

#(a) Explique la problemática para un tema de investigación de su interés.

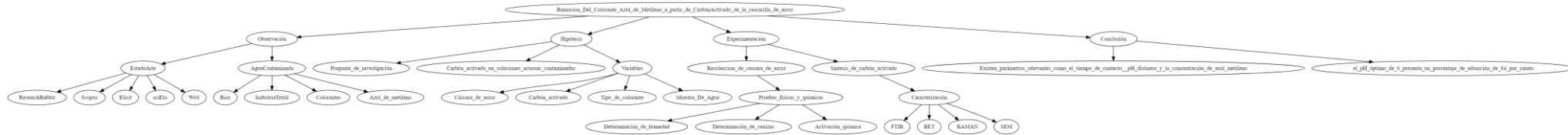
La presencia de tintes en cuerpos de agua provenientes principalmente de la industria textil genera problemas ambientales y de salud a los seres vivos. (Anees Ahmad et al., 2020). Los tintes son difíciles de degradar o eliminar de los canales de agua por su estabilidad en el medio acuático (Bhatti et al., 2020).

Últimamente se han investigado varios métodos de eliminación de tintes, donde la sorción domina sobre otras estrategias de remediación debido a su alta selectividad, eficiencia, bajo costo, simplicidad, eliminación eficiente de contaminantes, rendimiento, recuperación de adsorbato y adsorbente (Quansah et al., 2020); (Bhatti et al., 2020). Entre la gran diversidad de adsorbentes existentes, los que están basados en recursos naturales son los más atractivos y su eficiencia se ha documentado bien para la adsorción de diferentes tipos de tintes presentes en el agua (Bhatti et al., 2020). Por lo que se necesita un adsorbente natural que sea eficaz y económico para su empleo en la remoción del azul de metileno

La cáscara de arroz es uno de los adsorbentes adecuados y económicamente atractivos para la eliminación de tintes. (Rachna et al., 2019). Por otro lado, el uso de carbón activado para la adsorción resulta ecológico con el medio ambiente, ya que elimina las sustancias tóxicas a baja concentración de los medios acuosos (Singh et al., 2017).

El presente trabajo busca remover azul de metileno de muestras de agua de río contaminada mediante el uso del carbón activado generado a partir de la cáscara de arroz mediante activación química por el hidróxido de potasio (Tan & Nguyen, 2021). Siendo así que planteamos la siguiente pregunta: ¿Es factible que el carbón activado a base de cascarilla de arroz remueva el colorante azul de metileno en soluciones acuosas?

(b) En base a su pregunta de investigación elabore un mapa mental (usando EDOTOR.net o XMIND) que relacione la observación, hipótesis, experimentación y conclusión con el formato IMRyD (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión)



c) Justifique las 4 palabras clave de su artículo.

Palabras clave: cáscaras, carbon activado, remoción de colorantes, Azul de metileno

- **cáscaras:** Durante mayo del 2021, la producción de cáscara especialmente cáscara de arroz totalizó 427 mil 599 toneladas y se contrajo en 31,9%, determinado por la reducción de las cosechas ante las menores áreas sembradas e insuficiencia de lluvias que perjudicaron la madurez del cultivo. Según departamentos, disminuyó en Puno (-59,9%), Lambayeque (-58,8%), La Libertad (-51,7%), Huánuco (-38,5%), Ucayali (-38,1%), Amazonas (-21,1%), Junín (-13,9%) y San Martín (-2,9%). Sin embargo, se elevó en los departamentos de Piura (270,7%), Madre de Dios (266,4%), Tumbes (109,5%), Cajamarca (19,5%), Arequipa (17,8%), Áncash (16,7%), Loreto (14,0%), Cusco (1,4%) y Pasco (0,4%) (Bonett et al., 2021).
- **carbon activado:** Es el adsorbente más preferido para la eliminación de tintes debido a su excelente capacidad de adsorción (Shakoor & Nasar, 2016). Asimismo, el uso de carbón activado para la adsorción resulta ecológico con el medio ambiente ya que elimina las sustancias

tóxicas a baja concentración de los medios acuosos, como las aguas residuales, los efluentes y el agua potable (Singh et al., 2017). También hay que resaltar que la eliminación de impurezas en su superficie interna y externa mejora su capacidad de adsorción y más aún si se somete a procesos de modificación como las activaciones física o química (El-Gaayda et al., 2021).

- remoción de colorantes: La industria textil en el Perú se caracteriza por ser una de las actividades que tiene elevados consumos de: agua, energía y reactivos químicos. El agua residual producida por los diversos procesos textiles tiene que ser depurada de: grasas, aceites, colorantes y otros productos químicos antes de su descarga al alcantarillado. Es por ello por lo que resulta necesario una propuesta para purificar el agua de contaminantes no deseados.
- Azul de metileno: Según la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional o la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (Roegiers & Denys, 2021), no se han establecido límites de exposición permisibles para el colorante azul de metileno en los EE. UU. Mientras que en la Unión Europea no está permitido el uso de azul de metileno en animales destinados a la producción de alimentos. Según (Xu et al., 2009), Japón ha establecido un límite máximo de residuos de 10  $\mu\text{g kg}^{-1}$  para el colorante azul de metileno en productos acuáticos, porque se utiliza como reemplazo de otros colorantes antifúngicos en la acuicultura. Las especificaciones para el azul de metileno se publican en varias farmacopeas oficiales