

 CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ <small>PARA QUE TU DESARROLLO CONTIÑE SU MARCHA</small>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 1 de 12

INSTRUCTIVO: el siguiente formato es para ser registrado en este, el Documento Consolidado de PAT Colectivo que da evidencia del ejercicio investigativo desarrollado por el colectivo (docentes y estudiantes) del nivel de formación (semestre o año). En esta consideración el documento consolidado de PAT Colectivo, debe contener:

Portada

1. Ficha de Identificación

Facultad: Ciencias de la Salud		Colectivo Docente	Asignatura
Programa: Tecnología en Estética y Cosmetología			
Semestre: II	Periodo académico: 2020 - I	1. Glicerio León Méndez 2. Deisy León Méndez 3. 4. 5. 6.	1. Química Cosmética 2. Metodología de la Investigación 3. 4. 5. 6.
Docente Orientador del seminario			
Glicerio León Méndez			
Título del PAT Colectivo			
Uso del carbón activado en la industria cosmética			
Núcleo Problémico			
¿Cuáles son las características sensoriales y químicas de nuevos productos cosméticos desarrollados de especies naturales?			
Línea de Investigación			
Tecnología cosmética			

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTIENE SU MARCHA</p>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 2 de 12

2. Informe del Proyecto Académico de Trabajo Colectivo (PAT Colectivo)

- Descripción del Problema

- Justificación
- Objetivos
- Marco Teórico o Referente Teórico
- Metodología
- Consideraciones éticas y de propiedad intelectual
- Resultados (análisis y discusión)
- Conclusiones y Recomendaciones
- Bibliografía

3. Aporte del PAT Colectivo al DHS (Desarrollo Humano Sostenible)

4. Aportes puntuales del PAT Colectivo al plan de estudios del programa Académico

5. Impacto del PAT Colectivo en la producción del Programa. De acuerdo con la apreciación del Colectivo Docente, indique como valor agregado, si desde el PAT Colectivo desarrollado entre otros: a) se generará *un artículo, o una presentación en evento (divulgación)*, b) se derivará *un trabajo de grado, o una intervención comunitaria*; c) se convertirá en insumo para Investigación estricta.

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA</p>	FORMATO DE PLANEACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAT COLECTIVO	Cod-Doc	FT-IV-011
		Versión	2
		Fecha	22/07/2015
		Página	2 de 3

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar una búsqueda sistemática del uso del carbón activado en la industria cosmética.

Objetivos Específicos

-  Analizar la importancia del carbón activado en la industria cosmética.
-  Identificar el uso del carbón activado en el área de estética.

 CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ <small>PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA</small>	FORMATO DE PLANEACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAT COLECTIVO	Cod-Doc	FT-IV-011
		Versión	2
		Fecha	22/07/2015
		Página	2 de 3

MARCO TEÓRICO O REFERENTE TEÓRICO

Breve historia del carbón activado

El uso de los materiales de carbón se pierde en la historia, de forma que es prácticamente imposible determinar con exactitud cuando el hombre comenzó a utilizarlos. Lo cierto es que antes del uso de lo que en la actualidad denominamos carbones activados, es decir carbones con una estructura porosa altamente desarrollada, ya se empleaban como adsorbentes el carbón vegetal, o simplemente maderas parcialmente quemadas.

Los primeros usos de estos primitivos carbones activos, generalmente preparados a partir de madera carbonizada (carbón vegetal), parecen haber tenido aplicaciones médicas. Así, en Tebas (Grecia) se halló un papiro que data del año 1550 a.C. en el que se describe el uso de carbón vegetal como adsorbente para determinadas prácticas médicas. Con posterioridad, en el año 400 a.C., Hipócrates recomienda filtrar el agua con carbón vegetal para eliminar malos olores y sabores y para prevenir enfermedades. En relación al tratamiento del agua con carbón activado, se sabe que ya 450 años a.C. en los barcos fenicios se almacenaba el agua para beber en barriles con la madera parcialmente carbonizada por su cara interna. Esta práctica se continuó hasta el siglo XVIII como medio para prolongar el suministro de agua en los viajes transoceánicos. Sin embargo, la primera aplicación documentada del uso de carbón activado aplicado a tratamiento de corrientes gaseosas no tiene lugar hasta el año 1793, cuando el Dr. D.M. Kehl utiliza el carbón vegetal para mitigar los olores emanados por la gangrena. El mismo doctor también recomienda filtrar el agua con carbón vegetal. La primera aplicación industrial del carbón activado tuvo lugar en 1794, en Inglaterra, utilizándose como agente decolorizante en la industria del azúcar. Esta aplicación permaneció en secreto por 18 años hasta que en 1812 apareció la primera patente. En 1854 tiene lugar la primera aplicación a gran escala del carbón activado para tratamiento de gases, cuando el alcalde de Londres ordena instalar filtros de carbón vegetal en los sistemas de ventilación de las cloacas. En 1872 aparecen las primeras máscaras con filtros de carbón activado utilizadas en la industria química para evitar la inhalación de vapores de mercurio.

Sin embargo, el término adsorción no fue utilizado hasta 1881 por Kayser para describir como los algunos tipos de materiales carbonizados atrapaban los gases. Aproximadamente por estas fechas R. von Ostrejko, considerado el inventor del carbón activado, desarrolla varios métodos para producir carbón activo tal y como se conoce en nuestros días, más allá de simples carbonizados de materiales

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTIÑE SU MARCHA</p>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 5 de 12

orgánicos o del carbón vegetal. Así, en 1901 patentó dos métodos diferentes para producir carbón activado. El primero consistía en la carbonización de materiales lignocelulósicos con cloruros de metales; lo cual resulto la base de lo que hoy en día es la activación química. En el segundo, proponía una gasificación suave de materiales previamente carbonizados con vapor de agua o CO₂; es decir una activación física, o más correctamente térmica.

La Primera Guerra Mundial, y el uso de agentes químicos durante esta contienda, trajeron como consecuencia la necesidad urgente de desarrollar filtros de carbón activado para máscaras de gas. Sin duda este acontecimiento fue el punto de partida para el desarrollo de la industria del carbón activado y de un buen número de carbones activados usados no solo en la adsorción de gases tóxicos sino en la potabilización de agua. A partir de este momento tuvo lugar el desarrollo de multitud de carbones activados para las aplicaciones más diversas: depuración de gases y agua, aplicaciones médicas, soporte de catalizadores, etc.

¿Qué es el carbón activado? Calidad de vida en adulto mayor

El carbón activado al igual que otros tipos de carbón, forman un grupo de materiales carbonosos en los cuales la estructura y propiedades son más o menos similares a la estructura y propiedades del grafito.

El carbón activado es un producto que posee una estructura cristalina reticular similar a la del grafito solo que el orden en la estructura del carbón activado es menos perfecta; es extremadamente poroso y puede llegar a desarrollar áreas superficiales del orden de 500 a 1,500 metros cuadrados ó más, por gramo de carbón. El área de superficie del carbón activado varía dependiendo de la materia prima y del proceso de activación. Son las altas temperaturas, la atmósfera especial y la inyección de vapor del proceso de fabricación del carbón activado lo que "activa" y crea la porosidad, dejando mayormente una "esponja" de esqueleto de carbón.

¿Qué es lo que hace al carbón activado un material tan versátil? bienestar en el adulto mayor

Es conveniente analizar primero el proceso de adsorción, para comprender mejor como el carbón activado realiza su función. La adsorción es un proceso por el cual los átomos en la superficie de un sólido, atraen y retienen moléculas de otros compuestos. Estas fuerzas de atracción son conocidas como " fuerzas de Van Der Waals". Por lo tanto, al ser un fenómeno que ocurre en la superficie mientras mayor área superficial disponible tenga un sólido, mejor adsorbente podrá ser.

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTIÑE SU MARCHA</p>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 6 de 12

Todos los átomos de carbón en la superficie de un cristal son capaces de atraer moléculas de compuestos que causan color, olor o sabor deseables o indeseables; la diferencia con un carbón activado consiste en la cantidad de átomos en la superficie disponibles para realizar la adsorción. En otras palabras, la activación de cualquier carbón consiste en "multiplicar" el área superficial creando una estructura porosa. Es importante mencionar que el área superficial del carbón activado es interna. Para darnos una idea más clara de la magnitud de la misma, imaginemos un gramo de carbón en trozo el cual moleremos muy fino para incrementar su superficie, como resultado obtendremos un área aproximada de 3 a 4 metros cuadrados, en cambio, al activar el carbón logramos multiplicar de 200 a 300 veces este valor.

Por todo ello, cuando se desea remover una impureza orgánica que causa color, olor o sabor indeseable, normalmente la adsorción con carbón activado suele ser la técnica más económica y sencilla.

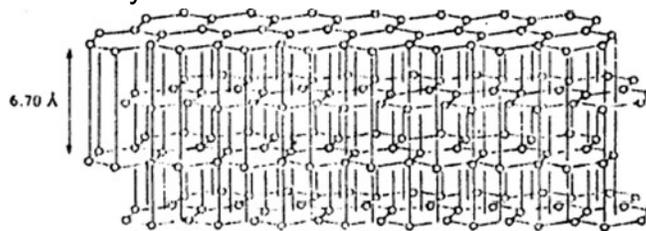
Figura 1. A) Arreglo estructural de las capas planas del gratito, B) Estructura propuesta de las capas de carbón activado.

¿Qué es lo que hace al carbón activado un material tan versátil?

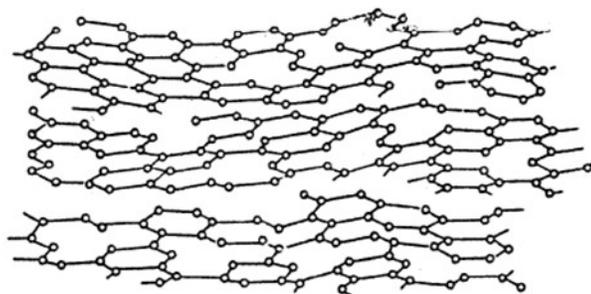
Es conveniente analizar primero el proceso de adsorción, para comprender mejor como el carbón activado realiza su función. La adsorción es un proceso por el cual los átomos en la superficie de un sólido, atraen y retienen moléculas de otros compuestos. Estas fuerzas de atracción son conocidas como "fuerzas de Van Der Waals". Por lo tanto, al ser un fenómeno que ocurre en la superficie mientras mayor área superficial disponible tenga un sólido, mejor adsorbente podrá ser.

Todos los átomos de carbón en la superficie de un cristal son capaces de atraer moléculas de compuestos que causan color, olor o sabor deseables o indeseables; la diferencia con un carbón activado consiste en la cantidad de átomos en la superficie disponibles para realizar la adsorción. En otras palabras, la activación de cualquier carbón consiste en "multiplicar" el área superficial creando una estructura porosa. Es importante mencionar que el área superficial del carbón activado es interna. Para darnos una idea más clara de la magnitud de la misma, imaginemos un gramo de carbón en trozo el cual moleremos muy fino para incrementar su superficie, como resultado obtendremos un área aproximada de 3 a 4 metros cuadrados, en cambio, al activar el carbón logramos multiplicar de 200 a 300 veces este valor.

Por todo ello, cuando se desea remover una impureza orgánica que causa color, olor o sabor indeseable, normalmente la adsorción con carbón activado suele ser la técnica más económica y sencilla.



(a)



(b)

Figura 1. A) Arreglo estructural de las capas planas del grafito, B) Estructura propuesta de las capas de carbón activado.

Mecanismos de operación como adsorbente

Es importante comprender el mecanismo de adsorción ya que permite predecir con cierto grado de aproximación el comportamiento del carbón activado en muchas de las aplicaciones que puede tener.

Existen dos tipos de fenómenos de adsorción: Fisisorción y Quimisorción.

Fisisorción: Ésta es la más común para el caso de carbón activado, en este tipo de adsorción no existe intercambio de electrones entre adsorbente y adsorbato, lo que permite que el proceso sea reversible.

Quimisorción: Ésta es menos frecuente, este tipo de adsorción suele ser irreversible debido a que ocurren modificaciones de las estructuras químicas del adsorbato y del adsorbente.

Tipos de poros dentro de una partícula de carbón

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTIÑE SU MARCHA</p>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 8 de 12

El carbón activado tiene una gran variedad de tamaños de poros que pueden clasificarse, de acuerdo con su función, en poros de adsorción y poros de transporte.

Los poros de adsorción consisten en espacios entre placas grafiticas con una separación de entre una y cinco veces el diámetro de la molécula que va a retenerse. En estos, ambas placas de carbón están lo suficientemente cerca como para ejercer atracción sobre el adsorbato y retenerlo con mayor fuerza.

Los poros mayores que los de adsorción son los poros de transporte y tienen un rango muy amplio de tamaños, que van hasta el de las grietas que están en el límite detectable para la vista y que corresponden a 0.1 mm. En esta clase de poros, sólo una placa ejerce atracción sobre el adsorbato y entonces lo hace con una fuerza menor, insuficiente para retenerlo. Así, los poros de transporte actúan como caminos de difusión por los que circula la molécula hacia los poros de adsorción en los que hay una atracción mayor; por lo tanto, aunque tiene poca influencia en la capacidad del carbón activado, afectan la cinética o velocidad con la que se lleva a cabo la adsorción.

Otra clasificación de los poros, es la de la IUPAC (International Union of pure and Applied chemists), que se basa en el diámetro de los mismos, de acuerdo con lo siguiente:

Micro poros: menores a 2 nm Meso poros: entre 2 y 50 nm

Macro poros: entre 50 y 100,000 nm

Nota: arriba de 100,000 nm ya se consideran como grietas y empiezan a ser detectables por el ojo humano.

Los micro poros tienen un tamaño adecuado para retener moléculas pequeñas, que aproximadamente corresponden a compuestos más volátiles que el agua, tales como olores, sabores y muchos solventes. Los macro poros atrapan moléculas grandes, como los colores intensos o las sustancias húmicas –ácidos húmicos y fúlvicos— que se generan al descomponerse la materia orgánica. Los meso poros son los apropiados para moléculas de tamaño intermedio entre las anteriores.

El carbón activado posee la virtud de adherir o retener en su superficie uno o más componentes (átomos, moléculas, iones) que se encuentran disueltas en el líquido que está en contacto con él. Este fenómeno se denomina poder adsorbente. La adsorción es la responsable de purificar, deodorizar y decolorar el agua u otros líquidos o gases que entren en contacto con el elemento adsorbente.

 CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ <small>PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA</small>	FORMATO DE PLANEACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAT COLECTIVO	Cod-Doc	FT-IV-011
		Versión	2
		Fecha	22/07/2015
		Página	2 de 3

RESULTADOS

Principales materias primas utilizadas y sus efectos en las características del producto.

Actualmente el carbón activado puede ser producido a partir de cualquier material rico en carbono, pero sus propiedades estarán muy influenciadas por la naturaleza de la materia prima con que es producido y por la calidad del proceso de activación.

Entre las principales fuentes se destacan:

- Carbones minerales
- Concha de coco
- Maderas

De estas, la concha de coco es la que rinde un producto final con mayor granulación y dureza, con un volumen de poros uniforme y un alto por ciento de porosidad. Además, al ser más denso que los obtenidos por las otras materias primas mencionadas, lo hace más cotizado para la eliminación de productos químicos contaminantes del medio.

La selección de la materia, que se utilizará para la obtención del producto final, dependerá de un grupo de factores que deben ser considerados, como son:

- Disponibilidad y costo de la materia prima.
- Tecnología disponible.
- Demanda en el mercado de un determinado tipo de carbón activado.

En la tabla 1 se muestran las principales materias primas y tecnologías de activación utilizadas en la producción de carbones activados, así como la dureza, el radio medio de poro y el radio de poro dominante de los productos obtenidos.

Tabla 1. Principales materias primas y tecnologías con las que se fabrican carbones activados y valores típicos de las principales propiedades obtenidas.

MATERIA PRIMA	MÉTODO DE ACTIVACIÓN	DUREZA O RESISTENCIA A LA ABRASIÓN	RADIO MEDIO DE PORO	RADIO DE PORO DOMINANTE
Madera de pino	Deshidratación química	30-50	200 a 2,000 nm	50 - 10,000 nm
Carbón mineral lignítico	Térmica	40-60	3.3 nm	1 - 1,000 nm
Carbón mineral bituminoso	Térmica	70-85	1.4 nm	1 - 100 nm
Concha de coco	Térmica	90-99	0.8 nm	<10 nm

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTIÑE SU MARCHA</p>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 10 de 12

Las aplicaciones cosméticas del carbón activado

Las aplicaciones en belleza del carbón activado comenzaron a explorarse con las mascarillas faciales purificantes. El carbón elimina las impurezas de los poros, logrando que se reduzca el tamaño de estos, y controla la producción de grasa. Resulta por ello muy recomendable para tratar las pieles grasas o mixtas.

Se evidencia un gran avance en diversos productos como las mascarillas faciales y los champús, así como en forma de filamentos de cepillos faciales, o cepillos de dientes. También las pastas de dientes suman carbón a sus fórmulas para potenciar, además de la limpieza, el efecto blanqueador. Pero las bondades de belleza del carbón activo no se quedan en el uso tópico porque también es un potente desintoxicante del organismo.

Una de sus principales usos en los avances industriales de la industria cosmética mundial es su capacidad para eliminar toxinas y suciedad, lo que ha convertido al carbón activado en el ingrediente estrella de la cosmética anti-polución.

CONCLUSIONES

El carbón activo tiene propiedades limpiadoras, que lo hacen muy interesante para incluirlo en productos de limpieza facial y en mascarillas con acción purificante, absorbiendo grasa y la suciedad de la piel.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, G., Salmones, J., Fundamentos de Catálisis. México: Alfaomega, 2003.

Carriazo, J. G., Molina, R., Moreno, S., Fractal dimension and energetic heterogeneity of gold-modified Al-Fe-Ce Pilc's, Applied Surface Science, 255 3354-3360, 2008.

Centi, G., Perathoner, S., Catalysis by layered materials: A review, Microporous and Mesoporous Materials, 107, 3-15, 2008.

Cortés, J., Giraldo, L., García, A., García C., Moreno J., Oxidación de un carbón activado comercial y caracterización del contenido de grupos ácidos superficiales, Revista Colombiana de Química, 37, 55-65, 2008.

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTIENE SU MARCHA</p>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 11 de 12

Duff, D., Ross, S., Vaughan, D., Adsorption from solution. An experiment to illustrate the Langmuir adsorption isotherm, *Journal of Chemical Education*, 65, 815-816, 1988.

Fernandes, D. A., Xavier, A., Portugal, I., Da Silva, F., Silva, C. M., Dynamic and Equilibrium Adsorption Experiments, *Journal of Chemical Education*, 82, 919-923, 2005.

Figueiredo, J. L., Pereira, M. F. R., Freitas, M. M. A., Órfão, J. J. M., Modification of the surface chemistry of activated carbons, *Carbon*, 37, 1379–1389, 1999.

Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., The laboratory in science education: the state of the art, *Chemistry Education Research and Practice*, 8, 105-107, 2007.

Masel, R., Principles of adsorption and reaction on solid surfaces. New York: John Wiley and Sons, 1996.

Podkoscielny, P., Nieszporek, K., Heterogeneity of activated carbons in adsorption of phenols from aqueous solutions — Comparison of experimental isotherm data and simulation predictions, *Applied Surface Science*, 253, 3563–3570, 2007.

Rouquerol, F., Rouquerol, J., Sing, K., Adsorption by powders and porous solids. London: Academic Press, 1999.

Tubert, I., Talanquer, V., Para saber, experimentar y simular sobre adsorción, *Educ. quím.*, 8, 186-190, 1997.

Vargas, J., Giraldo, L., Moreno, J. C., Obtención y caracterización de carbones activados a partir de semillas de mucuna sp, *Revista Colombiana de Química*, 37, 67-77, 2008.

IMPACTO DEL PAT COLECTIVO EN LA PRODUCCIÓN DEL PROGRAMA.

El desarrollo del PATc, permite el desarrollo de un valor agregado para las estudiantes y el programa en general, puesto que permite la construcción de un artículo científico tipo revisión, es importante saber que el artículo de revisión es considerado como un estudio detallado, selectivo y crítico que examina la bibliografía publicada y la sitúa en cierta perspectiva. Un artículo de revisión no es

 <p>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ PARA QUE TU DESARROLLO CONTIÑE SU MARCHA</p>	FORMATO REGISTRO DOCUMENTO CONSOLIDADO PAT COLECTIVO	Código	FT-IV-015
		Versión	2
		Fecha	31/07/2019
		Página	Página 12 de 12

una publicación original y su finalidad es realizar una investigación sobre un tema determinado, en la que se reúnen, analizan y discuta la información relevante y necesaria que atañe al problema de investigación que se desea abordar.