

Resumen

La inminente necesidad de un desarrollo sostenible ha influido en el crecimiento de la industria, abriendo el camino para la transición progresiva hacia una bioeconomía sostenible. La evolución de la industria textil, caracterizada por altos niveles de contaminación, exige la continua exploración de alternativas a los recursos fósiles y procesos contaminantes. En este sentido, el presente estudio propone la exploración de una alternativa sostenible de colorantes naturales procedentes de biomasa de algas, para su aplicación en procesos de coloración, seleccionados por su reducido impacto ambiental, tanto en el cultivo de las algas, como en la extracción de colorantes, y su posible aplicación textil.

Este estudio tiene como objetivo explorar la viabilidad del uso de colorantes procedentes de algas para su aplicación en procesos de coloración textil, como la tintura por agotamiento y estampación pigmentaria. La selección de micro y macroalgas ha sido realizada según criterios que facilitan un cultivo optimizado y simple, ofreciendo diferentes colores básicos para la industria textil, como son el azul (C-ficocianina), el rojo (R-ficoeritrina), el amarillo (β -caroteno), y el verde (Clorofila a). Los extractos líquidos concentrados en colorantes se han empleado en los procesos seleccionados de acabado textil, para conferir color a fibras naturales, como el algodón y la lana.

La viabilidad de las fuentes alternativas de colorantes sostenibles mencionadas anteriormente ha sido estudiada mediante el análisis de la influencia de ciertos auxiliares de coloración, como son los mordientes. Una serie de mordientes convencionales (metálicos, y recién descubiertos) y biomordientes han sido seleccionados para investigar su capacidad de mejora de las propiedades y eficacia de coloración de los colorantes sostenibles. Asimismo, se han estudiado aproximaciones teóricas relacionados con la posible unión fibras-mordientes-colorantes. La implicación del uso de mordientes en los procesos de tintura por agotamiento y estampación pigmentaria se ha caracterizado a través de la medición de las coordenadas cromáticas del espacio de color CIELab; el espectro de reflectancia junto con el cálculo de la fuerza del color definiendo estos últimos la profundidad de la coloración. El análisis se ha completado con el cálculo del coeficiente de absorción, en base al colorante remanente en los efluentes del agua residual de tintura (para los procesos de tintura). No obstante, la influencia de los mordientes sobre la calidad de los procesos de coloración ha sido evaluada mediante ensayos de medición de solidez al lavado y a la luz realizados según normativas europeas en vigor.

El proceso de tintura por agotamiento se ha optimizado para determinar los valores óptimos para la temperatura, relación de baño de tintura, pH, tiempo de proceso, teniendo en cuenta la sensibilidad de los colorantes frente a los factores degradantes y de proceso.

Siguiendo el carácter sostenible del proceso, se ha realizado una valoración cualitativa preliminar de los efluentes de aguas residuales de tinturas, a través de mediciones de indicadores básicos de caracterización de aguas, como DBO₅, DQO, contenido en metales, y el comportamiento frente a un tratamiento biológico de aguas residuales. Igualmente, se investigó el posible valor añadido de los colorantes procedentes de algas, midiendo la capacidad de protección solar y antimicrobiana, ampliando las perspectivas de aplicación de estas materias primas innovadoras para aplicaciones textiles.

El proceso de estampación pigmentaria abordó la investigación de la viabilidad de los colorantes mediante el empleo de la pasta de estampación sintética convencional, completada con la evaluación de la alternativa representada por la pasta de estampación natural, considerando, al mismo tiempo, la disponibilidad comercial de los componentes.

Los resultados obtenidos confieren una validación preliminar de la idoneidad de la aplicación de materia colorante procedente de algas en procesos de tintura por agotamiento y la estampación pigmentaria sobre sustratos textiles de algodón y lana, a escala de laboratorio, con elementos clave para las perspectivas de funcionalización textil, abriendo así el camino para futuras investigaciones que hará posible el escalado de los procesos y el uso industrial de materiales alternativos sostenibles en la industria textil.