



Apuntes de GESTIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ARBOLADO URBANO

**Gabriel Iguñiz Agesta – www.arbolonline.org -
Revisión Noviembre 2007**

Apuntes de GESTIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ARBOLADO URBANO.

**Gabriel Iguñiz Agesta - www.arbolonline.org -
Revisión Marzo 2007**

ÍNDICE:

Introducción. PLANTEAMIENTO, OBJETIVO Y CONTENIDOS DE ESTE TRABAJO.

Capítulo 1. EL DESARROLLO NATURAL DE LA ESTRUCTURA DEL ÁRBOL.

- 1.1. Modelos estructurales de Hallé y Oldeman.
- 1.2. Árboles unitarios y árboles coloniales.
- 1.3. El desarrollo natural según P. Raimbault.
- 1.4. Pequeño glosario de términos empleados por Raimbault.
- 1.5. Algunas consideraciones al modelo de P. Raimbault.
 - 1.5.1. Condiciones de desarrollo del árbol-tipo.
 - 1.5.2. Desarrollo arbóreo y vigor.
 - 1.5.3. Horquillas provocadas por traumatismos o accidentes.
 - 1.5.4. Definición y comportamiento de las ramas laterales.
 - 1.5.5. Copa temporal y copa definitiva.
 - 1.5.6. Brotaciones, chupones y reiteraciones.

Capítulo 2. EL DESARROLLO ALTERADO: LA ESTRUCTURA DEL ARBOLADO URBANO.

- 2.1. El trauma posplantación.
 - 2.1.1. La planta de vivero.
 - 2.1.2. El descope.
 - 2.1.3. Plantación incorrecta.
 - 2.1.4. El trauma post-plantación.
- 2.2. Estructura del arbolado urbano de áreas verdes.
- 2.3. Estructura del arbolado viario.

Capítulo 3. OTRAS CONSIDERACIONES Y CONSECUENCIAS

- 3.1. Fortaleza estructural y defensa a la pudrición.
 - 3.1.1. Ramificaciones. Definición de ramas laterales y horquillas.
 - 3.1.2. ¿Existe barrera a la pudrición en la base de las ramificaciones?
 - 3.1.3. Fortaleza estructural de ramas laterales, horquillas y chupones.
- 3.2. Consolidación estructural.
- 3.3. Consecuencias negativas de las podas.
 - 3.3.1. Brotaciones masivas como reacción a las podas.
 - 3.3.2. Desorganización.

- 3.3.3. Debilitamiento.
- 3.3.4. Infecciones.
- 3.3.5. Ruina estructural.

Capítulo 4. PLANTA Y PLANTACIÓN.

- 4.1. Calidad de la planta.
- 4.2. Manejo de la planta y plantación.
- 4.3. Época de plantación.
- 4.4. Cuidados posplantación.
 - 4.4.1. Riego.
 - 4.4.2. Protección del tronco contra el sol.
 - 4.4.3. Otros cuidados.

Capítulo 5. GESTIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ARBOLADO URBANO.

- 5.1. Cuándo actuar sobre la estructura del árbol joven.
- 5.2. La corrección de la estructura del árbol joven.
 - 5.2.1. Horquillas en el tronco.
 - 5.2.2. Aclarado del “nudo” o “moño”.
 - 5.2.3. Elevación del vaso y/o recuperación del eje central.
- 5.3. Formación de la estructura de arbolado para espacios abiertos, sin programa de poda.
 - 5.3.1. Conducción de la estructura natural.
 - 5.3.2. Conducción de la estructura artificial, alterada.
- 5.4. Modelos de poda y formación estructural del arbolado para viario.
 - 5.4.1. Modelos de poda de reducción de volumen de copa.
 - 5.4.1.1. Eliminación de brotaciones.
 - 5.4.1.2. Acortamiento de ramas y ejes verticales.
 - 5.4.1.3. Modelo mixto: eliminación de brotaciones más acortamiento de ramas.
 - 5.4.2. Formación de la estructura del árbol viario que recibirá reducciones de poda.
 - 5.4.2.1. Formación de la estructura para podas por eliminación de brotaciones.
 - 5.4.2.2. Formación de la estructura para podas por acortamiento de ramas.
- 5.5. Actuaciones de poda por causas concretas.
 - 5.5.1. La eliminación de ramas laterales bajas: la “poda de refaldado”.
 - 5.5.2. La reducción de densidad de copa.
 - 5.5.3. La reducción de interferencias.
 - 5.5.4. La pérdida natural de la copa temporal: las “podas de limpieza”.
 - 5.5.5. El envejecimiento de la estructura.
 - 5.5.5.1. El envejecimiento de la estructura del árbol en desarrollo libre.
 - 5.5.5.2. El envejecimiento de la estructura del árbol sujeto a reducciones de copa.
 - 5.5.6. La reformatión de la estructura de árboles terciados o desmochados.
 - 5.5.7. Reducciones de copa obligadas por el riesgo de rotura o caída del árbol.

Capítulo 6. RELACIÓN ENTRE PODAS Y ESTADO FITOSANITARIO

Capítulo 7. CONCLUSIONES.

.....

Introducción. PLANTEAMIENTO, OBJETIVO Y CONTENIDOS DE ESTE TRABAJO.

En líneas generales, nuestros conceptos y técnicas de poda nos vienen heredados de unos tiempos en los que se entendía que la poda era la manera obvia de dominar y conducir la estructura del árbol. El árbol se limitaría a responder obedientemente a las actuaciones de poda.

En los últimos años, diversas investigaciones están aportando interesante información sobre el desarrollo estructural y, con ello, a nuestra relación con las podas.

- Alex Shigo nos descubrió las leyes del desarrollo de las pudriciones en la madera viva y, como consecuencia, la relación directa entre grandes heridas y grandes pudriciones. Con Alex Shigo aprendimos que las heridas y los grandes cortes de poda (terciados, desmochados...) provocan el desarrollo de graves pudriciones en la estructura del árbol.
- Hallé y Oldeman descubren que el desarrollo de la estructura de las diferentes especies está sujeto a determinadas leyes, a determinados modelos, diferentes de unas especies a otras. Los “modelos arquitecturales” determinan las formas precisas de ramificación y desarrollo, especialmente en el desarrollo juvenil.
- Pierre Raimbault nos muestra que, a pesar de los diferentes modelos arquitecturales, hay un modelo común de desarrollo estructural, desde la germinación hasta la vejez, para todas las especies arbóreas. Por tanto, el desarrollo de la estructura del árbol, podado o no, no sería caótico, sino que seguiría unas pautas que se pueden conocer.
- Finalmente, habremos de tomar en consideración el propio estado de vigor y vitalidad del árbol (aspecto también en parte considerado por Pierre Raimbault), por su influencia sobre el desarrollo y sobre el efecto de las podas.

El desarrollo de la estructura del árbol joven y adulto es realmente complejo y probablemente aún no del todo conocido. Evitaremos, en este trabajo, entrar en conceptos muy técnicos y nos limitaremos a los elementos mínimos necesarios para abordar propuestas prácticas.

En todo caso, este texto no pretende ser un manual de poda y formación de la estructura. Sólo busca aportar una serie de consideraciones y reflexiones sobre qué hacemos con los árboles, cómo reaccionan y porqué, todo ello enmarcado por las limitaciones actuales del conocimiento, que son muchas, y por las limitaciones del autor, que son más.

.....
El capítulo 1 describe el modelo de desarrollo natural de Pierre Raimbault, dado que se hará referencia a él en muchas ocasiones a lo largo de todo este texto.

El capítulo 2 se dedica a la visión del arbolado urbano y su estructura desde el modelo de Raimbault. Se hace hincapié en la presencia o ausencia de auténticas ramas laterales (tal como las define Pierre Raimbault) y la presencia o ausencia de zona de defensa a la pudrición en su base (tal como la define Alex Shigo).

El capítulo 3 aborda algunos otros temas no estrictamente recogidos en los trabajos de Shigo y Raimbault, pero que son de obligada consideración.

El capítulo 4 trata la plantación y el desarrollo y condiciones de la planta, explicando el proceso que sufre la planta en el vivero y en su plantación en el entorno urbano, y las importantes consecuencias de todo ello en el vigor y el posterior desarrollo de la estructura.

El capítulo 5 habla de la gestión de la estructura. Con este concepto queremos expresar los procesos de desarrollo de la estructura del árbol a lo largo de toda su vida, donde intervienen no sólo las podas, sino aspectos menos considerados (aunque muy activos) como el vigor, el descabezado de la planta en el vivero, el trauma posplantación, etc.

El capítulo 6 analiza la relación entre las podas y el estado fitosanitario de los árboles.

Finalmente, el capítulo 7 expone una serie de conclusiones.

Los textos originales de Pierre Raimbault aparecen en letra cursiva. Las imágenes de las fases son suyas. El trabajo de Alex Shigo está publicado y es ampliamente conocido. El resto de lo aquí escrito es aportación e interpretación personal del autor de este texto.

Capítulo 1. EL DESARROLLO NATURAL DE LA ESTRUCTURA DEL ÁRBOL.

Distinguimos en un árbol entre forma exterior y estructura. Forma exterior es la del volumen exterior de su copa y tronco (lo que vemos en un árbol con toda su hoja). Estructura es la particular disposición del tronco y de las ramas de un árbol concreto. Árboles con idéntica forma exterior pueden tener diferentes estructuras.

1.1. Modelos arquitecturales de Hallé y Oldeman.

Existe una amplia información, que aquí no se detalla, derivada de los trabajos de F. Hallé y R.A.A. Oldeman, en la que se describen los modelos concretos de desarrollo a los que obedecen las diferentes especies arbóreas, definiendo 22 modelos arquitecturales, según los modos de crecimiento, ramificación y diferenciación de los ejes aéreos.

Estos modelos arquitecturales tendrían un control genético y actuarían en algunas especies a lo largo de toda su vida, aunque lo habitual es que lo hagan solamente en las fases juveniles.

Volveremos a tratar este tema en el capítulo sobre brotaciones y reiteraciones.

1.2. Árboles unitarios y árboles coloniales.

El desarrollo de un árbol joven, sujeto al modelo arquitectural propio de su especie, es un claro ejemplo de árbol unitario. Pero, en general, un árbol adulto compone su estructura a base de sucesivas reiteraciones (ver 1.5.6). Tanto la estructura del árbol joven como la estructura de cada una de las reiteraciones obedecen al modelo arquitectural específico. Aún siguiendo esos modelos arquitecturales, el árbol maduro tiene una estructura general propia, específica y reconocible.

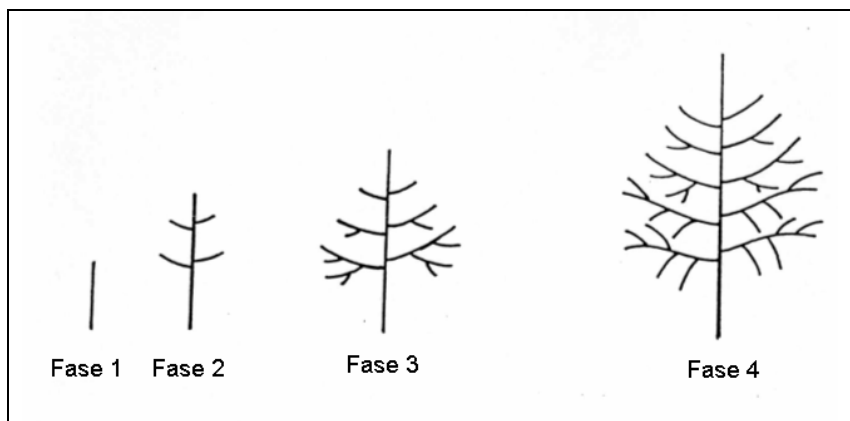
1.3. El desarrollo natural según P. Raimbault.

Pierre Raimbault describe que, independientemente de los modelos arquitecturales específicos, el desarrollo natural en todas las especies arbóreas pasa por una serie de fases o etapas desde la germinación de la semilla hasta la muerte por pura vejez de los árboles centenarios, y propone un modelo de 10 fases o etapas.

Se recoge a continuación la traducción de un texto original de P. Raimbault, y sus imágenes.

“El desarrollo natural, según P. Raimbault.

La vida de un árbol desde la germinación hasta su muerte se puede dividir en 10 etapas. Esta escala es aplicable a todos los árboles ramificados.



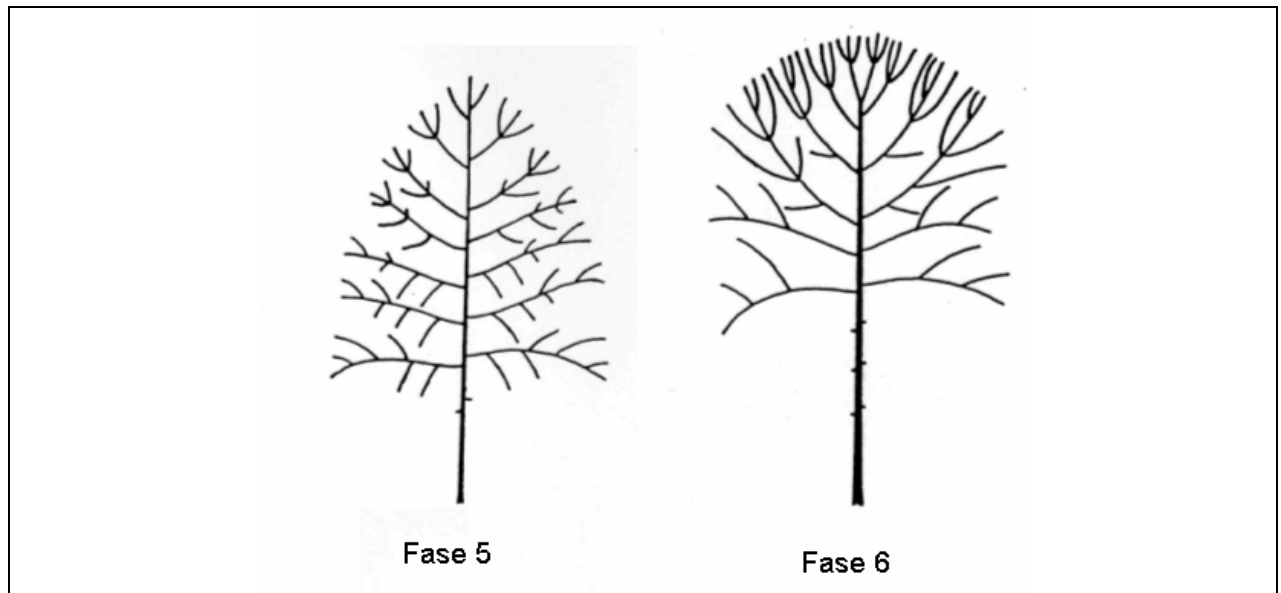
A lo largo de las 4 primeras fases, la planta elabora el tronco y la copa temporal, que se desarrolla en modo hipotono bajo una dominancia apical fuerte.

En la fase 1, el tronco se elabora sin ramificación. Si la yema terminal muere cada año (según especies), la subterminal retoma el alargamiento del tronco.

En la fase 2, el tronco sólo presenta brotaciones cortas, que funcionan como hojas.

En la fase 3, el tronco presenta ya ramas con todos los órdenes de ramificación, bajo una dominancia apical fuerte. El crecimiento de esas ramas laterales es más o menos horizontal y se ramifican preferentemente desde su cara inferior (hipotonía).

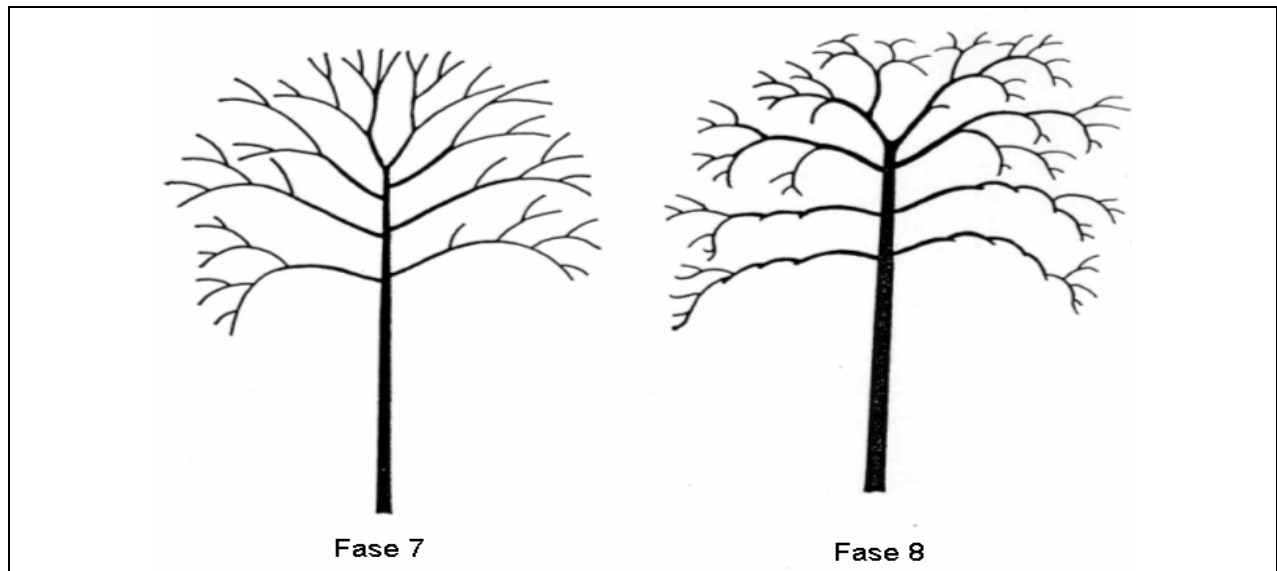
En la fase 4, las ramas más bajas y los extremos de las ramas altas comienzan a escapar de la dominancia apical, y a perder su modo de desarrollo hipótono. Comienza la autopoda de las ramas más bajas. Al final de la fase 4 comienza el debilitamiento de la dominancia apical. Toda ramificación elaborada bajo la dominancia apical constituye una copa temporal que llamada a desaparecer a medio plazo.



Durante las fases 5 y 6, las ramas que se han hecho independientes se reiteran indefinidamente ramificándose bajo un modo isotono: el árbol elabora su estructura definitiva.

En la fase 5, la flecha es aún morfológicamente visible y la copa temporal cubre todavía ampliamente el tronco. Las ramas iniciadas durante la desaparición de la dominancia apical o poco antes toman su independencia y constituyen la copa definitiva. Estas ramas, en su extremidad, comienzan a desarrollarse en todos los planos (isotonía).

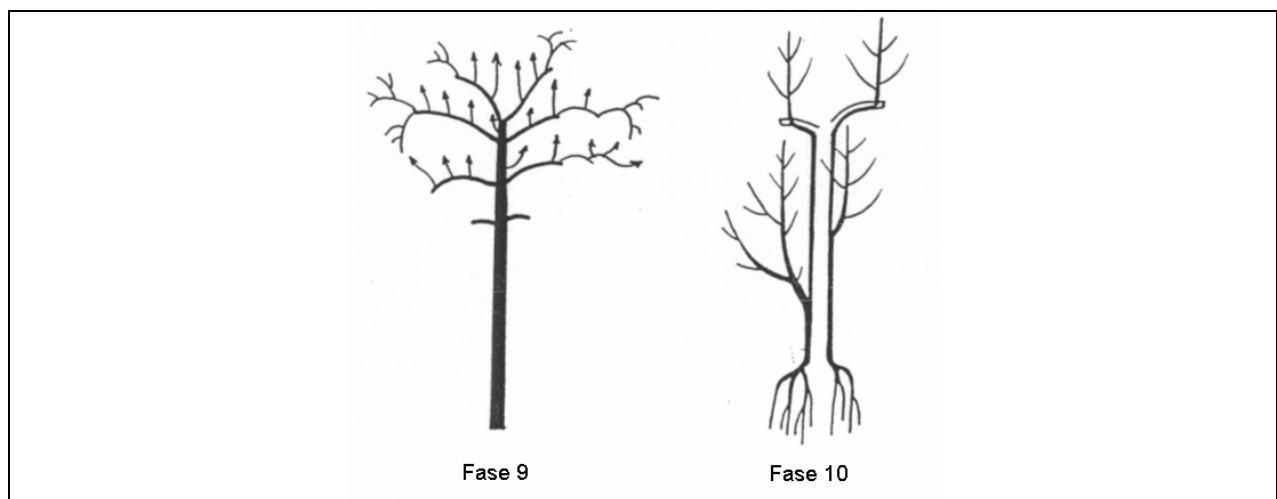
En la fase 6, la copa temporal, aún ampliamente presente, se va autopodando progresivamente de abajo hacia arriba. La copa definitiva, formada por un conjunto de ramas de importancia equivalente, se redondea, y se generaliza la isotonía. Cada una de tales ramas reproduce el desarrollo que se ha dado en el tronco: primero una dominancia apical que sólo permite la formación de unas ramas laterales débiles y dominadas, después la dominancia se calma, permitiendo el desarrollo de ramas laterales más fuertes, después la dominancia desaparece abriéndose la estructura en dos o tres ramas equivalentes, etc.



Durante las fases 7 y 8, el árbol mantiene el volumen de su copa, renovando parcialmente sus ramas bajo el modo epitono.

En la fase 7, el árbol está en plena madurez. El tronco está completamente desnudo y sólo permanece la copa definitiva, que alcanza progresivamente su volumen final. En la base de las ramas principales, las ramas situadas en la cara inferior, y las viejas ramas hipotonas vigorosas, pierden su vigor y terminan por morir (primer tipo de mortalidad). Fuertes ramificaciones se desarrollan sobre la parte superior de la estructura (epitonía) a partir de ramas ya existentes o noformadas, renovando progresivamente los ejes principales, que terminan por morir (segundo tipo de mortalidad). Sobre la estructura, las ramificaciones nacidas bajo fuerte dominancia apical mueren las primeras, mientras que las nacidas bajo débil dominancia apical desaparecen más tarde (tercer tipo de mortalidad natural). Se establece así (según un sistema fractal) un sistema de ramificación simplificado, desprovisto de ramas en el interior, densamente ramificado en el exterior. El árbol alcanza su máximo desarrollo.

En la fase 8, aparentemente idéntica a la 7, la progresiva degradación del sistema radicular debilita a la parte aérea. Los brotes anuales no producen más que las hojas ya formadas en las yemas antes de la brotación, y no se producen nuevas ramificaciones en los extremos. Las ramas se renuevan parcialmente no por sus extremos, sino a partir de zonas más internas (epitonía y basitonía en la copa).



Durante las fases 9 y 10, la copa descende y el árbol se repliega a posiciones más interiores.

En la fase 9, se inicia el descenso de la copa, precedido y originado por la degradación del sistema radicular. El árbol no puede mantenerse en el volumen que alcanzó en la plenitud de las fases anteriores: la mortalidad en la copa sobrepasa la capacidad de renovación y afecta a ramas periféricas cada vez más importantes. Esta mortalidad está precedida por la aparición de reiteraciones cada vez más potentes sobre la estructura y, finalmente, sobre el tronco. Generalmente los árboles mueren o caen en esta fase.

En la fase 10, (que sólo alcanzan algunos árboles) el árbol se hunde en sí mismo. La copa muere por completo. Fuertes reiteraciones aparecen en el tronco. Estos brotes se hacen progresivamente independientes del conjunto del árbol, formando columnas cambiales a lo largo del tronco y desarrollando sistemas radiculares propios.”

.....

1.4. Glosario de términos empleados por Raimbault.

- Dominancia apical: la yema terminal ejerce sobre las yemas axilares inferiores una dominancia, es decir, inhibe su crecimiento. También, el eje central del árbol joven ejerce un control sobre el crecimiento de las ramas laterales inferiores. En un sentido más amplio, la copa, en su conjunto, subordina a las ramas inferiores.
- Desarrollo en hipotonía: cuando, como consecuencia de una dominancia apical fuerte, los brotes de la cara inferior de una rama plagiotropa se desarrollan con más fuerza que los de la cara superior.
- Desarrollo en epitonía: cuando por debilitamiento o ausencia de dominancia apical, los brotes de la cara superior de una rama plagiotropa se desarrollan con más fuerza que los de la cara inferior.
- Desarrollo en isofonía: cuando las ramificaciones se desarrollan con igual vigor independientemente de su orientación, por ejemplo, las ramificaciones que surgen de un eje vertical.
- Plagiotropismo: es el crecimiento más o menos horizontal, propio de las ramas laterales bajo dominancia apical.
- Brotaciones cortas: las derivadas directamente de los órganos preexistentes en la yema de la que provienen. Se producen pocas hojas y entrenudos cortos. (Brotaciones largas: al abrirse la yema, el meristemo terminal entra en actividad y se desarrollan numerosas hojas y entrenudos largos.).

1.5. Algunas consideraciones al modelo de P. Raimbault.

El modelo de Raimbault es, obviamente, una simplificación, pero una simplificación que destaca unas reglas generales de desarrollo, con interesantes aplicaciones prácticas.

1.5.1. Condiciones de desarrollo del árbol-tipo.

El árbol-tipo de Raimbault representa el desarrollo de cualquier especie arbórea en su ambiente natural o forestal: es decir un medio óptimo (suelo, humedad, clima...), brotación directa desde la semilla, emisión de raíz pivotante, vigor mantenido, primer crecimiento en masa y aclarado sucesivo de la masa.

Incluso en los mejores ejemplos reales, el modelo de Raimbault no es seguido linealmente, sino que se pueden producir altibajos, con expansiones, estancamientos e, incluso, retrocesos del desarrollo de la copa.

El modelo de Raimbault sólo representa el desarrollo del árbol ideal, óptimo, aunque la comprensión de ese modelo ayuda a entender también el desarrollo estructural de los casos particulares.

En ambiente urbano las condiciones se alejan mucho de las óptimas, especialmente en viario, y veremos luego el desarrollo del árbol urbano.

1.5.2. Formación del tronco y vigor.

Resulta fundamental comprender el papel del vigor en el desarrollo de la estructura del árbol. Como ya se ha comentado, el modelo de Rimbault da por supuesto un vigor alto y mantenido.

Lo que define a las especies arbóreas es la formación de un eje único, recto y vertical: el tronco. Pero unas especies y otras difieren en cuanto a su mayor o menor tendencia a la formación de un tronco recto y alto (según el modelo arquitectural y la pauta de desarrollo de cada especie), aunque dentro de cada especie, el vigor ayuda a la formación de un tronco claro, mientras que la ausencia de vigor provoca la formación de troncos torcidos, inclinados u horquillados. De hecho, no hay una frontera definida entre árboles y arbustos, y son numerosas las especies arbóreas que cuentan con variedades de porte arbustivo.

El hecho de que, por puro utilitarismo,elijamos especies “con buenos troncos” en nuestras explotaciones forestales o en la arboricultura urbana, hace que estemos rodeados de especies en las que el modelo arquitectural y el hábito de crecimiento favorece la formación de un eje central claro. Pero no debemos olvidar que hay otras formas de ser árbol, otros modelos, otras tendencias, incluso en las especies que nos rodean.

Para una misma especie, el debilitamiento del vigor provoca una mayor tendencia a que, desde la juventud, el extremo del eje se abra en una o más horquillas, es decir, provoca la aparición prematura de elementos propios de una copa adulta. Aunque el vigor se recupere, la horquilla u horquillas formadas permanecerán y formarán parte de la estructura definitiva.

Por tanto, el vigor aparece como un conformador fundamental de la estructura. Su presencia o ausencia y sus altibajos determinan la estructura, la cual, a su vez, proporciona un registro del vigor del árbol a lo largo de su vida.

En todo caso, en el modelo de desarrollo de Rimbault no se consideran episodios de falta de vigor. Aquí abordaremos los debilitamientos y sus consecuencias en el capítulo sobre el desarrollo alterado del árbol urbano.

(En general, se entiende “vigor” como energía de crecimiento, y se califica de vigorosos los ejemplares que crecen con fuerza. Se podría revisar este concepto de “vigor” y, de hecho, para A. Shigo, vigor es, exclusivamente, una capacidad específica (propia de la especie) de superar las presiones y agresiones del medio exterior. Por tanto, para Shigo, no cabría hablar de ejemplares más o menos vigorosos, o de momentos de mayor o menor vigor en un ejemplar, sino sólo de especies más o menos vigorosas.).

1.5.3. Horquillas provocadas por traumatismos o accidentes.

En el desarrollo del árbol joven pueden y suelen darse con cierta frecuencia traumatismos o accidentes (heladas, etc.) que ocasionan la muerte o la desaparición de la guía terminal, sin que concurra un debilitamiento apreciable. En estos casos, puede aparecer un horquillamiento apical que, impulsado por el crecimiento vigoroso, forma una copa doble (o, más raramente, múltiple).

Nótese que se trata de un horquillamiento con vigor, lo que produce una única horquilla, no varias horquillas sucesivas como las que se verán después, producidas por crisis de debilidad.

1.5.4. Definición y comportamiento de las ramas laterales.

Seguindo a Rimbault, sólo son ramas laterales las ramificaciones que brotan lateralmente de un eje vertical vigoroso que impone una dominancia apical clara (Fase 3).

Una vez formadas las ramas laterales, la dominancia apical del eje vertical que las mantiene subordinadas hace que esas ramas laterales:

- Se desarrollen formando un cierto ángulo fijo con respecto al tronco, y que

- Las brotaciones que surgen de esas ramas laterales lo hagan desde su cara inferior. Eso se llama “hipotonía”. La expresión de la hipotonía, en todo caso, es francamente diferente de unas especies a otras.



Ahora bien, si las ramas laterales permanecen mientras la dominancia apical se debilita o desaparece (fases 4 y 5, pérdida traumática de la guía, o caída del vigor), estaremos ante ramas laterales que dejan de comportarse como tales en cuanto a horizontalidad e hipotonía: sus extremos se enderezarán hacia la vertical, y si esos extremos continúan desarrollándose lo harán en todos los planos (isotonía), como en la fase 5.

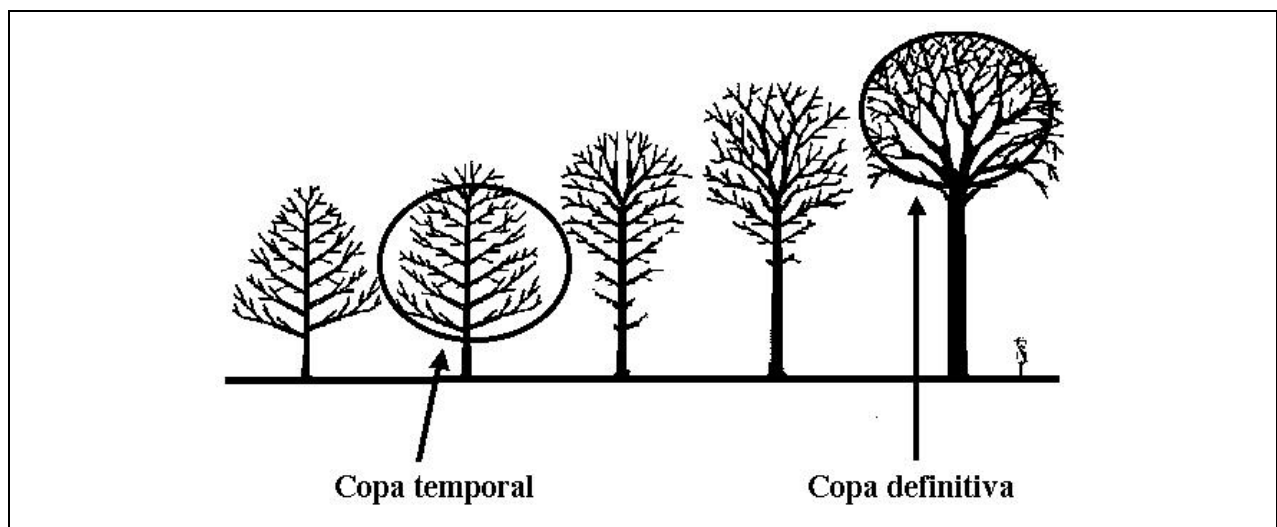
Cabe preguntarse, en tales casos (y lo haremos más adelante), si podemos seguir las llamando “ramas laterales”.

Más tarde, a partir de la fase 4, ya no se forman ramas laterales (el árbol crece por arriba, formando copa adulta mediante reiteraciones y horquillamientos sucesivos), y las ramas laterales que existen, formadas de fases anteriores, o se debilitan y mueren, o dejan de comportarse como ramas laterales.

1.5.5. Copa temporal y copa definitiva.

Tal como explica P. Raimbault, el conjunto de las ramas laterales formadas en las fases juveniles, brotadas bajo una dominancia apical fuerte, componen una copa temporal que morirá y desaparecerá en las fases siguientes, dejando, en la fase 7, un tronco vertical y limpio de ramas laterales.

En las fases 6 y 7 el árbol pierde la dominancia apical, interrumpiéndose el eje único, que se abre, primero en una y luego en sucesivas horquillas que, tal como indica P. Raimbault, conforman la copa adulta y definitiva del árbol. La formación de horquillas sucesivas en el eje es, por tanto, la evidencia de la pérdida de la dominancia apical.



Estructuralmente, el conjunto de las ramas laterales no tiene importancia, sólo están ahí como brotaciones temporales de apoyo: son la parte caduca de la estructura.

Sin embargo, cuando hay mucha iluminación lateral (árboles aislados o árboles del exterior de una masa) las ramas laterales permanecen más tiempo, e incluso mantenerse indefinidamente pasando a formar parte de la estructura definitiva.

1.5.6. Brotaciones, chupones y reiteraciones.

El árbol crece y se desarrolla mediante la ramificación progresiva de su estructura, bien a partir de las yemas de las axilas de las hojas (siguiendo el orden y la lógica de las anteriores ramificaciones) o bien a partir de yemas adventicias, de forma espontánea o como respuesta a algún tipo de alteración.

Cuando no se sujetan al orden y a la jerarquía existente, estas brotaciones adventicias se han venido llamando “chupones”, y el diccionario las define como: “Vástago que brota en las ramas principales, en el tronco y aun en las raíces de los árboles...”.

Técnicamente, un chupón es una “reiteración”, que se definen como una ramificación tardía (es decir, que surgen sobre madera de más de un año), que brota y crece independientemente de la jerarquía y de la organización estructural de la copa existente. Tiene crecimiento vertical y reproduce, de hecho, el mismo modelo de desarrollo estructural que un brote de semilla (Fase1, Fase 2...).

Además de los conocidos chupones, capaces incluso de producir un árbol nuevo entero, hay reiteraciones parciales, que no brotan verticales y vigorosas, sino que se subordinan a la estructura existente y se limitan a recomponer o renovar la copa existente.

Capítulo 2. EL DESARROLLO ALTERADO: LA ESTRUCTURA DEL ARBOLADO URBANO.

Dada la diferencia de entorno, desarrollo y tratamiento, cabría distinguir entre el arbolado de áreas verdes y el arbolado del viario.

Las áreas verdes pueden presentar unas condiciones de suelo, espacio y ausencia de podas que permitan, salvado el trauma posplantación, un desarrollo libre en el que se puede reconocer bastante bien el modelo de Raimbault.

Otras son las condiciones de desarrollo en el arbolado viario: escasez y mala calidad de suelo, alteraciones frecuentes, agresiones, podas, etc.

Por todo ello difícilmente encontraremos, en el arbolado viario, ejemplos claros del modelo de desarrollo de Raimbault. Aún así, el árbol viario, el árbol podado, busca permanentemente remontar, estructural y fisiológicamente, el repetido trauma de las podas, y, dejado a su libre desarrollo, llegaría a expresar finalmente los elementos y la lógica del desarrollo natural de Raimbault.

Repasemos los condicionantes del desarrollo del árbol en ambiente urbano.

2.1. El trauma posplantación.

2.1.1. La planta de vivero.

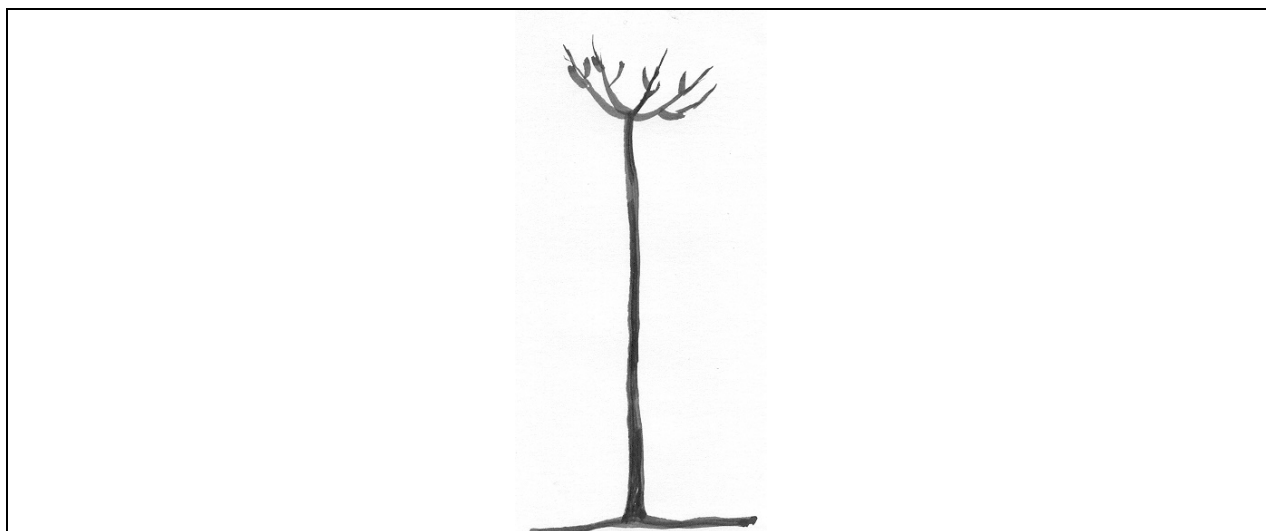
En el vivero la planta está (o debería estar) en unas óptimas condiciones de cultivo (iluminación, suelo, riego, etc.) y con todo el volumen de su raíz (capacidad exploradora, alimentación, hidratación, reservas).

Después de su salida del vivero, y plantada en el suelo urbano, la planta normalmente se encuentra:

- Sin la mayor parte del sistema radicular, lo que comporta:
 - Ausencia o reducción grave de producción de citoquininas: no hay estimulación al desarrollo de las yemas de la copa.
 - Ausencia o reducción grave de capacidad de absorción de agua y nutrientes.
 - Pérdida grave de reservas en la raíz que se perdió.
- Descopada, lo que comporta:
 - Ausencia de dominancia apical, organizadora del desarrollo estructural.
 - Reducción de la superficie fotosintetizadora.
 - Ausencia de producción de auxinas en la copa: no hay estimulación al desarrollo radicular.
 - Pérdida grave de reservas en la madera de la copa que se eliminó.
- Por tanto, fuertemente debilitada, lo que comporta:
 - Paralización del desarrollo.
 - Ausencia de dominancia apical.
 - Escasa producción de superficie fotosintetizadora.
 - Escasa separación espacial entre las ramificaciones sucesivas.
- En un suelo mucho más pobre que el del vivero:
 - Pobre en aireación (por compactación o por encharcamiento).
 - Probablemente seco en verano y quizás encharcado en invierno)
 - Más compactado, estéril, etc.

2.1.2. El descope.

Tradicionalmente, la planta se ha descopado a la salida del vivero, sea por eliminación de la guía terminal, sea por reducción de la copa si ésta era más compleja. Y esto se justificaba con el argumento de “equilibrar la copa con la raíz”, raíz que se reconocía muy reducida. Otras veces era una simple reducción de dimensiones para facilitar el transporte.



En general, para el viverista es más económico cultivar muchas plantas por metro cuadrado, pero esto hace que se espiguen, y una planta excesivamente alta (espigada) no se tiene en pié después del arranque, y hay que rebajar su altura.

Se sabe que la brotación de raíz está provocada por la presencia de auxinas (como las contenidas en los productos para enraizamiento de esquejes), y que estas auxinas se forman en las yemas de la copa. El descope provoca la reducción del número de yemas y, por tanto, de la producción de auxinas y, con ello, la reducción de la brotación radicular.

Se tiende actualmente a la producción en vivero de plantas mejor formadas (bien enteras sin descopar, bien con un vaso alto) y con un tallo grueso y fuerte, pero ello precisa dedicar más espacio a cada planta en el vivero (para que no haya espigamiento), lo que supone precios más altos.

2.1.3. Plantación incorrecta.

Independientemente de la calidad de la planta, la propia plantación puede poner a la planta en una situación insostenible si coloca a la raíz en unas condiciones de deshidratación o de asfixia.

La plantación profunda es un vicio adquirido, una nefasta costumbre que colabora (junto con la mala calidad general de las plantas y el manejo incorrecto del riego) al fracaso de demasiadas plantaciones.

Se comentarán, más adelante (ver punto 4.2), las condiciones correctas de una buena plantación.

2.1.4. El trauma post-plantación.

La habitual conjunción de descope, arranque en vivero (con una pérdida de la mayor parte de la masa radicular), transporte, almacenamiento y plantación (a unas condiciones normalmente mucho más duras que las del vivero), provocan un trauma post-plantación, una debilidad difícil de superar (poco vigor, escasa brotación foliar, escasa fotosíntesis, escasa brotación radicular, etc.). La mala atención tras la plantación (ausencia o exceso de riego, heridas provocadas por el cortacésped, etc.) colabora al debilitamiento general.



Muchas plantas no mueren, sino que se limitan a sobrevivir, durante años, en este estado.

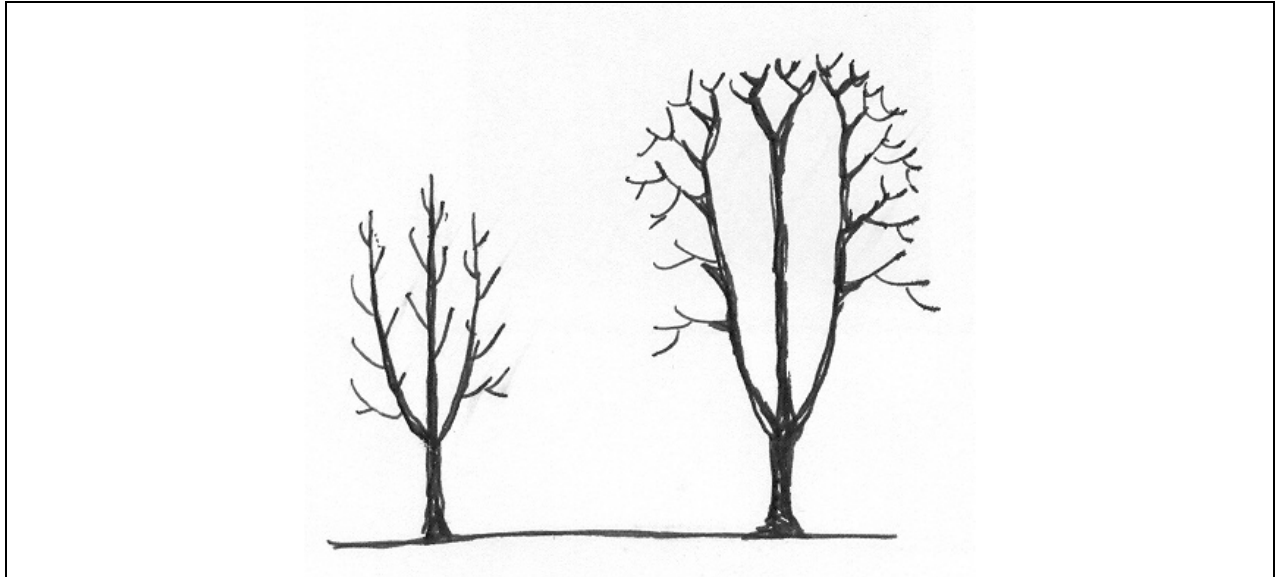
Incluso plantas con copa entera y eje completo pueden caer en este trauma posplantación si la calidad y cantidad de la raíz son bajas, la plantación incorrecta, etc.

Con el trauma posplantación el desarrollo de la estructura de la copa queda detenido. Si había anteriormente alguna jerarquización, desaparece. Las brotaciones, dispersas y desorganizadas, son cortas y con pocas hojas. Los entrenudos, muy cortos.

2.2. Estructura del arbolado urbano de áreas verdes.

El arbolado adulto de áreas verdes normalmente no está sujeto a podas de reducción de copa. Por tanto, su estructura podrá coincidir, a grandes rasgos, con el modelo de Raimbault, aunque suele presentar vasos y horquillas, testigos de descabezados y crisis de debilidad.

Tras la plantación, y superado el trauma posplantación, el vigor se recupera y se producen desarrollos normales, sobre un eje central o, más frecuentemente, sobre un eje horquillado, con dos o más ejes verticales.



En las especies de gran desarrollo pueden producirse graves situaciones de debilidad estructural por corteza incluida en las horquillas heredadas.

A partir de una horquilla o un vaso, un árbol tendrá varios ejes verticales, cada uno con su dominancia apical clara (según las especies) y sus propias ramas laterales: cada eje vertical se comporta como un árbol independiente en competencia con los demás ejes del mismo árbol.

A una altura mayor o menor, según el desarrollo específico, el eje o ejes verticales se abren de manera natural mediante reiteraciones y horquillas sucesivas, formando la copa adulta definitiva siguiendo el modelo de Raimbault.

2.3. Estructura del arbolado viario.

El arbolado viario es, en general, un árbol sujeto a un régimen más o menos regular de podas de reducción de copa.

Su estructura, normalmente abierta en vaso, obedece, no a un desarrollo normal, sino a las actuaciones de poda y a las brotaciones consiguientes. Sin embargo, las leyes de desarrollo de la estructura siguen existiendo, y es preciso contar con ellas.

En general, la estructura del arbolado viario adulto se caracteriza por:

- La presencia de un vaso bajo, fruto del descabezado y del trauma posplantación.
- Un número más o menos fijo de ejes principales, definidos por el sistema de poda.
- Si, a partir de ahí, la poda se retrasa y hay suficiente vigor, cada eje desarrolla una dominancia apical, con ramas laterales subordinadas. Los diferentes ejes compiten entre sí, como si de árboles independientes se tratase.
- Si se realiza una reducción de altura sobre los ejes verticales, aparecen uno o más pisos superiores de horquillas y ejes secundarios, definidos por el sistema de podas.

- Las reducciones de copa suelen provocar la aparición de brotaciones reiterativas sobre toda la estructura. El régimen concreto de podas limitará el desarrollo temporal y espacial de tales brotaciones.

Si la relación especie-espacio es favorable, el régimen de podas puede ser ligero o inexistente y se llegan a desarrollar copas adultas naturales, formadas por horquillas sucesivas. En estos casos se puede conseguir un control del volumen de copas mediante sistemas poco agresivos (cortes con tirasavias, etc.).

Capítulo 3. OTRAS CONSIDERACIONES Y CONSECUENCIAS

3.1. FORTALEZA DE LA ESTRUCTURA Y DEFENSA A LA PUDRICIÓN.

3.1.1. Ramificaciones. Definición de ramas laterales y horquillas.

Alex Shigo hace una distinción muy básica entre ramas laterales, horquillas y chupones. No los diferencia por su origen, ni tampoco aborda la posible existencia de ramificaciones que no sean ni horquillas puras ni ramas laterales puras.

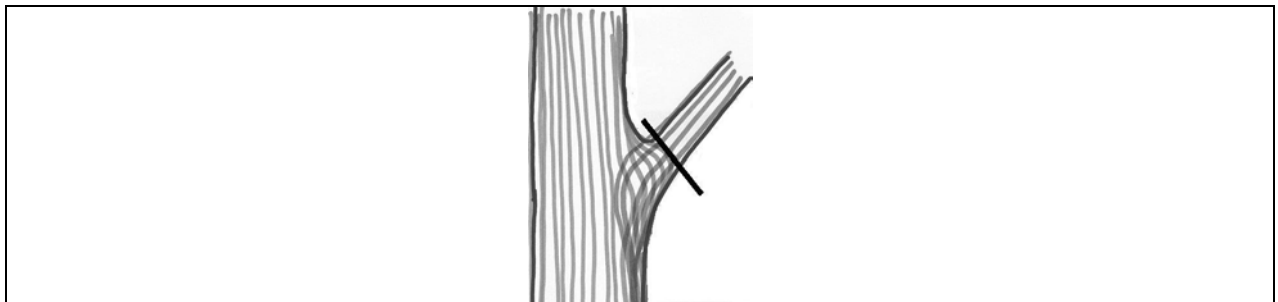
P. Raimbault hace una diferenciación por su origen (“tal circunstancia o momento del árbol produce tal tipo de ramificación”), como ya hemos visto, y además predice su evolución posterior (“una rama lateral pertenece a la copa temporal, y está llamada a desaparecer”, etc.).

En concreto, Raimbault diferencia las fases juveniles, definidas por la presencia de una dominancia apical y una serie de ramas laterales, dominadas, y unas fases de maduración de la copa, donde se da una progresión de desarrollos reiterativos.

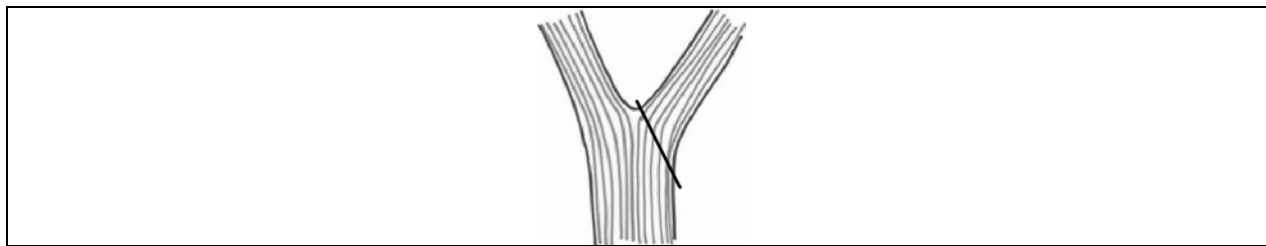
La propuesta de Raimbault, aún siendo una simplificación, resulta más compleja y profunda que la de Shigo, y no contradice la propuesta de éste sobre la presencia de defensa a la pudrición en la base de las ramas laterales.

3.1.2. ¿Existe barrera a la pudrición en la base de las ramificaciones?

Una de las aportaciones más difundidas y utilizadas de A. Shigo es su definición de la “defensa a la pudrición en la base de la rama lateral” (“branch protection zone”), que es el fundamento de su propuesta de “corte correcto de rama lateral”. Tenemos, con ello, la garantía de que el corte correcto de rama lateral no producirá pudriciones.



Shigo ha hablado también de las horquillas, y deja bien claro que no hay defensa a la pudrición en la base de las ramas de las horquillas. Por ello no existe un “corte seguro” de una rama de una horquilla; lo que se debe intentar es la eliminación temprana, o el corte menos dañino posible.



Shigo describe cómo el engrosamiento anual del xilema (el “anillo de madera”) se forma cada año primero en las ramas laterales y algo después en los troncos, de forma que se produce primero una ligera invasión del xilema de la rama lateral en la zona del tronco, y, unas semanas después, en el engrosamiento del tronco, una ligera invasión del xilema del tronco en la base de la rama. Se da, con ello, un pequeño solapamiento anual rama-tronco en la base de la rama, lo que provoca el ensanchamiento típico de la base de las ramas y el buen anclaje de las ramas laterales en el tronco.

Este entrecruzamiento, que ocurre desde que la rama era fina, sería, además, la estructura física sobre la que se instala la famosa “defensa a la pudrición en la base de la rama lateral”.

Ese solapamiento no se produce en las ramas de las horquillas, dado que son de igual calibre y engrosan cada año simultáneamente: las horquillas tienen por tanto mal anclaje y no tienen “defensa a la pudrición” en su base.

Pero para Raimbault, ramas laterales son, solamente, las brotaciones que surgen bajo una dominancia apical fuerte, y el conjunto de las ramas laterales compone una copa temporal que morirá y desaparecerá conforme la estructura adulta se desarrolla más arriba.

La muerte anunciada de la copa temporal de Raimbault “necesita” la defensa en la base de las ramas laterales de Shigo, y ésta sólo se presentará en las ramas temporales llamadas a desaparecer.

A su vez, la definición de Raimbault sobre qué es y qué no es rama lateral dentro de una estructura arbórea, nos da información sobre dónde podemos encontrar la barrera de Shigo en la base y dónde no.

Las sucesivas horquillas que aparecen en el desarrollo natural cuando desaparece la dominancia apical, van a componer la estructura adulta permanente. Conforman la estructura definitiva, así que no precisan la existencia de barreras a la pudrición en sus bases. Y Shigo describe que, efectivamente, no la tienen.

En el desarrollo alterado propio del ambiente urbano, la totalidad de la estructura puede llegar a estar formada por horquillas y reiteraciones.

Y en tales casos no habría auténticas ramas laterales dominadas y, por tanto, no habría barreras a la pudrición.

3.1.3. Fortaleza de la estructura de ramas laterales, horquillas y chupones.

El solapamiento de fibras en la base de la rama lateral produce una estructura sólida. Sólo la aparición indeseable de corteza incluida entre la rama lateral y el tronco puede producir un punto estructuralmente débil, pero, en general, esto sólo ocurre en variedades o cultivares artificialmente fastigiados o columnares.

Las horquillas son estructuras débiles, incluso sin corteza incluida, pues no hay solapamiento, ni puede haber fibras que vayan de una rama de la horquilla a la otra, pues las fibras de ambas ramas, paralelamente, se dirigen hacia abajo.

Sin embargo, en el desarrollo natural, las horquillas no necesitan ser estructuralmente fuertes y, de hecho, allí raramente se producen fracturas. Y esto porque, según hemos visto, no aparecen horquillas en la estructura hasta la fase 6, cuando el eje central se abre en horquillas sucesivas. Cada una de estas horquillas sucesivas es suficientemente fuerte, ya que:

- No se producen cortezas incluidas, porque el vigor se ha calmado (hay muchas horquillas como esa en el conjunto de la copa, y la expectativa de crecimiento sobre cada horquilla es bajo) y porque el engrosamiento posterior esperable es bajo.
- No se producen esfuerzos excesivos:
 - Porque la vela que soporta cada rama de horquilla es muy pequeña (un % muy pequeño de la copa total).
 - Porque el brazo de palanca (la distancia desde el centro de empuje del viento hasta la horquilla) es corto.

Sin embargo, en el desarrollo alterado pueden aparecer horquillas en la parte baja de la estructura, y estas horquillas son débiles, ya que:

- Tienden a formar cortezas incluidas, por engrosamiento progresivo.
- La consolidación estructural queda comprometida (ver punto 3.2).
- Se pueden producir esfuerzos excesivos:
 - Porque la vela que soporta cada rama de horquilla es muy grande (hasta un 50 % o más de la copa total).
 - Porque el brazo de palanca (la distancia desde el centro de empuje del viento en la copa hasta la horquilla) puede ser muy largo.

La frecuente presencia de refuerzos estructurales a los lados de las horquillas con corteza incluida (refuerzos por consolidación estructural, ver 3.2), demuestran precisamente la realidad de la debilidad estructural.

Las reiteraciones son estructuras inicialmente débiles (básicamente, no hay entrecruzamiento de fibras con el tronco), aunque esto no suele ser problema pues los esfuerzos que soporta también son débiles. Pero sí suelen llegar a romperse los grandes chupones que se forman tras los descabezados o terciados en especies vigorosas de madera débil (chopos, etc.) por descomposición de la madera en la que están anclados.

3.2. CONSOLIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Claus Mattheck describe la consolidación de la estructura como el proceso por el que el árbol vigoroso detecta los puntos débiles de su estructura (puntos donde se produce una acumulación local de tensiones) y reacciona generando más madera, produciendo un reforzamiento estructural en el lugar y en la medida exactos, tanto en la copa, como en el tronco o en la raíz.

El propio crecimiento de la estructura, el aumento de peso, el aumento de empuje por el viento, las debilidades estructurales provocadas por lesiones, defectos, pudriciones..., desencadenan procesos regulares o puntuales de consolidación estructural.

La consolidación estructural se presenta como un mecanismo imprescindible que, a partir de una estructura determinada, natural o no, proporciona la solidez necesaria.

Pero no habrá consolidación estructural:

- Si, aún habiendo defectos o debilidades estructurales, el árbol no las percibe (por ejemplo, si está apoyado).
- Si no hay vigor, si es árbol está desvitalizado.
- Si hay impedimentos físicos que impiden el engrosamiento y el refuerzo (horquillas prietas, alcorques estrechos, etc.).

3.3. CONSECUENCIAS NEGATIVAS DE LAS PODAS.

Al margen de los costos, desearíamos realizar podas de reducción tan intensas y frecuentes como quisiéramos, pero normalmente aparecen consecuencias indeseables:

- Brotaciones masivas como reacción a las podas
- Desorganización
- Debilitamiento

- Infecciones
- Pudriciones, ruina estructural

3.3.1. Brotaciones masivas como reacción a las podas.

La reducción de copa en un árbol vital provoca la aparición de brotaciones de emergencia (reiteraciones) tanto más vigorosas cuanto más exagerada fue la reducción, que buscan rehacer el volumen de copa original.

Estas reiteraciones pueden aparecer tanto en puntos cercanos a los cortes como en lugares dispersos de la estructura.

Estructuralmente, son formas más juveniles que las partes eliminadas y en este sentido suponen un rejuvenecimiento estructural, pero nunca una revitalización, ya que, globalmente, el árbol queda debilitado (disminución de reservas, de fotosíntesis, etc.).

Estas brotaciones masivas pueden ser indeseables (si estamos buscando la formación de una estructura limpia) o deseables (si vamos a realizar podas de reducción de copa por eliminación general de brotaciones (ver 5.4.1.1.)).

3.3.2. Desorganización.

Llamaremos desorganización a la alteración indeseable, temporal o definitiva, del proceso de desarrollo estructural natural definido por Raimbault.

El desarrollo natural ordena en el tiempo y en el espacio las brotaciones, en función del vigor y la edad del árbol, produciendo espontáneamente una estructura adulta correcta.

Las podas de reducción alteran el desarrollo natural, provocando un desorden:

- Espacial: aparición de horquillas en el tronco, alteración del espaciamiento natural entre ramificaciones, acumulación de ramas en determinados puntos (“nudo” o “moño”), etc.
- Temporal: aparición de elementos estructurales de madurez (horquillas) en la estructura joven, elementos estructurales juveniles (ejes verticales) en la estructura adulta, etc.

Los sistemas de podas de reducción de copa producen estructuras arbóreas permanentemente alteradas, a las que el régimen de podas impide evolucionar y formar una estructura autoorganizada y jerarquizada.

3.3.3. Debilitamiento.

Debilitamiento es una situación de insuficiente producción y reserva energética para atender las diversas demandas fisiológicas.

En un entorno urbano que, en general, no es óptimo sino limitante para el desarrollo del árbol, un régimen de podas excesivo puede conducir fácilmente a situaciones de debilidad, más o menos crónica, más o menos progresiva.

Hay demandas fisiológicas prioritarias, que el árbol no puede desatender sin morir: metabolismo básico, producción anual de xilema, floema, hojas, y raíces absorbentes, etc. Pero el debilitamiento hará que el árbol desatienda demandas fisiológicas secundarias, aunque vitales a largo plazo:

- Consolidación estructural (en copa, tronco y sistema de anclaje).
- Recubrimiento cambial de heridas y cortes.
- Compartimentación de pudriciones activas.
- Defensas frente a patógenos.

Las podas recurrentes limitan el aumento progresivo de la producción foliar y, con ello, el aumento progresivo de la actividad fotosintética; en definitiva, dificultan y pueden llegar a impedir la recuperación energética.

3.3.4. Infecciones.

Los cortes de poda, como toda herida, suponen aberturas en la corteza y posibles puntos de acceso de patógenos diversos:

- Pudriciones estructurales. Pudrición es la invasión de la madera estructural del árbol (copa, tronco y raíz) por hongos xilófagos, con un mayor o menor debilitamiento estructural y riesgo de accidentes derivados. Alex Shigo mostró el proceso de pudrición en los árboles vivos (muy diferente al proceso en madera muerta) y definió el sistema de compartimentación de las pudriciones (CODIT), que sólo opera en ejemplares vigorosos.
- Infecciones de todo tipo.

Si bien Shigo demostró que el corte correcto en la base de las ramas laterales no provoca pudriciones por existir en ese punto una barrera a los hongos, estamos viendo en este texto cómo los árboles adultos en general, y los árboles viarios sujetos a podas periódicas, prácticamente no presentan ramas laterales, estando compuesta su estructura por horquillas y por brotaciones (reiteraciones) que no son ramas laterales.

La gravedad de los cortes, como desencadenantes de procesos de pudrición, está en función de la especie, del tipo de rama, del diámetro de los cortes y de la vitalidad del árbol.

3.3.5. Ruina de la estructura.

Como hemos visto, la pérdida de vitalidad reduce o impide una serie de procesos vitales, como la consolidación estructural y la compartimentación de pudriciones, lo que provoca procesos más o menos rápidos de ruina estructural. El árbol débil no reacciona ya con vigorosas brotaciones en los puntos de corte, sino que, incluso, presenta regresión cambial, muriendo, hacia atrás o lateralmente, la rama cortada o el tronco descabezado.

En muchas especies la corteza es muy resistente a la pudrición, permaneciendo en su lugar aunque el cambium muera y la madera degenere. Bajo la visión de una corteza sólida y continua puede ocultarse una estructura muerta y más o menos arruinada.

.....

Capítulo 4. PLANTA Y PLANTACIÓN.

Resulta obligado en un trabajo sobre desarrollo estructural hablar detenidamente de plantación, dada su influencia en el vigor y en el posterior desarrollo estructural.

El objetivo de la plantación es lograr una planta sana y vigorosa que entre lo antes posible en desarrollo. Esto precisa:

- una planta de calidad,
- un proceso de manejo de la planta y plantación correcto, y
- unos cuidados posplantación adecuados.

4.1. Calidad de la planta.

Dado que no es posible iniciar la planta de árbol urbano mediante siembra, es obligado producir la planta en vivero y transplantarla en su momento al punto de plantación. Esto trae consigo una serie de problemas y contradicciones de difícil solución:

- Tradicionalmente se ha empleado la planta a raíz desnuda o en cepellón, lo que supone dejar en el vivero un 90 % o más de la raíz.
- La necesidad de contar con más raíz llevó a la utilización de plantas crecidas en contenedores, pero la evidencia de aparición, a largo plazo, de problemas graves de espiralización y estrangulamiento frenó el inicial entusiasmo.

- La planta en cepellón (cara e incómoda por su propio peso) ayuda a mantener en buen estado la poca raíz que contiene, pero oculta la posible escasez de raíces y sus posibles defectos.
- La pretensión de obtener más raíz fina promovió la idea de multiplicar los repicados de raíz, pero Raimbault advierte que después de varios repicados, la planta pierde la capacidad de reelaborar un sistema radicular jerarquizado (raíces principales, secundarias, etc.) y tiende a un sistema fasciculado (conjunto de raíces de la misma categoría), con lo que el anclaje adulto y la autosuficiencia en el suministro de agua profunda pueden quedar afectados.
- La necesidad de rapidez y espectacularidad de las plantaciones mueve a emplear planta cada vez mayor, pero la planta grande viene, proporcionalmente, con menos raíz que la pequeña, y su desarrollo global posterior queda comprometido.

Ningún tipo de presentación de raíz (desnuda, cepellón, contenedor, repicada...) garantiza, por sí solo, una calidad correcta.

El objetivo es un arraigo y desarrollo fuertes y garantizados. Eso precisa una copa lo más completa y amplia posible (superficie fotosintética) y la máxima cantidad posible de raíz fina.

La planta óptima para viario sería:

- eje central o copa formada ex profeso (estructura y altura de vaso) en el vivero para la ubicación a la que va dirigida,
- copa no recortada al salir del vivero, presencia de un número importante de yemas, capaces de proporcionar suficientes auxinas a la raíz,
- grosor medio (16/18),
- relación altura/diámetro adecuada, el espigamiento no debe ser excesivo,
- raíz repicada 1 ó 2 años antes del arranque,
- presentación a raíz desnuda, suficientemente buena en la mayoría de los casos (excepto coníferas y determinadas especies),
- ausencia de horquillamientos en el tronco,
- ausencia de desgarros y descortezados en el tronco.

La calidad y cantidad de raíz tiene una importancia fundamental, que no siempre se tiene en cuenta. Tanto más inadecuadas sean las condiciones que esperan a la planta tras su plantación, tanto mayor deberían ser la cantidad y calidad de la planta, especialmente de su raíz.

Tras la plantación se produce una carrera contra reloj entre la deshidratación de la planta a expensas de las reservas presentes en la madera (y que aumenta con la brotación foliar) y la producción de raicillas nuevas, que ocurre más tarde.

La absorción de agua sólo será posible a partir de una cantidad importante de pelos absorbentes neoformados, lo que conlleva para la planta un esfuerzo y un tiempo, tanto mayores cuanto la raíz que llegue a la plantación sea más gruesa y escasa. Por otra parte, la emisión de raicillas requiere una muy determinada proporción de agua y aire en el suelo, que no siempre se da.

El esfuerzo y el tiempo se reducen si la planta presenta abundante raíz fina, lo que sólo es posible con un repicado realizado 1 ó 2 años antes del arranque.

Es mucho más interesante pagar por un buen repicado que por un mal cepellón.

La planta ofrecida en contenedor debería ser planta desarrollada en tierra y que se ha pasado a contenedor 1 ó 2 años (no más) antes de la venta.

Una mala calidad de planta es, por ejemplo:

- Una planta con un tronco doble, horquillado. Esto es inadmisibile.
- Una planta que se ha desarrollado vigorosamente más de 2 años dentro de un contenedor: seguramente tendrá las raíces espiralizadas, ovilladas.
- Una planta con insuficiente cantidad y calidad de raíz.
- Una planta descopada en el mismo invierno de su venta.
- Una planta con las raíces mantenidas a la intemperie después del arranque.

Aunque algunas de estas condiciones se pueden verificar a la vista de las plantas, la cantidad y calidad de raíz dentro de un cepellón o de un contenedor resultan difíciles de comprobar. Hay dos posibilidades:

- la inspección destructiva de algunas plantas en el mismo vivero (rompiendo el cepellón, o desnudándolo con un chorro de agua), posible (y muy recomendable) en los contratos de mucha planta, y
- la valoración de las raíces cortadas que asoman en el exterior de los cepellones:
 - pocos cortes y de diámetro grueso indican que no hubo repicados, que las raíces gruesas han sido cortadas directamente en el momento del arranque, y que casi toda la raíz quedó en el vivero.
 - muchos cortes y de pequeño diámetro indican que hubo repicados y que el cepellón contiene una buena cantidad de raíces finas.

Por ello, frente a la recomendación habitual de los viveristas de que no se retiren los materiales de protección de los cepellones (red metálica, arpilleras, etc.), recomendamos retirarlo todo, no sólo para evitar barreras inútiles, sino para ver y valorar la raíz presente.

Uno de los objetivos del cepellón y el contenedor es mantener húmedas y vivas las raíces, pero esto no se consigue mágicamente. Así como las raíces desnudas obligan a unos determinados cuidados en el transporte y el almacenamiento, contenedores y cepellones lo necesitan igualmente (evitar las heladas, la deshidratación, etc.). Un cepellón o un contenedor deshidratados son difíciles de rehidratar, tanto antes como después de la plantación. En un suelo arenoso es prácticamente imposible rehidratar un cepellón mediante riegos posplantación.

4.2. Manejo de la planta y plantación.

Aparte de las lesiones y roturas, el mayor peligro para las plantas, entre la salida del vivero y la plantación, es la desecación o la congelación de las raíces. Las plantas deben transportarse y almacenarse a resguardo de las heladas, y manteniendo la humedad de las raíces (sean desnudas, en contenedor o en cepellón), regándolas si hiciera falta.

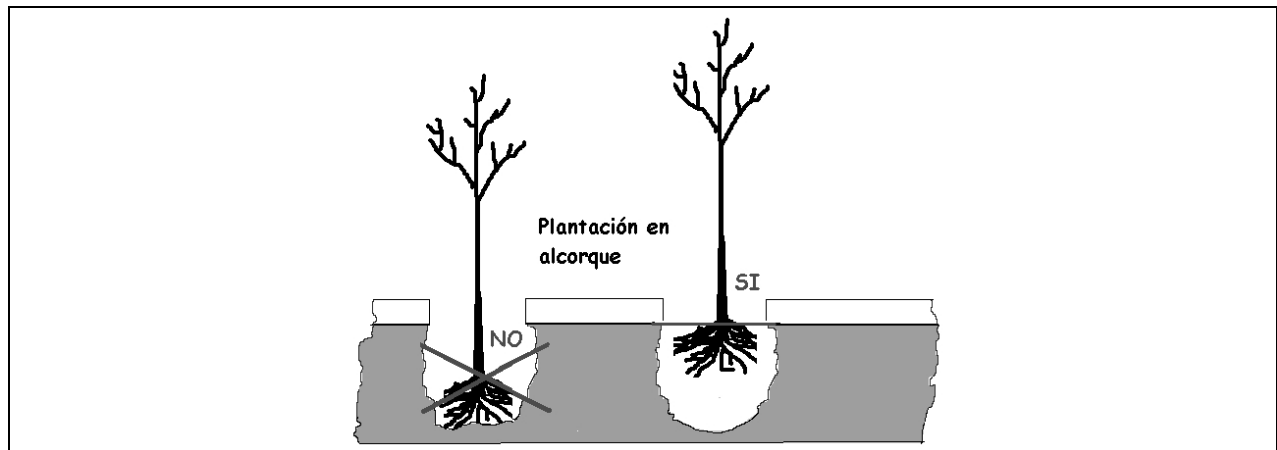
No se realizará ninguna reducción de copa, ni siquiera con la pretensión de “compensar copa y raíz”. Si la raíz es escasa, estaremos ante una mala planta, pero no la estropearemos más aún reduciéndole inútilmente la copa. Si el espigamiento del tronco es tal que no se tiene vertical, estaremos ante una planta impresentable que no debió comprarse.

Plantar una planta que no presenta una calidad mínima es un gasto inútil de tiempo y dinero. Más vale tirarla.

Dada la general mala calidad de los suelos urbanos, la plantación debe intentar poner la raíz en las condiciones menos adversas posibles.

Una limitación prácticamente general en los suelos urbanos es la aireación. La plantación debe aportar una renovación o, al menos, una aireación del mayor volumen posible de suelo. Especialmente en alcorque, si el suelo es muy pobre y compactado, es obligada la renovación del máximo volumen de suelo posible.

Dado que la aireación disminuye rápidamente con la profundidad, la plantación debe colocar la raíz lo más superficial posible, tal como estaba en la tierra del vivero. En las plantaciones de alcorque se considerará que la parte baja de la losa de hormigón es la superficie de la tierra. Una plantación profunda, especialmente en tierra arcillosa, ahogará la raíz, y ésta morirá.



La plantación en tierra libre (área verde, alcorque corrido, etc.) debe realizarse en una hoya de plantación amplia y no especialmente profunda (100 x 100 x 60 cms. para una especie de desarrollo mediano, algo más para una especie mayor), cambiando la tierra extraída por buena tierra vegetal, y colocando el cuello de la raíz a ras de tierra, no más profundo.

No tiene sentido intentar arreglar un problema con otro: si la plantación superficial tiene riesgo de deshidratación, la solución no es plantar más profundo, sino regar frecuentemente. Si la plantación superficial sujeta mal la planta y ésta se puede tumbar, la solución no es plantar más profundo, sino entutorar.

La plantación invernal puede no precisar riego inmediato, pero deben valorarse las condiciones locales.

Es muy recomendable utilizar sobre la superficie algún tipo de acolchado de unos 10 cms. de espesor. En áreas verdes, el acolchado, además de contribuir a la aireación del suelo, evita el crecimiento del césped y, con ello, que los cortacéspedes tengan que acercarse al tronco, con riesgo de provocar heridas.

No es recomendable abonar en el momento de la plantación.

4.3. Época de plantación.

La plantación de arbolado debe hacerse en la época de reposo invernal, y mejor pronto que tarde.

Teóricamente, la planta en contenedor conserva toda o gran parte de su raíz, y por ello, teóricamente, podría plantarse en cualquier momento de año. Sin embargo, las necesidades de riego cuando la plantación se realiza con todo el follaje son críticas, y es preciso atenderlas, sin excesos ni carencias. Esto es fácil en vivero, pero complicado tras la plantación.

Incluso en plantas en contenedor, la recomendación sigue siendo plantarlas en invierno.

4.4. Cuidados posplantación.

4.4.1. Riego.

La principal preocupación posplantación debe ser el correcto grado de humedad del suelo. La planta está muy reducida de raíz y de capacidad de absorber agua, por lo que ésta debe estar siempre disponible, aunque nunca en exceso.

Un exceso de agua en el suelo (especialmente en suelos arcillosos o compactados) satura los poros, expulsa el aire y ahoga la raíz. El encharcamiento del suelo en primavera o verano, con altas temperaturas, ahoga la raíz por ausencia total de oxígeno.

Dada la escasa raíz presente, su escaso desarrollo y expansión en el terreno y la recomendación de plantación superficial, los dos primeros años deben preferirse los riegos muy frecuentes a los espaciados en el tiempo.

En cada tipo de suelo, en cada ciudad, el equilibrio correcto entre humedad y aireación se consigue con una frecuencia de riegos diferentes. La necesidad de riego sólo puede valorarse tomando muestras del suelo, con un sacamuestras, en un número suficiente de árboles (uno de cada 20, por ejemplo).



Decidir la necesidad de riego a la vista del estado de las hojas puede confundir una necesidad de riego con un ahogo radicular por falta de aireación (a veces causada por un encharcamiento del suelo), pues los síntomas son parecidos.

4.4.2. Protección del tronco contra el sol.

Estamos asistiendo a numerosos casos de plantas jóvenes con el tronco quemado lateralmente hacia el Sur-Suroeste, lo que evidencia una quemadura solar. Se recomienda la protección del tronco durante los primeros años con algún material que permita la aireación y refleje la radiación solar sin absorberla (la tela de arpillera ha sido criticada).

4.4.3. Otros cuidados.

Cuando el sistema radicular tome fuerza y volumen comenzará un crecimiento notable en la copa y un engrosamiento del tronco. Será entonces momento de atender al posible estrangulamiento de las ataduras de los tutores y, posteriormente, a la retirada de éstos y a la formación de la copa.

Capítulo 5. GESTIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ARBOLADO URBANO.

Se trata de abordar, de una manera planificada, la gestión de la estructura del árbol, en su emplazamiento concreto, desde la plantación hasta la vejez, y abarca la formación del árbol joven, la corrección de sus defectos, y la conducción de su estructura hacia el desarrollo natural (en los casos en que haya espacio suficiente) o la preparación de la estructura para soportar el modelo de poda predefinido.

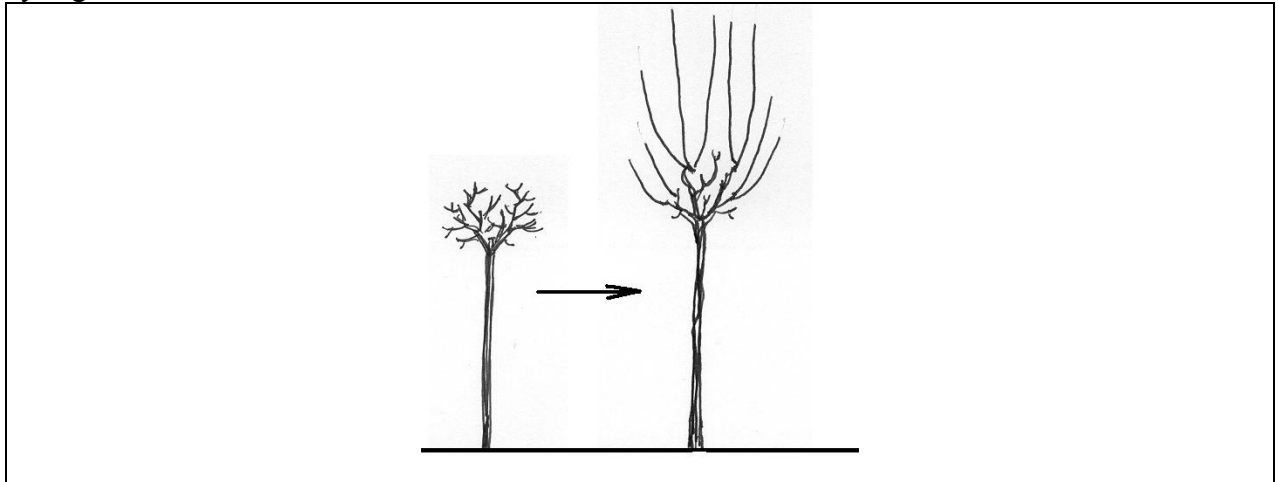
Obviamente, los problemas que se llegarán a presentar en caso de una mala gestión son tanto más graves cuanto mayor vaya a ser el desarrollo específico.

La gestión de la estructura puede trascender al árbol individual y abarcar la gestión global de la arboleda, pudiendo proponer medidas globales como la reducción de la densidad de árboles, etc.

Todas estas actuaciones sólo tienen un sentido claro dentro de un programa de gestión de la estructura que, junto con otros aspectos, debe estar definido en el Plan de Gestión de cada arboleda.

5.1. Cuándo actuar sobre la estructura del árbol joven.

Mientras no se produzca un desarrollo vigoroso, el árbol plantado sólo producirá brotes pequeños con entrenudos cortos. La planta joven necesita un desarrollo vigoroso que eleve su copa y organice su estructura.



Pero ese desarrollo vigoroso no se producirá hasta que no haya habido un desarrollo radicular suficiente. Y a su vez, el desarrollo radicular necesita un buen desarrollo de copa que le aporte energía y auxinas.

No se debe comenzar ninguna actuación de poda de formación hasta que la planta muestre un desarrollo vigoroso en la copa (elongaciones importantes).

Toda reducción de copa realizada antes de que la planta muestre desarrollos vigorosos colabora al debilitamiento y alarga el trauma posplantación.

Todo intento de formación antes de que la planta muestre desarrollos vigorosos está condenado al fracaso, pues de tales maniobras no se derivarán desarrollos ordenados, sino brotes pequeños y entrenudos cortos. Los desarrollos ordenados sólo se producen (y sólo se pueden conducir) cuando la planta entra en vigor.

Si no se llega a actuar, la entrada en vigor de una planta agrava y perpetúa los defectos existentes, engrosándolos, pero esa entrada en vigor es la que permite actuar para corregir tales defectos estructurales.

5.2. La corrección de la estructura del árbol joven.

La corrección de la estructura persigue corregir los defectos del árbol joven, ocasionados por una mala calidad de la planta, accidentes, trauma posplantación, etc.

Queda claro que estas operaciones de corrección estructural no deben abordarse antes de que la planta entre en desarrollo vigoroso.

Las malformaciones indeseables más comunes son:

- Horquillas en el tronco.
- Vaso formado por ramas concentradas con entrenudos muy cortos (“nudo” o “moño”).
- Vaso excesivamente bajo: en viario son deseables espacios libres bajo copa de 2,50 metros, o más (4,50 metros a borde de vía de tráfico.).

5.2.1. Horquillas en el tronco.

Se trata de un defecto inadmisibile: esa planta no debe comprarse y no debe plantarse. Su corrección es técnicamente posible, se trata de eliminar limpiamente una de las ramas de la horquilla; pero esto, que es razonable hacerlo en el vivero (cuando la planta cuenta con todo su

vigor), carece de sentido hacerlo durante o después de la plantación, pues supondría despreciar la mitad de la copa en una planta de por sí débil.

5.2.2. Aclarado del “nudo” o “moño” (definido en 3.3.2).

Si se considera que la altura del vaso es correcta, debe abordarse la operación de aclarado del vaso, porque, de no hacerlo, el engrosamiento progresivo acaba apretando unas ramas contra las otras con los consiguientes problemas (cortezas incluidas, etc.).

El aclarado consistirá en la eliminación de ramas, cuando la planta entre en vigor, hasta lograr un vaso de 3 ó 4 ramas bien abiertas y orientadas (evitar las ramas orientadas hacia el centro, hacia fachadas, vías de tráfico, etc.). Esto puede suponer el sacrificio de una buena parte de la copa, pero, dado que la operación se efectúa con la planta con buen vigor (y con buen desarrollo del sistema radicular), la recuperación de la copa será rápida.

Los brotes que, en los siguientes años, aparezcan a nivel de los cortes dados, se eliminarán en verde (verano).

5.2.3. Elevación del vaso y recuperación del eje central.

Si la altura a la que se formó el vaso se considera excesivamente baja, se precisará una recuperación del eje central, bien para continuar una formación estructural en eje único, bien para abrir el eje en vaso a mayor altura.

La recuperación del eje central, que no se realizará antes de la entrada en vigor de la planta, consistirá en la eliminación progresiva de todo el ramaje presente salvo el brote mejor conformado (no necesariamente el más alto y central). Esto supone indudablemente un trauma para la planta, que, como en el caso anterior, pierde buena parte de la copa. Pero si existe realmente un buen desarrollo radicular, la planta superará bien la crisis.

Los brotes que, en los siguientes años, aparezcan a nivel de los cortes dados se eliminarán en verde (verano).

Las plantas injertadas en cabeza frecuentemente presentan varios injertos a una misma altura. Estos vasos normalmente no se pueden elevar.

5.3. Formación de la estructura de arbolado para espacios abiertos, sin programa de poda.

En espacios urbanos abiertos (tanto zonas verdes como pavimentadas), la norma general debe ser el desarrollo de arbolado en su modelo estructural natural. El correcto diseño y la elección inteligente de las especies (desarrollo máximo, persistencia o caducidad de sus hojas, porte, densidad de sombra, color, etc.) permiten suficientes opciones creativas.

Puede ser conveniente controlar en determinados espacios la altura libre bajo copa, tanto con la poda de formación como con posteriores actuaciones de refaldado.

Por otro lado, el control de la densidad de la arboleda a lo largo del tiempo (la implantación consciente de un número de ejemplares muy superior al deseado en la madurez de la arboleda y la eliminación oportuna de los ejemplares sobrantes) será muchas veces un recurso imprescindible para la correcta gestión (de la estructura concreta de los árboles, y de la estructura global de la arboleda y del espacio), e igualmente debería estar recogido en el plan de gestión.

5.3.1. Conducción en estructura natural.

La conducción de la estructura natural precisa el logro de dos objetivos simultáneos y muy relacionados: la obtención de un eje central único y dominante, y la presencia de un fuerte vigor. Cuando ambos requisitos se han logrado, el desarrollo de la estructura natural se obtiene espontáneamente y no se precisan nuevas intervenciones, salvo accidentes.

La presencia de posibles defectos estructurales en la planta joven debe abordarse tal como se indica en el punto 5.2.

5.3.2. Conducción en estructura artificial, alterada.

Si por exigencias del diseño se desea estructuras artificiales en espacios abiertos, su formación se discute en el punto siguiente.

5.4. Modelos de poda y formación de la estructura del arbolado para viario.

El espacio urbano es, por norma general, restringido. Y esto rige también en el espacio disponible para el desarrollo del arbolado, especialmente en viario. Las restricciones espaciales no deben contemplarse sólo hacia las edificaciones, sino respecto al total de las servidumbres existentes en cada caso: edificaciones, tráfico peatonal y rodado, señalización, restricciones paisajísticas, etc.

La lógica exige que el diseño contemple una acomodación racional entre el espacio disponible y el desarrollo adulto de la especie a implantar, y ésta debería ser la regla general.

Por otro lado, el arbolado viario debe tener (como ya se ha dicho en el punto 5.2) un tronco único, vertical y sin ramificaciones hasta una altura mínima de 2,50 metros en áreas peatonales y 4,50 metros junto a vías de tráfico.

5.4.1. Modelos de poda de reducción de volumen de copa.

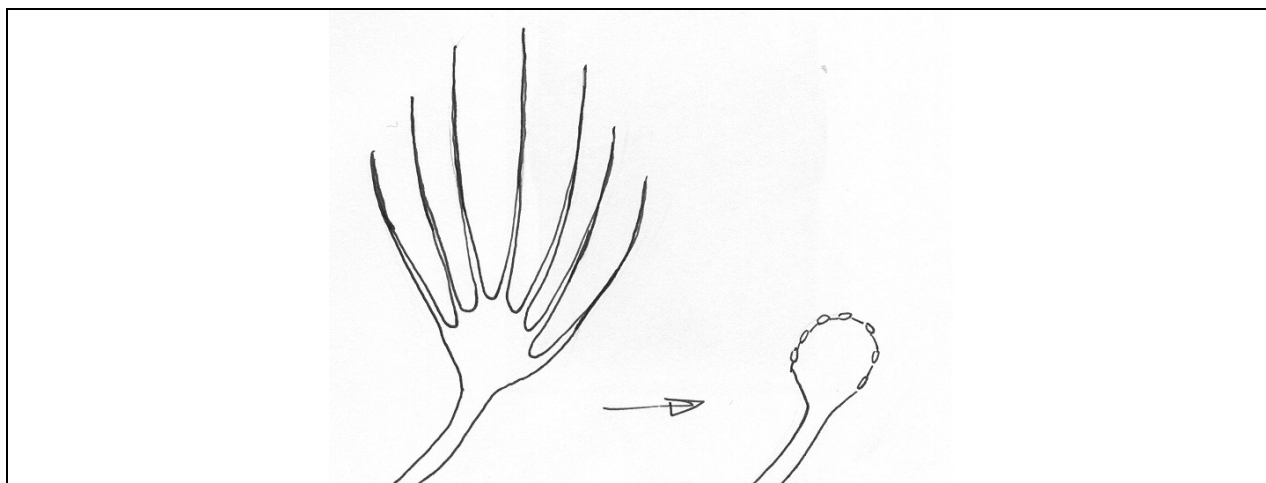
Hay dos modelos básicos:

- Eliminación general de brotaciones (chupones, reiteraciones...)
- Acortamiento de ramas.

5.4.1.1. Eliminación general de brotaciones.

Consiste en la eliminación de la totalidad de las brotaciones surgidas desde la anterior actuación de poda. Tales brotaciones son chupones o reiteraciones, es decir, brotaciones de emergencia sobre madera de más de un año, tal como se describe en el punto 1.3.6.

Un modelo estricto de este tipo son las podas en cabeza de sauce o cabeza de gato, con brotaciones y cortes siempre sobre los mismos puntos, y con una periodicidad de uno o unos pocos años. Pero también se pueden realizar modelos menos estrictos en los que las brotaciones surgen y son eliminadas en puntos dispersos de la estructura.



En todo caso, lo característico de este modelo es la existencia de un esqueleto fijo, que se respeta, del que surgen abundantes brotaciones que, cada año o cada pocos años, son eliminadas en su totalidad.

Desde el punto de vista del desarrollo de la estructura, el desarrollo queda detenido por las podas en una fase indeterminada, no hay dominancia ni jerarquía alguna y cada brotación está en fase 1 (Raimbault).

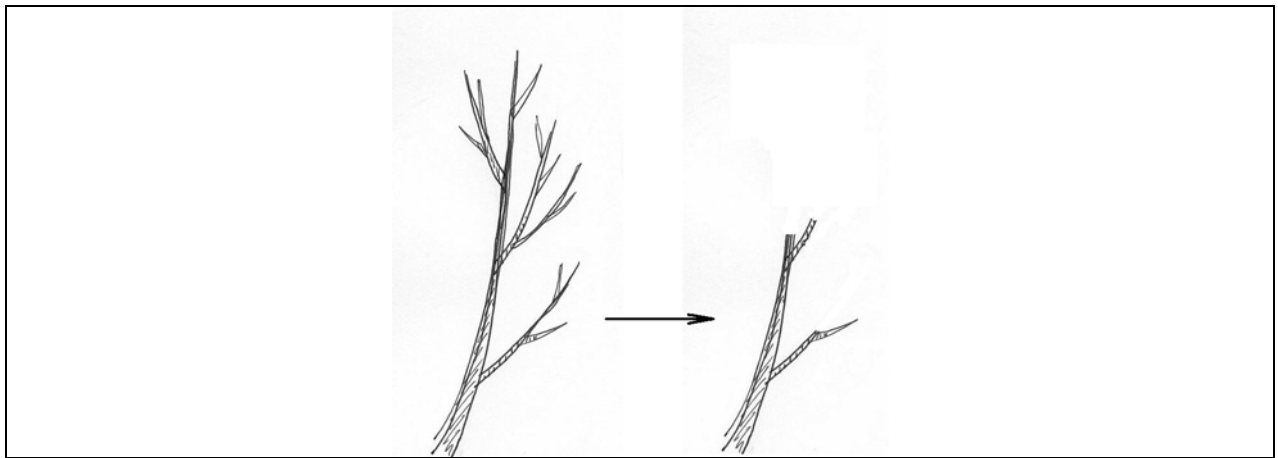
Desde el punto de vista fisiológico, estas podas son correctas en cuanto que se ejecutan con cortes pequeños que el árbol cierra con facilidad. Además, las “cabezas” son lugares de acumulación regular de reservas, que pueden en parte convertirse en polifenoles fungicidas e insecticidas, lo que protege los puntos de corte.

Las brotaciones que surgen después de una poda de este tipo son similares a las eliminadas, en tipo, importancia y lugar. Es posible valorar, por el vigor de las brotaciones, el vigor del árbol, y el modelo puede resultar sostenible, siempre que el árbol no entre en debilitamiento.

5.4.1.2. Acortamiento de ramas y ejes verticales.

Consiste en la reducción del volumen de copa mediante el acortamiento de ramas y ejes verticales.

La intensidad y gravedad de la actuación puede ir desde el acortamiento ligero apoyado en tirasavias (acortamiento de las ramas a la altura de una rama lateral menor), hasta los graves terciados y desmochados.



Los cortes de reducción se realizan sobre ramas o ejes más o menos gruesos. Dependiendo de la especie, del vigor o vitalidad del árbol concreto, y de la intensidad de la reducción que reciba, el árbol reaccionará (o no) con:

- Brotaciones en los puntos de corte y en el resto de la estructura.
- Incremento del crecimiento de las ramificaciones no eliminadas (si existen).

Las reacciones exageradas indican una reducción de copa drástica y una vitalidad importante. Las reacciones moderadas o la ausencia de reacción pueden indicar una reducción leve o pueden indicar un estado de debilitamiento importante.

Las brotaciones que surgen de este tipo de reducciones son normalmente dispares y desorganizadas, lo que suele obligar a actuaciones de reorganización (selección de brotaciones, aclarado...) antes de la siguiente reducción de copa.

Si la reducción es importante, especialmente si las anteriores también lo fueron, la vitalidad queda comprometida y son de esperar consecuencias derivadas: desarrollo de pudriciones estructurales, etc. La vitalidad resultante es difícil de valorar, pues las reducciones excesivas, aún siendo debilitantes, pueden provocar fuertes reacciones de emergencia.

Si el régimen de reducción es muy agresivo, el árbol finalmente produce solamente brotaciones indiferenciadas, sin organización ni jerarquía.

El modelo es difícil de programar y de predecir. Y aunque puede ser soportado por el arbolado joven, resulta difícilmente sostenible a largo plazo.

5.4.1.3. Modelo mixto: eliminación de brotaciones más acortamiento de ramas.

Se ve con frecuencia un modelo mixto:

- En una primera fase, se realiza una poda de eliminación de brotaciones de toda la estructura baja del árbol,
- En una segunda fase, varios años más tarde, se realiza un acortamiento y rebaje de la parte alta de la copa.

La primera fase “limpia” la parte baja de la estructura, desnudándola, mientras la parte alta de la copa sigue creciendo en altura. La segunda fase rebaja radicalmente la altura del árbol mediante el acortamiento de sus ramas verticales, mientras, por debajo, la estructura desarrolla brotaciones a consecuencia de la fase de poda precedente.

Este modelo permite ser muy agresivo en la intensidad de la poda (lo que resulta normalmente agotador para el árbol), pero manteniendo siempre el árbol con copa verde, bien por abajo, bien por arriba (lo que resulta estéticamente soportable).

Dado que el propio sistema borra toda huella de su agresividad (ramas secas, regresión cambial, descenso de copa, etc.) y que el árbol seguirá brotando por algún lado mientras le quede algo de vida, este sistema puede llevar al árbol hasta el agotamiento y la ruina estructural.

5.4.2. Formación de la estructura del árbol viario que recibirá reducciones de poda.

A partir de la altura de tronco libre necesaria, los árboles deben recibir una formación de estructura acorde con las podas de reducción de copa a las que más tarde deberán ser sometidos. Los árboles de una misma alineación recibirán un tratamiento homogéneo.

5.4.2.1. Formación de estructura para podas por eliminación de brotaciones.

Como se ha indicado, lo característico de este modelo es la existencia de una estructura fija, de la que surgen las brotaciones que se podan; estructura fija que va engrosando con el paso de los años.

La formación de estructura debe lograr una estructura, normalmente abierta en vaso a una altura adecuada (aunque son también posibles otros modelos) manteniendo el mismo número y disposición de los brazos en toda la arboleda, con brazos suficientemente largos como para repartir espacialmente el desarrollo de los brotes.

Normalmente se disponen todas las cabezas en un mismo plano horizontal. En todo caso, la disposición debe permitir un acceso cómodo para facilitar las labores de poda.

5.4.2.2. Formación de estructura para podas por acortamiento de ramas.

En estos casos la formación de estructura debe buscar abrir la estructura en vaso, incluso en varios pisos superpuestos, para reducir el vigor y el crecimiento de cada uno de los ejes.

No hay reglas ni modelos fijos y en cada caso la mayor o menor concordancia entre la especie y el espacio disponible marcan la intensidad y el ritmo de las reducciones.

5.5. Actuaciones de poda por causas concretas.

5.5.1. La eliminación de ramas laterales bajas: la “poda de refaldado”.

En esencia, el refaldado no busca propiamente una reducción de volumen de copa, sino una anticipación a la pérdida espontánea de las ramas laterales bajas.

El árbol urbano, especialmente en viario, precisa de un tronco vertical y limpio, que ocupe el mínimo espacio en la sección transversal de la vía. Normalmente el árbol ya viene formado del vivero en este sentido, aunque hay casos en los que se desea, en un momento dado, mayor altura libre bajo copa. En áreas verdes, las ramas laterales bajas se pueden aceptar o no.

En todo caso, la poda de refaldado consiste en la eliminación progresiva de las ramas laterales bajas, lo que se puede realizar, en su momento, sin riesgo, salvo que se dé la presencia de

un vaso bajo indeseable. En tal caso se precisa una recuperación previa del eje central (ver punto 5.1.2.3).

Frecuentemente se llama refaldado a la poda de eliminación de todas las brotaciones laterales de la estructura baja de un árbol; eso no es propiamente un refaldado sino una reducción de copa baja.

5.5.2. La reducción de densidad de copa.

Algunas veces se habla de excesiva densidad de copa, de exceso de sombra, de “necesidad de aireación”... Sería interesante concretar cuál es el problema y cuál es el objetivo.

Si la densidad foliar específica resulta excesiva, no tiene mucho sentido actuar anualmente para reducir la densidad de copa; la solución correcta es cambiar de especie.

Si la estructura presenta una excesiva densidad de ramas y rebrotes, la solución es abordar una formación estructural y revisar el programa de poda.

Si la estructura es correcta, la pretensión de reducir la densidad de copa, no tiene mucho sentido, al menos como propuesta y sistema general de poda.

La pretensión de reducir superficie de empuje al viento (en los casos de peligro de rotura o vuelco) debe abordarse (como se trata más adelante, en el punto 5.5.7) no por pretensiones de reducción de densidad, sino por reducción de altura de la copa.

5.5.3. La reducción de interferencias.

Llamamos interferencias a los conflictos de competencia por el espacio entre el árbol y el resto de los elementos urbanos: edificaciones, tráfico peatonal y rodado, señalización, iluminación, etc.

Un diseño inteligente (especie, ubicación, disposición relativa del punto de plantación y del resto de los elementos del viario...) puede minimizar o reducir a cero los conflictos. Un diseño descuidado desencadena un largo historial de conflictos sin solución.

En todo caso, el respeto a las diferentes servidumbres es prioritario, y debemos conseguir que el árbol respete, sin invadir, los espacios propios del resto de elementos urbanos, bien mediante su autolimitación específica de desarrollo, bien mediante podas de reducción.

5.5.4. La pérdida natural de la copa temporal: las “podas de limpieza”.

Como se ha mostrado anteriormente la evolución natural de la estructura del árbol hace que, en los árboles adultos con desarrollo libre, toda la copa juvenil acabe por morir y caer al suelo, y que, incluso en la copa alta, definitiva, un buen número de ramas temporales sigan el mismo camino. La caída de tales ramas, y más desde una altura considerable, no es admisible en ambiente urbano, por lo que uno de los trabajos imprescindibles en los árboles y arboledas de gran desarrollo consiste en la detección y eliminación de ramas secas y debilitadas.

Este proceso no se produce en los árboles con programas de reducción de copa, pues la copa no llega a madurar. En ellos, el concepto de “poda de limpieza” se refiere más a la eliminación de ramas rotas, ramas que se rozan, ramas con lesiones, etc.

Tradicionalmente se ha incluido en las podas “de limpieza” la eliminación de chupones. Ya hemos indicado que la emisión de chupones puede tener diferentes orígenes y que, por tanto, deben interpretarse y tratarse de diferente manera en cada caso.

5.5.5. El envejecimiento estructural.

Tal como indica Raimbault las fases finales del árbol conllevan, inevitablemente, la degeneración y la ruina estructural.

5.5.5.1. El envejecimiento estructural del árbol en desarrollo libre.

En el árbol con desarrollo libre esa degeneración comienza en el sistema radicular, reduciendo su funcionalidad, prosigue con el descenso de la copa y continúa con la neoformación

de una copa interior desorganizada y la pérdida progresiva de anclaje radicular. Internamente, la madera sufre procesos de pudrición que la debilitan.

Todo esto se traduce en roturas y accidentes tanto más graves cuanto mayor sea el peso y la altura de lo que cae, y la importancia o el valor de lo que hay debajo (personas, bienes...). Las diferentes especies sufren este proceso con mayor o menor rapidez.

La correcta gestión debe detectar estos problemas y anticiparse a las caídas y roturas, bien mediante las reducciones de copa necesarias (importantes, si fuera necesario), bien mediante la eliminación del árbol

5.5.5.2. El envejecimiento estructural del árbol sujeto a reducciones de copa.

El árbol sujeto a reducciones de poda sufre una eliminación sistemática de ramaje. Esta eliminación, que incluye las ramas estructurales que pudiesen secarse, desdibuja el proceso de envejecimiento, que se aprecia, sin embargo, por el desequilibrio estructural (“faltan” partes importantes de la copa) y por la ausencia de vigor.

Normalmente, las podas repetidas acaban provocando procesos importantes de pudrición interna, lo que supone debilitamiento estructural y riesgo de accidentes.

La degeneración del anclaje radicular, también presente, podría compensarse con el hecho de que el volumen y la altura de copa (y por tanto los empujes del viento) son mucho más reducidos que en el árbol en pleno desarrollo.

5.5.6. La reformatión estructural de árboles terciados o desmochados.

Si el terciado o desmochado se ha realizado sobre un árbol vigoroso y se producen abundantes rebrotes, es posible que el árbol pueda, en unos años, recuperar su vigor y compartimentar bien las pudriciones.

En estos casos se puede considerar la conservación del ejemplar, mediante una reformatión estructural y un plan de poda.

En todos estos casos, la solución más segura es la formación de cabezas de sauce en los puntos de desmochado o terciado, y su poda anual. Con esto se evita la posible formación de copas voluminosas crecidas sobre puntos débiles.

Sólo en los casos de árboles jóvenes de las especies con mejor respuesta (plátanos, etc.) cabe plantearse la formación de una estructura completa, pero incluso esto podría carecer de sentido si la limitación de espacio fue la motivación del terciado o del desmoche realizado.

5.5.7. Reducciones de copa obligadas por el riesgo de rotura o caída del árbol.

La presencia de daños o debilidades estructurales en el árbol pueden suponer un considerable riesgo de accidente por rotura o caída.

En algunos casos es posible reducir el riesgo respetando la integridad de la copa (por retirada de la diana, consolidación artificial de la estructura, etc.), pero, en general, lo razonable es tratar de reducir el empuje que el viento realiza sobre la copa.

Por los trabajos de L. Wessolly sabemos que la reducción de densidad de la copa no es eficaz; se debe abordar una reducción de superficie, y más exactamente, una reducción de la altura de la copa, que reduce efectivamente la superficie y, además, acerca la copa al suelo, donde la fuerza del viento es siempre menor.

Existen métodos para calcular la reducción necesaria.

No siempre la estructura permite una reducción ajustada, y a veces no queda otra alternativa que la eliminación del árbol o un cierto grado de desmochado o terciado. En todo caso, la seguridad obliga y no se debe permitir la presencia de arbolado peligroso.

Capítulo 6. RELACIÓN ENTRE PODAS Y ESTADO FITOSANITARIO.

Las podas suponen una fuente permanente de debilitamiento y de ataques de patógenos.

Las reducciones por eliminación de brotaciones, no suelen provocar infecciones ni pudriciones directas (tal como se explica en 5.4.1.1), pero pueden llevar al árbol al agotamiento.

Los acortamientos de ramas y ejes, tanto más cuanto más agresivos sean, pueden agotar igualmente al árbol, probablemente más que las reducciones por eliminación de brotaciones, y además tienden a provocar pudriciones estructurales, e infecciones bacterianas y de todo tipo. El árbol tratará de defenderse de tales pudriciones e infecciones, pero a costa de la dedicación de energía y reservas, además de la pérdida de reservas por compartimentación.

Los debilitamientos ocasionados, como ya se ha comentado en 3.3.3, en parte son interesante por cuanto reduce el ritmo de crecimiento del árbol, pero pueden reducir las capacidades del árbol en una serie de funciones imprescindibles, ya citadas en dicho punto: consolidación estructural (en copa, tronco y sistema de anclaje), recubrimiento cambial de heridas y cortes, compartimentación de pudriciones activas, defensa frente a patógenos, etc.

Reducir copa es necesario si el desarrollo adulto específico supera el espacio disponible, pero esto supone aceptar la presencia generalizada de arbolado más o menos debilitado. La mayor o menor disparidad entre espacio disponible y desarrollo adulto específico nos dará la medida directa de la gravedad de la alteración fisiológica y estructural que las podas inevitablemente conllevarán.

Ese debilitamiento posiblemente sea asumible en el arbolado joven y vigoroso, pero seguramente será grave en el arbolado adulto o viejo. La especie concreta juega también un papel indudable.

A otro nivel, la presencia de un cierto número y grado de patologías no debería dar pie a la decisión automática de tratamientos fitosanitarios (siempre cuestionables en ambiente urbano) sino, primeramente, a la consideración del estado de salud y vigor de los árboles afectados, de sus condiciones vitales y del modelo de poda al que está sometido. Y, finalmente, a la posible eliminación y sustitución del arbolado afectado.

Capítulo 7. CONCLUSIONES.

En un entorno urbano, con planta transplantada de vivero, pobres condiciones de desarrollo y fuertes restricciones espaciales, las podas resultan una herramienta insustituible de corrección, formación y gestión estructural.

Sin embargo, y especialmente en el viario, pretender atender y corregir mediante podas desaciertos de diseño y elección de especies, baja calidad de planta en vivero, mala implantación, etc., lleva a situaciones insostenibles a largo plazo.

El trabajo en la calle demuestra que el árbol urbano agobiado por podas, pudriciones, plagas y enfermedades raramente muere. Ello significa que una buena parte del arbolado viario de nuestras ciudades puede sobrevivir en condiciones lamentables, aportando una funcionalidad reducida y presentando un riesgo real de accidentes.

Y el problema no es sólo que una buena parte del actual arbolado urbano adulto sea peligroso, disfuncional, feo y costoso de mantener, sino que otro tanto del arbolado actualmente joven puede seguir, inevitablemente, el mismo camino, pues si la discordancia entre el desarrollo específico adulto y el espacio disponible es grave, las podas de reducción deberán ser inevitablemente intensas, lo que es insostenible a largo plazo.

Todo ello obliga a analizar qué estamos haciendo, qué está ocurriendo y porqué.

Estamos recogiendo la cosecha y la experiencia de una época y de una manera de tratar al arbolado.

Venimos de un pasado con numerosos ejemplos de arbolamientos generosos, quizás correctos en su época, pero a los que la ciudad actual (el tráfico, las alteraciones frecuentes del suelo urbano, etc.) limitan y agobian.

El tráfico viario exige más espacio que el que requería hace 40 años, los pavimentos actuales son mucho más estrictos que antes, las condiciones del suelo no son las mismas.

La ciudad ha cambiado. Y nuestros conocimientos han mejorado.

Es necesario llegar a intervenir y a participar en el diseño de los arbolamientos, advirtiendo de las necesidades mínimas del arbolado, de las incompatibilidades, de los problemas que se presentarán a largo plazo, etc.

Ahora bien, esa participación debe ser capaz, tanto de advertir sobre la insostenibilidad de determinadas propuestas, como de aportar soluciones y propuestas prácticas y concretas:

- ✓ especies adecuadas para el viario,
- ✓ previsiones de desarrollo (copa y raíz),
- ✓ modelos de convivencia entre espacio de desarrollo de las raíces y las infraestructuras,
- ✓ propuestas de pavimentaciones transpirantes,
- ✓ diseño de alcorques y cubrealcorques,
- ✓ etc.

A otro nivel, los viveristas suelen ignorar nuestros quebraderos de cabeza y se atienen a sus propias reglas. Debemos elaborar protocolos de producción de planta, especialmente la destinada a viario: formación, eje, presentación de copa, dimensiones, repicados, presentación de raíz..., y asumir que la exigencia de tales pretensiones tendrá un precio.

La dedicación de un mayor presupuesto a la compra de planta de calidad, y la dedicación de un técnico inspector en la elección de la planta en el vivero, serán esfuerzos ampliamente amortizados en los años posteriores.

Finalmente, se advierte la necesidad de elaborar planes de gestión, y de seguirlos. Planes de gestión globales, tomando la ciudad en su conjunto, y planes de gestión parciales, por distritos, desarrollos, calles concretas y unidades de gestión.

Todo lo que ayude a obtener una visión global del proceso, a entender el pasado y proyectar el futuro, será un avance útil a nuestro trabajo diario, a la funcionalidad del arbolado urbano y a su sostenibilidad.

Autor:

- **Gabriel Iguíñiz Agesta. ASESORES ARBORISTAS.**
 - **Web: www.arbolonline.org**
-

Todo el texto de este documento está bajo [una licencia de Creative Commons](#).

La copia y distribución pública esta obra es libre bajo las siguientes condiciones:

- **Debes reconocer y citar claramente el autor de la obra.**
- **No puedes utilizar esta obra para fines comerciales.**
- **No puedes alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.**
- **Al reutilizar o distribuir la obra, tienes que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.**
- **Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.**