

# *Pigmentos fúngicos:* *Una fuente de colores para la industria*

Por María Fernanda León

**El color siempre ha jugado un papel importante en la vida de todos. La cotidianidad humana se ha vuelto “colorida” debido al uso de pigmentos en todos sus aspectos incluida la ropa, los medicamentos y los alimentos. En la industria, los pigmentos sintéticos se han establecido por sus bajos costos y facilidad de producción, pero se ha descubierto que su uso puede ser perjudicial para la salud y el medio ambiente. Por esta razón, ha aumentado la demanda de pigmentos naturales que sean saludables y amigables con el medio ambiente. En este artículo te contamos de los pigmentos fúngicos, de dónde vienen y cómo pueden producirse.**

## **¿Qué es un pigmento?**

Los pigmentos son sustancias químicas que otorgan color a los materiales debido al efecto óptico de la refracción de la luz solar. Generalmente, los pigmentos son utilizados en la industria textil para la coloración de prendas, en la industria de alimentos como intensificadores del color y aditivos y en la industria farmacéutica en la producción de sustancias antioxidantes y anticancerígenos.

Existe habitualmente confusión entre la definición de pigmento y colorante, por lo que tienden a utilizarse erróneamente. La diferencia reside en que los pigmentos tienen un alto grado de insolubilidad en la parte líquida del preparado, debido a que sus moléculas son de mayor tamaño, mientras que los colorantes son altamente solubles en diversos compuestos.

## **Tipos de Pigmentos**

Los pigmentos pueden ser de origen sintético o natural. Los sintéticos tienen su origen en laboratorios producto de reacciones químicas. Pueden ser orgánicos e inorgánicos de acuerdo a los procesos químicos empleados (Figura 1).

Los naturales también se clasifican en inorgánicos y orgánicos, los primeros se obtienen a partir de tierra y minerales, mientras que los segundos llamados biopigmentos, son aquellos que se obtienen a través de organismos vivos como las plantas, bacterias, algas y hongos. Los pigmentos naturales, especialmente los pigmentos fúngicos, están recibiendo más atención y parecen tener una gran demanda en todo el mundo, debido a que estos son menos perjudiciales para la salud y el medio ambiente (Figura 2).



Figura 1. Colorantes artificiales. Fuente: [Farbe](#).

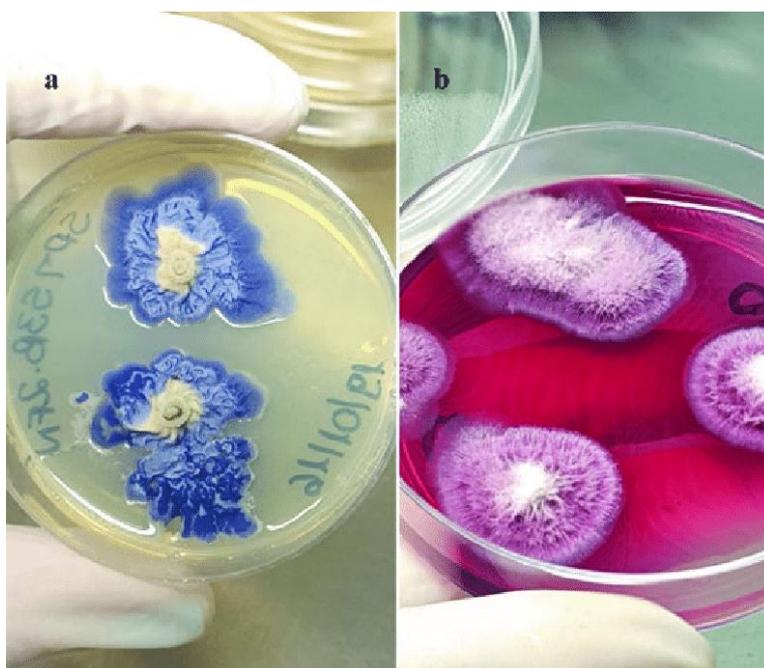


Figura 2: Pigmentos intracelulares y extracelulares producidos por hongos. (a) *Antarctomyces pellizariae*. (b) *Pseudogymnoascus* sp. Fuente: [Duarte et al., \(2019\)](#).

## Aplicaciones biotecnológicas de los pigmentos fúngicos.

En los últimos años, los hongos han surgido entre las principales fuentes ecológicas de pigmentos naturales. El procesamiento fácil, el crecimiento rápido e independiente del clima en medios económicos, los convierten en una excelente alternativa como pigmentos naturales. Se utilizan en muchas industrias, incluidas las industrias

textil, farmacéutica, cosmética, de pintura, alimentaria y de bebidas como colorantes, intensificadores de color, aditivos, antioxidantes, etc.

### La industria alimentaria

Los pigmentos fúngicos actualmente utilizados en el sector alimentario (rojo, amarillo, naranja, marrón) se extraen principalmente de las especies *Monascus*

*purpureus*, *Blakeslea trispora*, *Eremothecium ashbyii*, *Apergillus glaucus*, *A. cristatus*, *Ashbya gossypii*, *Mucor circinelloides*, *Phaffia rhodozyma* y *Phycomyces blakesleeanus*.

A partir de los pigmentos policétidos del género *Monascus* se derivaron nuevos colorantes que sirven como sustitutos de colorantes rojos en alimentos como carnes, salchichas, leche aromatizada, salsa de tomate y pastas de pescado.

Las riboflavinas producidas por *Ashbya gossypii* y *Eremothecium ashbyii* son utilizados como colorantes alimentarios amarillos, generalmente usados en bebidas, postres instantáneos, helados, carnes, entre otros.

Otros pigmentos como: emodinas, questinas, eritroclaucinas, catenarinas, rubrocristinas, riboflavinas, licopenos,  $\beta$ -carotenos, monascorubriminas, monascorubraminas, rubropunctatinas y rubropunctaminas, pueden utilizarse como colorantes para de arroz, vino, productos de soja y quesos (Figura 3).

### La industria farmacéutica y cosméticos

La melanina, pigmento generado por *Aspergillus nidulans* y *A. alternata* es utilizado en la fabricación de medicamentos contra el cáncer, máscaras faciales, cremas para el cuidado de la piel, debido a que este presenta propiedades antioxidantes, protección contra la radiación UV y actividad antimicrobiana.



A



B



C

**Figura 3:** Pigmentos usados en: (A) [Industria de alimentos](#). B- [Industria farmacéutica](#). C- [Industria textil](#).

Los pigmentos naranja-rojo de *Penicillium mallochii* poseen eficacia antiproliferativa y antitumoral contra líneas celulares de glioblastoma (T98G). Existen otros pigmentos con propiedades anticancerígenas y antioxidantes como los carotenoides, astaxantinas, fucoxantinas y zeaxantinas son obtenidos de especies como *Blakeslea trispora*, *Cantharellus cinnabarinus* y *Phaffia rhodozyma*.

Los pigmentos rojos (rubropunctamina) y amarillo (monascina ankaflavina) de *Monascus purpureus* aumentan en un 36,5 % y un 13% respectivamente el factor de protección solar cuando son adicionados a productos como protectores o lociones solares ya que presentan actividad antioxidante.

Actualmente, empresas cosméticas como Ningxia R.D., Kanebo LTD, Lever Hindustan LTD, Unilever, y L'oreal S.A utilizan extractos de pigmentos de: *Monascus*, *Cordyceps*, *Emericella*, *Fusarium* y *Penicillium* para la fabricación de productos cosméticos como lápiz labial, cremas faciales, bronceadores y bálsamos (Figura 3).

### La industria textil

Los biopigmentos para teñir tejidos textiles son producidos por géneros como *Acrostalagmus*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Bisporomyces*, *Chlorociboria*, *Cordyceps*, *Cunninghamella*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Monascus*, *Penicillium*, *Phymatotrichum*, *Scytalidium*, *Talaromyces*, *Thermomyces* y *Trichoderma*. Se ha evaluado la citotoxicidad de estos pigmentos contra líneas celulares de mamíferos, donde se reportó que estos pigmentos naturales no son tóxicos, por lo que son seguros para su aplicación en el sector textil.

Para teñir tejidos como la lana se han utilizado antraquinonas (rojo, amarillo, púrpura) extraídas de *Dermocybe sanguinea* y *Fusarium oxysporum*. En el caso de las pieles de cabra, se han utilizado pigmentos

azules provenientes de *Penicillium minioluteum*, para teñir algodones se han usado pigmentos rojos de *Talaromyces verruculosus*.

Para sedas, pigmentos amarillos de *Penicillium purpurogenum*, *Thermomyces*. y *Trichoderma virens*, pigmentos de *Alternaria*. (oliva brillante) y melaninas de *Curvularia lunata*. Para teñir cueros se han empleado pigmentos rojos provenientes de *Isaria*, *Emericella*, *Penicillium*, *Monascus* y *Fusarium*.

### Ventajas del uso de pigmentos fúngicos.

- Los pigmentos fúngicos muestran ventajas sobre los pigmentos sintéticos; tales como, mayor estabilidad a la luz, al pH y a la temperatura.
- Presentan una amplia gama de colores con diferentes características como la hidrosolubilidad.
- Se les atribuyen propiedades biológicas antibacteriales, anticancerígenas y antioxidantes.
- Los pigmentos sintéticos originan muchas veces procesos alérgicos o de hiperactividad en niños, mientras que los pigmentos naturales no traen consigo estas alteraciones.
- La producción de los hongos es mucho más rápida que el cultivo de plantas y cría de animales, debido a esto, se puede obtener una mayor cantidad de biomasa en poco tiempo, pudiéndose obtener cantidades más altas de biopigmentos.

El rendimiento de los pigmentos de los hongos cultivados puede aumentarse induciendo el crecimiento de la biomasa y la acumulación de pigmentos intracelulares. La mejora de la estabilidad, la vida útil y la solubilidad de los pigmentos pueden

resolverse mediante técnicas como las microencapsulación y nanoformulación. Es necesario desarrollar nuevas estrategias de investigación para la identificación de nuevos microorganismos, sustratos orgánicos, vías de biosíntesis y la mejora de

los bioprocesos. Todo ello podría contribuir a la producción de biopigmentos con altos rendimientos teniendo en cuenta beneficios para la salud y enfoques de reducción de costos.

**¿Y tú? ¿Qué opinas sobre las ventajas que traerían el uso de pigmentos naturales?**

**¡Compártenos tu opinión en los comentarios!**



**María Fernanda León, estudiante del 6to semestre de la Licenciatura de Biología de la Universidad de Carabobo, Venezuela.**