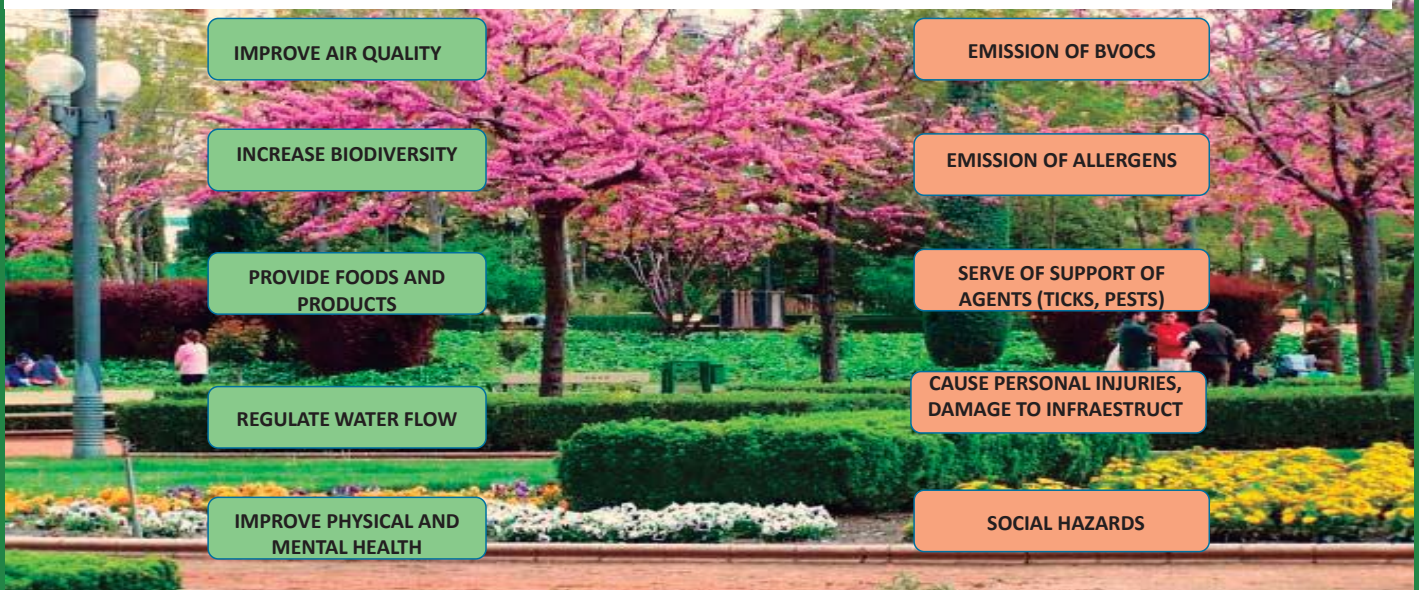
Paloma Cariñanos González

palomacg@ugr.es

**Departamento de Botánica
Universidad de Granada**



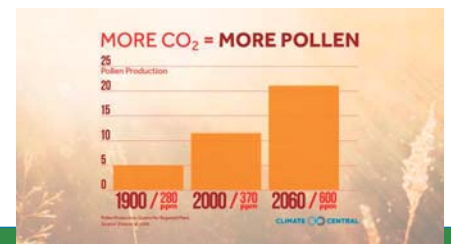
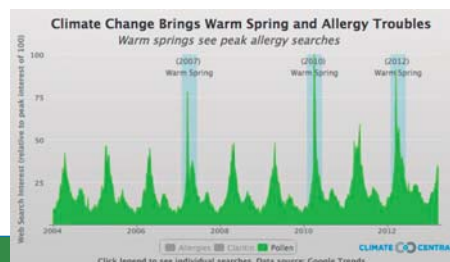
**Los Bosques urbanos son espacios de interacción entre el hombre y la naturaleza.
Participan en la provisión de Servicios Ecosistémicos que generan beneficios y bienestar.**



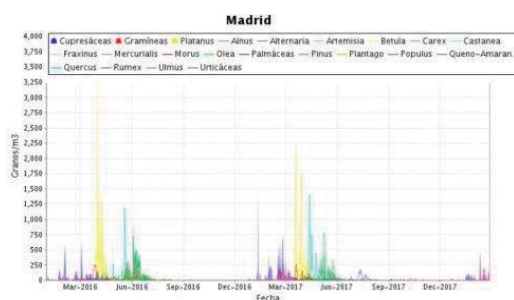
EMISIÓN DE ALÉRGENOS



- LOS ALÉRGENOS SON LOS PRINCIPALES BIOAEROSOL QUE ALTERAN LA CALIDAD DEL AIRE EN ÁREAS URBANAS.
- LOS BOSQUES URBANOS HAN SIDO IDENTIFICADOS COMO LAS PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN DE ALÉRGENOS.
- ALGUNAS DE LAS ESPECIES DE ÁRBOLES ORNAMENTALES DE USO FRECUENTES EN LAS CIUDADES TIENEN IMPLICACIÓN E PROCESOS DE ALERGIA: *Platanus*, *Cupressus*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Casuarina*, *Castanea*, *Tilia*, *Populus*, *Salix*
- LAS CIFRAS ACTUALES DEL 30% DE POBLACIÓN AFECTADA TIENE TENDENCIA A INCREMENTAR DEBIDO A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



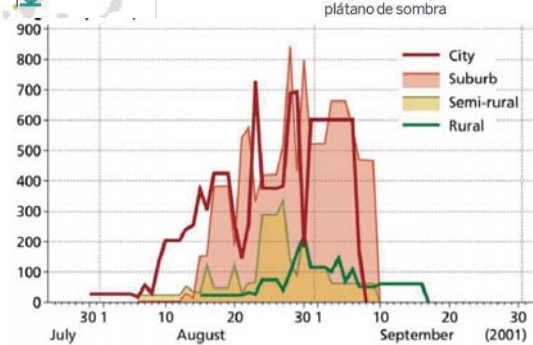
ALERGIA AL POLEN EN ESPAÑA



Pólenes alergénicos más frecuentes



CALENDARIO POLINIZACIÓN ESPAÑA											
TIPOS DE POLEN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Aliso											
Abedul											
Castaño											
Queno-Amaractaceas											
Cupresáceas											
Gramíneas											
Olivo											
Pino											
Plántago											
Plátano											
Álamo, Chopo											
Encina, Roble											
Acedera											
Urticácea-Paritaria											



Baja biodiversidad

Uso masivo de pocas especies

Sexismo botánico

Incorporación de especies alóctonas

Entrada de invasoras

Manejo y mantenimiento inadecuado

Establecimiento de reacciones cruzadas

Interacción con contaminantes atmosféricos

Landscape and Urban Planning 101 (2011) 205–214



Contents lists available at ScienceDirect

Landscape and Urban Planning

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/landurbplan



Review

Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact

Paloma Cariñanos*, Manuel Casares-Porcel

Department of Botany, Faculty of Pharmacy, Campus de Cartuja, University of Granada, 18073 Granada, Spain

ARTICLE INFO

Article history:
Received 13 December 2010
Received in revised form 7 March 2011
Accepted 12 March 2011
Available online 16 April 2011

Keywords:
Allergenicity
Pollinosis
Urban green spaces
Ornamental species
Aerobiology

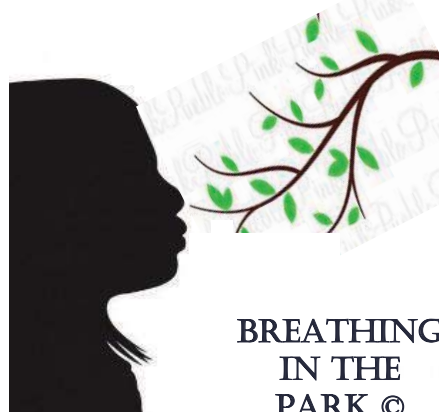
ABSTRACT

Urban green spaces are a key element in the planning of today's cities, since they favor the interaction between citizens and the environment, as well as promoting human health. However, lack of planning in the design of urban spaces and in the choice of ornamental species has been among the factors triggering one of the most widespread diseases in urban populations: pollen allergy. In this paper are reviewed the major causes of this excessive allergenicity, including: low species biodiversity at planting; the overabundance of given species acting as key specific pollen sources; the planting of exotic species prompting new allergies in the population; the choice of male, pollen-producing individuals in dioecious species; the presence of invasive species; inappropriate garden management and maintenance activities; the appearance of cross-reactivity between phylogenetically related species; and the interaction between pollen and air pollutants. The findings of this analysis highlight the clear need for guidelines regarding the design and planning of urban green spaces with a low allergy impact. Proposals include increased biodiversity, careful control when planting exotic species, the use of low pollen producing species, the adoption of appropriate management and maintenance strategies, and active consultation with botanists when selecting the most suitable species for a given green space.

© 2011 Elsevier B.V. All rights reserved.



RESPIRANDO EN LOS PARQUES



BREATHING
IN THE
PARK ©

UNA INICIATIVA PARA ESTIMAR EL POTENCIAL ALERGÉNICO DE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE

METODOLOGÍA

ÍNDICE DE ALERGENICIDAD POTENCIAL DE ESPACIOS VERDES RBANOS (I_{UGZA})

$$I_{UGZA} = \frac{1}{\max VPA \times S_T} \sum_{i=1}^k VPA \times S_i \times H_i$$

k = número de especies

$\max VPA$ = máximo Valor de Alergenicidad Potencial

S_i = Superficie ocupada por la i-ésima especie,

S_T = Superficie Total

H = Altura de i-ésima especie en m

Cariñanos P, Casares-Porcel M, Quesada-Rubio JM. 2014. Estimating the Allergenic potential of Urban Green Zones: A case-study in Granada, Spain. Landscape and Urban Plannng, 123:134-144.

OBTENCIÓN DEL VALOR DE POTENCIAL ALERGÉNICO

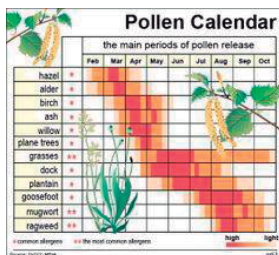
TIPO DE POLINIZACIÓN (TP)

VPA: TP X DPP X AP



- Value 0: Plants that do not emit pollen because they are sterile (varieties, hybrids, cultivars), cleistogames or are just female sex.
- Value 1: Plants of primarily or exclusively biotic pollination, with low pollen emission.
- Value 2: Mixed pollination system plants (ambiphilic), without any of them prevails and moderate-high pollen emission.
- Value 3: Wind pollinated plant species which produce and release large amounts of pollen.

DURACIÓN DEL PERIODO DE POLINIZACIÓN (DPP)



- Value 1: when pollen emissions last 1 to 3 weeks
- Value 2: when pollen emissions last 4 to 6 weeks
- Value 3: when pollen emissions last more than 6 weeks or all the Genus/species share the same pollen type and pollination occurs successively.

POTENCIAL ALERGÉNICO (AP)

- Value 0: non-allergenic or without reference as allergenic.
- Value 1: low allergenicity
- Value 2: moderate allergenicity, with moderate incidence on population
- Value 3: high allergenicity, with high incidence on population.
- Value 4: major allergens in the Mediterranean region, broad distribution and presence, very high incidence on population.

Allergenic pollens in the southern Mediterranean area

Gennaro D'Amato, MD, and Gaetano Lobefalo, MD Napoli, Italy

Seasonal variations of allergenic pollen in a Mediterranean region – Alexandroupolis, north-east Greece

Christos Nikolaïdis¹, Michael Katotomichelakis², Evangelia Nena², Michael Makris³, Marios Tsakal⁴, Ioannis Michopoulos⁵, Theodore C. Constantinidis⁶, Vasilios Danielides⁷

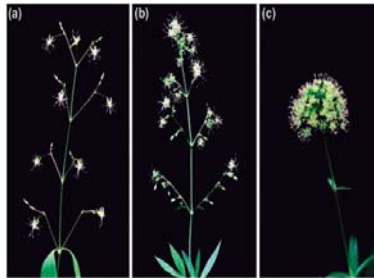
Rango de valores de los parámetros implicados en la fórmula

Tipo de polinización (**tp**): la cantidad de polen emitido está relacionada con la estrategia de reproducción de las especies.

1: Insect-pollinated species



2: Insect or wind-pollinated species (amphiphilic)

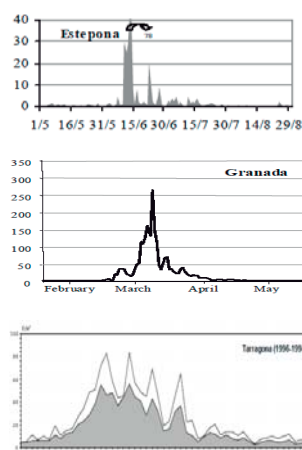


3: Wind-pollinated species

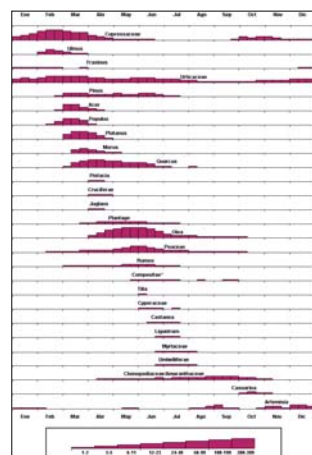


Duración del periodo de polinización (**dpp**): las plantas con periodos de floración más prolongados emiten alérgenos durante más tiempo

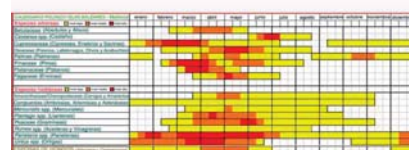
1: Short periods (1-3 weeks)



2: Medium periods (4-6 weeks)



2: Long periods (<6 weeks)



Potencial alergénico de las especies (**ap**): considera la capacidad individual de cada especie de producir reacciones alérgicas.

Escala de Alergenicidad

Null (0)

Bauhinia grandiflora
Bocconia arborea
Brachychiton rupestris
Clusia major
Kigelia africana
Leucaena leucocephala
Marcetella moquiniana
Ochrosia elliptica
Pachira alba



Low (1)

Abies pinsapo
Albizia julibrissin
Cordilyne australis
Caesalpinia pulcherrima
Citrus aurantium
Crataegus monogyna
Grevillea robusta
Magnolia grandiflora



Moderate (2)

Araucaria angustifolia
Acacia dealbata
Callistemon viminalis
Celtis australis
Cotinus obovatus
Erythrina crista-galli
Ficus spp.
Ilex aquifolium
Jacaranda mimosifolia



High (3)

Acer negundo
Cupressus sempervirens
Betula alba
Carpinus betulus
Casuarina equisetifolia
Ligustrum japonicum
Olea europaea
Platanus hispanica
Fraxinus americana



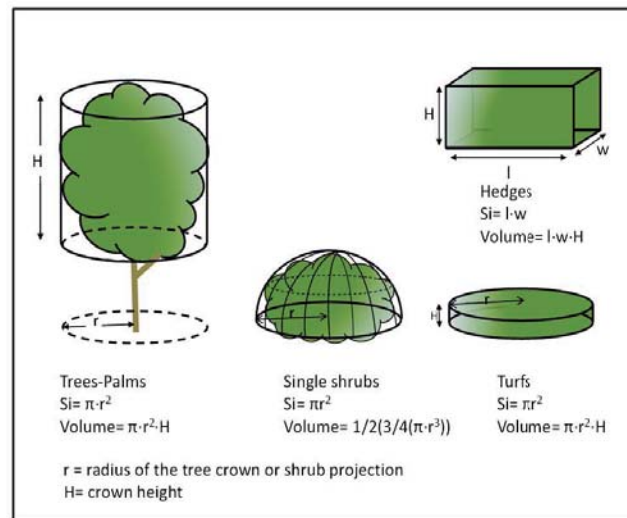
Species	Family	Allergenic Potential (ap)	Pollen emissions (pe)	Principal pollination Period (ppp-weeks)	Specific Allergenicity
<i>Abies pinsapo</i>	Pinaceae	1	3	2	6
<i>Acer platanoides</i>	Aceraceae	3	3	2	18
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Hippocastanaceae	2	2	2	8
<i>Albizia julibrissin</i>	Fabaceae	1	1	2	2
<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae	3	3	2	18
<i>Betula pendula</i>	Betulaceae	3	3	2	18
<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae	2	3	3	18
<i>Celtis australis</i>	Ulmaceae	2	2	2	8
<i>Cercis siliquastrum</i>	Fabaceae	1	1	2	2
<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	1	1	3	3
<i>Cupressus spp</i>	Cupressaceae	3	3	3	27
<i>Cryptomeria japonica</i>	Cupressaceae	3	3	3	27
<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae	0	1	3	3
<i>Fraxinus spp.</i>	Oleaceae	3	3	2	18
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgoaceae	2	3	2	12
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Fabaceae	2	1	2	4
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae	3	2	3	18
<i>Lagerstroemia indica</i>	Lythraceae	1	1	2	2
<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	3	1	3	9
<i>Ligustrum spp.</i>	Oleaceae	3	2	2	12

POTENCIAL ALERGÉNICO DE ÁRBOLES URBANOS

- NULO: 0
- BAJO: 3-6
- MODERADO: 8-12
- ALTO: 18-27
- MUY ALTO: 36



BIOMETRIC PARAMETERS CROWN DIAMETER, CROWN HEIGHT



Cariñanos P et al., 2014. Estimating the Allergenic potential of urban green zones: A case-study in Granada, Spain. Landscape and Urban Planning

Platanus hispanica:

VPA: $3 \times 2 \times 3 = 18$

Volume of Emission: $\pi \cdot r^2 \cdot H : 113,09 \times 18: 2035,62$

Prunus spp.

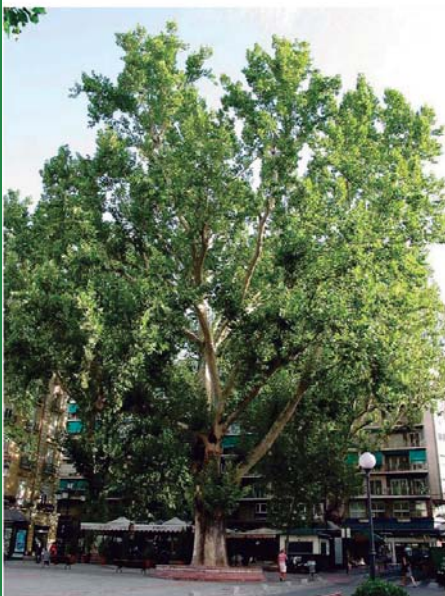
VPA: $1 \times 1 \times 1 = 1$

Volume of Emission: $\pi \cdot r^2 \cdot H : 12,56 \times 6: 75,36$

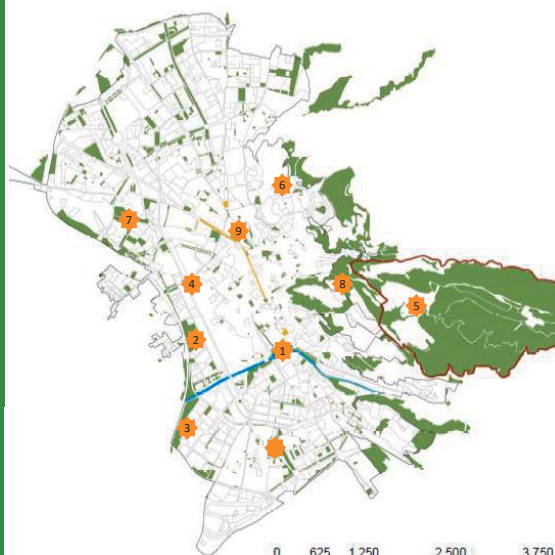
Pinus pinea

VPA: $3 \times 2 \times 2 = 12$

Volume of Emission: $\pi \cdot r^2 \cdot H : 50,26 \times 14: 703,64$



ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL ALERGÉNICO DE LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE DE GRANADA



GREEN SPACE	SURFACE(m²) CITY DISTRICT	Nº OF TREES	DENSITY (trees/ha)	SPECIFIC RICHNESS	MAIN ALLERGENIC SPECIES (Nº OF TREES)	INDEX OF BIODIVERSITY S-W)	I _{UGZA}	MEASURES OF CORRECTION
PASEO DEL SALÓN Y DE LA BOMBA BOULEVARD (1)	8.085 EASTERN	1.349	1686 t/ha	134	<i>Cupressus</i> (10) <i>Ligustrum</i> (35) <i>Platanus</i> (103)	4.94	0.32	Replace some specimens of <i>Platanus</i> by other less allergenic species.
GARCÍA LORCA PARK (2)	71.500 WESTERN	771	108 t/ha	65	<i>Cupressus</i> (89) <i>Ginkgo biloba</i> (52) <i>Populus</i> (129) <i>Tilia</i> (65)	4.88	0.14	Diversify the monospecific tree avenues de <i>Populus</i> y <i>Tilia</i> .
TICO MEDINA PARK (3)	69.620 EASTERN	840	122 t/ha	30	<i>Platanus</i> (197) <i>Populus</i> (75) <i>Tilia</i> (39) <i>Ligustrum</i> (23)	4.25	0.21	Replace some specimens of <i>Platanus</i> by other less allergenic species.
FUENTENUEVA GARDENS (4)	15.638 CENTRE	603	386 t/ha	57	<i>Cupressus</i> (47) <i>Ligustrum</i> (41) <i>Morus</i> (16) <i>Olea</i> (12)	4.83	0.10	Index is rather low, so the only recommendation is not to generate large populations of <i>Cupressus</i> and <i>Ligustrum</i> to prevent the formation of large outbreaks of pollen emission.
GOMÉREZ PERI- URBAN FOREST (5)	73.000 EASTERN	2.664	365 t/ha	30	<i>Celtis</i> (1.232) <i>Ligustrum</i> (516) <i>Aesculus</i> (312) <i>Platanus</i> (112)	2.70	0.78	Increase the diversity of species, avoiding the large representation of some, that would make decrease the index.
GARDEN OF THE FACULTY OF THEOLOGY (6)	5.000 NORTH-EASTERN	141	282 t/ha	29	<i>Cupressus</i> (15) <i>Fraxinus</i> (5) <i>Populus</i> (15) <i>Cedrus</i> (4)	3.53	0.14	The diversity and abundance is balanced. No measures of correction are required.
ALMUNIA DE AYUDAMAR PARK (7)	30.000 NORTHERN	715	238 t/ha	52	<i>Acer</i> (80) <i>Populus</i> (51) <i>Cupressus</i> (34) <i>Morus</i> (25) <i>Olea</i> (19)	4.38	0.10	Although the value of index is low, it is advisable not form close populations of <i>Cupressus</i> and <i>Olea</i> .
CARMEN DE LOS MÁRTIRES GARDEN (8)	52.494 EASTERN	2.324	442 t/ha	94	<i>Ligustrum</i> (222) <i>Cupressus</i> (142)* <i>Platanus</i> (103) <i>Olea</i> (53), <i>Fraxinus</i> (36) <i>Trachycarpus</i> (200)	5.38	0.60	Progressive replacement of high PAV taxa by other less allergenic ones.
GARDENS OF TRIUMPH (9)	17.613 CENTRE	190	112 t/ha	15	<i>Cupressus</i> (44) <i>Platanus</i> (11) <i>Ulmus</i> (17)	3.16	0.26	Progressive replacement of some <i>Cupressus</i> specimens.
ZAIDIN PARK (10)	7.178 SOUTH	232	331 t/ha	41	<i>Tilia</i> (34) <i>Platanus</i> (11) <i>Populus</i> (11) <i>Acer</i> (6)	4.57	>0.1	Not measures of correction are required.

RESPIRANDO EN LOS PARQUES ESPAÑOLES

Cariñanos et al., 2017. Assessing allergenicity in urban parks: A nature-based solution to reduce the impact on public health. *Environmental Research*, 155:219-22



TYPOLOGY OF GREEN SPACES

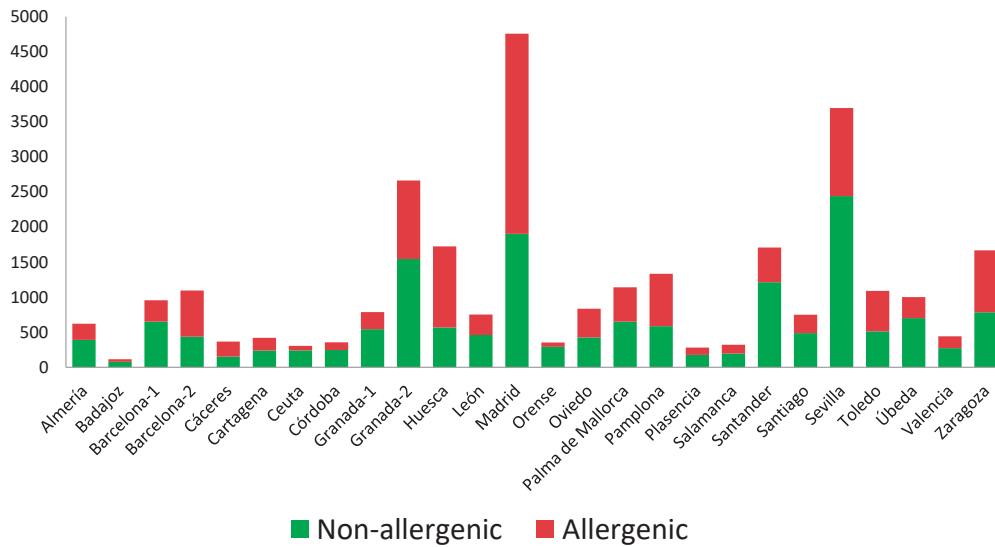
URBAN FORESTS
URBAN PARKS
MODERN PARKS
HISTORICAL GARDENS
SQUARES
BOULEVARDS

GENERAL CHARACTERISTICS

SURFACE: 1-110 Ha.
DENSITY OF TREES: 89-315 t./Ha.
SPECIES RICHNESS: 4-147

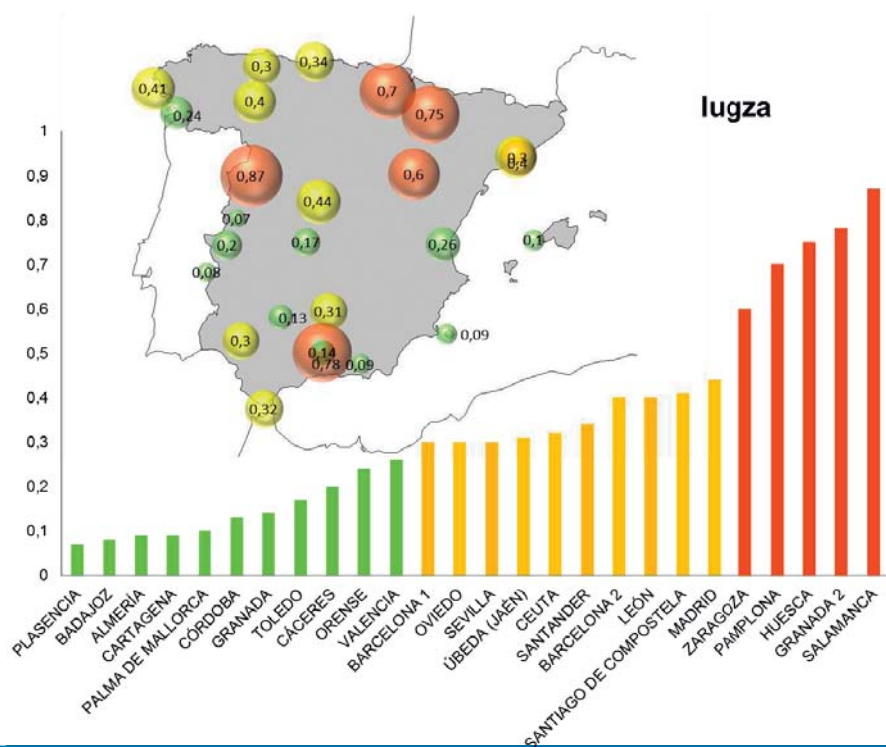
RESPIRANDO EN LOS PARQUES ESPAÑOLES

NUMBER OF ALLERGENIC-NON ALLERGENIC TREES

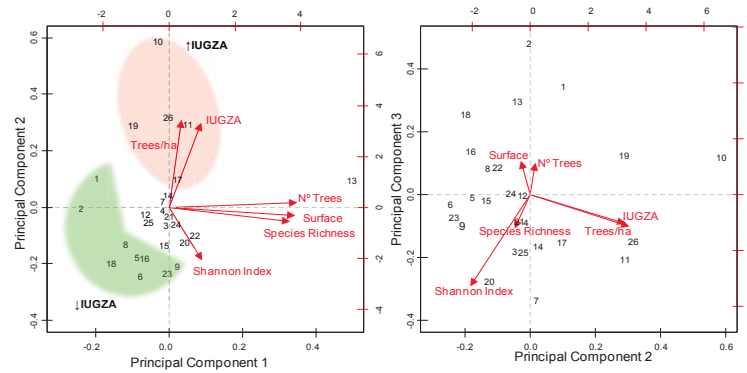


Familias con más especies contributivas a la alergenicidad de los Parques: Betulaceae, Cupressaceae, Moraceae, Oleaceae and Platanaceae.

RESPIRANDO EN LOS PARQUES ESPAÑOLES



RESPIRANDO EN LOS PARQUES ESPAÑOLES



	PC1	PC2	PC3
Standard deviation	1.65	1.28	1.03
Proportion of Variance	45.53%	27.45%	17.54%
Cumulative Proportion	45.53%	72.98%	90.53%

	SHANNON INDEX (H')	SURFACE (m ²)	Nº OF TREES	SPECIES RICHNESS	DENSITY OF TREES
IUGZA	-.023	.258	.521**	.323	.612***
	.913	.202	.006	.108	.001

Significance levels * 95, ** 99, *** 99.9 %

BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS



48 PARKS, 6 COUNTRIES

TPOLOGY:

- Pocket Park: 0,4 to 1,2 Ha.
- Neighbourhood Park: 1,2 to 3,2 Ha.
- Community Park: 3,2 to 10 Ha.
- District Park: 10 Ha. Maximum.
- Urban Park: more than 10 Ha.

STYLE

- Historical
- Modern
- Boulevard-type
- Promenade

BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS

INVENTORY OF TREES

SPECIES RICHNESS: 355 TAXA (species, sub-species, cultivars, hybrids)

FAMILIES: 83

FAMILIES WITH MORE GENERA:

Fabaceae: 14 (*Bahuinia*, *Ceratonia*, *Cladastris*, *Cytisus*, *Erythrina*, *Gleditsia*, *Gymnocladus*, *Maackia*, *Parkinsonia*, *Robinia*, *Sophora* *Tipuana*, *Vachellia*, *Wisteria*)

Cupressaceae: 12 (*Calocedrus*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, *Cupressocyparis*, *Hesperocyparis*, *Juniperus*, *Metasequoia*, *Platycladus*, *Sequoiadendron*, *Taxus*, *Tetraclinis*, *Thuja*)

Rosaceae: 10 (*Cercocarpus*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Eryobotria*, *Malus*, *Photinia*, *Prunus*, *Pyrus*, *Sorbus*)

Fagaceae: 5 (*Castanea*, *Castanopsis*, *Fagus*, *Lithocarpus*, *Quercus*)

Betulaceae: 5 (*Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus* *Ostria*)

Pinaceae: 4 (*Abies*, *Cedrus*, *Pinus*, *Pseudotsuga*)

Oleaceae: 4 (*Fraxinus*, *Ligustrum*, *Olea*, *Syringa*)

GENERA WITH MORE SPECIES: **Acer** (20 spp.), **Quercus** (16 spp.), **Betula** (12 spp.), **Pinus** (11 spp.), **Magnolia** (9 spp.), **Fraxinus** (8 spp.), **Populus** (8 spp.), **Prunus** (5 spp.), **Tilia** (5 spp.)

BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS

LIST OF MOST COMMON SPECIES (at least in 50% of the parks)

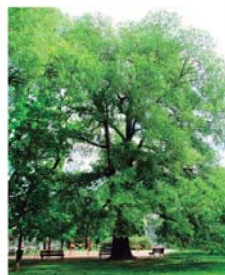
*Acer campestre*** Eu.As.Af.
*Acer pseudoplatanus*** Eu.As.Af
*Acer negundo**** N. Am
*Celtis australis*** Eu(Med)
*Cupressus sempervirens***** Eu(Med)
*Fraxinus excelsior*** Eu(Med)
*F. angustifolia*** Eu(Med)
*Ligustrum lucidum*** Ch.
Magnolia spp. * N.Am, Ch.
Pinus spp. * Eu(Med)
*Platanus x hispánica***** Eu(Spain)
*Populus alba**** Eu.As.Af
*Robinia pseudoacacia** N.Am
*Taxus baccata**** Eu.
*Tilia cordata** Eu.
*Tilia platyphyllos** Eu.As.
*Ulmus minor**** Eu.N.Am.As.
*Quercus ilex*** Eu(Med)

* Low Allerg ** Mod Allerg *** High Allerg **** Major Allerg

INVENTORY OF TREES



Box elder



Hackberry



Cypress



London plane



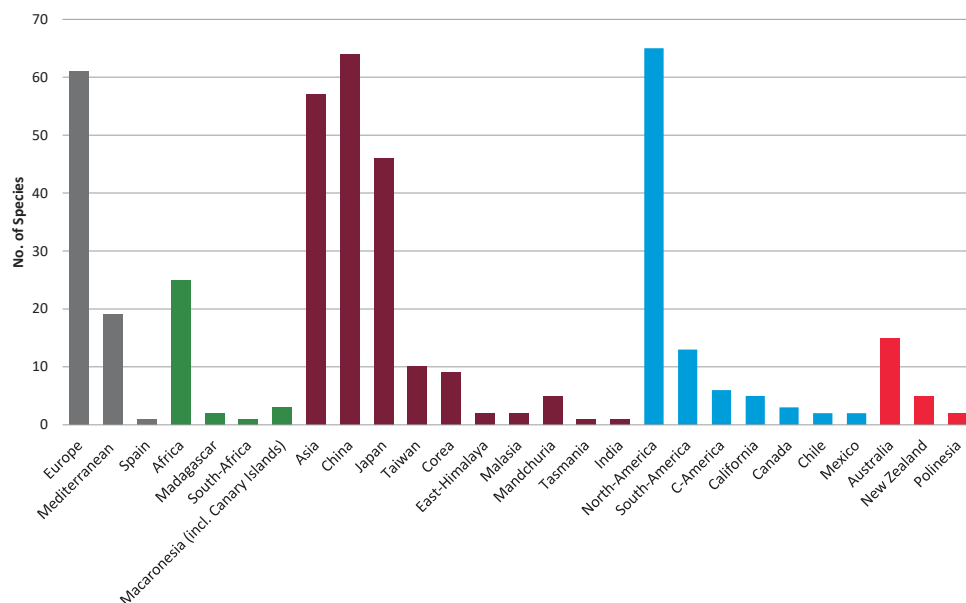
Lime, linden



Ash

BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS

ORIGEN DE LAS ESPECIES DE ÁRBOLES



% Species per Origin

Europe: 17%

Mediterranean: 5,35%

Africa: 7,04%

Asia: 16,05%

China: 18,02%

Japan: 12,95%

North-America: 18,30%

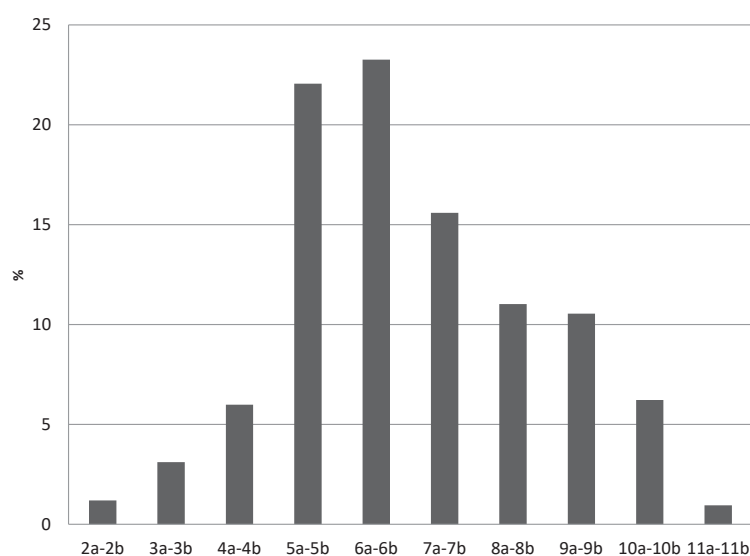
California: 1,4%

South America: 3,66%

Australia-New Zealand:
4,78%

BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS

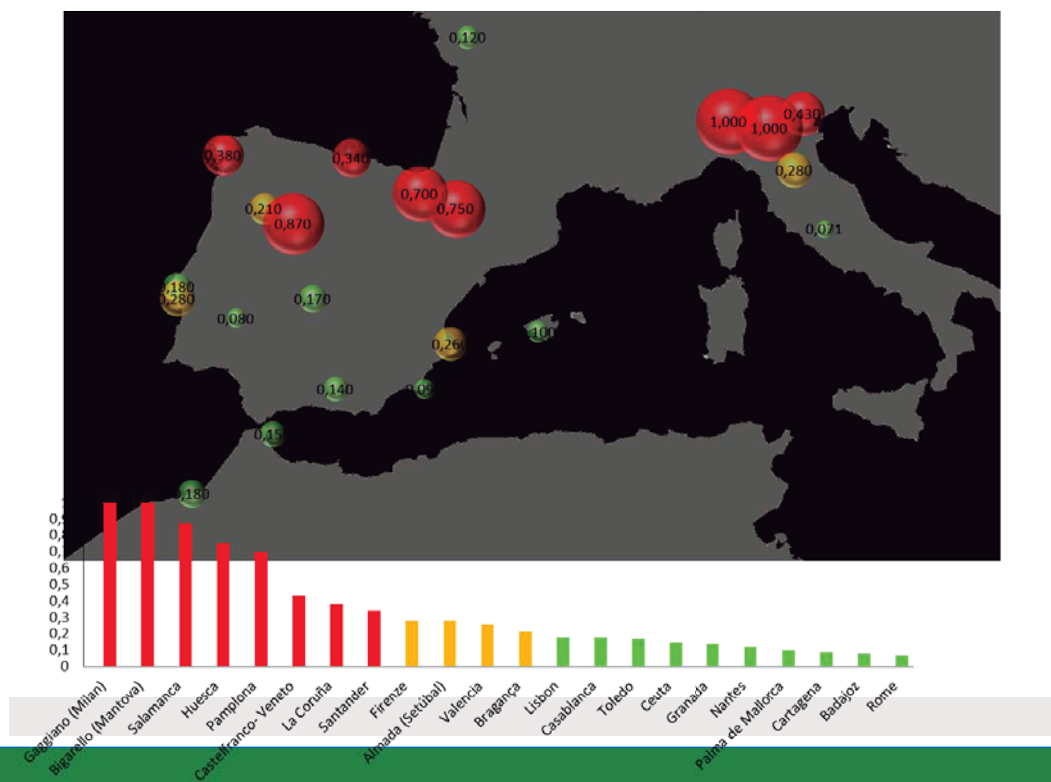
Hardiness zones



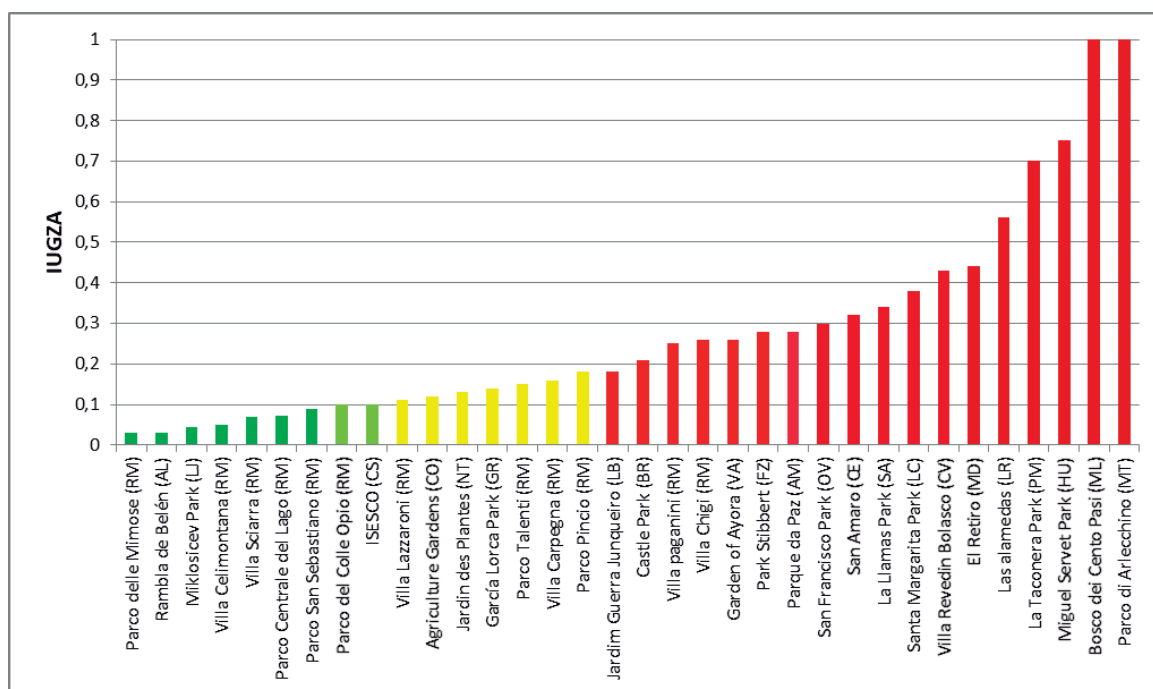
Legend

2a: -45,6 to -42,8°C
 2b: -42,8 to -40,0°C
 3a: -40,0 to -37,2°C
 3b: -37,2 to -34,4°C
 4a: -34,4 to -31,7°C
 4b: -31,7 to -28,9°C
 5a: -28,9 to -26,1°C
 5b: -26,1 to -23,3°C
 6a: -23,3 to -20,6°C
 6b: -20,6 to -17,8°C
 7a: -17,8 to -15,0°C
 7b: -15,0 to -12,2°C
 8a: -12,2 to -9,4°C
 8b: -9,4 to -6,7°C
 9a: -6,7 to -3,9°C
 9b: -3,9 to -1,1°C
 10a: -1,1 to +1,7°C
 10b: +1,7 to +4,4°C
 11a: +4,4 to +7,2°C
 11b: +7,2 to +10,0°C

BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS



BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS



BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS

NAME OF PARK, LOCALITY (TYPE)	No OF TREES (% ALLERGENIC TREES)	(TREES/Ha.)	SPECIES RICHNESS	IUGZA	COMMENTS
BOSCO DEI CENTO PASI, MILANO (COMMUNITY PARK)	7,710 (42.59%)	771	15	>1	Low diversity,, High presence of allergenic species, High density of trees
PARCO DI ARLECCHINO BIGARELLO (MANTOVA) (DISTRICT PARK)	8,157 (71.44%)	562,55	58	>1	High diversity, High presence of allergenic species, High density of trees
SANTA MARGARITA LA CORUÑA, SPAIN (COMMUNITY PARK)	1,056 (62.11%)	120,68	59	0,38	High Diversity, High number of individuals of allergenic species, Moderate density of trees
MIGUEL SERVET PARK HUESCA, SPAIN (URBAN FOREST)	1,725 (57.95%)	265,38	30	0,75	Moderate Diversity, High percentage of allergenic species, High density of trees



BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS

NAME OF PARK, LOCALITY (TYPE)	No OF TREES (% ALLERGENIC TREES)	(TREES/Ha.)	SPECIES RICHNESS	IUGZA	COMMENTS
JARDIN DES PLANTES NANTES, FRANCE (HISTORICAL BOTANICAL GARDEN)	420 (22.14%)	60	160	0,12	Very High diversity, Low presence of allergenic species, Low density of trees
JARDIM GUERRA/JARDIN DA ESTELA LISBON, PORTUGAL (COMMUNITY PARK)	413 (24.21%)	88,05	35	0,18	Moderate diversity, Low presence of allergenic species, Low density of trees
ISESCO PARK (EX MURDOCH) CASABLANCA, MOROCCO (COMMUNITY PARK)	645 (18.60%)	137,5	25	0,18	Low Diversity, Low number of individuals of allergenic species, High density of trees
GARCIA LORCA PARK GRANADA, SPAIN (URBAN PARK)	771 (21.9%)	110,98	77	0,14	High Diversity, Low percentage of allergenic species, High density of trees



BREATHING IN THE MEDITERRANEAN PARKS

Variable	r
BIO9	-0,38*
BIO1	-0,35*
Temperature of August	-0,34*
BIO18	0,35*
Precipitation of July	0,38*
Precipitation of May	0,43*
Shannon index	0,45**
Number of species	0,54**
Number of trees	0,65**
Tree density (ha)	0,70**

Effect	Estimate	Standard	Wald	p
Intercept	0.541676	0.180138	9.0421	0.002638
Tree density(ha)	0.001736	0.000171	102.6181	0.000000
BIO1	-0.033637	0.011622	8.3761	0.003802

Annual mean temperature (**BIO1**), mean diurnal range (**BIO2**), isothermality (**BIO3**), temperature seasonality (**BIO4**), maximum temperature of the warmest month (**BIO5**), minimum temperature of the coldest month (**BIO6**), annual temperature range (**BIO7**), mean temperature of the wettest quarter (**BIO8**), mean temperature of the driest quarter (**BIO9**), mean temperature of the warmest quarter (**BIO10**), mean temperature of the coldest quarter (**BIO11**), annual precipitation (**BIO12**), precipitation of the wettest month (**BIO13**), precipitation of the driest month (**BIO14**), seasonality precipitation (**BIO15**), precipitation of the wettest quarter (**BIO16**), precipitation of the driest quarter (**BIO17**), precipitation of the warmest quarter (**BIO18**), and precipitation of the coldest quarter (**BIO19**).

Bases para el diseño de bosques urbanos de bajo impacto alérgico



BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

1. INCREMENTO DE LA BIODIVERSIDAD

Evitar la utilización masiva de una o pocas especies para no generar fuentes emisoras de grandes proporciones



BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

2. INCORPORACION MODERADA Y CONTROLADA DE ESPECIES EXOTICAS



Galdi E, Perfetti L, Calcagno G, Marcotulli MC, Moscato G. **Exacerbation of asthma related to Eucalyptus pollens and to herb infusion containing Eucalyptus.** Monaldi Arch Chest Dis 2003;59(3):220-1

IgE immune response to *Ginkgo biloba* pollen

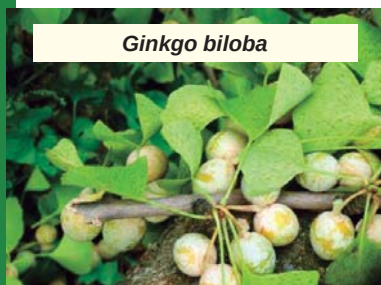
Authors: Yun, Yeong-Yeon; Ko, Si-Hwan; Park, Jung-Won; Hong, Chein-Soo. **Annals of Allergy, Asthma and Immunology**, Volume 85, Number 4, October 2000 , pp. 298-302(5)



Trigo, M.M., Recio, M., Toro, F.J., Caño, M., Dopazo, M.A., et al., 1999. **Annual Variations of airborne Casuarina pollen in the Iberian Peninsula.** Polen 10: 67-73.

BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

3. SELECCIÓN DE ESPECIES ENTOMÓFILAS O ESTIRPES FEMENINAS



Ginkgo biloba



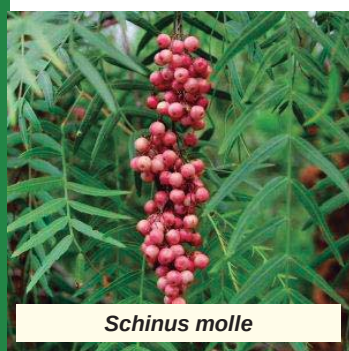
Morus nigra



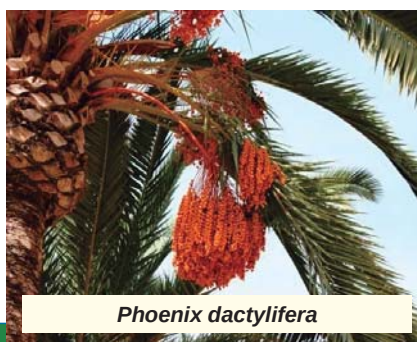
Salix atrocinerea



Taxus baccata



Schinus molle



Phoenix dactylifera



Fraxinus ornus



Acer negundo



Populus nigra var. "Gigantea"
Only female clones



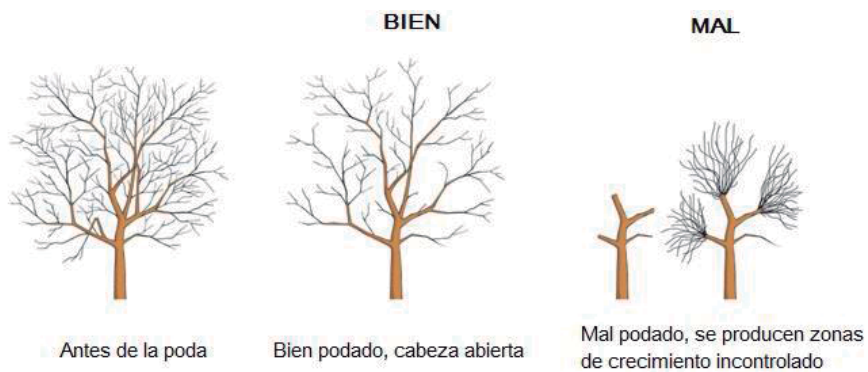
Populus nigra var. "Italica"
Only male clones



Populus nigra var. "betulifolia"
Only male clones

BASES PARA EL DISEÑO DE BSUQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

4. REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE JARDINERIA:PODA, MANEJO Y MANTENIMIENTO, ADECUADAS



BASES PARA EL DISEÑO BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÓGENO.

5. SUSTITUCIÓN PROGRESIVA DE ESPECIES CON GRAN CAPACIDAD ALERGÓGENA POR OTRAS DE NULO O BAJO POTENCIAL



BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

6. EVITAR LA UTILIZACION DE ESPECIES ENTRE LAS QUE PUEDAN ESTABLECERSE REACCIONES CRUZADAS



BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

7. REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE ESPECIES DE GRAMÍNEAS COMO ORNAMENTALES (1ª CAUSA DE ALERGIA POLÍNICA EN EL MUNDO)



BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

7. REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE ESPECIES DE GRAMÍNEAS COMO ORNAMENTALES (1ª CAUSA DE ALERGIA POLÍNICA EN EL MUNDO)

[Datos curiosos de algunos jugadores de futbol famosos](#)

Con motivo del inicio del Mundial de Fútbol 2014 en Brasil, queremos compartirles datos curiosos de FUTBOLISTAS ALERGICOS. El famoso David Beckham, futbolista inglés, es asmático y alérgico desde pequeño, Mario Balotelli delantero italiano del Manchester City es alérgico a ciertos tipos de césped; Eduardo Moya, futbolista Español cuenta con rinoconjuntivitis por el polvo y por último Yoan Gouffran, futbolista francés del Girondins de Burdeos es alérgico al césped. Lo más importante de esta nota es exaltar que su condición alérgica NO LOS LIMITA a alcanzar sus sueños y han llegado a ser grandes estrellas del balompié internacional.



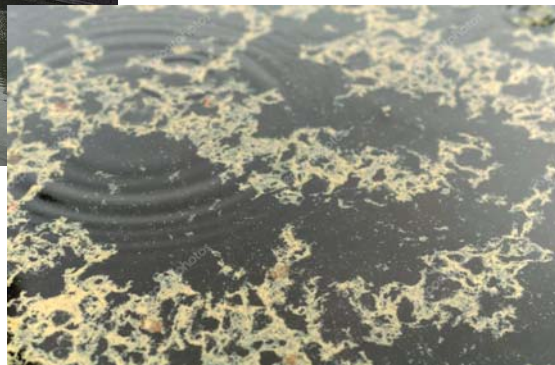
BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

8- Considerar el entorno urbanístico en el que se va a ubicar un nuevo EEVV pues de el va a depender una mayor o menor dispersión de las emisiones.



BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

9- INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS DE AGUA.



BASES PARA EL DISEÑO DE BOSQUES URBANOS DE BAJO IMPACTO ALERGÉNICO.

10. PARTICIPACIÓN DE EXPERTOS EN EL DISEÑO DE ZONAS VERDES

ZARAGOZA SUSTITUIRA LAS PLANTAS QUE DAN ALERGIA

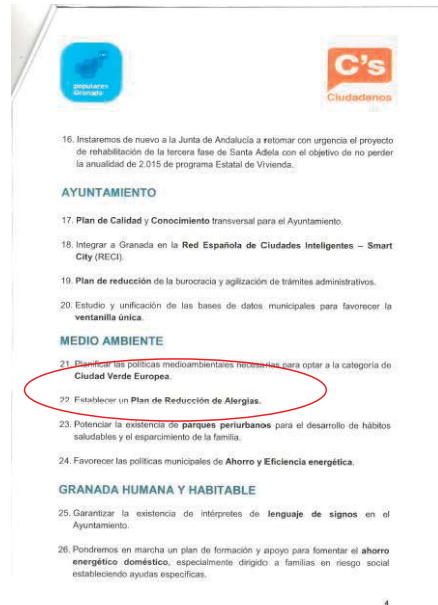
www.abc.es/20090630/nacional-aragon-zaragoza/zaragoza-sustit...

por [perga](#) el 30-06-2009 08:34 UTC

Cada vez somos más las personas que tenemos alergia, sin embargo en calles, parques y jardines de las ciudades y pueblos españoles se siguen plantando especies que provocan reacciones alérgicas.

Hace menos de un año, **Paloma Cariñanos González**, investigadora del Departamento de Botánica de la Universidad de Granada, proponía [diseñar zonas verdes pensando en los alérgicos](#).

Ahora, el [Ayuntamiento de Zaragoza](#) se ha comprometido a que el Instituto Municipal de Salud Pública realice un estudio que identifique cuáles son las plantas de parques y jardines que más alergias provocan y se emprenda un plan de sustitución paulatina de las mismas.



¡Gracias por vuestra atención!

