

Consolidación biomecánica de *Ficus macrophylla* monumentales en la reforma de la plaza de San Francisco de Cartagena: Resultados preliminares

M.A. Guillén Pérez,⁽¹⁾ J.A. Franco⁽²⁾, J. Ochoa⁽²⁾

⁽¹⁾ Servicio de Parques y Jardines, Ayuntamiento de Cartagena. guillen@ayto-cartagena.es

⁽²⁾ Departamento de Producción Vegetal. Universidad Politécnica de Cartagena

RESUMEN

La remodelación de la Plaza de San Francisco, en el casco antiguo de la ciudad de Cartagena (España), ha resultado ser la oportunidad para realizar una experiencia singular, no prevista, en el arbolado monumental (*Ficus macrophylla*) de ese espacio urbano consolidado. Se describen las intervenciones, los condicionantes y las consecuencias inmediatas, destacando las que potenciarán el crecimiento de sus raíces adventicias, convirtiéndolas en pilares complementarios, asegurando así mayor estabilidad de la estructura y longevidad de los ejemplares, evitando podas innecesarias y embelleciendo el entorno resultante de las obras, lo que es un valor añadido en una ciudad con clara vocación turística.

Palabras clave: Estabilidad; arbolado singular; patrimonio arbóreo.

1. Introducción

Los árboles en las ciudades han sido reconocidos como contribuyentes clave para el entorno urbano de alta calidad. Más allá de los aspectos ambientales y sociales, que por sí mismos ahorran dinero [1], los bosques urbanos y la industria que crece y que los gestiona tienen un impacto positivo en la economía local y estatal [2].

La gestión operativa de los bosques urbanos y árboles influye a largo plazo sobre el desarrollo del verde urbano. Uno de esos aspectos está relacionado con la gestión del riesgo de estos elementos, particularmente cuando alcanzan grandes dimensiones.

El Ayuntamiento de Cartagena cuenta con una historia relativamente reciente en lo relativo a protección y gestión de árboles monumentales [3]. Internacionalmente existe un gran interés por las técnicas de gestión de la peligrosidad como una parte más de la gestión del arbolado, particularmente el arbolado monumental.

La reciente remodelación de la Plaza de San Francisco en Cartagena [4] ha reformado la trama superficial con idea de mostrar la importancia histórica del lugar [5] [6] y rehabilitarlo como espacio público accesible. Esto ha supuesto la desaparición de una buena parte de la vegetación, principalmente arbustos y parterres (sin protección en el PEOPCH [7]), resultantes de la anterior reforma (1984), que

recordaban el original diseño decimonónico modernista [8] como *glorieta*; denominación popular que permanece, retro trayendo a la frondosidad de uno de los pocos jardines de la ciudad amurallada y plaza fuerte.

Conserva además un legado arbóreo, del que, por historia [8], porte y aspecto naturalizado -al salvarse de habituales podas drásticas-, destacan los cuatro ejemplares de *Ficus macrophylla* (1925-1926), incluidos en el único catálogo oficial [9], sin ser estos los más antiguos de la plaza, pues otros bien pudieran proceder de las primeras plantaciones de finales del S.XIX. Existe admiración, pero también cierta preocupación social por las consecuencias de sus dimensiones y por las noticias de accidentes acaecidos por caída de ramas [11], que no deben relacionarse con problemas de mantenimiento.

El género *Ficus* ha sido ampliamente utilizado en jardinería desde finales del siglo XIX y principalmente por su carácter exótico, característico del estilo de la jardinería de la época. Actualmente, éste género se encuentra presente en espacios públicos de todo el arco mediterráneo español, llegando a convertirse en numerosas ciudades desde Barcelona hasta Cádiz en auténticos iconos del paisaje.

El presente trabajo abordó una aproximación a la puesta en marcha de algunas medidas de estabilización de ejemplares monumentales de ficus.

2. Material y Método

2.1 Características de crecimiento

Estaríamos ante las primeras generaciones de *ficus* que llegan a la madurez en la península, alcanzando 30 m de altura y 25 m de diámetro medidas que, sin ser las de su *hábitat*, son desproporcionadas en comparación con árboles autóctonos. Se trata de ejemplares con crecimiento horizontal marcado que "obliga" a la intervención y al control de dicho crecimiento por un injustificado temor a la inestabilidad de sus ramas horizontales (con mayor callo en el cuello de unión, mejor estructura en la madera de reacción y mayor flexibilidad), alterando el comportamiento de este "árbol de los mil árboles" que necesita esas ramas y su follaje.

Respecto a su enraizamiento, pudiera pensarse que ha de extenderse horizontalmente en el subsuelo. Sin embargo, en este caso no han aparecido secciones importantes en el zanjeado y entibado para reposición de las redes de abastecimiento y saneamiento en viales perimetrales; como tampoco se han mostrado en capas inferiores, o resquebrajando la estructura del refugio antiaéreo de 1936 que permanece bajo el actual pavimento de la plaza y próximo a dos de los ficus, quizás por causa de existencia de agua en el subsuelo en el lugar que hubo una aceña (S.XVII).

La presencia de brotes de hojas sólo en el extremo de madera del año, forma una cúpula verde compacta exterior, favoreciendo un microclima interior, ofreciendo resistencia a los vientos, a cubierto también por edificaciones y colinas.

2.2 Inestabilidad de ramas

La inspección visual del arbolado urbano (VTA) es considerada como una herramienta necesaria pero no suficiente para el análisis estructural de ramas de árboles, siendo necesario un conjunto de estudios instrumentales y fitopatológicos complementarios. El intento por prever la ruptura o desplomes de parte del ramaje o del propio árbol en determinados periodos es verdaderamente complejo a pesar de los numerosos métodos y estudios [10], aún no se ha encontrado forma de predicción, como afirman Mattheck y Breloer¹. Tampoco hay suficientes datos acumulados, salvo informes recientes o anotaciones en el Programa de Órdenes de Trabajo de la Brigada de Jardines

(desde 2004), que deduzcan respuestas de un árbol aparentemente robusto, pero tan sensible a las adversidades como una planta herbácea.

Es sabido, por ejemplo, que las podas excesivas pueden ser origen de pudriciones en los tejidos y oquedades en la madera, paralelamente a una proliferación de nuevas brotaciones en respuesta al corte, produciendo precisamente el efecto contrario al pretendido con la poda: la fácil fractura ante episodios de viento.

Los resultados visibles de los ensayos propuestos desde el Vivero Municipal (1991-1998) sobre ayuda a la orientación de las raíces aéreas, sirvieron de base para proponer enraizamientos que favoreciesen el auto-enraizamiento, colaborando a mejorar la estabilidad y reequilibrar una estructura arbórea poco común en el Levante español, creando pilares naturales de sustentación.

2.3. Protección de los árboles

Cumpliendo lo dispuesto en el *Plan General de Ordenación Urbana*, en el arbolado singular sólo intervino el *Servicio de Parques y Jardines*, pudiendo así realizarse intervenciones no previstas en proyecto que permitieron darle valor añadido, superando incertidumbres sobre la dualidad de priorizar o elegir entre el patrimonio arquitectónico o el patrimonio natural de los ejemplares de *Ficus macrophylla*, dos de ellos cercanos a la fachada del edificio *Casa Maestre* obra de Victor Beltrí (1906), catalogado *Bien de Interés Cultural*. El resultado de esa predisposición interdisciplinar fue que pudo compaginarse la imagen de ambos bienes públicos próximos, sin que la poda fuese la solución para ver la fachada. Esa prioridad exigió que, por competir por el espacio y por su fácil arraigo, tres *Ficus nítida* fuesen nuevamente trasplantados (ya lo fueron en 1984). No así las *Livingstonia chinensis* que quedan embutidas bajo la copa de los árboles.

2.4 Actuaciones en *Ficus macrophylla*

Ramas. Poda selectiva limitada a criterios fitopatológicos y biomecánicos: *Eliminación de ramas secas* de calibre 16/18cm (3000 kg) y codominancias. *Reducción sobrepeso de ramas* (20%-30% de las que conforman la cúpula exterior) y que, por su deformación, aparentaban sobrepeso. *Refaldeo* de ramas en la parte baja. *Acortamiento* de ramas próximas a la fachada de ese edificio en 1,5/2 m. *Aclareo* entre ficus, seleccionando brotes. *Residuos:* Se retiraron más de 6000 Kg de madera, cortes

¹“...no te fíes solamente de la tecnología, ya que esta sólo puede medir lo que has visto”.

realizados tanto con plataforma elevadora como con equipo de trepa.

Pilar complementario: A pesar de los informes de arboristas [12] y de técnico de mantenimiento [13] que justifican el buen estado estructural, como medida preventiva, se propone construir un pilar de recepción (no de sustentación) que no tocaría la rama horizontal más grande, en previsión de un hipotético desplome, pero que reduciría los posibles daños a terceros. El pilar, sección de IPN de acero, con capitel de recepción, irá recubierto de vigas de madera cruzadas, a imitación de los puntales mineros, en consonancia con el entorno.

Cuello: Lavado diario de troncos y riego auxiliar, buscando la limpieza de polvo en suspensión y una dotación apropiada para mitigar los efectos negativos del estrés a que estaban siendo sometidos durante el periodo estival.

Raíces: Saneamiento con gubia de las raíces superficiales y adventicias dañadas, eliminando zonas necrosadas y corrigiendo desgarros. Aireación superficial de los primeros 15/20 cm de tierra de los “alcorques” resultantes para favorecer la oxigenación de raíces y facilitar la absorción de agua, sin dañar raicillas. Desmonte de la primera capa de tierra por contaminación y restos de otras obras. Aporte de materia orgánica de origen vegetal (turba rubia) sobre los ejemplares más afectados por las obras. Humidificación de raíces aéreas, a agua muerta, mojando la estructura mallada que cubre las raíces colgantes. Protección de raíces, mediante enfajado en malla de fibra de coco, sobre estructuras de madera o PVC, o sin estructura. Además de mantener la humedad y acelerar el crecimiento, tienen una función de protección frente a actos vandálicos. Servirán de armadura guía hasta enraizar en suelo o en las perforaciones del nuevo pavimento.

Aplicación de bioestimulantes, de uso habitual en jardinería, a algunas raíces adventicias, con el fin de conseguir un efecto adicional nutriente complementario de estímulo al desarrollo radicular.

Autoenraizamiento: En aquellas zonas donde se observe debilidad o posibilidad de nuevos enraizamientos.

Suelo. Acolchado en la cubierta terriza de los nuevos parterres (de mayor tamaño), con triturado de raíces de árboles (olivo, almendro y limonero) excepto el pino por su carácter acidificante. Perforación del pavimento y relleno de tierra en zonas donde, una vez anclado cada tutor, poder enraizar nuevos tallos, a fin de

conseguir apoyos que den estabilidad en el futuro.

2.5 Control de crecimiento de raíces adventicias

Tomando como “cota 0” la rasante del terreno, se marcaron mensualmente el nivel de la zona apical, tomando datos en las que fue posible realizar enfajado en cada grupo de dos árboles, salvo dos, a más de 5 m, sin terreno donde realizar entutorado, lo que sirvió de testaje. Se supone que el árbol, como en su hábitat original, tiene un comportamiento epífita, sustituyendo aquí las plantas huésped por el entutorado.

3. Resultados y Discusión

A la vista de toda la información recopilada y de los diversos informes y evaluaciones realizados desde el Servicio de Parques y Jardines no vemos mayor riesgo del que pueda tener cualquier otro elemento arbóreo urbano. Las únicas actuaciones de poda que se han realizado sobre estos ejemplares han estado orientadas a mejorar la estabilidad biomecánica del arbolado, reduciendo con ello el peso de ramaje y el volumen del árbol. No se han observado patologías destacables que pudieran afectar a la estabilidad de los ejemplares de ficus, lo que refuerza la evaluación del grado de estabilidad de los mismos. Por lo que se refiere al crecimiento radicular, se aprecia un crecimiento de hasta de 1 m en apenas cuatro meses en alguna de las raíces enfajadas hasta la Cota 0.

Antes del ensayo, el crecimiento anual de las raíces aéreas fue inapreciable, salvo excepcionales repuntes (entre 2 y 5 cm), no presentando crecimiento la mayoría. En la *tabla 1*, estas se han marcado con asterisco (*) las que aparentaban ser yemas latentes que, finalmente, han mostrado algo de crecimiento en grosor, desapareciendo el periodo de latencia que llegaba a ser de 8 a 12 meses.

La sustitución de vegetación bajo los ficus por un acolchado, ha evitado la competencia de las raíces superficiales, mejorando el ambiente para su conservación. Sirve también como medida disuasoria para reducir la presencia de peatones y perros en los parterres.

Los riegos continuos (lavados y de humectación) durante las obras ha incrementado el crecimiento radicular, mejorado el aspecto foliar y la apariencia de buen estado sanitario, en plena sequía.

Las columnas de malla y el acolchado, colaboran en el conjunto del paisaje urbano integrándose

con el arbolado, cuya consecuencia el desarrollo radicular y su imbricación con el pavimento.

4. Conclusiones

De los trabajos iniciados para mitigar el estrés durante las obras, puede deducirse que los *Ficus macrophylla* han mejorado su estado y aspecto, convirtiéndose en uno de los principales hitos de la plaza. No son una competencia con la arquitectura urbana, sino un complemento de arquitectura vegetal que atrae las miradas de turistas tanto o más que las fachadas.

La modificación de las condiciones ambientales localizadas en las raíces fúlcreas, ahora entutoradas, con menor luminosidad y mayor humedad ambiente en la zona apical (la fibra conserva bien la humedad), ha estimulado el desarrollo radicular contribuyendo considerablemente a la estabilidad de los ficus.

Las podas e intervenciones sobre los ficus han sido incluidas en un *Programa Operativo de Gestión de Árboles Monumentales*.

Se propone un estudio complementario de la estructura, esfuerzos y cargas que corroboren las previsiones sobre el buen estado de los ficus, sin que ello implique una predicción del comportamiento de una estructura no calculada por el hombre. Conjuntamente, se propone la construcción de un pilar preventivo complementario en la gran rama horizontal, para lo que se realizarán los cálculos oportunos, con un diseño acorde con el entorno creado.

5. Agradecimientos

A Mario Gutiérrez Martínez, podador con certificado europeo de la empresa FCC, S.A. y a su Jefe, Pedro José Cifuentes Rosso, Ingeniero

6. Referencias bibliográficas

[1] Casey, C. 2002 Beyond beautification: environmental benefits of community trees. Wisconsin Urban and Community Forests 10 (2): 1–4.
 [2] Kissinger, D. 2002 Beyond beautification: economic benefits of community trees. Wisconsin Urban & Community Forests 10 (3): 5–15.
 [3] Martínez, M.D., Ochoa J., Sansano A., Guillén, M.A., 2014. *Catálogo de árboles singulares y conjuntos arbóreos del Plan General de Ordenación Urbana de Cartagena*.
 [4] López, J., Pérez, V. 2012, Proyecto de reforma de la Plaza de San Francisco. Ayto. Cartagena.

[5] Ruiz, E. 2013 *Cartago Nova Guía Didáctica*. Fundación Teatro Romano de Cartagena. Pg.18-19
 [6] RD 3046/1980, de 12/12, BOE 28 de 02/02/1981 Declaración de Conjunto Histórico Artístico al Casco Antiguo de Cartagena
 [7] BORM 183 de 09/08/2006 Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de Cartagena
 [8] Mancha, C. 1874. Arquitecto. Proyecto de Glorieta ajardinada Plaza Valarino Togoeres. Archivo Municipal.
 [9] Ferrándiz, C. 1990. Real Jardín Botánico de Cartagena. Academia Alfonso X El Sabio.
 [10] Sterken, P. 2005. Manual para en análisis de la estabilidad del arbolado mediterráneo.
 [11] Diario La Verdad, 2000. Caída de rama en Plaza de Santo Domingo (Murcia) y 03/05/2014 Caída de ramas en Jardín de Floridablanca (Murcia).
 [12] Puerta, J. 2013. Informe técnico sobre los ficus ejemplares de la plaza San Francisco de la ciudad de Cartagena.
 [13] Cifuentes, P.J. 2014. Informe técnico sobre los ficus ejemplares de la plaza de San Francisco de Cartagena.



Figura 1 Localización de raíces adventicias Técnico Agrícola, por su tiempo, desinteresada colaboración, dedicación y recopilación de datos.

Tabla 1. Control de medidas de raíces

TEST DE CONTROL DE RAÍCES ADVENTICIAS en <i>Ficus macrophylla</i> EN LA PLAZA DE SAN FRANCISCO										
GRUPO	RAÍZ	FECHA						CRECIMIENTO TOTAL (cm)		
		COTA 0	COTA 1	COTA 2	COTA 3	COTA 4	COTA 5		COTA 6	
		30/07/2013	16/08/2013	19/09/2013	17/10/2013	19/11/2013	17/02/2014	21/04/2014		
Ficus NORTE	A	-	20	26	30	18	5	5	104	
	B	-	25	21	14	17	3	3	83	
	C	-	30	8	Ha tocado suelo					38
	D	-	10 a 15	16	15	0 (si interior)	0*	0*	45	
	E	-	10 a 12	20	0	0	0*	0*	32	
	F	-	3 a 5	Ha tocado suelo					5	
	G	-	10 a 15	4	10	Nuevo entajado	10	10	45	
	H	-	No instalada		Nueva instalación		3	3	6	
Ficus OESTE	A	-	10	15	25	24	5	3	57	
	B	-	10	15	20	0 (sin interior)	5	5	58	
	C	-	10	25	28	20	8	5	109	
	D	-	15	36	Ha tocado suelo					78
	E	-	13	22	Alterada	Alterada	10	10	55 (sin suelo)	
	F	-	30	17	0	14	10	10	84	
	G	-	No presenta	No presenta	5	5	0*	0*	10	
	H	-	No instalada	No instalada	No instalada	Nueva instalación	3	3	6	