

Obtención de pigmentos a través de fermentaciones sumergidas con hongos filamentosos aislados en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (IUCMA)

Orozco O. Mateo¹, Jaramillo M. Mario¹, Ochoa A. Susana², Osorio E. Víctor².

¹ Estudiante de Biotecnología. Semillero SIFACS. Facultad de Ciencias de la Salud
I.U. Colegio Mayor de Antioquia

² Grupo Biociencias. Facultad de Ciencias de la Salud. I.U. Colegio Mayor de Antioquia.

Resumen: La preocupación de la población mundial por los efectos negativos de muchos colorantes usados en la industria ha ido en aumento debido a que muchos de estos han sido reportados como potentes agentes carcinógenos o mutagénicos, así como también sensibilizantes o alergénicos. Por esto se siguen buscando alternativas como el uso de organismos vivos para producir pigmentos, debido a que estos son menos perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Además, muchos presentan una naturaleza antioxidante, antimicrobiana y anticancerígeno lo que aumenta aún más sus efectos positivos. Los hongos filamentosos tienen un alto potencial para producir una diversa gama de pigmentos que van desde el violeta hasta el rojo. En este proyecto se evaluó el crecimiento y producción de tres hongos filamentosos aislados de suelos de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (IUCMA), en medios de cultivo sólido y líquido y se espera poder evaluar posteriormente el efecto del pH y de la temperatura sobre el crecimiento celular y la producción de estos pigmentos extracelulares por medio de fermentaciones sumergidas usando diferentes residuos agroindustriales como sustrato. Se identificaron los dos aislados P1 y P2 como *Penicillium* sp. y la producción de colorante de este aislado P1 en fermentaciones sumergidas se evidenció en medios suplementados con peptona y soja como única fuente de nitrógeno aunque se vio inhibida cuando se suplementaba con nitrato de sodio como única fuente de nitrógeno.

Palabras clave: pigmentos fúngicos, hongos nativos

Introducción.

Los hongos filamentosos producen pigmentos de diversos colores y estructuras químicas diversificadas como metabolitos secundarios los cuales funcionan como una serie de señales que permiten la comunicación, defensa o simplemente la inhibición de microorganismos competidores. Entre las especies de hongos habitantes naturales del suelo, los géneros de *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Paecilomyces* y *Trichoderma* son dominantes. La mayoría de los pigmentos producidos por los hongos son melaninas, betalaínas, quinonas, xantinas, flavonoides, carotenoides y curcuminoides. Se ha reportado que estos metabolitos secundarios poseen actividad biológica como antimicrobiano, antifúngico, antiviral, antioxidante, citotóxico, nematocida y antiinflamatorio, por lo tanto, son de gran interés para las industrias farmacéutica, alimentaria y agroquímica (Venkatachalam, Magalon, Dufossé, & Fouillaud, 2018). Ya se ha descrito la producción de al menos seis pigmentos entre amarillos y rojos con hongos del género *Monascus* (Zhong, Zhang, & Wang, 2015), de un pigmento rojo (Arpink red®) con *Penicillium oxalicum*, riboflavina con *Ashbya gossypii* y licopeno y β -caroteno con *Blakeslea trispora* (Dufossé et al., 2014). Además, se ha demostrado que variables como la intensidad lumínica y otros parámetros de cultivo afectan el crecimiento celular y la producción de pigmentos intracelulares y extracelulares de hongos altamente productores de pigmentos como *Monascus purpureus*, *Paecilomyces farinosus*, *Aspergillus nidulans*, *Fusarium verticilloides* y *Penicillium purpurogenum* (Velmurugan, Lee, Venil, et al., 2010). También se ha comprobado que ciertas condiciones de cultivo y de composición del medio como en el caso de *Fusarium fujikuroi*, pueden estimular la síntesis de pigmentos y la viabilidad económica para la obtención de estos pigmentos puede mejorarse al usar residuos agroindustriales como sustrato haciendo además estos procesos más amigables con el ambiente (Panesar, Kaur, & Panesar, 2015). La preocupación de la población mundial por los efectos negativos de muchos colorantes usados en la industria ha ido en aumento debido a que muchos de estos han sido reportados como potentes agentes carcinógenos o mutagénicos, así como también sensibilizantes o alergénicos. Por esto se siguen buscando alternativas como el uso de organismos vivos para producir pigmentos de origen natural, debido a que estos son menos perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Además, muchos

presentan una naturaleza antioxidante, antimicrobiana y efectos reductores del colesterol lo que aumenta aún más sus efectos positivos.

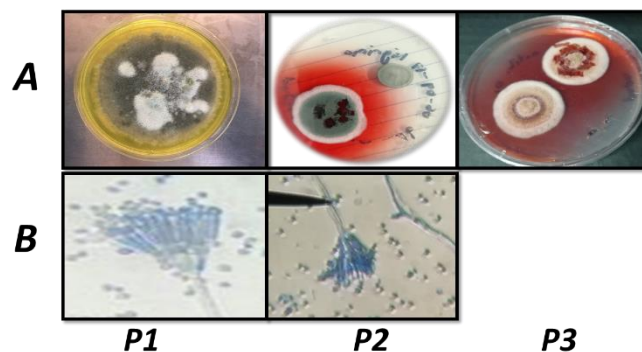
Metodología.

Los aislados fúngicos se aislaron a partir de suelo, y fueron reactivados en agar oxytetra glucose yeast (OGY) a 27°C durante siete días. La descripción macroscópica de la morfología de las colonias se realizó en agar papa dextrosa (PDA), agar Sabouraud y agar Malta y se realizaron montajes en fresco con azul de lactofenol a partir de microcultivos en agar Corn Meal para realizar una descripción microscópica.

Los inóculos se prepararon a partir de los aislados fúngicos reactivados en agar OGY resuspendiendo conidias en agua peptonada con Tween 80 hasta alcanzar una concentración aproximada de 3.0×10^8 conidias/ml, estos se inocularon posteriormente en una proporción de 1% v/v del volumen efectivo del medio de cultivo preparado con 5 g/l de extracto de levadura y 20 g/l de cada sustrato; se adicionaron además 2 ml/l de gentamicina después de autoclavar los medios.

Se realizó un barrido en el rango visible para los sobrenadantes de los medios de fermentación (Neera, Dhananjay, Venkata Ramana, & Sharma kumar, 2017). Cada tratamiento se realizó por triplicado.

Resultados.



Morfología de aislados fúngicos productores de pigmentos.
A. Macroscópica en medio PDA. B. Microscópica

Se han identificado según la caracterización macroscópica y microscópica, dos aislados compatibles con el género *Penicillium*; un tercer aislado aún está sin

identificar. El primer aislado P1 presentó un crecimiento rápido en agar PDA, una coloración blanca con un micelio aéreo de textura algodonosa y pulverulenta y la presencia de un pigmento de carácter extracelular de color amarillo; el aislado P2 presentó un crecimiento rápido, un micelio aéreo algodonoso y pulverulento muy abundante de un color verde olivo y generando una pigmentación en el medio de un rojo oscuro; a nivel microscópico ambos aislados P1 y P2 presentaron hifas aseptadas hialinas con conidióforos ramificados en forma de mano característicos del género *Penicillium*.

Además, se realizaron fermentaciones sumergidas con el aislado P1 variando la composición nutricional del medio de cultivo: fuente de carbono (glucosa, sacarosa y almidón) y de nitrógeno (nitrato de sodio, peptona y soja). Se obtuvo un crecimiento del aislado en todos los medios, sin embargo, solo en los medios con peptona y soja como fuente de nitrógeno hubo producción de colorante por parte de P1.

Referencias.

Akilandeswari, P., & Pradeep, B. V. (2016). Exploration of industrially important pigments from soil fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 100(4), 1631–1643. <https://doi.org/10.1007/s00253-015-7231-8>

Dufossé, L., Fouillaud, M., Caro, Y., Mapari SA, S., & Sutthiwong, N. (2014). Filamentous fungi are large-scale producers of pigments and colorants for the food industry. *Current Opinion in Biotechnology*, 26, 56–61. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2013.09.007>

Pandey, N., Jain, R., Pandey, A., & Tamta, S. (2018). Optimisation and characterisation of the orange pigment produced by a cold adapted strain of *Penicillium* sp. (GBPI_P155) isolated from mountain ecosystem. *Mycology*, 9(2), 1–12. <https://doi.org/10.1080/21501203.2017.1423127>

Velmurugan, P., Lee, Y. H., Nanthakumar, K., Kamala-Kannan, S., Dufossé, L., Mapari SA, S., & Oh, B. T. (2010). Water-soluble red pigments from *Isaria farinosa*

and structural characterization of the main colored component. *Journal of Basic Microbiology*, 50(6), 581–590. <https://doi.org/10.1002/jobm.201000097>

Venkatachalam, M., Magalon, H., Dufossé, L., & Fouillaud, M. (2018). Production of pigments from the tropical marine-derived fungi *Talaromyces albobiverticillius*: New resources for natural red-colored metabolites. *Journal of Food Composition and Analysis* (Vol. 70). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.03.007>