

ARUNDO DONAX: NOCIONES SOBRE EL MATERIAL Y TÉCNICAS DE SELECCIÓN

(lagaita.en.eresmas.com)
Fernández, P.

Resumen

Conocer la estructura y propiedades de la cañavera (Arundo donax) es parte fundamental del proceso de construcción y afinación de lengüetas, ya sean simples o dobles, para cualquier instrumento musical. Se recogen en este artículo unas nociones sobre este material así como algunos consejos y técnicas para la selección del mimo para su fin musical.

1. Nociones sobre el Material

La cañavera (ver Fig. 1), obtenida de la planta conocida por el mismo nombre, es un material vegetal utilizado fundamentalmente para la obtención de celulosa y la construcción de cañas [9].



Fig. 1: Tubos y lámina extraída de cañavera

A pesar de los nuevos materiales, la cañavera tiene unas propiedades únicas [3] que por el momento la hacen ser imprescindible para la elaboración de la caña. Para ver un poco más en detalle como es el material se incluyen dos apartados: botánica y anatomía.

1.1. Botánica

El Arundo Donax, nombre científico de la cañavera, es una de las 6 especies conocidas del género Arundo perteneciente a la familia de las Gramíneas.

La cañavera, nombre más usual del A. Donax, es la especie más extendida y conocida dentro de su

género.

La cañavera se cree que tiene su origen en las costas del mediterráneo, sin embargo, hoy en día ya se cultiva en la mayoría de continentes.

El clima que más favorece su crecimiento y la calidad como material para la fabricación de cañas es el templado, y en menor parte el subtropical. Aunque, como ya se comentó, su capacidad de adaptación ha conseguido que prolifere la planta en zonas climáticas mucho menos favorables.

Esta planta (ver Fig. 1.1) se caracteriza por tener un tallo recto, que varía entre los 2 y 8 metros, dividido en tramos separados por nodos. Estructura muy semejante a la del maíz, aunque a diferencia de éste es una planta perenne y lo supera con creces en altura y diámetro.



Fig. 2: Planta de cañavera, Arundo Donax

Su crecimiento se produce en los meses de primavera y verano, tasándose éste en 0.3 - 0.7 metros por

semana en condiciones favorables. Manteniéndose en estado de reposo el resto del año.

Las raíces tienen aproximadamente 10 cm de diámetro y se extienden por el suelo, ramificándose horizontalmente y a poca profundidad de la superficie. De éstas van naciendo los nuevos tallos, formándose así, grandes cañaverales generalmente muy densos. En las plantaciones comerciales, se suele modificar esta distribución natural, por la de matas separadas, consiguiendo así una recolección cómoda y selectiva del material.

1.2. Anatomía

La cañavera básicamente está formada por tramos de sección anular, que forman el tallo de la planta, y una serie de hojas alargadas que van recubriendo el tallo.

En su base los tramos son más largos y de mayor diámetro y espesor que los tramos más altos del tallo, ya que estas tres variables, largo, diámetro y espesor se van reduciendo progresivamente con la altura.

La parte usada para la construcción de cañas es obtenida de los tramos anulares del tallo.

Éste está formado principalmente por el sistema vascular y células de parénquima [9]. La estructura que presenta se puede asemejar a un “composite vegetal” de matriz formada por parénquima y como fibras el sistema vascular, ver figura (1.2).

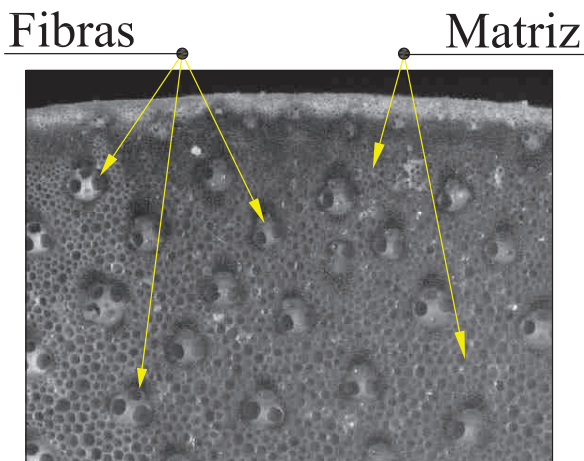


Fig. 3: Sección transversal

Dentro de este composite, el sistema vascular (Fig. (4)) está formado por grupos de capilares, xilema y floema, a los que les rodea una o más filas de fibra. En la figura (5) se puede ver en detalle la estructura de una fibra.

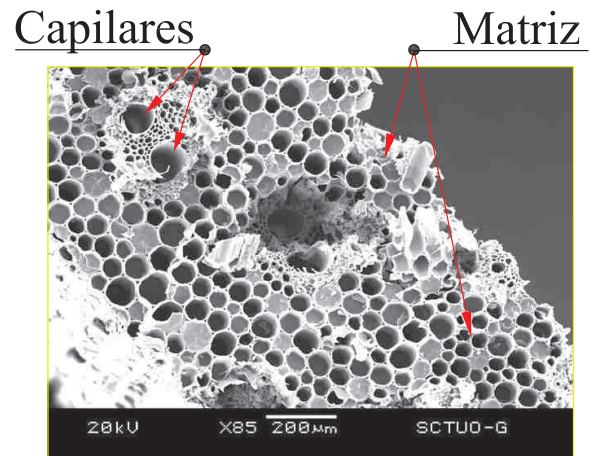


Fig. 4: Vasos capilares



Fig. 5: Detalle de una fibra

Estas “fibras capilares”, dispuestas en sentido longitudinal al tallo, no se distribuyen uniformemente por la sección del mismo y su diámetro es mayor en el interior del tubo y se reduce a medida que se acerca a la periferia. Asimismo las distancias entre las fibras, también se ven reducidas hacia el exterior del tallo. Por tanto en el interior del tubo hay menos fibras y de mayor diámetro que en el exterior, donde hay gran número de fibras y de un diámetro mucho más pequeño. Esto es un inconveniente a la hora de seleccionar una pieza para la construcción de las cañas ya que dependiendo de la zona del material con la que se trabaje se tendrán unas propiedades diferentes.

La periferia de la cañavera está formada por células de sílice, que proporcionan una alta dureza, y células epidérmicas. Bajo esta capa, se halla otra de células de parénquima con un tamaño pequeño y pared gruesa. Debajo de este fino cilindro de parénquima, las “fibras vasculares” están tan juntas y son tan pequeñas que desaparecen los capilares y se forma una nueva capa sólo de fibras. Este último cilindro de fibra delimita las dos zonas del tallo, zona

exterior e interior del mismo.

Como se puede observar de las distintas micrografías del material, las fibras son tubos continuos, vasos capilares, rodeados por fibra y la matriz son pequeñas unidades tubulares, ver figuras (6) y (7).

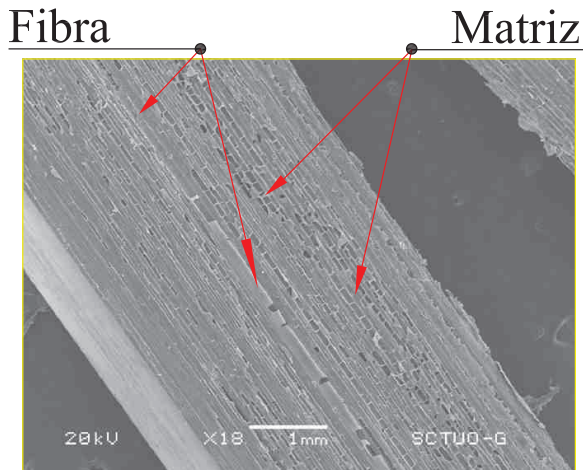


Fig. 6: Sección longitudinal

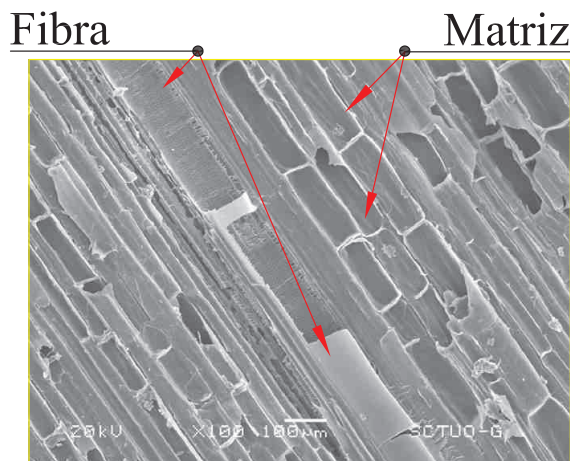


Fig. 7: Detalle de la sección longitudinal

2. Técnicas Experimentales de Selección

Las propiedades mecánicas de la caña de azúcar son determinantes para obtener una caña de buena calidad. Sin embargo muchas veces hasta que la caña no está prácticamente acabada no se puede determinar si el resultado al acoplarla al tubo melódico va a ser satisfactorio. Hay estudios [1] [2] realizados sobre la caña de azúcar pero en ellos se parte de material extraído de cañas ya utilizadas y en correcto funcionamiento o mediante análisis destructivos o complejos [7].

Así se ven que factores afectan para tener una “buena” caña, pero no determinan como seleccionar

el material en “bruto”, es decir a partir del tubo extraído de la planta. Para evitar en la medida de lo posible los errores se utilizan una serie de técnicas en base a la experiencia de constructores y músicos sobre la selección del material.

2.1. Técnicas de selección

2.1.1. Técnicas visuales

La primera selección del material viene de un análisis visual de los tubos. Se descartan aquellos que estén rajados (contienen grietas), presenten formas alabeadas y/o en husillo.

Hay que mencionar que la estructura interna, fibras vasculares y resto de células de la matriz se adaptan a la forma del tubo, así si el tubo está alabeado o contiene otros defectos de forma, toda la estructura interna estará también deformada. La intención en esta parte de la selección es localizar aquellos tubos rectos que mantengan una sección anular lo más uniforme posible.

Siguiendo con el análisis visual hay criterios de selección basándose en el color de la caña y más específicamente en el del color de la corteza exterior. Según estos criterios las piezas que tienen un color amarillo oro y sin manchas en la superficie son las mejores, indicando estas características un buen secado y curado. Sin embargo, hay caña de buena calidad que no cumplen estos criterios. Si bien hay que usar estos criterios con cautela, aquellas piezas grises con zonas negras o zonas blancas son síntomas de que el material está muy deteriorado y es recomendable prescindir de él.

Como última referencia a la selección visual, ha de observarse la rugosidad del tubo. El secado y curado de los tubos es un proceso de eliminación de agua que hace que la estructura de la caña vaya cambiando progresivamente. Cuando estos procesos no se realizan correctamente, sobre todo el secado [6], la capa exterior de la caña se ve afectada por los cambios internos, produciéndose deformaciones permanentes que dejan la superficie estriada.

Normalmente la caña que se suministra no suele presentar este problema, aunque es un dato a tener en cuenta para determinar si el secado y curado han sido correctos.

2.1.2. Test del agua: Medida de la densidad

Uno de los métodos con más aceptación es el “Test del agua”. Este test da una idea de la “dureza” de la caña. Con esta prueba se calcula la relación de densidad de la caña en relación al agua. Es un

sistema semejante al funcionamiento de un densímetro de fluidos. Pero en este caso se fija el fluido.

Al fijar el fluido, agua, su densidad es constante para todos los test, así que se van obteniendo los valores de densidad para el material. Estos valores comparativos entre las distintas muestras se interpretan como “dureza” del material puesto que se conoce que la mayor parte de la densidad [4] de la cañavera de debe a las fibras del material, así como que a más fibras mayor módulo E presenta el material [5]. Este fenómeno también ha sido estudiado en materiales muy semejantes como el Bambú [8].

Para la realización del test se necesita un recipiente adecuado con agua donde se mide la longitud que se sumerge cada muestra ensayada (ver Fig. (8)).

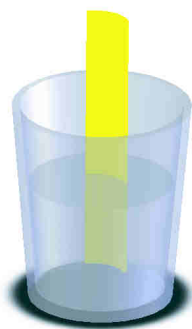


Fig. 8: Esquema del ensayo

Para obtener el valor del test se divide la longitud sumergida entre la longitud total de la muestra. Para mayor comodidad el resultado de la división, menor que uno, se multiplica por cien, dando así la “dureza” de la cañavera que se esté midiendo en tanto por ciento.

Como ya se comentó el test da la relación de densidad de la cañavera frente al agua, relación que se obtiene igualando la ecuación de estática de fluidos “ $Peso = Empuje$ ” para este caso.

Según los resultados del test se establecen tres grupos:

- < 50 %: cañavera muy blanda
- Del 50 % al 70 %: rango apropiado
- > 70 % : cañavera muy dura

Los términos referentes a “dureza” (blanda y dura), se refieren a la resistencia a la vibración que presentará la caña construida con una pieza de material en ese rango de valores.

Referencias

- [1] Stefan Glave. Jan Pallon. Chris Bornman. Lars Olof Björn. Rita Wallén. Jacob Rastam. Per Kristiansson. Mikael Elfman and Klas Malmqvist. Quality indicators for woodwind reed material. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 150:673–678, 1999.
- [2] Lawrence J. Intravaia. The effects of hardness and stiffness of bassoon cane upon performance of the reed. *The Journal of the International Double Reed Society*, 6:30–46, 1978.
- [3] E. Obataya. T. Umezawa. F. Nakatsubo. and M. Norimoto. The effects of water soluble extractions on the acoustic properties of reed, arundo donax l. *Holzforschung*, 53:63–67, 1999.
- [4] E. Obataya. M. Norimoto. Acoustic properties of cane (arundo donax) used for reeds of woodwind instruments .1. the relationships between vibrational properties and moisture contents of cane. *Mokuzai Gakkaishi*, 41:289–292, 1995.
- [5] E. Obataya. M. Norimoto. Acoustic properties of cane (arundo donax) used for reeds of woodwind instruments .2. analysis of vibrational properties by a viscoelastic model. *Mokuzai Gakkaishi*, 41:449–453, 1995.
- [6] E. Obataya. M. Norimoto. Shrinkage of cane (arundo donax). *J. Wood Sci.*, 50:295–300, 2004.
- [7] C. Pascoal Neto. A. Seca. A. M. Nunes. M. A. Coimbra. F. Domingues. D. Evtuguin. A. Silvestre and J. A. S. Cavaleiro. Variations in chemical composition and structure of macromolecular components in different morphological regions and maturity stages of arundo donax. *Industrial Crops and Products*, 6:51–58, 1997.
- [8] H.C. Leung Tommy Y. Lo, H.Z. Cui. The effect of fiber density on strength capacity of bamboo. *Materials Letters*, 58:2595–2598, 2004.
- [9] M.S. Veselack. Arundo donax: the source of natural woodwind reed. *The Journal of the International Double Reed Society*, 2:30–46, 1979.