

### Proyecto 4.

# Evaluación de la capacidad de tinción del pigmento melanina producido por la cepa *Pseudomonas* sp. S.H.S.9 en textiles sintéticos tipo poliéster

**Investigadores:** Gladys Cardona

**Palabras clave:** Pigmentos microbianos, Amazonia, textiles, bioprospección, confidencialidad

**Área geográfica:** Bogotá y Amazonas

**Objetivo general:** Realizar el escalado a nivel piloto con el fin de verificar las proyecciones realizadas con estrategias de simulación del bioproceso. A partir del producto recuperado en el proceso de escalado, evaluará en un nivel semiindustrial la capacidad de tinción de textiles sintéticos tipo poliéster con la calidad y rendimiento requerido, así como un costo estimado Vs beneficio generado.

**Objetivos específicos:**

- Aplicación del pigmento de origen microbiano para evaluar su capacidad de tinción sin que esto afecte negativamente el color, la textura o los tejidos, así como las demás propiedades de los textiles.
- Evaluar el potencial del proyecto en cuanto a impacto ambiental, generación de ingresos o ahorros y contrarrestarlo con las inversiones y los costos asociados a su operación.
- Consolidar una figura que permita la transferencia de la tecnología y la aplicación de los resultados por parte de la empresa.
- 

**Importancia:** La importancia radica en que la cepa es un recurso genético nativo de la Amazonia colombiana, hace parte de un género cosmopolita (*Pseudomonas* sp), con aplicaciones variadas en diferentes campos biotecnológicos. Esta es una iniciativa para lograr que telas sintéticas tipo poliéster puedan ser pigmentadas con un colorante de origen natural. La producción del pigmento se enmarca dentro de los principios de la química verde dado que no requiere el uso de solventes orgánicos en el proceso, disminuyendo el impacto ambiental.

**Relevancia:** La creciente demanda de los consumidores de productos formulados con materias primas naturales ofrece a los países biodiversos, identificar los puntos críticos en la protección y aprovechamiento sostenible del recurso biológico, así como, la oportunidad de sensibilizar a los consumidores sobre la biodiversidad, que se convierte en un tema estratégico como una fuente rica de moléculas innovadoras.

**Impacto:** Con esta propuesta se establecerá una alianza con LAFAYETTE que permitirá evaluar el potencial de los recursos genéticos microbianos amazónicos para la producción de pigmentos en procesos de tinción de textiles sintéticos. En el caso que la tinción con el pigmento melanina funcione en el textil de origen sintético (poliéster) se solicitará la distribución justa y equitativa de beneficios – ABS por acceso al

## 7. ANEXOS

recurso genético y se negociarán los beneficios monetarios y no monetarios para el Instituto SINCHI y la región (municipio de Leticia) lugar de aislamiento de la cepa microbiana.

### Resultados técnicos:

- Se cumplieron los objetivos e indicadores definidos para la fase de diseño e implementación del proyecto, sin embargo, a pesar de los esfuerzos de los equipos de trabajo no se ha llegado al resultado esperado.
- Se desarrollaron todas las actividades que fueron programadas, obteniéndose los productos comprometidos.
- Se evaluaron pigmentos diferentes a la melanina, encontrando promisorio a escala laboratorio el pigmento de color magenta generado por la cepa COLMIS 51B, la cual se encuentra en proceso de optimización en el Instituto SINCHI. Esto sugiere que es posible encontrar respuesta al reto, pero se requiere mayor desarrollo de la investigación.
- En escala piloto, el pigmento Melanina no cumple con los resultados mínimos de solidez al lavado y solidez a la luz. No es posible identificar un uso comercial de este pigmento aplicado al textil.
- El pigmento se adapta a las condiciones de producción del textil, por lo tanto, permite su escalamiento a nivel industrial. Cumple con los resultados mínimos esperados en pruebas de solidez al frote y solidez al desprendimiento.
- En etapa de laboratorio obtienen resultados positivos el Pigmento Morado y la Melanina, se escala a nivel piloto Melanina y queda como reto obtener en medio líquido el pigmento morado para que tenga afinidad con el proceso de industrialización.
- Los resultados dan indicios que puede funcionar la Violaceína por el proceso de Agotamiento, sin embargo, se debe continuar validando el proceso → Investigación / ensayos / disponibilidad de producto. El proceso de agotamiento permite habilitar el pigmento a mayor cantidad de usos y mejorar su impacto en el mercado y el impacto positivo en el medio ambiente a nivel industrial.
- Teniendo en cuenta que la melanina producida por la cepa estudiada no cumple los parámetros de calidad exigidos por Lafayette en los procesos de tinción, no se realizará plan de transferencia ni de comercialización.
- Este proyecto ha permitido avanzar en los modelos de trabajo entre el sector industrial- centro de investigación, incorporando una dinámica de colaboración técnica enfocado en cumplir los objetivos deseados. Se fortalecieron procesos transversales de apoyo a nivel jurídico y técnico.
- Se construyeron relaciones de confianza entre ambos equipos.
- Se llegó a escala piloto para la realización de evaluaciones para ambas instituciones.
- Avance en la madurez tecnológica para el proyecto TRL5.
- Se construyó un espacio de creación entre ambos equipos.
- Ganancia de marca y desarrollo en las fases I y II (fase laboratorio y fase piloto).

**Beneficiarios:** Instituto SINCHI, textiles Lafayette, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

### Bibliografía

- Choi SY, Lim S, Yoon K, Lee JI and Mitchell RJ (2021). Biotechnological activities and applications of bacterial pigments violacein and prodigiosin, *Journal of Biological Engineering*, 15:10, 1-16.
- Collet, C. (2018). Biotextiles: Evolving Textile Design Practices for the Bioeconomy and the Emerging Organism Industry. In: N., Nimkulrat, U., Raebuuilid, & A., Piper eds. *Soft Landing. Cumulus*, Aalto University, pp 87-99
- Global Fashion Agenda Monitor. (2022). [<https://globalfashionagenda.org/download-resource/?file-name=GFA%20Monitor%20full%20report&file-id=6056>]. Holly Syrett and Felicity Lammas. Publisher Global Fashion Agenda.
- Hartvigsen, M. L., & Rees, V. E. (2022). Bacterial colouring: Using multi-disciplinary methods for eco-friendly textile design. *Journal of the International Colour Association* 30:10-23
- Kant R. (2012). Textile dyeing industry and environmental hazard. *Natural Science*, 4 (1):22–26. DOI:10.4236/ns.2012.41004
- Kramar A & Kostic MM. (2022). Bacterial secondary metabolites as biopigments for textile dyeing, *Textiles*, 2, 252-264.
- Mata-Gómez, L. C. et al. (2014). "Biotechnological production of carotenoids by yeasts: an overview," *Microbial Cell Factories*, 13:12. doi: 10.1186/1475-2859-13-12.
- Singh, O. V. (Ed.). (2017). *Bio-pigmentation and Biotechnological Implementations*. John Wiley & Sons. doi:10.1002/9781119166191.
- Tarangini, K., & Mishra, S. (2014). Production of melanin by soil microbial isolate on fruit waste extract: two step optimizations of key parameters. *Biotechnology Reports*, 4, 139-146.