

## Preguntame: Por qué el papel se vuelve amarillo?

El papel comúnmente está hecho de fibras de madera procesada, y contiene primariamente celulosa, que le dá al papel sus características principales. Cuando el papel acaba de ser fabricado, usualmente es de color blanco, sin ningún rastro de color, y esto puede verse también en los libros nuevos. Sin embargo, la madera tiene un compuesto llamado lignina, que también se encuentra en la mayoría del papel que conocemos. Las páginas se vuelven amarillas con el tiempo debido a esta lignina, y a su exposición al aire y luz solar. A continuación te explicamos la razón.

La lignina es un componente básico de la madera, que conforma entre 25% y 35% del volumen total de la misma. A nivel celular, la lignina se encarga de rellenar los espacios entre las células de la planta, en su mayoría celulosa y pectina, haciendo la estructura de la planta mucho más fuerte. La lignina es un componente básico en los troncos de los árboles, ya que sin su presencia, los árboles no podrían crecer a más de 2 metros de alto. La lignina también ayuda en la conducción de agua dentro del tallo/tronco de la planta, ya que es hidrofóbica (repele el agua), lo que ayuda a la planta a crear "conductos" dentro de su tallo, creando una ruta cerrada para el transporte del agua. Finalmente, la dureza de la lignina ayuda a las plantas a repeler ciertos insectos y otras plagas.

Para hacer papel, las empresas utilizan la lignina de diversas formas. Por ejemplo, cuando procesan la madera, separan la madera con más alto contenido de lignina, y la utilizan para crear cartón, cartoncillo y papel kraft. En estos casos, no es necesario que la superficie sea blanca, y la lignina le dá al material una firmeza deseable. Para crear papel periódico, utilizan madera que tiene un contenido más bajo de lignina, pero que siempre tiene más que el papel normal. Hacen esto para ahorrarse costos, ya que los periódicos solamente son utilizados por un día y después desechados. Este contenido elevado de lignina le dá al periódico su textura y apariencia característica, no café como el papel kraft, pero tampoco blanca como el papel normal de escritura.

Finalmente, para poder obtener papel blanco, deben procesar la madera con varios químicos, en los cuales se elimina la mayor lignina posible, y blanquean la madera con químicos similares a la lejía. Esto permite fabricar papel blanco, con un contenido mínimo de lignina. Sin embargo, aún estas cantidades mínimas de lignina reaccionan lentamente con el oxígeno del aire, volviéndolas más oscuras eventualmente. Es un proceso de oxidación lento, que puede durar muchos años, pero que es visible al cabo del tiempo.

En la imagen arriba se pueden apreciar dos libros antiguos, uno de principios del siglo XX, y otro del siglo XVIII. Se puede notar en el libro de la izquierda, del siglo XX, se está volviendo amarillo lentamente, y el efecto es más visible en las orillas, que son las que permanecen mayor tiempo en contacto con el oxígeno de aire. En el libro de la derecha, del siglo XVIII, puede verse el tono amarillento claramente en todas las hojas, y hacia los bordes puede notarse que el papel se volvió color café, que es el color natural de la lignina cuando se encuentra en la corteza de los árboles.

Actualmente, se puede comprar papel de alta calidad sin lignina, y la celulosa que contiene no reacciona con el oxígeno del aire. Este papel, a pesar de su precio elevado, es preferido para trabajos, manuscritos y obras de calidad, que se necesita que duren por muchos años sin degradarse.