



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION EN BIOTECNOLOGIA**  
**APLICADA**



**“Selección y aplicación de un consorcio microbiano para la  
aceleración continúa del proceso biológico de decoloración de  
efluentes textiles”**

---

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN BIOECNOLOGIA APLICADA**

**PRESENTA:**

**IBQ. IRIS NADINE HAZAS ARTEAGA**

**Tepetitla De Lárdizabal, Tlaxcala, Diciembre 2011**

## **RESUMEN.**

La finalidad de este proyecto fue generar un producto adicionado con microorganismos que tenga la capacidad de decolorar las aguas residuales de la industria textil; dicho producto consiste en cultivos microbianos crecidos en cascarilla de arroz molida.

Los microorganismos empleados en la elaboración de este producto se obtuvieron de aislamientos microbianos obtenidos de compostas con actividad decoloradora y de lodos activados de una planta de tratamiento de efluentes textiles del Corporativo TAVEX, de dichos aislamientos fue posible obtener microorganismos con potencial decolorador de colorante comercial azul Mariposa, obteniendo 20 cepas bacterianas de vida libre, 3 cepas de bacterias filamentosas (actinomicetos) y 4 cepas fúngicas, por otro lado se integraron a esta colección microbiana 2 cepas fúngicas con producción enzimática de lacasas.

Se emplearon dos tipos de fermentaciones para evaluar la decoloración de una solución de colorante comercial azul Mariposa (1000 ppm) con las cepas fúngicas, una de ellas fue en estado sólido empleando cascarilla de arroz como soporte y la otra fue en estado líquido empleando un medio completo (infusión de papa) y un medio mineral (M4) con adición de dextrosa, ambos con una concentración de colorante azul Mariposa de 1000 ppm. Algunas ventajas de la fermentación sólida, es que se pueden emplear residuos agroindustriales como soporte y sustrato, mismos que asemejan el hábitat natural de los hongos, situación que potencia la producción de enzimas, además que favorece el manejo de residuos agrícolas, mitigando así problemas de contaminación.

En la fermentación sólida se probó el efecto decolorador de las cepas fúngicas como cepas puras y consorcios, obteniendo una decoloración de hasta un 87% en tres horas y un 91% en dos horas respectivamente. Al airear (3 VVM) a los cultivos sólidos, se incrementó el porcentaje de decoloración hasta un 99.7% en una hora. En el caso de las fermentaciones líquidas, el efecto decolorador se llevó de manera más rápida cuando se empleó el medio mineral M4 en lugar del medio completo (infusión de papa), obteniendo en ambos medios de cultivo un porcentaje de decoloración cercano al 100%.

El potencial decolorador de las cepas bacterianas se probó en forma de consorcios bacterianos en fermentaciones líquidas empleando un medio completo (ALP) y un medio mineral (M2) con adición de glucosa, ambos medios con una concentración de colorante comercial de 1000 ppm, obteniendo porcentajes de decoloración menores al 10% con los consorcios de bacterias provenientes de compostas y de lodos activados, el mejor efecto decolorador lo presentó el consorcio de actinomicetos presentando un porcentaje de decoloración del 51.2% en fermentación con el medio completo.

Al probar el sistema de decoloración combinado (cultivos fúngicos aireados-fermentación líquida con consorcio de actinomicetos), se observó que el efecto decolorador obtenido se debió en gran medida a la primera etapa del proceso y que en la segunda etapa no se obtuvo una decoloración

**“Selección y aplicación de un consorcio microbiano para la aceleración continua del proceso biológico de decoloración de efluentes textiles”**

---

CIBA-IPN

importante, es por ello que se propone realizar la decoloración únicamente con los cultivos fúngicos aireados.

Debido a que los efluentes industriales de las lavanderías de mezclilla tienen en su composición más componentes además de los colorantes, las condiciones de tratamiento no son tan simples como en el empleo único de colorantes comerciales, razón por la que se probó el procedimiento de decoloración fúngico generado con efluentes industriales proporcionados por la planta RIO SUL, ubicada en la ciudad de Puebla; logrando un efecto decolorador a las 3 horas de tratamiento.

## **ABSTRACT**

The purpose of this project was to produce a product with added microorganisms have the ability to decolorize wastewater from the textile industry, the product is grown microbial cultures in ground rice hulls.

The microorganisms used in the manufacturing of this product were obtained from microbial isolates obtained from active decolorized compost and activated sludge from textile treatment plant from Corporate TAVEX; of these isolates was possible to obtain microorganisms with potential to discolored commercial dye blue Mariposa, getting 20 free-living bacterial strains, 3 strains of filamentous bacteria (actinomycetes) and 4 fungal strains, on the other side to this collection were integrated microbial 2 fungal strains with laccase enzyme production.

We used two types of fermentations to evaluate the discoloration of a commercial dye solution blue Mariposa (1000 ppm) with the fungal strains, one was in the solid state using rice hulls as support and the other was in a liquid state using complete medium (potato infusion) and a mineral medium (M4) with the addition of dextrose, both with a blue dye concentration of 1000 ppm. Some advantages of solid fermentation is that agro-industrial waste can be used as support and substrate, the same that resemble the natural habitat of the fungus, a situation that promotes the production of enzymes, also favors agricultural waste management, thereby mitigating problems contamination.

In solid fermentation tested the discolored effect of fungal strains both in pure strains and consortia, resulting in a discoloration of up to 87% in three hours and 91% in two hours respectively. By air (3 VVM) to solid culture, the percentage increased to 99% fading in an hour. In the case of fermentation liquid, the effect was discolored more rapidly in the mineral medium (M4) than the complete medium (potato infusion), obtaining in both culture media, a percentage close to 100% discoloration.

Discolor potential bacterial strains was tested in form of consortia using liquid fermentation in both medium, complete medium (ALP) and mineral medium (M2) with the addition of glucose, both media with a commercial dye concentration of 1000 ppm, giving percentages discoloration under 10% with the consortia of bacteria from activated sludge and compost, the best discolored effect was presented by actinomycetes consortium presenting a percentage of 51% in discoloration of fermentation in complete medium.

When testing the combined system (fungal cultures aerated-liquid fermentation consortium of actinomycetes) showed that the effect obtained is discolored due largely to the first stage of the process and in the second stage was not significant discoloration, which is why it intends to undertake fading only with fungal cultures aerated.

Industrial effluents denim laundries have more components in the composition in addition to the dyes, the treatment conditions are not as simple as in the single use commercial dyes, why was tested fungal decolorized process industrial effluents generated by the plant provided RIO SUL, located in the city of Puebla, which gives a fade to 3 hours of treatment.