



X CERTAMEN DE PROYECTOS EDUCATIVOS EN INGENIERÍA QUÍMICA EN LA UAL



Elvira Navarro López
Cynthia V. González López
Asterio Sánchez Mirón
María del Carmen Cerón García (Eds.)

X Certamen de Proyectos Educativos en INGENIERÍA QUÍMICA en la UAL

texto:
los autores

Libros Electrónicos n.º 172

edición:
Editorial Universidad de Almería, 2024
editorial@ual.es
www.ual.es/editorial
Telf/Fax: 950 015459

α

ISBN: 978-84-1351-284-6



Esta obra se edita bajo una licencia Creative Commons
CC BY-NC-SA (Atribución-NoComercial-Compartirigual) 4.0 Internacional



En este libro puede volver al índice
pulsando el pie de la página

COMITÉ ORGANIZADOR: Cynthia V. González López, María del Carmen Cerón García y María José Ibáñez González.

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Universidad de Almería.

COMITÉ DE EXPERTOS:

ÁREA MEDIO AMBIENTE

José Luis Casas López

Guadalupe Pinna Hernández

ÁREA INDUSTRIA ALIMENTARIA

María José Ibáñez González

Tania Mazzuca Sobczuck

ÁREA BIOTECNOLOGÍA

Francisco García Camacho

M^a del Carmen Cerón García

Asterio Sánchez Mirón

ÁREA ENERGÍA

Alfonso Robles Medina

Cynthia V. González López

Elvira Navarro López

Editores: Elvira Navarro López, Cynthia V. González López, Asterio Sánchez Mirón y María del Carmen Cerón García.

Diseño y maquetación: Elvira Navarro López, Cynthia V. González López, Asterio Sánchez Mirón y María del Carmen Cerón García.

Edición: Editorial Universidad de Almería, 2023.

X Certamen de Proyectos Educativos en Ingeniería Química en la UAL

2022/2023

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Escuela Politécnica Superior

Vicerrectorado de Estudiantes, Igualdad e Inclusión

Universidad de Almería

ANTECEDENTES

El Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química en la provincia de Almería nació en 2011 como una iniciativa del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Almería, con la finalidad de promover y desarrollar el interés de los estudiantes de 4º de ESO y de 1º y 2º de Bachillerato de la provincia por las materias científicas en general y por la Ingeniería Química en particular. Así pues, el **“X Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química”** se convoca en el curso 2022/2023, con el objetivo de que grupos de estudiantes de secundaria realicen un trabajo relacionado con alguna de las siguientes cuatro áreas temáticas, bajo la tutela de un docente del área de ciencias o tecnología de su centro:

- La Ingeniería Química y el Medio ambiente (depuración de aguas residuales, desalinización de agua, gestión y tratamiento de residuos, contaminación atmosférica, etc.).
- La Ingeniería Química y la Industria alimentaria (turrón, helados, chocolate, pan, etc.).
- La Ingeniería Química y la Biotecnología (ácidos grasos polinsaturados, pigmentos, productos farmacéuticos, etc.).
- La Ingeniería Química y la Energía (petróleo y derivados, energías renovables, biocombustibles, etc.).

Con el fin de estimular el interés de los estudiantes, se propone una serie de premios en metálico, patrocinados por el Vicerrectorado de Estudiantes, Igualdad e Inclusión (UAL Joven), la Escuela Superior de Ingeniería y el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Almería.

El Departamento de Ingeniería Química se marca entre sus objetivos contribuir al fomento del conocimiento de la implicación de la Ingeniería Química en los diferentes campos de actividad de la sociedad moderna, así como del papel de esta disciplina de cara al desarrollo de tecnologías limpias y renovables y su contribución fundamental frente al desarrollo sostenible del planeta. La celebración del Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química se plantea, por tanto, como una actividad que sirva de vehículo para promover el acercamiento de los estudiantes de secundaria a este campo de conocimiento. Al mismo tiempo y, reconociendo la importancia del contacto de la Universidad con los centros de enseñanza secundaria para apoyar, fomentar y colaborar con las tareas formativas del profesorado, el certamen puede contribuir de manera efectiva a estrechar las relaciones entre ambos. Además, la realización de actividades de este tipo permite disponer de herramientas de apoyo para el desarrollo de

habilidades transversales de los estudiantes de ESO, tales como comunicación oral y escrita, razonamiento crítico y capacidad para trabajar en equipo, que les servirán para abordar con mayor confianza los estudios de Bachillerato y, posteriormente, los estudios universitarios.

PARTICIPANTES

Los participantes en este concurso son estudiantes o grupos de estudiantes (máximo 5) de cualquier centro educativo de ESO (4º curso solamente) y/o Bachillerato (1º y 2º) tutelados por un docente de su centro educativo del área de ciencias o tecnología.

BASES

Cada proyecto es desarrollado por un grupo de trabajo que estará integrado por 1 docente del área de ciencias y/o tecnología y un número máximo de 5 estudiantes de su centro. Cada estudiante solamente puede formar parte de un grupo. Cada docente puede participar con más de un grupo de estudiantes. Los grupos de trabajo pueden apoyarse en personal docente e investigador del Departamento de Ingeniería Química. Cada grupo de estudiantes desarrolla un proyecto relacionado con alguna de las áreas temáticas propuestas en el certamen. Los proyectos pueden ser de diferente índole, desde trabajos bibliográficos, hasta otros en los que se realice algún tipo de actividad experimental.

Junto con el formulario de inscripción, se presenta un resumen del proyecto a desarrollar, que debe recibir el visto bueno de un comité de selección. Este está formado como mínimo por tres integrantes del Departamento de Ingeniería Química, representando a cada una de las áreas temáticas, y vela para que todos los proyectos educativos se adecúen a las líneas temáticas propuestas.

Al concluir el proyecto a mediados de abril cada grupo entrega una memoria final (máximo 3 páginas), dentro del plazo establecido, en la que se exponen los objetivos, la metodología y los resultados obtenidos en el proyecto, así como un póster explicativo del trabajo realizado (90 x 120 cm). Tanto la memoria como el póster se evalúan por parte de un comité de expertos para llevar a cabo la selección de los proyectos finalistas atendiendo a criterios de rigor científico, originalidad y calidad de la memoria.

Finalmente, a principios de mayo se celebra en la UAL una **Jornada de Divulgación** del Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química. Todos los participantes asisten al acto, donde pueden presentar sus pósters e interactuar con el comité evaluador, recibiendo un certificado

de participación. Además, los estudiantes que conforman los grupos finalistas realizan una exposición oral de 10 min destacando los aspectos más relevantes de sus proyectos y recibiendo un diploma acreditativo de su contribución. Asimismo, los docentes también reciben certificados por la tutorización de los grupos de estudiantes que hayan participado.

PREMIOS

Una vez concluidas las exposiciones orales en la Jornada de Divulgación mencionada en el punto anterior, el comité de expertos selecciona los proyectos ganadores del certamen otorgando los siguientes premios:

- 1^{er} premio: 500 €
- 2º premio: 300 €
- 3º premio: 200 €
- 4º premio: 150 €
- 5º premio: 100 €
- Mención especial Mujer Ingeniera Química: 100 €

La mención especial es un premio promovido por la Delegación del Rector para la Igualdad de género para aquel proyecto que mejor destaque el papel de la mujer en el desarrollo de la Ingeniería Química. El proyecto presentado debía estar basado en un descubrimiento realizado por una mujer e incluir una breve reseña biográfica de la científica en cuestión al final de la memoria.

COMITÉ DE EXPERTOS

ÁREA MEDIO AMBIENTE

José Luis Casas López
Guadalupe Pinna Hernández

ÁREA INDUSTRIA ALIMENTARIA

María José Ibáñez González
Tania Mazzuca Sobczuk

ÁREA BIOTECNOLOGÍA

Francisco García Camacho
M^a del Carmen Cerón García
Asterio Sánchez Mirón

ÁREA ENERGÍA

Alfonso Robles Medina
Cynthia V. González López
Elvira Navarro López

CRITERIOS DE VALORACIÓN

Para la valoración de los trabajos el comité de expertos tiene en cuenta el material depositado por los equipos y la exposición oral. A partir de esta información, el comité basa su evaluación en los siguientes criterios:

- Trabajos en los que se destaca el papel relevante de la Ingeniería Química en el área temática elegida para desarrollar el proyecto.
- Cumplimiento de las limitaciones establecidas en las bases.
- Originalidad del proyecto.
- Rigor científico.
- Calidad del trabajo presentado.

RESOLUCIÓN DEL CERTAMEN

La propuesta y entrega de premios se realizó el 11 de mayo, en un acto al que se invitó a todos los equipos participantes y que tuvo lugar en el la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Salud. Para poder optar al premio del certamen era requisito la presencia de una representación del equipo participante el día de la entrega de premios. El cartel anunciante fue el siguiente:

Jornada de Divulgación

X Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química

Programa

- **15:30** Inauguración de la Jornada
- **15:45** Exposición oral de Proyectos finalistas
- **16:45** Pausa café - Exposición y discusión de pósteres
- **17:15** Exposición oral de Proyectos finalistas
- **18:15** Deliberación del Jurado
- **18:30** Entrega de certificados a los grupos participantes
- **18:40** Entrega de premios
- **18:50** Clausura del acto

11 de mayo 2023

Sala de Grados Ciencias de la Salud



Participan 19 grupos de:

- Jesuitinas Stella Maris
- IES Azcona
- EEPP Sagrada Familia
- Centro Educativo Agave
- IES EL ARGAR



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Departamento de Ingeniería Química



Escuela Superior de Ingeniería

UALjoven

www.ualjoven.ual.es



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Vicerrectorado de Estudiantes

Igualdad e Inclusión

ACEPTACIÓN DE LAS BASES

El hecho de concurrir a este certamen presupone la aceptación de las presentes bases y la conformidad con las decisiones del jurado.

DATOS DE CONTACTO DEL CONCURSO

certamiq@ual.es

RESULTADOS DEL CONCURSO

Los ganadores del concurso fueron los siguientes:

Primer Premio

Centro: Centro Educativo Agave

Proyecto: Producción de biodiésel a partir de aceite de oliva usado

Segundo Premio

Centro: Centro Educativo Agave

Proyecto: Producción de bioetanol a partir de biomasa escolar como fuente de energía alternativa

Tercer Premio

Centro: I.E.S. El Argar

Proyecto: Elaboración de indicador bio-orgánico universal de pH a partir de tintes naturales

Cuarto Premio

Centro: Centro Educativo Agave

Proyecto: Obtención de energía eléctrica a partir de electrólisis del agua

Quinto Premio

Centro: I.E.S. El Argar

Proyecto: Filtro biodegradable para metales pesados

Premio Mujer en la Ingeniería Química

Centro: EEPP Sagrada Familia

Proyecto: Por un agua más limpia

Contenido

Pesticidas no nocivos para su uso en invernaderos.....	12
Desalinización Electroquímica.....	16
Propuesta de mejora para la sostenibilidad en los hospitales: ecoplacas.....	22
Aislantes térmicos y acústicos a partir de desechos vegetales.....	27
Por un agua más limpia	32
Champú antibacteriano de cebolla y aloe vera.....	38
Compostaje ecológico	43
Procedimiento de fijación de tintes naturales	47
Filtro biodegradable para materiales pesados.....	51
Obtención de tintes naturales.....	56
Cultivos de guisantes y habas fertilizados con heces de conejo.....	61
Elaboración de indicador bio-orgánico universal de pH a partir de tintes naturales	66
Obtención de energía eléctrica a partir de electrólisis del agua.....	71
Biorremediación de plomo con <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	77
Síntesis de bioetanol a partir de biomasa escolar como fuente de energía alternativa.....	81
Producción de biodiésel a partir de aceite de oliva usado	84
Elaboración de kombucha sin teína	88
Elaboración de queso de soja.....	92
Elaboración de sake con yuka	96

PESTICIDAS NO NOCIVOS PARA SU USO EN INVERNADEROS

Ibáñez-Martínez, J.F, Trigo-Ortega, A. y Vicente Fernández, Ó.

ÁREA: Ingeniería química y Medio Ambiente

CENTRO EDUCATIVO: Colegio Stella Maris. Avenida Federico García Lorca 22, Almería

PROFESOR: Pelayo José Gálvez Gutiérrez

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): pelayo.galvez@jesuitinas-stella.es

Índice:

1. Introducción.
2. Insectos peligrosos para el cultivo.
3. Plantas candidatas a fortalecer el efecto del producto.
4. Conclusión.
5. Bibliografía.

1. INTRODUCCIÓN

Los pesticidas son productos químicos utilizados para controlar plagas y enfermedades en cultivos. Sin embargo, muchos de ellos pueden ser perjudiciales tanto para la salud humana como para el medio ambiente. Por esta razón, es importante buscar alternativas menos tóxicas para garantizar una agricultura sostenible y segura. En el caso de los invernaderos de Almería, existen pesticidas no nocivos que se pueden utilizar para proteger los cultivos sin causar daño al entorno ni a las personas que los manipulan. Estos pesticidas suelen ser a base de productos naturales, como hierbas y minerales, y su eficacia ha sido comprobada en diferentes estudios. La utilización de estos productos también contribuye a mejorar la calidad de los cultivos y a promover prácticas agrícolas sostenibles.

Además, el trabajo de la bioquímica Alejandra Bravo, licenciada en la Universidad Autónoma de México, nos ha llamado ciertamente la atención debido a una entrevista que concedió en el año 2010, en la que contaba a los medios que “Los insecticidas convencionales son tóxicos para los seres humanos: causan cáncer, alergias, enfermedades respiratorias y del sistema inmune. Como no se degradan de manera sencilla, permanecen en el ambiente por periodos de tiempo muy prolongados en los que contaminan el agua y los suelos.” [1], lo que nos llevó a ponernos en marcha con este proyecto.

2. INSECTOS PELIGROSOS PARA EL CULTIVO

En base a nuestra investigación, hemos determinado una serie de insectos que son considerados perjudiciales y peligrosos para los cultivos actuales y que queremos encontrar una forma de erradicar sin dañar a las plantas ni a los consumidores:

- a. **La mosca blanca:** es un insecto que absorbe la savia de las plantas y puede transmitir enfermedades.
- b. **Los trips:** son insectos de color amarillo que también se alimentan de la savia y causan lesiones en los cultivos.
- c. **El minador de la hoja:** es una larva que devora la hoja por dentro y deja marcas visibles.
- d. **La araña roja:** es un ácaro que chupa el jugo de las células vegetales y provoca manchas amarillas o blanquecinas en las hojas [2].



Ilustración 1. Imagen de la araña roja.

Adicionalmente, algo útil para esta labor son las feromonas liberadas por los propios insectos, ya que estas evitan que surjan plagas de los insectos más feroces, como pueden ser las mosca mexicana, en base a un estudio realizado con la mosca de la cereza europea en el que también se demostró que se ha de obtener mucha cantidad de heces, ya que estas contienen las feromonas que necesitamos, lo cual es verdaderamente complicado debido a su cantidad mínima en estas, con lo que esto se pospuso durante un tiempo [3].

3. PLANTAS CANDIDATAS A FORTALECER EL EFECTO DEL PRODUCTO

Hay plantas que nos pueden ayudar en nuestro objetivo para tener un invernadero seguro libre de insectos:

- a. **La lavanda:** Esta planta desprende un aroma por sus espigas florales que es perfecto para repeler polillas, además de que al combinarla con romero y ajeno el efecto será más eficaz. Es una planta resistente y no necesita cuidados especiales.

- b. **La albahaca:** Esta planta crea una pantalla natural antimosquitos perfecta para evitar su presencia además de que para las larvas es tóxica sin olvidarnos de que también ahuyenta a las moscas.
- c. **La menta:** En caso de haber problemas con las hormigas, la menta es la planta indicada para asustarlas gracias al olor que desprende, aunque por desgracia no es tan resistente como la lavanda y necesitarás darle ciertos cuidados.
- d. **La madreleña:** Esta planta es la solución perfecta en caso de tener problemas con los pulgones, ya que su buen olor no gusta mucho a este insecto.
- e. **La citronela:** Esta planta es el insecticida ideal ya que es bastante conocida por su eficacia a la hora de ahuyentar insectos, además de que es una planta fácil de cuidar que no necesitará de mucha atención [4,5].

4. CONCLUSIÓN

Como conclusión, podríamos aportar que unos buenos consejos para prevenir las plagas dadas por insectos en los cultivos podrían ser:

Mantener una buena higiene y eliminar las malas hierbas y los restos vegetales, controlar la humedad y la ventilación del invernadero sin olvidarnos de utilizar productos insecticidas ecológicos o remedios caseros como el jabón potásico, el ajo o el aceite de neem y por último fomentar la presencia de insectos beneficiosos que se alimentan de las plagas, como las mariquitas, las crisopas o los ácaros depredadores.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Alejandra Bravo, experta en eco-insecticidas y premio L'Oréal-UNESCO 2010 | Consumer
2. ¿Qué enfermedades y plagas pueden atacar a tu invernadero?
<https://probelte.com/es/noticias/que-enfermedades-y-plagas-pueden-atacar-a-tu-invernadero/>
3. La química como herramienta para el control de plagas
<https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1228-la-quimica-como-herramienta-para-el-control-de-plagas>
4. 8 plantas que repelen mosquitos, hormigas, pulgas y otros insectos.
<https://www.hogarmania.com/hogar/ecologia/plantas-antiinsectos-15933.html>
5. 15 plantas repelentes de insectos que sí funcionan.
https://www.lespanol.com/como/plantas-repelentes-insectos-si-funcionan-antimosquitos-repelente-natural/495451497_0.html

Pesticidas no nocivos para su utilización en invernaderos

ALUMNOS: JUAN FRANCISCO IBÁÑEZ MARTÍNEZ, ÓSCAR VICENTE FERNÁNDEZ Y ARÓN TRIGO ORTEGA
PROFESOR: PELAYO JOSÉ GÁLVEZ GUTIÉRREZ



INSECTOS PERJUDICIALES

- 1.- *Mosca blanca*, absorbe la savia
- 2.- *Trips*, causan lesiones en el cultivo
- 3.- *Minador de la hoja*, devora la hoja
- 4.- *Araña roja*, chupa el jugo de las células

PLANTAS QUE FORTALECEN EL EFECTO DEL PRODUCTO

- 1.- *Lavanda*, repele a las polillas
- 2.- *Albahaca*, Protege de los mosquitos
- 3.- *Menta*, perfecta para las hormigas
- 4.- *Madreselva*, eliminan a los pulgones
- 5.- *Citronela*, conocida como el insecticida ideal



CONSEJOS PARA PREVENIR INSECTOS

- 1.- Mantener una buena higiene
- 2.- Eliminar las malas hierbas
- 3.- Controlar la humedad
- 4.- Fomentar la presencia de insectos beneficiosos

Alejandra Bravo

Bioquímica licenciada en la universidad autónoma de México la cual en 2010 dio una entrevista sobre como los insecticida causaban numerosos problemas médicos al permanecer en el ambiente y contaminar el medioambiente

DESALINIZACIÓN ELECTROQUÍMICA

Torres Muñoz, R. y Úbeda López, P.

ÁREA: Ingeniería química y el medio ambiente

CENTRO EDUCATIVO: Colegio Stella Maris. Avenida Federico García Lorca 22, Almería

PROFESOR: Pelayo José Gálvez Gutiérrez

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): pelayo.galvez@jesuitinas-stella.es

Índice

1. Introducción
2. Objetivos de la desalinización
3. ¿será efectiva la desalinización en un futuro?
4. Etapas de la desalinización electroquímica
5. Curiosidades acerca de la desalinización electroquímica
6. Conclusión
7. Bibliografía

1. INTRODUCCIÓN

La desalinización electroquímica es un proceso utilizado para eliminar la sal y otros minerales disueltos del agua de mar o salmuera, haciéndola potable o apta para diversos usos industriales. El proceso utiliza técnicas electroquímicas para separar los iones de sal del agua, lo que da como resultado un agua con un bajo contenido de sal.



El proceso de desalinización electroquímica utiliza una membrana semipermeable que permite el paso de iones selectivos y un campo eléctrico para separar los iones. La membrana

separa los iones de sal del agua de mar y los iones se mueven hacia los electrodos, donde se produce una reacción electroquímica para eliminar los iones.

Este proceso tiene muchas ventajas, como ser más económico y sostenible que otros métodos de desalinización porque no requiere el uso de productos químicos y tiene un bajo consumo energético. Además, la desalinización electroquímica se puede utilizar en sistemas más pequeños y portátiles, lo que la hace ideal para su uso en lugares remotos o para la producción de agua potable doméstica.



2. OBJETIVOS

La desalinización electroquímica es un proceso que utiliza energía eléctrica para separar la sal y otras impurezas del agua de mar o agua salobre. Los principales objetivos de la desalinización electroquímica son:

- 1. Proporcionar agua potable:** Uno de los objetivos más importantes de la desalinización electroquímica es proporcionar agua potable a las personas que viven en áreas donde el agua dulce es escasa. Al eliminar la sal y otras impurezas del agua de mar o agua salobre, se puede producir agua potable para el consumo humano.
- 2. Agricultura:** La desalinización electroquímica también puede ser útil en la agricultura, donde se necesita agua dulce para regar las plantas. Si se utiliza agua de mar o agua salobre para la agricultura, las sales pueden acumularse en el suelo y afectar el crecimiento de las plantas. La desalinización electroquímica puede eliminar estas sales y producir agua dulce para la agricultura.
- 3. Industria:** La desalinización electroquímica puede ser útil en la industria, donde se necesita agua para diversos procesos, como la producción de alimentos y bebidas, la fabricación de productos químicos y la generación de energía. Si el agua utilizada contiene sal u otras impurezas, puede afectar la calidad del producto final o causar problemas en los equipos. La

desalinización electroquímica puede producir agua de alta calidad para estos procesos industriales.

- 4. Medio ambiente:** La desalinización electroquímica también puede tener un impacto positivo en el medio ambiente. Al producir agua dulce a partir de agua de mar o agua salobre, se puede reducir la presión sobre los recursos de agua dulce y evitar la sobreexplotación de los acuíferos. Además, la desalinización puede reducir la cantidad de agua salobre que se vierte en el medio ambiente, lo que puede tener un impacto negativo en los ecosistemas costeros.



3. ¿SERÁ EFECTIVA LA DESALINIZACIÓN EN EL FUTURO?

En cuanto a la efectividad de la desalinización en el futuro, es probable que se convierta en una herramienta cada vez más importante para abordar los desafíos del cambio climático y la creciente demanda de agua dulce en muchas partes del mundo. Sin embargo, hay varios factores a considerar:

- **Costo:** Actualmente, el costo de la desalinización es bastante alto en comparación con otras fuentes de agua, lo que puede limitar su uso en ciertas regiones
- **Energía:** La desalinización requiere mucha energía, lo que contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero y puede no ser sostenible donde la energía escasea.
- **Impacto ambiental:** la extracción de sal y otros minerales del agua de mar produce desechos concentrados que son difíciles de procesar y tienen un impacto negativo en el medio ambiente.
- **Tecnología:** la tecnología de desalinización continúa mejorando, lo que puede hacer que el proceso sea más eficiente y menos costoso con el tiempo.

4. ETAPAS DE LA DESALINIZACIÓN ELECTROQUÍMICA

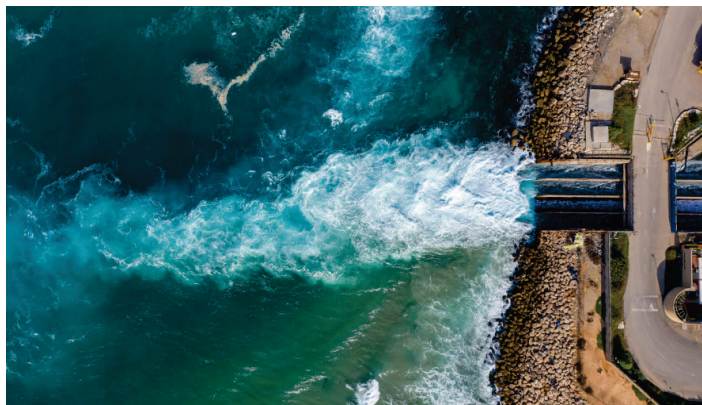
Las etapas típicas de la desalinización electroquímica son las siguientes:

Pretratamiento: esta etapa implica la eliminación de sólidos en suspensión y compuestos orgánicos del agua salobre para evitar el ensuciamiento de las membranas y prolongar su vida útil.

Desalación por ósmosis inversa: La ósmosis inversa es el principal proceso utilizado en la desalinización electroquímica. El agua salada se bombea a través de una membrana semipermeable que separa la sal y otros contaminantes del agua. La presión aplicada a la solución de salmuera fuerza el agua a través de la membrana, dejando atrás iones de sal y otros contaminantes.

Electrodesionización: En esta etapa, el agua tratada por ósmosis inversa pasa por el proceso de electrodesionización, en el que se utiliza electricidad para separar los iones de sal restantes del agua. El agua pasa a través de una serie de membranas y electrodos cargados eléctricamente, que eliminan los iones de sal y otros contaminantes.

Post-tratamiento: La etapa final consiste en higienizar el agua tratada para eliminar cualquier bacteria o virus presente en el agua. Esto se puede lograr agregando cloro o mediante tratamiento UV.



5. CURIOSIDADES ACERCA DE LA DESALINIZACIÓN ELECTROQUÍMICA

A continuación, te presento algunas curiosidades acerca de saliente transformación:

- Gauthier fue el inventor de la Desalinización Electroquímica en el año 1717
- Chile fue el primer país que dispuso de esta gracias a un ingeniero inglés

6. CONCLUSIÓN

En conclusión, la desalinización electroquímica es una tecnología prometedora que ofrece una alternativa más eficiente en términos de energía para la desalinización del agua de mar. Además, su capacidad para producir diferentes productos la convierte en una herramienta útil para la industria química y de energía.

7. BIBLIOGRAFÍA

- <https://web.ua.es/es/leqa/desalinizacion-de-aguas-salobres-o-salinas-mediante-electrodialisis.html>
- <https://www.retema.es/articulos-reportajes/desalinizacion-sostenible-electroquimica-microbiana-para-obtener-agua-potable>
- <https://aedyr.com/principales-tecnicas-desalacion-cuales/>
- https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222013000300002



PROPUESTA DE MEJORA PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LOS HOSPITALES: ECOPLACAS

Rodríguez Zafra, M., Moreno Caparrós, J. y López Lobanova, Y.

ÁREA: Ingeniería química y Medio Ambiente

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. Azcona – c/ Policía José Rueda Alcaraz 1, Almería

PROFESOR: Soledad Esteve Maldonado

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): sestmal784@g.educaand.es

Índice

1. Resumen
2. Introducción
3. Desarrollo del tema
4. Conclusión
5. Bibliografía

1. RESUMEN

Ecoplacas es un proyecto que surge ante la sorpresa que para nosotros supuso el conocimiento de la gran cantidad de placas de Petri que habitualmente se desechan en los hospitales. Desde hace años trabajamos desde distintas asignaturas en los problemas medioambientales más importantes: lluvia ácida, smog, efecto invernadero (derivado de las emisiones de CO₂ atmosférico, procedente principalmente de procesos de combustión). Estas emisiones están contribuyendo directa e indirectamente al **calentamiento global** del planeta, a corto /medio plazo, esto nos va a obligar, si lo que pretendemos es garantizar la biodiversidad del planeta, a modificar los hábitos de consumo, estilo de vida... Somos conscientes de que nuestro proyecto es una más de las propuestas planteadas para reducir ese CO₂. En nuestro caso pretendemos aprovechar todos los gases que proceden de la incineración de residuos hospitalarios peligrosos, que según ley deben de ser obligatoriamente incinerados, consiguiendo, a la vez que retiramos las emisiones de la atmósfera, obtener subproductos que puedan ser comercializados. En principio, este tipo de emisiones pueden no parecer un gran problema medioambiental, pero si tenemos en cuenta que se producen unos **10.000 kg** de residuos de media en un hospital solo en placas de Petri microbiológicas, a los cuales hay que sumar otro tipo de residuos : textiles, guantes, bolsas vacías de sangre, embalajes, papel, en

general, todo aquello que haya podido estar en contacto con algún fluido biológico y que no haya podido ser desinfectado para su reutilización, creemos que estamos hablando de un volumen considerable de emisiones. Es por ello que hemos intentado buscar, utilizando la **documentación bibliográfica** a la que hemos tenido acceso, una solución sostenible para reducir las emisiones empleando cianobacterias para fijar el CO₂ emitido por la incineración.

2. INTRODUCCIÓN

Centrándonos en el gran **problema medioambiental** que generan las emisiones de CO₂, tanto en España como en el resto del mundo, observamos cómo han ido aumentando conforme han ido pasando los años, nuestro objetivo es **reducir** dichas **emisiones**, por ello, queremos contemplar el uso de la tesis de Marta Esteban Clarés sobre la utilización de la **cianobacteria *Anabaena*** para la **fijación** de **CO₂**. Nuestra propuesta consistiría en instalar reactores para el cultivo de estos microorganismos junto a las incineradoras de residuos biológicos y plásticos procedentes de centros hospitalarios, dado que estos residuos, por ley, no pueden ser tratados de otra forma. Estos cultivos se desarrollan de manera exponencial si las condiciones de presión, temperatura y luz son las adecuadas con lo que podríamos aprovechar el excedente de **biomasa** para otros usos **comerciales**: para nutrición, como fuente proteica, fijadora de N₂, biofertilizante, pigmentos, etc. Por otra parte, segregan un **polímero plástico biodegradable** que podría, incluso, ser empleado en la **fabricación** de nuevas **placas de Petri**, mejorando así la sostenibilidad del proceso.

En este trabajo hemos **analizado** el **tratamiento** que actualmente se utiliza para gestionar los residuos sanitarios que requieren incineración y lo hemos comparado con nuestra propuesta, consideramos, a la vista de los resultados, que es **viable**, que se alcanzan los objetivos propuestos y, aunque económicamente a corto plazo no sea rentable, a largo plazo es **sostenible económica y ambientalmente**.

3. DESARROLLO DEL TEMA

Basándonos en el problema que hemos planteado, en un hospital como el de referencia de nuestra provincia, Hospital Universitario de Torrecárdenas, se producen de media unos 15.000 Kg de residuos sanitarios que deben ser forzosamente incinerados según la **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, de los cuales dos terceras partes son placas de Petri, si esta cantidad de residuos la multiplicamos por el número de hospitales de nuestro país las emisiones de CO₂ generadas son considerables.

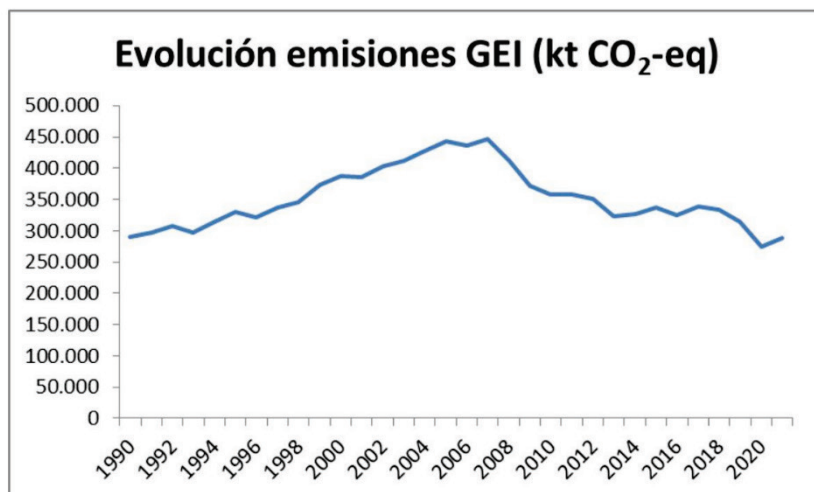


Ilustración 1. Evolución de las emisiones de CO₂ durante los últimos 30 años.

En la gráfica se muestra la evolución de las emisiones de CO₂ durante los últimos 30 años, presentando distintos picos, pero constantemente subiendo.

A pesar de que los gases procedentes de la combustión de los residuos representan tan sólo el 4,6% de las emisiones, es un problema real. Además, el CO₂ representa el 78,6% de las emisiones producidas de gases de efecto invernadero.

Según los datos consultados, en España, solo hay contenedores de residuos en 3 comunidades autónomas (Cataluña, Baleares y Canarias) y eso supone un problema, ya que las demás comunidades autónomas no cuentan con esos contenedores y es necesario el transporte de los residuos hasta estas localizaciones para su correcta gestión.

Nuestro problema inicial fue estudiar la posibilidad de gestionar los residuos en los propios hospitales para evitar los transportes (encontramos que hay gusanos que degradan el plástico y podrían ser la solución. Lo cierto es que el material q degradar está contaminado biológicamente y no puede hacerse). Ante las obligaciones que marca la ley, buscamos la solución intentando eliminar las emisiones de CO₂ en el lugar de procesamiento y gestión del residuo, es decir, junto a los incineradores. Aprovechando la reacción de fotosíntesis de la cianobacteria *Anabaena* ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{LUZ} = \text{BIOMASA} + \text{O}_2$), éstas harían la fijación del CO₂ emitido por la incineración de residuos, basándonos en la patente B01D 53/62, utilizando el cultivo de cianobacteria. En la visita que hicimos a las instalaciones del Departamento de Ingeniería Química de la UAL, nos informaron sobre los tipos de cultivos en función de la salida que queramos darle al producto, entendemos que los reactores tubulares son muy costosos pero que pueden llegar a ser muy rentables medioambientalmente e incluso económicamente en este caso.

Las cianobacterias crecen de forma exponencial cuando se dan las condiciones apropiadas para el cultivo (referidas a temperatura, luz o pH entre otros) por lo que una de las ventajas de

este sistema es el aprovechamiento de esta biomasa sobrante para venderlas como biofertilizantes, fuente de pigmentos, proteínas y polisacáridos, además de fijadoras de nitrógeno. Es más, producen plástico(PHB) de forma natural como subproducto de la fotosíntesis y lo hacen de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Si aprovechamos la investigación realizada por un grupo de científicos de la Universidad de Tübingen lideradas por Dr. Moritz Kooh, publicado en la revista Microbial Cell, que han logrado modificar el metabolismo de las cianobacterias para producir plástico natural en cantidades que permiten su uso industrial, podríamos aislarlo y comercializarlo a los mismos proveedores de placas de Petri para poder utilizarlo en su fabricación o en cualquier otro utensilio sanitario fabricado con plásticos, lo cual, ayudaría a conseguir la sostenibilidad del proceso, es decir, conseguiríamos una **ECOPLACA**.

4. CONCLUSIÓN

Hemos sacado varias conclusiones, con un poco de investigación y esfuerzo los hospitales pueden volverse sostenibles. Con el uso de las cianobacterias en la fijación del CO₂ y, los subproductos que se pueden generar, se crea un ciclo y el hospital recupera los gastos empleados. En resumen, a corto plazo puede ser muy costoso, pero a largo plazo es más rentable y es mejor para el medio ambiente.

5. BIBLIOGRAFÍA

Estas son las páginas donde hemos encontrado la información:

- <https://www.madrimasd.org/blogs/espirulina/2015/11/25/62/>
- <https://www.ecologiaverde.com/cianobacterias-que-son-caracteristicas-y-ejemplos-3546.html>
- <https://www.novasys.es/cianobacterias-agricultura-practica/>
- <https://fci.uib.es/Servicios/libros/conferencias/seae/Usos-y-aplicaciones-de-macroalgas-microalgas-y.cid221515>
- <http://repositorio.ual.es/handle/10835/4370>
- https://www.ecoavant.com/contaminacion/emisiones-co2-suben-51-en-espana-en-2021_8731_102_amp.html
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=38537>



PROPUESTA DE MEJORA PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LOS HOSPITALES: ECOPLACAS

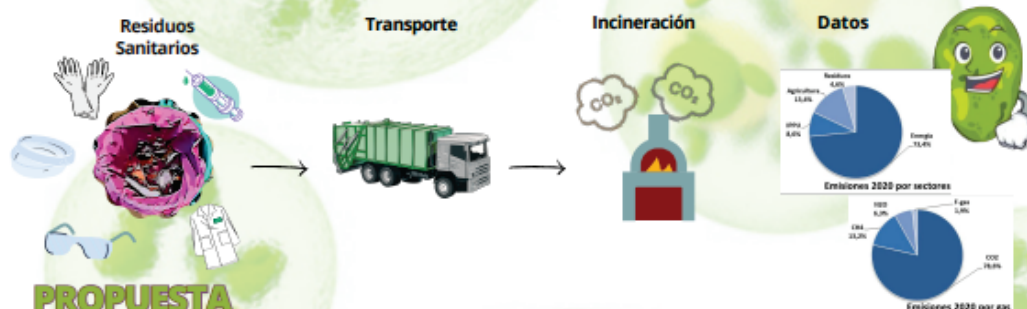


Alumnos/as 4ºESO IES Azcona: Martina Rodríguez, Javier Moreno y Yurima López
Profesora: Soledad Esteve

OBJETIVOS

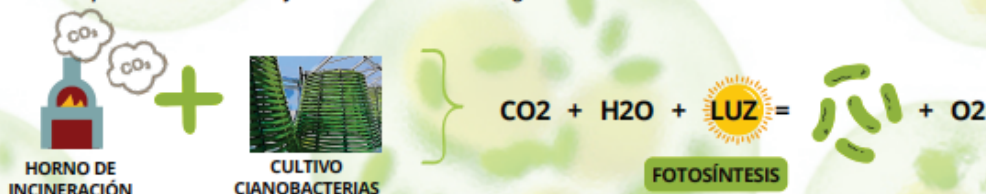
- Reducir las emisiones de CO₂ procedentes de la incineración de residuos sanitarios utilizando microorganismos (cianobacterias) para su fijación por fotosíntesis.
- Diseñar una estrategia que mejore la sostenibilidad económica y ambiental en el ámbito hospitalario.

SITUACIÓN ACTUAL



PROPUESTA

¿Por qué no instalar junto a los incineradores de residuos sanitarios reactores de cultivo de cianobacterias y aprovechar el CO₂ de la combustión para la realización de la fotosíntesis de estos microorganismos?



VENTAJA: "el excedente de biomasa podemos comercializarlo para otros usos"



CONCLUSIÓN

Cultivar cianobacterias junto a las incineradoras de residuos hospitalarios no solo reduce las emisiones de gases de efecto invernadero sino que también permite obtener y comercializar otros productos de interés social.

¡SALUD SOSTENIBLE!

Para más información:



AISLANTES TÉRMICOS Y ACÚSTICOS A PARTIR DE DESHECHOS VEGETALES

Casado Moreno, J.M., Camacho Jurado, L. y Lucena Serna, M.K.

ÁREA: La Ingeniería química y el Medio Ambiente

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. Azcona - I.E.S. Azcona – c/ Policía José Rueda Alcaraz 1, Almería

PROFESOR: Fernando Cantón Cruz

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): cantoncruz@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Un aislante térmico, es un material usado en la industria, caracterizado por su alta resistencia térmica. La acción y efecto de su aplicación se conoce como aislamiento térmico, ya que establece una barrera al paso del calor entre dos medios que naturalmente tenderían a igualarse en temperatura, impidiendo que el calor traspase los separadores del sistema que interesa, como puede ser una vivienda o con el ambiente que lo rodea.

Los materiales aislantes, se pueden definir como aquellos que presentan una elevada resistencia al paso del calor, reduciendo la transferencia de este calor a su cara opuesta, por lo tanto, podemos decir que protegen del frío y del calor.

Aislar, también implica impedir que un sonido penetre en un medio, o que salga de él; por eso, la función de los materiales aislantes, dependiendo de donde estén, puede ser o bien, reflejar la mayor parte de la energía que reciben (en el exterior), o sino, por el contrario, absorberla.

2. PROBLEMA

En Almería los invernaderos son uno de los negocios más potentes de la provincia. Debido a la gran cantidad de invernaderos, en unas 32.827 hectáreas, se producen unas 1.000-1.800 toneladas de desechos vegetales, de los que el 56% aproximadamente procede de los cultivos de tomate y pimiento. Los residuos, se suelen desechar quemándolos, ya que al ser una cantidad tan grande de desechos vegetales no se pueden utilizar para crear compost. Por lo que aumenta el nivel de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera. Así que, hemos decidido aprovechar los desechos orgánicos que producen para transformarlos en aislantes y reducir los gases contaminantes.

3. ¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO?

El objetivo de este trabajo, es fabricar un aislante térmico y acústico con los residuos vegetales de los invernaderos.

4. REQUISITOS PARA LOS AISLANTES

Para que un aislante térmico sea aprobado, tiene que ser denso y ha de tener una conductividad térmica baja, menor que $0,050 \text{ W/mK}$ y una resistencia mayor que $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Para que un aislante acústico sea aprobado, debe tener una porosidad nula para evitar que el material absorba la energía acústica y su densidad para que sea adecuada debería de ser a partir de 600 Kg/m^3 .

5. DESARROLLO

La importancia del aislante, es que, si tenemos en cuenta que una cuarta parte del consumo de energía de Europa procede del sector residencial, el aislamiento térmico de nuestros edificios debe ser el primer paso para mejorar la eficiencia energética, tanto de los elementos que forman parte de la edificación, como de sus instalaciones.

Principalmente, hemos pensado en poder crear un aislante térmico y acústico que cumpla las funciones ideales de un aislante y creado con materiales orgánicos como los residuos vegetales. Este proyecto acabará desarrollándose para las instalaciones de casas.

Tener un buen aislamiento térmico en una vivienda implica varias ventajas:

- Reducir el consumo de energía para climatización, que se puede quedar en la décima parte con un buen aislamiento.
- El ahorro de dinero al mejorar el aislamiento es muy sustancioso, unos 1.000 euros al año para una vivienda tipo de 90 m^2 .
- Mejora el confort al mantener una temperatura más estable a lo largo de todo el año.

Por otra parte, si la temperatura dentro de casa es demasiado baja en invierno o muy cálida en verano, posiblemente tienes un mal aislamiento. Otros indicios muy claros de esto pueden ser:

- Condensaciones en las ventanas
- Humedades en alguna pared
- Filtración de aire por las ventanas o las cajas de las persianas.

Si fuera así, está claro que te conviene mejorar el aislamiento.

En cuanto al aislamiento acústico, hay que saber que cuando las ondas sonoras chocan con un obstáculo, las presiones sonoras que actúan sobre él hacen que éste vibre. Una parte de la

energía vibratoria transportada por las ondas sonoras se transmite a través del obstáculo y pone en movimiento el aire situado del otro lado, generando sonido. Pero el aislante contribuye a que parte de la energía de las ondas sonoras se disipe dentro del mismo, reduciendo la energía irradiada al otro lado.

6. PROCESO DE CREACIÓN DEL AISLANTE

1. Primero se secan las matas que se van a utilizar en el aislante y se trituran.
2. Los moldes para darle forma a los aislantes son de fibra, al que se le aplica un tratamiento de cera, después, se le da una capa de gel coat catalizada.
3. Se deja secar y se le da una capa de resina previamente catalizada con un rodillo.
4. Luego se le pone una capa fina de matas, se le añade otra capa de resina y se le vuelve a poner otra capa más gruesa de la materia triturada.
5. Cada vez que se añade una nueva capa del material, se le aplica una capa de resina de poliéster y se pasa un rodillo escalonado/aireador para que se unan las distintas capas y se refuercen al mezclarse la resina con la materia orgánica. En este proceso también se elimina el aire entre el material.
6. Por último, cuando se ha alcanzado el grosor óptimo para el aislante, se le añade una capa de resina por toda su superficie, para reforzarlo y crear una capa protectora a su alrededor.

Para evitar ver los trozos de los vegetales, se le puede dar una mano de gel coat o top coat mezclado con un catalizador, dependiendo de si se quiere una superficie mate o brillante.

7. RESULTADOS

Como resultado, tenemos un aislante térmico y acústico hecho a partir de desechos vegetales reciclados de los invernaderos, capaz de mantener una vivienda perfectamente aislada de las variaciones de temperatura y de los ruidos del exterior.

8. CONCLUSIÓN

En conclusión, podemos crear estos aislantes a partir de la materia orgánica sobrante de los invernaderos. La cual en muchas ocasiones no se aprovecha ni se reutiliza para compost u otros fines, sino que directamente se quema para deshacerse de los desechos de los invernaderos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [AISLANTES TÉRMICOS](#)
- https://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_t%C3%A9rmico
- https://es.wikipedia.org/wiki/Aislamiento_ac%C3%Bastico
- <https://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruido/aiaces/aiaces.html#:~:text=Para%20conseguir%20un%20buen%20aislamiento,como%20para%20ser%20buenos%20aislantes.>
- <https://www.arquimi.com/blog/p18241-gelcoat-y-topcoat-que-son-y-donde-se-aplican.html>

Autores:
José M^a Casado Moreno
Lucía Camacho Jurado
María Kui Lucena Serna

AISLANTES TÉRMICOS
https://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_t%C3%A9rmico
https://es.wikipedia.org/wiki/Aislamiento_t%C3%BAbastico
<https://www.ebu.es/acustica/espagnol/ruído/aiaces/aiaces.html#:~:text=Para%20conseguir%20un%20buen%20aislamiento,como%20para%20ser%20buenos%20aiaces>
<http://www.arquimi.com/blog/p18241-gelecut-y-topcoat-qaz-acn-y-donde-aplican.html>

POR UN AGUA MÁS LIMPIA

Figueredo Manzano, I., Barba Díaz, L., Lozano Berenguel, R., Gómez González, I. y Teruel López, A.

ÁREA: La Ingeniería química y el Medio Ambiente

CENTRO EDUCATIVO: EEPP – Sagrada Familia. Calle Caravaca 20, Almería

PROFESOR: Juana Muñoz Fernández

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): juanamunoz@fundacionsafa.es

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Nuestra propuesta se basa en la técnica de purificación del agua mediante la *fotocatálisis solar*: un proceso químico en el cuál se utilizan unas placas especializadas en una reacción química para eliminar los contaminantes no biodegradables del agua.

1.1. Área temática sobre la que se desarrolla el proyecto:

A) Ingeniería Química y Medio Ambiente.

1.2. Justificación del proyecto

Hemos elegido la fotocatálisis solar porque es una buena forma de eliminar los residuos que no se eliminan de forma biológica. Gracias a esto se le puede dar un segundo uso al agua contaminada en la industria. Es un proceso muy ventajoso porque el agua dulce del planeta se está agotando y necesitamos darles un buen uso a los recursos.

1.3. Datos de partida

Fotocatálisis solar: en Níjar (Almería), hay una planta de recogida y reciclado medioambiental de envases plásticos de productos fitosanitarios que se lavan y se trituran obteniendo durante el proceso agua contaminada, que es tratada mediante fotocatálisis solar hasta su completa descontaminación, permitiendo volver a utilizarla. También se obtiene plástico triturado que se recicla para la hacer envases reciclados de polietileno.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Conocer el proceso productivo de la **fotocatálisis solar**.

2. Conocer y valorar el papel de la ingeniería química en el desarrollo y optimización de este proceso.
3. Conocer y valorar la importancia de los cambios químicos para depurar el agua.
4. Valorar el papel de la mujer ingeniera química en el desarrollo de este proceso productivo.
5. Identificar los beneficios que aporta a la sociedad y a la mejora de la calidad de vida de las personas.
6. Trabajar de forma cooperativa asumiendo roles y repartiendo tareas dentro del grupo.
7. Utilizar las nuevas tecnologías para seleccionar, crear y compartir de forma segura contenido que aporte valor al proyecto.
8. Analizar y sintetizar información a partir de fuentes fiables de Internet contrastadas.
9. Conocer la función y apartados de una memoria de investigación.
10. Investigar el proceso productivo de detoxificación.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

1. Comenzamos haciendo grupos de cinco personas para trabajar juntos en el proyecto de investigación que presentamos al concurso.
2. En Padlet realizamos una lluvia de ideas en la que cada miembro del equipo propuso un tema de investigación, para finalmente acordar entre todos de qué trataría nuestro proyecto.
3. Buscamos información individualmente sobre el proyecto e hicimos un informe cooperativo para después realizar el resumen para la inscripción.
4. Preparamos la memoria en un documento en grupo de forma cooperativa con roles y responsabilidades.
5. Realizamos el cartel para el concurso.

4. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Llega el agua contaminada al agitador, donde se mezcla para obtener una mezcla homogénea. Como catalizador se introduce TiO_2 y un oxidante (agua oxigenada), para después pasar un filtro que retenga las sustancias sólidas. A continuación, esta pasa por una bomba de impulsión donde se oxigena el agua con el fin de potenciar la capacidad reductora del agua.

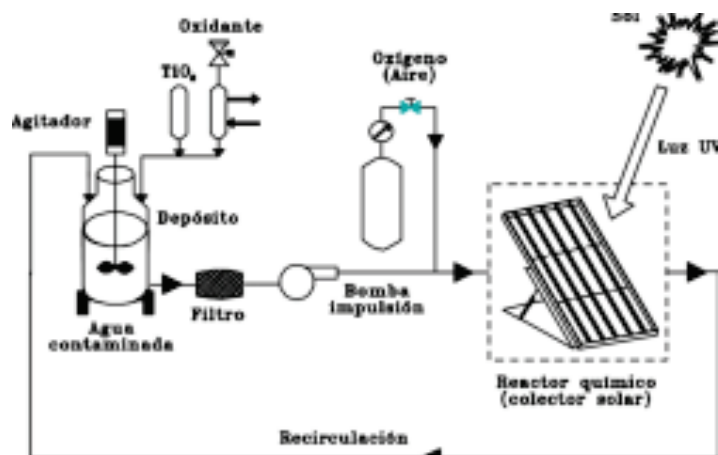


Ilustración 1. Diagrama de flujo del proceso

Finalmente, el agua llega al reactor químico donde utiliza luz UV (energía solar) para que se produzca la reacción química y así, depurar el agua.

5. PROCESOS QUÍMICOS IDENTIFICADOS

La fotocatalisis heterogénea utilizando Dióxido de Titanio como catalizador consiste básicamente en la producción de radicales hidroxilos - OH por medio de la activación de un catalizador, por acción de la luz UV. Esencialmente ocurre una promoción de electrones de la banda de valencia a la de conducción, lo que a su vez forma un hueco positivo en dicha banda de valencia, y estos interactúan con iones hidróxido y agua para formar el radical libre OH. Los electrones en la banda de conducción interactúan con el oxígeno molecular para formar el radical Superóxido (O_2^-) y Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2) que a su vez generan radicales - OH.

6. BENEFICIOS QUE APORTA A LA SOCIEDAD ESTE PROCESO Y ESTE PRODUCTO

- Eliminar de sustancias tóxicas no biodegradables, trazas de fitosanitarios y disolventes y componentes de tintes o pinturas.
- Reduce la contaminación de medios acuáticos y mejora de la calidad del aire porque es un proceso sin emisiones de CO_2 .
- Forma de purificar y poder reutilizar el agua en procesos industriales.

7. APORTE DE LA INGENIERÍA QUÍMICA Y DE LA MUJER INGENIERA QUÍMICA

La Ingeniería Química ofrece a la sociedad a partir de la fotocatalisis solar la posibilidad de reducir la contaminación a escala industrial. En la Plataforma Solar de Almería (PSA) se realizó un estudio sobre una planta de tratamiento de agua. En 1994 se puso en funcionamiento una planta piloto para llevar a cabo el proceso. Ahora en la PSA hay en marcha un proyecto de SOL-

Future en el que usan la catálisis solar que consiste en la conversión eficiente de la energía solar en combustibles sostenibles y productos químicos a través del desarrollo de tecnologías eficientes y de confianza. Tiene como objetivo evitar el calentamiento global y otros problemas de la actualidad.

Dra. M^a Inmaculada Polo López

Su labor científica se fundamenta en el desarrollo de Proyectos de I+D centrados en la desinfección de diferentes tipos de aguas mediante procesos avanzados de oxidación y procesos fotoquímicos solares (basados en el uso de peróxidos y desinfección solar). Su interés científico se centra además en la evaluación de la calidad microbiológica alcanzada tras el tratamiento y su adecuación a calidad de agua potable y de agua regenerada (agua residual) para riego en agricultura.

Dra. Samira Nahim

Su labor científica se centra en la aplicación de procesos avanzados de oxidación y fotoquímicos para la desinfección y descontaminación simultánea de agua residual/industrial y la evaluación de su posterior reutilización en agricultura estudiando la transferencia de los contaminantes químicos y microbiológicos a los cultivos.

Dra. Sara Miralles

Su labor científica se centra en el desarrollo de nuevas estrategias de tratamiento solar de aguas mediante combinación de procesos avanzados de oxidación y procesos convencionales, enfocado en la eliminación de contaminantes de preocupación emergente e inactivación de bacterias de forma simultánea en efluentes de aguas residuales urbanas, con el objetivo final de reutilización.

8. BIBLIOGRAFÍA

- RAMÓN ROCA. *La fotocatalisis, la 'nueva' forma de producir hidrógeno limpio a gran escala*. <<https://elperiodicodelaenergia.com/la-fotocatalisis-la-nueva-forma-de-producir-hidrogeno-limpo-o-a-gran-escala/>> [Consulta: 8 de febrero de 2023]
- JOSÉ MARÍA CASTRILLÓN MONTES. *Fotocatalisis: luz solar para limpiar las ciudades*. <https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/fotocatalisis-luz-solar-para-limpiar-las-ciudades/?_adin=11551547647> [Consulta: 8 febrero de 2023]

- PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA. *Unidad de tratamientos solares del agua.*
<<https://www.psa.es/es/unidades/tsa/personal/smiralles.php>> [Consulta: 8 febrero de 2023]
- ERICK R BANDALA. *Esquema típico de un sistema de fotocatálisis para el tratamiento de contaminantes en agua.*
- <https://www.researchgate.net/figure/Figura-23-Esquema-tipico-de-un-sistema-de-fotocatalisis-para-el-tratamiento-de_fig12_238097863> [Consulta: 8 febrero de 2023]

Por un agua más limpia

Ingeniería Química y Medio Ambiente

1 PROBLEMA

Uno de los problemas ambientales actual es el deterioro de los recursos hídricos por tóxicos derivados de la actividad industrial y agrícola. A esto se le suma el gasto cada vez mayor de agua en nuestras casas... ¡Tenemos que buscar una solución!

2 SOLUCIÓN: FOTOCATÁLISIS SOLAR

Es un proceso químico en el cuál se utilizan unas placas especializadas en una reacción química para eliminar los contaminantes del agua incapaces de desaparecer biológicamente (fitosanitarios, pinturas, disolventes,...).

3 PROCESO

El agua contaminada llega al agitador, donde se obtiene una mezcla homogénea. Como catalizador se introduce TiO_2 y un oxidante (agua oxigenada), para después pasar por filtro que retenga las sustancias sólidas. A continuación, esta pasa por una bomba de impulsión donde se oxigena el agua con el fin de potenciar su capacidad reductora. Finalmente, el agua llega al reactor químico donde utiliza luz UV (energía solar) para que se realice la reacción química y así, depurar el agua.

4

5 BENEFICIOS

- Eliminar de sustancias tóxicas no biodegradables, trazas de fitosanitarios y disolventes y componentes de tintes o pinturas.
- Reduce de la contaminación de medios acúuticos y mejora de la calidad del aire porque es un proceso sin emisiones de CO_2 .
- Forma de purificar y poder reutilizar el agua en procesos industriales y agrícolas.

6 INGENIERERAS QUÍMICAS

- Dr. M^a Inmaculada Polo López
- Dr.^a Samira Nahim
- Dr.^a Sara Miralles

Su colaboración en la Ingeniería Química se centra principalmente en el desarrollo de proyectos de desinfección de agua mediante oxidación y procesos fotoquímicos solares.

CHAMPÚ ANTIBACTERIANO DE CEBOLLA Y ALOE VERA

Fernández Milán, H., Gil Alcaraz, C., López Fernández, M.I., López-Fernández, E.
y Martínez Maruera, S.

ÁREA: La Ingeniería química y el mundo de la biotecnología

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. EL ARGAR. P.º de la Caridad, 125, Almería

PROFESOR: Eva María Navarro Fuentes

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): navarrofuentesevamaria@ieselargar.org

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en la elaboración de un champú ecológico elaborado con productos naturales para cuidar el cuero cabelludo y preservar el medio ambiente ante la contaminación de productos químicos vertidos a las aguas residuales.

Sus componentes principales serán la cebolla que ejerce un efecto antifúngico y antibacteriano ayudando así a prevenir enfermedades infecciosas del cuero cabelludo y el aloe vera que ayuda a reducir la caspa, previene la caída, nutre el cabello, reduce la grasa, además de ser acondicionador natural, dado que esta planta cuenta con ciertos compuestos que actúan sobre el cabello proporcionando más luminosidad, suavidad y brillos muy parecidos al efecto de la queratina, con lo que ayuda a que no se estropee.

Un gel antibacteriano es un producto que limpia tu pelo y nuestro champú desinfecta siendo un producto ecológico. Este elimina hasta 3 veces más la población de gérmenes y microbios a diferencia de usar un champú y un lavado corriente.

Si fusionamos estas materias primas con un champú ecológico obtendremos todas estas propiedades juntas y así conseguiremos un champú con todas las propiedades necesarias para un cabello maltratado e incluso prevenirlo. Además de respetar el pH del cuero cabelludo.

2. BENEFICIOS DEL CHAMPÚ ECOLÓGICO

CEBOLLA APORTA LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

Limpia y protege el cuero cabelludo. Los compuestos sulfúricos presentes en la cebolla, entre ellos el sulfuro de alilo (uno de los responsables de su particular olor y de que generalmente lloremos al partirla), son los encargados de que el champú de cebolla posea grandes propiedades limpiadoras y purificadoras del cuero cabelludo. Otro componente es la

quercetina, un flavonoide con propiedades antibacterianas perfectas para favorecer la salud capilar y ayudar a combatir afecciones frecuentes como irritaciones, prurito, o determinados tipos de dermatitis, especialmente la dermatitis seborreica.

Eficaz contra la caspa. ¿El champú de cebolla es malo para la caspa? No solo la respuesta es negativa, sino que dicho producto puede ayudarte a acabar con este molesto problema. Y es que, aunque la excesiva descamación del cuero cabelludo puede tener causas diversas, una de las más comunes es la presencia de algún tipo de hongo o bacteria que acaba afectando dicha zona. En estos casos, el poder purificante y anti microbiano del champú de cebolla para el pelo también resulta muy efectivo, ya que es capaz de eliminar todos estos agentes patógenos y devolver a tu cuero cabelludo su equilibrio natural.

Consigue un cabello más fuerte. Aporta a los folículos pilosos nutrientes esenciales para que la fibra capilar se mantenga en óptimas condiciones; luciendo vigorosa, flexible, sin roturas y con más volumen. Junto a los compuestos sulfúricos y la quercetina ya mencionada, los extractos de cebolla que contienen estos champús nutren el folículo con minerales tan importantes para la salud del cabello como el selenio, el zinc, el fósforo o el calcio, regenerando y remineralizado tu melena para que luzca más brillante y fuerte.

Melena más larga. ¿Funciona el champú de cebolla para alargar el pelo? Este es el principal motivo por el cual este producto ha ganado tanta popularidad en los últimos años, y aunque no esté científicamente comprobado, sí podemos asegurar que el champú de cebolla es capaz de estimular el crecimiento del pelo en algunos casos.

No es que se trate de un producto milagroso, sino que las propiedades de este alimento ayudan a nutrir y a mantener sano el cuero cabelludo, favoreciendo así el crecimiento de una melena más sana, lo que haría que esta creciera con más rapidez.

Combate el envejecimiento del cabello. El champú de cebolla es un excelente antídoto para combatir el proceso natural de envejecimiento del cabello, que, igual que ocurre con el resto del cuerpo, refleja la acción del paso de los años. La cebolla es un vegetal rico en antioxidantes como el ácido ascórbico (vitamina C) y la vitamina E, que ayudan a paliar la acción de los radicales libres y, por ende, frenan el envejecimiento celular tanto de nuestra piel como de las células que forman parte del folículo piloso.

Mejora la microcirculación de la zona. Tanto las propiedades antisépticas de los compuestos de azufre como la capacidad antioxidante de la quercetina logran una profunda limpieza del cuero cabelludo, eliminando no solo cualquier partícula de suciedad en el pelo sino también el exceso de sebo, células muertas y posibles microorganismos como hongos y bacterias. Debido a ello, aplicar el champú de cebolla con un suave masaje favorece la microcirculación en esta área, consiguiendo así que llegue una mayor cantidad de oxígeno a los

folículos pilosos y logrando que los distintos nutrientes de la cebolla, presentes en el champú se introduzcan de manera óptima aportando todos sus beneficios.

Frena la caída del cabello. Una vez más, debemos empezar diciendo que, aunque este beneficio sea de los más alabados y conocidos, no está científicamente demostrado que el uso regular de champú de cebolla evite que el pelo caiga en exceso.

Sin embargo, cabe destacar esta bondad porque, a menudo, la caída de cabello se debe a la carencia de nutrientes esenciales como el selenio, un estimulante imprescindible para el adecuado crecimiento del pelo. En estos casos, usar un champú que incluya dichos nutrientes entre sus principios activos puede resultar de lo más beneficioso, pues en consecuencia reduce mucho la caída del cabello.

ALOE VERA APORTA LAS SIGUIENTES PROPIEDADES:

Combate la caspa: aplicar el aloe vera sobre el cuero cabelludo ayuda a matar el hongo que causa la caspa y a mantener su aceite natural gracias a las propiedades antibacterianas y antifúngicas que posee. Además, reduce la picazón.

Previene su caída: esta planta contiene una enzima que ayuda a prevenir la caída del pelo y a la vez, promueve el crecimiento debido a que actúa sobre los folículos pilosos. Si buscas tener una melena más larga y abundante, aquí tienes la solución.

Pelo brillante: este ingrediente es un humectante natural excelente para el cuero cabelludo y los folículos capilares. Al mismo tiempo, fortalece y proporciona brillo. **Reduce el sebo:** esa grasa en el cabello que a muchos nos hace sentir inseguros. Aplicar aloe vera ayuda a reducir la cantidad de grasa en el cuero cabelludo gracias a sus propiedades antibacterianas. Es 100% efectivo y ayuda a conservar el pH.

Nutre el pelo: si tienes un pelo seco y opaco, el aloe vera tiene vitaminas y minerales que ayudan a nutrir y revitalizar tu melena.

Acondicionador natural: esta planta cuenta con ciertos compuestos que actúan sobre el cabello proporcionando más luminosidad, suavidad y brillos muy parecidos al efecto de la queratina.

3. ELABORACIÓN DE CHAMPÚ NATURAL

Ingredientes:

- **250g de cebolla**
- **150g de aloe vera**
- **50ml de aceite de jojoba**

- **25ml de champú natural**
- **5ml de esencia de naranja**

Elaboración: Se mezclan 250 g de cebolla triturada hasta obtener una fina pasta, a continuación se le añaden 150 g de una hoja de Aloe obtenida del jardín del centro, que previamente se ha limpiado y obtenido su jugo también triturado hasta obtener un líquido de color amarillo verdoso, a esto le adicionamos 50 ml de aceite de jojoba puro y seguidamente mezclamos con champú natural elaborado anteriormente a base de aceite reciclado y sosa, produciéndose una reacción de saponificación y dando lugar al jabón. Al que finalmente le añadimos 5 ml de esencia de naranja.



CHAMPÚ ECOLÓGICO



INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en la elaboración de un champú ecológico elaborado con productos naturales para cuidar el cuero cabelludo. Además de preservar el medio ambiente ante la contaminación de productos químicos vertidos a las aguas residuales.

El champú natural es antibacteriano, limpia y desinfecta el cabello eliminando hasta 3 veces más la población de gérmenes y microbios a diferencia de otros champús.

Si fusionamos los ingredientes naturales como son la cebolla, aloe vera, aceite de jojoba y esencia de naranja obtendremos todas estas propiedades juntas y así conseguiremos un champú con todas las propiedades necesarias para cuidar un cabello dañado e incluso mejorar su estimulación y brillo.

BENEFICIOS

- Combate la caspa.
- Previene su caída.
- Pelo brillante.
- Reduce el sebo.
- Nutre el cabello.
- Consigue un cabello más fuerte.
- No lleva siliconas, sulfatos y parabenos.



INGREDIENTES



- 250 g de cebolla
- 150 g de Aloe vera
- 50 ml Aceite de jojoba
- 250 ml champú natural
- 5 ml Esencia de naranja



Fernández-Milán, H.; Gil-Alcaraz, C.; López-Fernández, M.I.; y López-Fernández, E.;
Martínez- Marueta, S.

COMPOSTAJE ECOLÓGICO

Velasco González, K., Martínez González, R.M., Guijarro Sánchez, R., Lozano Morales, D. y Álvarez Sáez, O.

ÁREA: La Ingeniería química y la biotecnología

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. EL ARGAR. P.º de la Caridad, 125, Almería

PROFESOR: Eva María Navarro Fuentes

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): navarrofuentesevamaria@ieselargar.org

1. INTRODUCCIÓN

El compost es el resultado de la descomposición natural de materia orgánica, como restos de alimentos, hojas, ramas, y otros materiales orgánicos, que son procesados en un ambiente controlado mediante el uso de microorganismos y otros organismos descomponedores.

El compostaje es una técnica de fertilización que consiste en provocar la descomposición de materia orgánica (como restos de comida, hojas, ramas, heces, etc.) que se procesan en un ambiente controlado mediante el uso de microorganismos y otros organismos descomponedores. El producto final es un abono nutritivo útil para enriquecer el suelo y nutrir las plantas de forma natural y sostenible. Esta práctica es beneficiosa para el medio ambiente, ya que permite reducir la cantidad de residuos que generamos y resulta en un fertilizante de calidad.



2. OBJETIVOS

- Concienciar acerca de que el cuidado y la protección del medio ambiente, así como el uso de productos naturales no es tan complicado ni caro como se presupone y los resultados de hacerlo son altamente fructuosos.
- Transformar la materia orgánica biodegradable en un producto estable biológicamente hablando (compost), que puede ser usado como enmienda de suelos y como sustrato de plantas.
- Fabricar un abono ecológico para ayudar a recuperar la fertilidad del suelo y reducir la dependencia de productos químicos para ellos, mejorando así la retención de agua y la

llegada de nutrientes a las plantas. En esa misma línea, utilizaremos este fertilizante ecológico para la elaboración de otro de nuestros proyectos: el análisis del crecimiento de habas y guisantes según el producto utilizado.



3. PROCEDIMIENTO

Nosotros hemos utilizado una maceta grande como compostador. Durante el proceso, los organismos descomponedores como hongos, bacterias (que componen alrededor de un 80%) o gusanos. El compostador, se coloca en un lugar de fácil acceso y si es posible, bajo un árbol con sombra. A continuación, se introduce materia orgánica variada, mezclando materiales de descomposición rápida y lenta. Algunos ejemplos de descomposición rápida son hojas, estiércol y malezas jóvenes; de descomposición lenta se pueden usar pedazos de frutas y verduras, flores viejas, restos de plantas o paja. También se puede añadir ceniza en pequeñas cantidades. En nuestro caso hemos utilizado tierra, plátano, patata, tomate, habas, zanahorias, pera, heces de conejo y ceniza. Es conveniente fabricar un lecho de ramas o paja de aproximadamente 20 cm en la base del compostador para que así airee correctamente y los microorganismos entren más fácilmente. Al principio, aparecen los microorganismos psicrófilos; para que más adelante lleguen los mesófilos y termófilos. Otros microorganismos presentes son las bacterias *Thermomonospora*, *Thermoactinomyces*, *Clostridium thermocellum*, y *Bacillus stearothermophilus*, así como los hongos *Mucor pusillus*, *torula termopila*, *Thermoascus aurantiacus*, *Geotrichum candidum*, *Chaetomium thermophilum* o *Aspergillus fumigatus*.

Después de introducir el contenido en el compostador, hay pocos cuidados necesarios, los cuales se resumen en remover la mezcla en caso de añadir nuevo material en el compostador y mantener más o menos el mismo nivel de humedad en todo el compost.



4. CONCLUSIÓN



Tras llevar a cabo este proyecto hemos observado que para obtener el mejor resultado posible lo idóneo es realizar el compost mediante la materia orgánica previamente mencionada (o alguna otra similar) y dejar que se forme durante 5 meses mediante la acción combinada de los macroorganismos que nosotros mismos hemos incorporado *Eisenia foetida* (lombriz roja rayada) y otros microorganismos mencionados anteriormente los cuales han aparecido por sí solos.

5. WEBGRAFÍA

- <https://www.reciclame.info/gestion-de-residuos-2/compostaje/>
- <https://www.ugr.es/~cjl/compost.pdf>
- <https://blog.oxfamintermon.org/compostaje-como-hacer-el-tuyo/>
- <https://learn.eartheasy.com/guides/composting/>
- https://www.miteco.gob.es/images/es/Manual%20de%20compostaje%202011%20PAGINAS%201-24_tcm30-185556.pdf
- <https://www.armony.cl/el-compostaje-su-proceso-y-beneficios/>

COMPOSTAJE ECOLÓGICO



OBJETIVOS

- Concienciar acerca del cuidado del medio ambiente.
- Transformar materia orgánica biodegradable en un producto biológicamente estable.
- Fabricar un fertilizante ecológico para ayudar a recuperar la fertilidad del suelo.

INTRODUCCIÓN

El compostaje es una técnica de fertilización que se utiliza para producir un abono nutritivo para enriquecer el suelo y nutrir las plantas de forma sostenible. Además ayuda a reducir la cantidad de residuos, lo que hace beneficiosa para el medio ambiente.

PROCEDIMIENTO

Para la elaboración del compost añadir a tierra, plátano, patata, tomate, habas, zanahorias, pera, heces de conejo y ceniza en una maceta que emplearemos como compostador. Previamente habremos elaborado un lecho de paja de 20cm que nos facilitará la entrada de microorganismos como hongos, bacterias y gusanos que nos permiten la fabricación del compost. Los microorganismos que aparecerán son: en primer lugar los psicrófilos, a continuación mesófilos y termófilos. Es importante remover de vez en cuando el compost y mantener el nivel de humedad en el compost.

CONCLUSIÓN

La mejor forma de obtener un compost económico y respetuoso con el medio ambiente es de forma artesana, utilizando residuos orgánicos y aprovechando la intervención de seres vivos para ello.

Guijarro-Sánchez, R.
Velásco-González, K.
Lozano-Imorales, D.
Martínez-González, R.
Alvarez-Sáez, O.

PROCEDIMIENTO DE FIJACIÓN DE TINTES NATURALES

Herrera-Alvear, A, Jiménez-Sánchez, F, Arnoud-Saldaña, M, Ros-Lores, B y Egea Messeguer, N.

ÁREA: La Ingeniería química y la alimentación

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. EL ARGAR. P.º de la Caridad, 125, Almería

PROFESOR: Eva María Navarro Fuentes

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): navarrofuentesevamaria@ieselargar.org

1. INTRODUCCIÓN

Fijar tintes naturales en una camiseta con vinagre es una técnica sencilla y económica que permite obtener colores vibrantes y duraderos. Los tintes naturales, obtenidos a partir de plantas, frutas y otros materiales orgánicos, son una alternativa saludable y sostenible a los tintes químicos convencionales. El vinagre actúa como fijador natural, ayudando a que los pigmentos se adhieran a las fibras de la tela y evitando que se desvanezcan con el tiempo y los lavados. En esta introducción, explicaremos los pasos básicos para fijar tintes naturales en una camiseta con vinagre (ácido acético).

1. Preparar la mezcla de tinte con ácido acético.
2. Añadir esta mezcla a las camisetas.
3. Teñir las camisetas

1.1. *Objetivos*

- Estudiar la reacción del vinagre con los diferentes tintes vegetales.
- Observar la capacidad de pigmentación de estos en una camiseta de algodón. Contrastar resultados tras su exposición al sol.

1.2. *Materiales*

Camisetas, tintes de distintos colores, ácido acético, vaso de precipitado, elásticos y pipetas.



2. PROCEDIMIENTO DE FIJACIÓN

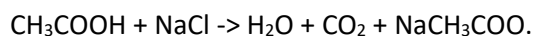
Este proceso nos ayudará a fijar el color en la prenda sin que pierda su coloración ni se destiña se basa principalmente en mezclar $\frac{3}{4}$ partes del tinte del color deseado, con $\frac{1}{4}$ de ácido acético. Después de hacer esta mezcla, se añade a las camisetas previamente enrolladas para que las camisetas queden con diseño y por último las camisetas se estiran y se cuelgan al sol para que se sequen.

Este proceso lo hemos realizado con remolacha, espinacas, tomate, naranja y fresas. Y hemos comprobado que los de menor intensidad de pigmento eran el tomate, naranja y fresas. A partir de esto sólo hemos utilizado los tintes de remolacha y espinacas por tener mayor intensidad en el pigmento.



3. METODOLOGÍA

Cuando se mezcla vinagre y sal, se produce una reacción química que se conoce como una reacción de neutralización. En esta reacción, el ácido acético del vinagre (CH_3COOH) reacciona con el cloruro de sodio de la sal (NaCl) para formar agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2). La ecuación química para esta reacción es la siguiente:



Composición de las verduras utilizadas:

[illegible]



FILTRO BIODEGRADABLE PARA MATERIALES PESADOS

Mendoza Cruz, B., Faldhi Annaoui, A., Morales Alcivar, A., Sánchez Ortiz, J. y Molina Urrea, J.M.

ÁREA: La Ingeniería química y el Medio Ambiente

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. EL ARGAR. P.º de la Caridad, 125, Almería

PROFESOR: Cristóbal López Sánchez

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): lopezsanchezcristobal@ieselargar.org

1. INTRODUCCIÓN

A causa del impacto medioambiental de los metales pesados presentes en nuestra vida, buscamos fabricar filtros biodegradables que permitan la supresión de estos metales.

- El cromo, níquel, cobre, aluminio y cadmio son algunos de los metales pesados más comunes y se pueden encontrar en ríos, pozos...como efectos de la contaminación de residuos de industrias, de pilas y baterías, desecho de materiales de construcción, pinturas y tintes, etc...
- En cuanto a su uso, son relevantes en numerosos ámbitos como: el galvanizado, la plomería, la minería, la pintura y la reparación de baterías

Este impacto medioambiental es bien conocido, así como efectos sobre la salud del ser humano que estos metales pueden tener (Londoño-Franco *et al.*, 2016). Entre los más utilizados está el **cobre**. Su fama se debe a su amplia gama de aplicaciones en la industria siderúrgica y el transporte, se utiliza como conductor eléctrico en la fabricación de cables y componentes electrónicos, en la construcción de vehículos, fabricación de monedas, monumentos y otros subproductos. Además, posee bastante resistencia a la corrosión, por lo que es útil para tuberías etc.

2. OBJETIVOS

Como objetivo principal para solventar la problemática anteriormente mencionada se pretende

- Crear un filtro biodegradable que cumpla con la función de un filtro convencional
- Conseguir un proceso de depuración rentable tanto a nivel de eficacia como económica, partiendo de la hipótesis que los materiales de los que partimos son más baratos a gran escala y más eficaces que otros como el carbón activo

3. METODOLOGÍA

3.1. *Materiales*

Como materiales utilizaremos: carbón activo, gel de sílice, una disolución de sulfato de cobre 0,01 M, filtro de papel, agar-agar y gelatina animal.

3.2. *Filtración con carbón activo*

Para realizar la creación de un filtro biodegradable se hace una comparación usando un filtro de carbón activado usando diferentes cantidades, para saber si posee más efectividad que al usar un filtro biodegradable o no, hay que destacar que hacemos este experimento ya que el carbón es usado para este tipo de procesos y forma parte de diversos filtros comerciales más usados (WaterStation, 2021). Antes de comenzar a filtrar debemos realizar una disolución compuesta por de agua destilada y de CuSO_4 , esta disolución será usada después de colocar el carbón activado en un filtro de pliegues el cual humedecemos con agua destilada y le añadiremos 30 mL de dicha disolución a todos los ensayos.

Se observa como al cabo de 10 minutos, el CuSO_4 se filtra.

El proceso de filtrado de carbón activo se repitió con las diferentes cantidades para encontrar la cantidad óptima del mismo.

Una vez filtrada todas las disoluciones las colocamos en un tubo de ensayo con la ayuda de una pipeta, y le añadimos 3 gotas de NH_3 con el fin de poder revelar la presencia de cobre en las aguas de filtrado, ya que el cobre en disolución forma un complejo de color azul intenso correspondiente con el tetraamincobre(II). Se observó que la cantidad de 10 g de carbón activo produce los mejores resultados al filtrar, observándose una menor intensidad en el color de la disolución.

3.3. *Filtración con agar-agar, sílice y gelatina*

Para la realización de los filtros biodegradables vamos a usar agar-agar y sílice. Este experimento comienza con la ayuda de la probeta mezclamos 2 láminas de gelatina y se deja reposar 5 minutos cuando se disuelva se añade una pequeña cantidad de sílice y se calienta hasta que la gelatina funde. Se deja enfriar durante 12 horas sobre el filtro de papel en un embudo de cristal. Al igual que el carbón activo, usaremos diferentes cantidades de sílice para filtrar el CuSO_4 . Adicionalmente preparemos un filtro de agar-agar puro con 10 g.

4. RESULTADOS

Siguiendo la tabla se comprueba que dependiendo de la cantidad de sílice se produce la filtración o no, así como usando gelatina o agar-agar como medio para dispersar la sílice. En el siguiente gráfico puede verse de manera cualitativa la cantidad de filtrado (%) y el tiempo de filtración (minutos).

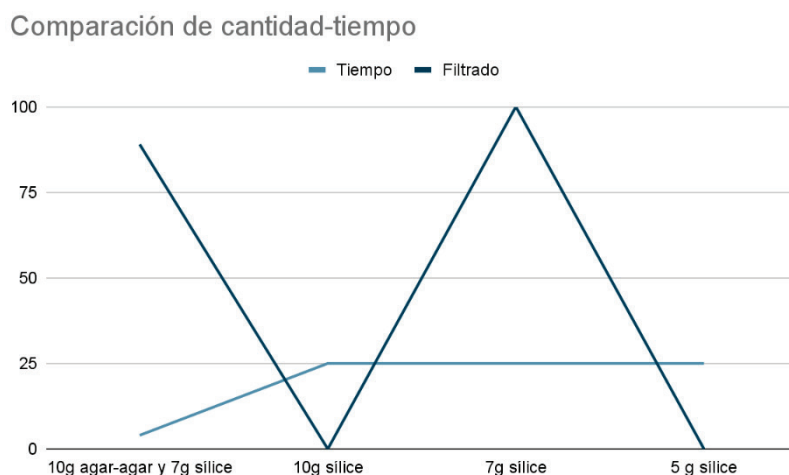


Figura 1. Comparación de cantidad-tiempo

En concreto:

Tabla 1. Ensayos

Medio	Cantidad de sílice	Tiempo	Filtrado
1g gelatina	5 g	25 min	Se colapsa el filtro
1g gelatina	7 g		Se produce filtrado
1g gelatina	10 g	5 min	No atraviesa el filtro
10 g agar-agar	7 g		Lo atraviesa sin filtrar

Tras realizar la prueba con el NH_3 , se comprueba que el filtro realizado con 1 g de gelatina con sílice (7 g) consigue filtrar el cobre en disolución, de manera más eficiente que el carbón activo en la misma cantidad (figura 2).



Figura 2. Comparativa filtración con carbón activo 10 g y el filtro preparado con 7 g de sílice y gelatina

5. CONCLUSIONES

Se ha conseguido llevar a cabo la fabricación de un filtro para metales pesados que supera los resultados previos del uso del carbón activo.

Este filtro es biodegradable, más económico a gran escala y relativamente eficaz.

Como líneas futuras, se pretende llevar a cabo la fabricación de filtros modificando la base de la gelatina (aumentar los tiempos de filtrado) así como experimentar con otro tipo de metales pesados para comprobar su eficacia.

6. FUENTES

Londoño-Franco, L. F., Londoño-Muñoz, P. T. y Muñoz-García, F. G. (2016). Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(2), p. 145-153. [v14n2a17.pdf \(scielo.org.co\)](https://doi.org/10.15446/bta.14.2.145-153)

WaterStation (2021). *El carbón activado y su poder purificador*. <https://waterstation.mx/agua-purificada-para-empresas/carbon-activado-y-supoderpurificador/#:~:text=El%20funcionamiento%20de%20un%20filtro,filtrante%20hasta%20alcanzar%20la%20salida>

ELABORACIÓN DE FILTROS BIODEGRADABLES



Mendoza- Cruz, B.
Faldhi-Annaoui, A.
Morales- Alcivar, A.
Sánchez-Ortiz, J.
Molina-Urrea, J.M.

La finalidad de este proyecto es la fabricación de filtros biodegradables compuestos por Agar-Agar y Sílice, haciendo una comparación con los filtros de carbón activo, analizando cual permite la mayor supresión de los metales pesados nocivos para el medio ambiente.

OBJETIVOS

- Buscamos encontrar el mejor filtro para conseguir la mejor calidad del agua que consumimos, utilizando materiales lo más naturales posibles
- Otra finalidad es concienciar de la contaminación de los metales pesados en el medio ambiente



EXPERIMENTACIÓN

Se debe preparar una disolución de agua destilada y CuSO_4 antes de filtrar con carbón activado, y una vez hecho, el CuSO_4 será filtrado en unos 10 minutos. El proceso de filtrado debe ser repetido con diferentes cantidades, para comprobar la presencia de cobre en aguas de filtrado, se debe agregar NH_3 que revela la presencia del mismo, siendo el de mayor cantidad de carbono el mejor

Se utiliza gelatina y agar-agar con sílice para crear filtros biodegradables. Se mezclan las láminas de agar-agar con sílice en una probeta y se deja reposar para que se gelifique antes de colocarlo en un filtro de pliegues con CuSO_4 y se comprueba la filtración del cobre mediante la adición de NH_3 .

RESULTADOS

Se observa como los mejores filtros se forman con una base de gelatina, el agar-agar deja pasar el filtrado completamente. Asimismo, la proporción de sílice influye en la calidad del filtrado (ver gráfico)



CONCLUSIONES

Gracias a este experimento hemos podido comprobar la cantidad de sílice idónea son 7g con gelatina. Además, estos filtros biodegradables pueden ser igual o más efectivos que los filtros convencionales.



OBTENCIÓN DE TINTES NATURALES

Ferreira Martínez, E., Fernández Correa, M., Cazorla Zapata, C. y Adam, I.

ÁREA: La Ingeniería química y la Industria Alimentaria

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. EL ARGAR. P.º de la Caridad, 125, Almería

PROFESOR: Eva María Navarro Fuentes

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): enavarro35@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

A diferencia de los tintes naturales, los tintes químicos utilizados en la ropa, son poco sostenibles y no benefician al medioambiente, además de producir una larga exposición a estos productos químicos, llegando a producir alergias a los mismos. Estos tintes naturales son extraídos generalmente de vegetales, cuyos métodos de fabricación y aplicación explicaremos a continuación con esta serie de experimentos para que más personas se beneficien de estos.

1.1. *Objetivos*

1. Estudiar el compuesto orgánico de naranja, fresa, tomate, espinacas y remolacha.
2. Realizar la extracción de los pigmentos orgánicos empleando la técnica separación sólido-líquido.
3. Conocer el solvente adecuado para cada compuesto.

1.2. *Materiales*

Hornillo de gas, varilla laboratorio, embudo, olla, botella con cuentagotas, colador de tela, filtros de papel, envase, agua, y las verduras y frutas que deseemos, en nuestro caso son fresas, espinacas, naranjas, tomate y remolacha.



2. METODOLOGÍA

A partir de las distintas frutas y verduras, realizaremos dos métodos de extracción para obtener los distintos tintes de estos, esto es dependiendo de su composición química, por lo que en un caso se utilizará la extracción en caliente y en otro caso la extracción en frío. Cada

Composición de las frutas y verduras utilizadas:

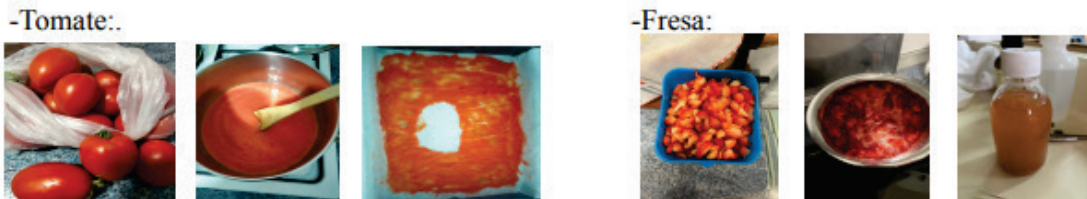
[illegible]

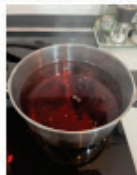
2.1.1. Extracción en frío

- Naranja:



La extracción que usaremos para las espinacas, el tomate, las fresas y la remolacha comienza troceando cada una de las verduras, hervimos agua en una olla a 180°C durante una hora, continuamos añadiendo nuestra verdura cortada, cuando esté cocida la sacamos y colamos la pulpa con un colador haciendo presión para eliminar los restos de fibra y filtramos con papel de filtro. Para conservarlo añadimos limón gota a gota para obtener el color deseado.



-Espinacas:**-Remolacha:**

3. RESULTADOS

Al extraer el tinte de las diferentes frutas y verduras nos damos cuenta de que el color natural del pigmento es levemente más claro que el original, esto es debido a que estas frutas y verduras contienen un alto contenido en agua por lo que al hervir y filtrar pierde el color natural, en el caso de la remolacha por ejemplo, el color extraído es notablemente parecido al natural, sin embargo, en el caso del tomate, como caso concreto, el pigmento es más claro ya que la mayoría de su composición es agua.



El pigmento del tomate al ser licopeno, presenta una gama de colores más clara, esto también depende del tomate que se escoja, además el licopeno solo se encuentra en la capa externa del tomate.

La remolacha presenta el pigmento de la betalaína, y la característica que tiene en sí misma, diferenciándolo del tomate, es que el pigmento se encuentra en toda la verdura y no solo en la piel, además es menos estable que el licopeno y puede desvanecerse con el tiempo y la exposición a factores ambientales.

4. WEBGRAFÍA

Composición de las frutas y verduras:

- Fresa:

<https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/fresa.pdf>

- **Espinacas:**
https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/espinacas_tcm30-102700.pd
- **Tomate:**
https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/tomate_tcm30-102712
- **Remolacha:**
https://formacion.intef.es/pluginfile.php/176598/mod_imsdp/content/13/39-remolacha.pdf
- **Naranjas:**
<https://www.naranjasriberadeljucar.com/blog/composicion-de-la-naranja/>
- **Extracción en frío:**
<http://bengar.com/blog/como-hacer-tintes-naturales/#:~:text=C%C3%93MO%20EXTRAER%20LOS%20COLORES%20NATURALES,a%20modo%20de%20una%20acuarela>
- **Extracción en caliente:**
<https://www.bricoydeco.com/colorantes-naturales-para-pintar/>

TINTES NATURALES:

COLORES VIBRANTES SIN QUÍMICOS

1

INTRODUCCIÓN

Los tintes químicos son poco sostenibles y no benefician al medio ambiente por lo que se han realizado tintes naturales

**2**

OBJETIVOS

Se pretende estudiar el compuesto orgánico de las frutas y verduras, realizar la extracción de los pigmentos orgánicos y conocer el solvente adecuado para cada compuesto

**3**

RESULTADO

Los resultados obtenidos tienen un color levemente más claro, en el caso del tomate, su pigmento es más claro debido a que la mayoría de su composición es agua.



Ferreira-Martínez,E.; Fernández-Correa,M.; Cazorla-Zapata,C.;
Adam,I.



CULTIVOS DE GUISANTES Y HABAS FERTILIZADOS CON HECES DE CONEJO

Amador Talib, D., Molina Úbeda, P., Keller Morales, H. y Ruiz Cárdenas, P.

ÁREA: La Ingeniería química y la Industria Alimentaria

CENTRO EDUCATIVO: I.E.S. EL ARGAR. P.º de la Caridad, 125, Almería

PROFESOR: Eva María Navarro Fuentes

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): enavarro35@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

En este proyecto vamos a observar con qué heces de conejo crecen mejor las habas y los guisantes, para ello a cada cultivo le hemos añadido heces de 3 tipos de conejos variedad enano, de la misma especie alimentados con una dieta diferente: heno, zanahoria y pienso. A continuación, les mostraremos un seguimiento de cómo ha sido elaborado dicho proyecto.

2. PROCEDIMIENTO

DÍA 1: lunes 16-01-23

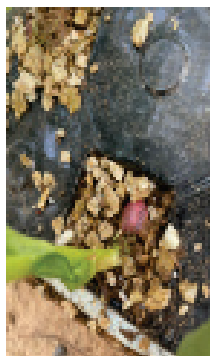
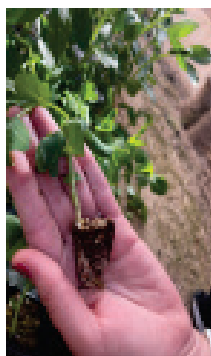
Iniciamos la práctica del proyecto.

Preparamos la zona de cultivo (quitando las malas hierbas y hojas secas con un rastrillo) y preparamos la tierra para plantar.

DÍA 2: martes 17-01-23

Terminamos de preparar la tierra para plantar.

Abrimos agujeros en la tierra y humedecemos la tierra para posteriormente plantar las semillas. Cuando todos los agujeros estén listos, sembramos las plantas de guisantes y habas, abonamos la tierra con cenizas y lo regamos a mano.

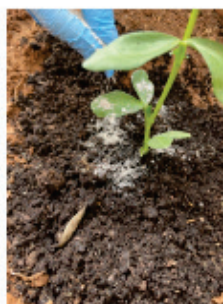


DÍA 4: jueves 19-01-23

Comprobamos el funcionamiento del riego, regamos y arreglamos los tallos para que la planta crezca en buena posición. Revisamos el crecimiento del cultivo.

**DÍA 10: miércoles 25-01-23**

Volvemos a abonar, esta vez con distintas heces de conejo cada 5 plantas, compost que hicimos en otro proyecto y cenizas. Podemos observar que los cultivos han comenzado a crecer. Por último, regamos los cultivos.

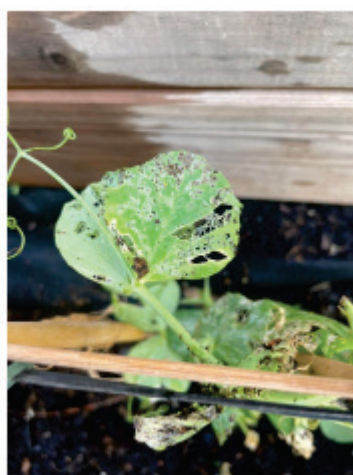


DÍA 11 a 70: jueves 26-01-23 // lunes 27-03-23

Todos estos días revisamos, observamos y regamos los cultivos cada dos días, los cultivos crecen como es debido.

**DÍA 71: martes 28-03-23**

A los guisantes le salió una plaga de gusanos que agujereaban sus hojas, para frenar esta plaga lo tratamos con *Bacillus thuringiensis* añadiendo 2 gramos por litro al riego.



DÍA 88 martes 14-04-23/ DÍA 95 viernes 21-04-23

Día final de la cosecha y recolección de verduras.



3. RESULTADOS

El cultivo que ha sido fertilizado con heces de conejo alimentado con heno y pienso ha crecido más rápido que el conejo alimentado con zanahorias, observando diferencias tanto en la planta como en el fruto, por lo que concluimos que los nutrientes que le aportan el heno y el pienso son mucho más completos y efectivos para fertilizar naturalmente el cultivo.

CULTIVOS DE GUISANTES Y HABAS FERTILIZADOS CON HECES DE CONEJO

Amador-Talib,D; Molina-Úbeda,P; Keller-Morales,H;Ruiz-Cárdenas,P

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se basa en observar las diferencias en el crecimiento de habas y guisantes fertilizados con heces de conejos alimentados exclusivamente con zanahorias, otro con heno y el último con pienso. Y así comparar que fertilizante es mejor para hacer que las plantas tengan crecimiento más rápido y mejores frutos.

PROCEDIMIENTO

Al comienzo, sembramos 20 plantas de habas, y 20 de guisantes, distribuidas según la imagen y utilizando 5 de blanco sin ningún fertilizante, 5 con heces de zanahoria, 5 con heces de heno y 5 con heces de pienso, fuimos regándolas cada dos días, durante el cultivo. Una vez que se asentaron y crecieron, a la par de regarlas, les esparcimos las heces de los distintos conejos y cenizas, ambas cosas como fertilizantes naturales, 2 veces por semana. Después se ha recolectado el fruto y observado las diferencias entre ellos.

CONCLUSIÓN

Hemos podido comparar la manera en la que han ido crecido los cultivos, observando que las habas que han crecido de forma más rápida han sido las fertilizadas con heno y zanahoria. Por tanto, podemos concluir que los abonos de pienso y las no abonadas no son tan efectivos como los abonados con heno y zanahoria para que los guisantes y habas den mejores frutos.



IES El Argar



ELABORACIÓN DE INDICADOR BIO-ORGÁNICO UNIVERSAL DE PH A PARTIR DE TINTES NATURALES

Picón López, F.J., Pérez Fernández, P.A., Tejedor Martínez, A., Rodríguez Céspedes, A.A.
y Rubio Gómiz, M.A.

ÁREA: La Ingeniería Química y el Medio Ambiente

CENTRO EDUCATIVO: IES El Argar, Paseo de la Caridad, nº125, Almería

PROFESOR: Cristóbal López Sánchez

DATOS DE CONTACTO: lopezsanchezcrisobal@ieselargar.org

1. INTRODUCCIÓN

El pH o potencial de hidrógeno es una medida que sirve para establecer el nivel de acidez o alcalinidad de una disolución. Se expresa como el logaritmo negativo de base 10 de la concentración de iones hidronio (Ondarse, 2021). Las disoluciones ácidas tienen una alta cantidad de estos iones, por lo que tienen bajos valores de pH (escala de 1 a 7), mientras que las disoluciones básicas tienen bajas cantidades de iones de hidronio y, por tanto, elevados valores de pH (entre 7 y 14).

La forma de distinguir entre un compuesto ácido y uno básico es midiendo su valor de pH, lo cual se puede lograr mediante varios métodos, entre ellos usar indicadores ácido-base, un potenciómetro o pH-metro. Los indicadores son compuestos que cambian de color al cambiar el pH de la disolución en la que se encuentren, existiendo una gran variedad de indicadores tanto sintéticos como naturales, tales como el Azul de timol, rojo de metilo, Azul de bromotimol, fenolftaleína, Rojo Congo, etc.

Por su toxicidad y carácter carcinogénico de algunos (Guzmán y Bonmati, 1956), son considerados elementos perjudiciales para el medio ambiente, por lo que sustituirlos por otros más ecológicos podría ser una línea de investigación adecuada. En relación a lo anterior, los extractos vegetales pueden ser una fuente rica de compuestos orgánicos que pueden responder al efecto del pH de una disolución.

2. OBJETIVOS

1. Hallar un indicador de pH a base de extractos de vegetales que sea poco contaminante, atóxico y económico, en comparación con los comerciales existentes, como los colorantes azoicos.



2. Comprobar la universalidad del mismo en disoluciones ácidas y básicas

3. METODOLOGÍA

3.1. Materiales

1. Extractos de los diversos vegetales: Tomate, fresa, naranja, remolacha y espinacas. Para ello se cocieron en agua (1 L) entre 200-300 g de cada vegetal durante 1 hora.
2. Disoluciones en H_2O : Una ácida (HCl a $0.1\ M$), y otra básica ($NaOH$ a $0.2\ M$).

3.2. Método

Para lograr nuestro objetivo, primero comprobaremos cómo cambia el color de los extractos vegetales ante la reacción con el ácido y la base, añadiendo unas gotas de disolución 2 mL de cada extracto.

	Naranja	Fresa	Remolacha	Espinacas	Tomate
Ácido	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml
Cambio de color	-	-	-	-	Amarillo claro
Base	0.5 ml	0.5ml	2ml	1ml	2ml
Cambio de color	Amarillo fosforito	Marrón	Naranja con tono amarillento	Amarillo fosforito	Amarillo



Conociendo estos datos procedemos a realizar diversas mezclas entre los extractos vegetales para obtener el mejor compuesto que cambie de color en contacto con un ácido y una base.

Ensayo 1	2 ml de tomate , 2 ml de remolacha , 2 ml de ácido y 2 ml de base	
Resultado	<u>Ácido</u> : El color no cambia, por tanto no se ha producido una reacción.	<u>Base</u> : Cambia a color burdeos, negro.
Contraste	Al comprobarse en el papel indicador con el ácido, concluimos que es una disolución ácida. Como en la mezcla no se ve bien, añadimos ácido puro y la reacción sí es correcta. Por el contrario, nos indica que es una disolución base.	

Ensayo 2	2 ml de tomate , 2 ml de naranja , 2 ml de ácido y 2 ml de base	
Resultado	<u>Ácido</u> : No se aprecia un cambio significativo de color, porque se cree que solo se ha diluido una pequeña parte, así que el color es más suave.	<u>Base</u> : Cambia a amarillo.
Contraste	El papel indicador nos muestra que es una disolución ácida y además una base	

Ensayo 3	2 ml de tomate , 2 ml de espinacas , 2 ml de ácido y 2 ml de base	
Resultado	<u>Ácido</u> : Su color no cambia porque se cree que solo se ha diluido una pequeña parte, dando un color más suave.	<u>Base</u> : Cambia a amarillo fosforito.
Contraste	Al comprobarse en el papel indicador con el ácido, concluimos que es una disolución ácida. Como en el indicador no se ve bien, añadimos ácido puro y la reacción sí es correcta. Y además indica que es una base.	

Ensayo 4	2 ml de tomate , 2 ml de fresa , 2 ml de ácido y 2 ml de base	
Resultado	<u>Ácido</u> : El color no cambia.	<u>Base</u> : Cambia a amarillo.
Contraste	Al comprobarlo en el papel indicador con el ácido sabemos que sí es una disolución ácida. Como en el indicador no aparecía de forma clara hemos añadido ácido puro para asegurarnos de que la reacción es correcta. De la misma manera, es una base.	

Ensayo 5	4 ml de tomate , 0'5 ml de remolacha , 2 ml de ácido y 2 ml de base	
Resultado	<u>Ácido</u> : El color es amarillo claro.	<u>Base</u> : Cambia a marrón-anaranjado.

Ensayo 5	4 ml de tomate , 0'5 ml de remolacha , 2 ml de ácido y 2 ml de base		
	 Mezcla pura (rojiza)	 Con ácido (amarillo claro)	 Con base (naranja oscuro)
Contraste	Esta es la mejor mezcla para usar como indicador de pH universal, ya que identifica de manera clara el cambio de una disolución ácida a otra básica con intervalo de viraje de pH 5-8 aproximadamente al contrastar con el papel indicador		

4. CONCLUSIÓN

Hemos conseguido diseñar y utilizar como indicador universal, un extracto bio-orgánico en sustitución de los comerciales y habituales, constituido por la siguiente composición:

ml de extracto de remolacha	ml de extracto de tomate	ml TOTALES
0,5 ml = 11,11%	4 ml= 88,88%	4.5 ml

En líneas futuras, podría plantearse la estabilidad media del mismo, así como la posibilidad de combinarlo con otros extractos sensibles que mejoren el viraje ante el cambio de pH.

5. BIBLIOGRAFÍA

Giménez, G. y Bonmati, M.C. (1956). Algunos aspectos de la química del cáncer. *Anales de la Universidad de Murcia (Ciencias)*. [file:///C:/Users/migue/Downloads/101461-Texto%20del%20art%C3%ADculo-406561-1-10-20100428%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/migue/Downloads/101461-Texto%20del%20art%C3%ADculo-406561-1-10-20100428%20(1).pdf)

Ondarse, D. (2021). *pH*. Enciclopedia Concepto. Etecé. <https://concepto.de/ph/#ixzz7ymwKcTU>



ELABORACIÓN DE UN INDICADOR BIO-ORGÁNICO UNIVERSAL

Picón López, F.J.; Pérez-Fernández, P.A.; Tejedor-Martínez, A.; Rodríguez-Céspedes, A.A.; Rubio-Gómez, M.A.

1 INTRODUCCIÓN

El pH es una medida que sirve para establecer el nivel de acidez o alcalinidad de una disolución. Se quiere hallar un indicador de pH en base a extractos de vegetales que no resulte contaminante y además económicos para que a la hora de desechar los residuos no suponga un peligro medioambiental, sustituyendo los compuestos por otros más ecológicos.

2 OBJETIVO

Elaborar un indicador de pH con base ecológica que sea efectivo, atóxico y económicamente rentable.

MÉTODO

Añadir 2mL de ácido o base en cada extracto vegetal en tubos de ensayo, contrastando los resultados con un indicador comercial (papel indicador).





3 EXPERIMENTOS

	Naranja	Fresa	Remolacha	Espinacas	Tomate
Ácido	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml
Cambio de color	-	-	-	-	Amarillo claro
Base	0.5 ml	0.5ml	2ml	1ml	2ml
Cambio de color	Amarillo fosforito	Marrón	Naranja con tono amarillento	Amarillo fosforito	Amarillo

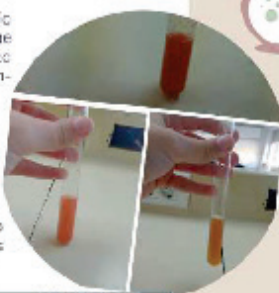
4 RESULTADOS

Al hacer las diferentes mezclas, el experimento 5 revela ser la mejor mezcla para usar como indicador de pH universal, ya que identifica de manera clara los ácidos y bases. El viraje lo realiza desde una mezcla rojiza a amarillo claro en ácido o naranja-marrón en básico.



5 CONCLUSIONES

Se ha podido preparar un indicador pH universal, bio-orgánico de relativa efectividad en relación a los indicadores comerciales.



ml de extracto de remolacha	ml de extracto de tomate	ml TOTALES
0.5 ml – 11.11%	4 ml – 88.88%	4.5 ml



OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE ELECTRÓLISIS DEL AGUA

Casas Pyatunin, A., Díaz Zúñiga, S., Torres Rozanova, D., García Blanes, I. y Vergel Piedra, M.

ÁREA: La Ingeniería Química y la Energía

CENTRO EDUCATIVO: C.E. Agave. Calle la Gloria 17, Huércal de Almería (Almería).

PROFESOR: Pablo Jiménez López

DATOS DE CONTACTO: pablo.jlprof@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Nuestra investigación estará centrada en el proceso de almacenamiento de energía a partir del proceso de electrólisis. Actualmente, un grave problema de las energías renovables es su poca capacidad para responder a cambios de demanda energética por ausencia de métodos de almacenamiento viables.

El objetivo de este proyecto es extraer hidrógeno mediante electrólisis del agua, aislar dicho gas y emplearlo junto con una celda de hidrógeno para poder generar electricidad a partir de energía química, producida por una reacción de combustión.

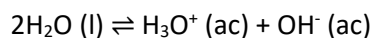
Así, la idea teórica del experimento es estudiar las variables que afectan a la eficiencia del proceso y aislar varias de ellas, como la corriente generada o la conductividad de la disolución, que se evaluarán en busca de las condiciones óptimas para la obtención de energía. Estos datos podrán ser utilizados para concebir nuevas formas de almacenamiento energético capaces de ser aplicadas a las energías renovables, potencialmente haciéndolas más viables en el futuro.

2. MARCO TEÓRICO

La electrólisis se basa en usar una corriente eléctrica para iniciar un proceso no espontáneo cuyo resultado es la separación de las moléculas de agua en sus componentes: hidrógeno y oxígeno. El agua destilada, por ser una molécula covalente, no es buen conductor de la electricidad. Sin embargo, cuando se disuelve un electrolito en ella, la disolución formada sí tendrá la capacidad de conducir la corriente eléctrica. Este electrolito puede ser de naturaleza tanto salina (KOH, NaCl, NaOH), como ácida (H_2SO_4 , HCl). Al disolverse en el agua, se separa en iones libres que permiten a la disolución conducir la corriente necesaria.

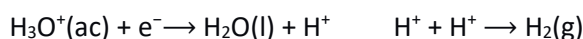
La molécula de agua puede actuar como ácido o como base, ya que se trata de una sustancia anfótera. Se producen reacciones donde una molécula de agua le proporciona un protón (ión

H^+) a otra, creando un ión oxonio (H_3O^+) y un ión hidróxido (OH^-), que al ser ácido y base fuertes respectivamente, dan lugar a una reacción reversible, que se encuentra en equilibrio en disolución:



Al introducir los electrodos en la disolución y al cerrar el circuito, se produce una diferencia de potencial que genera una corriente, es decir, un movimiento de electrones.

En el cátodo los electrones son proporcionados a los iones oxonio generando agua y átomos de hidrógeno, uniéndose para dar lugar al hidrógeno molecular:



Si se eliminan los iones H_3O^+ aumenta la concentración de agua, aumentando con ello, la velocidad de la reacción. Finalmente, se obtienen más iones hidróxido (OH^-), de carácter básico, que iones oxonio (H_3O^+), de carácter ácido, por lo que en el polo negativo (cátodo) actuará como una base, mientras que el polo positivo (ánodo), como un ácido.

En este último, hay un déficit de electrones, causando la reacción de reducción del ión hidróxido (OH^-), el cual gana electrones para formar agua y oxígeno molecular.

Un aumento del voltaje, incrementa la intensidad de corriente, es decir, la cantidad de electrones que atraviesan la disolución, por lo que la reacción puede ocurrir con mayor frecuencia.

$$V = I \cdot R \quad W = I \cdot V \cdot t \quad Ef = \frac{W_{empleado}}{W_{producido}} \cdot 100$$

W: trabajo ejercido (en J) por la potencia (I·V, en vatios (W)) en un tiempo t (en s) determinado. V: voltaje, en voltios (V).
I: intensidad de la corriente o amperaje, en amperios (A). R: resistencia, en ohmios (Ω). Ef: eficiencia, en tanto por ciento.

La cantidad de hidrógeno producido es definida por la primera Ley de Faraday de la electrólisis, que determina que la masa del compuesto producida es proporcional a la carga total utilizada y a la masa molar del líquido, e inversamente proporcional a la cantidad de electrones de valencia del compuesto y a la constante de Faraday.

$$m = \frac{QM}{Fv} \quad Q = I \cdot t$$

m: masa de la sustancia producida en el electrodo (en gramos); Q: carga eléctrica total (en Coulombs); F: constante de Faraday; M: masa molar de la sustancia (g/mol); v: número de valencia de la sustancia como ión (electrón por ión); I: intensidad de corriente (Amperios); t: tiempo transcurrido (segundos).

Una vez producido el hidrógeno, se vuelve a transformar la energía química en energía eléctrica utilizando la celda de hidrógeno, un tipo de generador que se caracteriza por realizar este proceso, requiriendo hidrógeno como combustible y oxígeno como comburente. La celda

cuenta con una membrana PEM, un cátodo y un ánodo hecho de un material catalizador. Estas sustancias cuentan con la capacidad de provocar o acelerar reacciones químicas sin consumirse. Algunos metales con esta característica son el platino (el más común en celdas de hidrógeno), el galio o el iridio. En el interior de la celda, estas láminas de catalizador actúan permitiendo dos reacciones químicas concretas: una de ellas rompe un átomo de hidrógeno en un protón y un electrón. La otra usará el oxígeno del aire para unirlo a los protones y electrones obtenidos y formar agua. Se trata de la misma reacción que ocurre al quemar el hidrógeno y el oxígeno. Sin embargo, aquí no se convierte la energía liberada por la reacción en energía térmica, sino en energía eléctrica: entre las dos láminas de platino existe una membrana que separa las dos reacciones y que sólo pueden traspasar los protones. Los electrones, en cambio, atraviesan un cable, generando electricidad.

De esta manera, el oxígeno pasa por el ánodo y el hidrógeno por el cátodo. Ambos elementos traspasan la membrana en la cual los protones se unen al oxígeno dando lugar a vapor de agua.



3. METODOLOGÍA

Duración máxima del experimento, incluyendo toda la preparación y observación: 1 hora.

3.1. Preparación del experimento

1. Antes de comenzar, se prepara la disolución acuosa añadiendo el electrolito (en este caso, NaOH) en una cantidad determinada.
2. Se manufactura el resto del experimento: en este caso, se emplean dos botellas y un recipiente de plástico reciclados. Se hace un agujero en la parte inferior de cada botella, por donde se pasan y aseguran unos tubos de plástico, que servirán para transportar el oxígeno y el hidrógeno respectivamente hasta la celda de hidrógeno.
3. Se agujerean los tapones de ambas botellas, por donde se introducen los electrodos (en este caso, cilindros de carbono extraídos de pilas recicladas), unidos a unos cables, que se conectarán a una batería.
4. Se llenan las botellas con la disolución anteriormente preparada, y se colocan invertidas en el recipiente de plástico, cerradas con el tapón. Acto seguido se rellena también con disolución el mismo recipiente.

5. Se construye el circuito eléctrico complementario de manera sencilla con un motor simple, que será alimentado por la energía eléctrica producida por la celda de hidrógeno.
6. Se apuntan algunas magnitudes relevantes antes de comenzar el experimento, a partir de variables que pueden ser controladas, como la concentración o conductividad de la disolución.

3.2. Observación/ Experimento

1. Se conectan los cables a la batería y se observa como la reacción comienza a producirse.
2. El hidrógeno molecular empieza a acumularse en la parte superior de la botella, para después atravesar el tubo hacia la celda de hidrógeno.
3. Gracias a la energía eléctrica producida por la celda de hidrógeno, el circuito se pone en funcionamiento y el motor se mueve.

3.3. Mediciones / Conclusiones / Cálculos

1. Se recogen datos y se calculan las variables necesarias, como son la eficiencia de la reacción de electrólisis, la cantidad de hidrógeno obtenida, o la eficiencia de la propia celda de hidrógeno en la obtención de energía. La corriente se puede medir con un amperímetro.
2. Se extrae una conclusión y se analiza la viabilidad del experimento en cuanto a método de obtención de energía renovable, no dañina para el medio ambiente, y sus posibles aplicaciones.

4. CONCLUSIONES

4.1. Datos obtenidos

- A partir de una disolución de NaOH de concentración 30 g/L, 0,75 mol/L, con una conductividad molar Λ_m de 243,1 S cm²/mol y una conductividad específica κ de 182 S/cm (sabiendo que la resistividad del agua es de $1 \cdot 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$) se obtiene, mediante la fórmula de Faraday, que a los 30 min de poner el experimento en funcionamiento, con una batería de 15 V, se habrán producido 0,007 g (0,007 mol) de hidrógeno (equivalentes a 0,168L de hidrógeno, en condiciones normales), y la mitad de moles de oxígeno (0,0035 mol).
- La corriente del circuito de electrólisis (batería, cables, disolución, electrodos) es de 0,4 A, y su resistencia total es 37,5 Ω .

- Acerca de la eficiencia en cuanto a la producción estimada de una celda de hidrógeno (de 0 a 1,2 V), se ha obtenido una media de 1V de manera constante, lo que significa una eficiencia práctica del 85%. La eficiencia en cuanto a la potencia, la energía eléctrica empleada en hacer funcionar el experimento y la energía eléctrica producida por la celda es de un 50%.
- Así, se ha podido poner en funcionamiento un motor que requería de un voltaje mínimo de 0,5 V, con una resistencia de 0,3 Ω aproximadamente, obteniendo una corriente total de 3 A.

5. Reflexión y análisis

La primera conclusión extraída, en base a los positivos resultados del experimento, es que la eficiencia total ha sido sobresaliente, y ha permitido cumplir el objetivo principal: aplicar el proceso de electrólisis al almacenamiento de energía, y hacer funcionar un motor con electricidad obtenida con la celda de hidrógeno. Se ha seguido este razonamiento asumiendo que se trata de un experimento poco formal o preciso, en el sentido en que se han empleado, por ejemplo, cantidades bajas de electrolito por falta de disponibilidad, o se ha cuidado poco la exactitud práctica. Esto quiere decir que en una situación más profesionalizada la eficiencia sería bastante mayor. De hecho, en producción industrial ronda el 80%.

Sin embargo, este número debe seguir aumentando si se quiere competir con los combustibles fósiles. Aun así, en los últimos años, las normativas medioambientales han disparado el interés por el motor de hidrógeno. Este representa una alternativa sostenible, puesto que usar hidrógeno en lugar de gasolina tiene varias ventajas, además de las medioambientales: al ser una molécula de poco tamaño, tiene una densidad energética mayor (1kg hidrógeno equivale a 3kg gasolina,

en este sentido). Además, la velocidad con la que se inicia la producción de energía permite que esta tecnología se utilice en ámbitos dinámicos y de fluctuante demanda energética.

Así, este conjunto de cualidades permite defender esta aplicación de la electrólisis como una posible gran parte del futuro del almacenamiento energético, y el hidrógeno como una de las fuentes renovables de energía protagonistas en los próximos años, tanto a escala industrial como en situaciones relacionadas con la vida diaria.

ACUMULACIÓN DE ENERGÍA A TRAVÉS DE LA ELECTRÓLISIS DEL AGUA

UN TRABAJO DE:

Vergel Piedra, M.,
Díaz Zúñiga, S.,
Casas Pyatunin, A.,
García Blanes, I.,
Torres Rozanova, D.

Nuestra investigación estará centrada en el proceso de almacenamiento de energía a partir de la electrólisis. Actualmente, un grave problema de las energías renovables es su poca capacidad para responder a cambios de demanda energética por ausencia de métodos de almacenamiento viables.

El objetivo de este proyecto es extraer hidrógeno mediante electrólisis del agua, aislar dicho gas y emplearlo junto con una celda de hidrógeno para poder generar electricidad a partir de energía química, producida por una reacción de combustión.

MARCO TEÓRICO

★ La electrólisis se basa en usar una corriente eléctrica para iniciar un proceso no espontáneo cuyo resultado es la separación de las moléculas de agua en sus componentes: hidrógeno y oxígeno.

★ El agua, por ser una molécula covalente, no es buen conductor de la electricidad. Sin embargo, cuando se disuelve un electrolito en ella sí tendrá la capacidad de conducir la corriente eléctrica.

★ Al introducir los electrodos en la disolución, se produce una diferencia de potencial que genera una corriente.

$$V = I \cdot R$$

$$W = I \cdot V \cdot t$$

$$Ef = \frac{W_{empleado}}{W_{producida}} \cdot 100$$

★ En el cátodo los electrones son proporcionados a los iones oxonio generando átomos de hidrógeno, que se unen dando lugar al hidrógeno molecular. La cantidad de hidrógeno producido es definida por la primera Ley de Faraday de la electrólisis:

$$m = \frac{Q \cdot M}{F \cdot v}$$

$$Q = I \cdot t$$

★ Una vez producido el hidrógeno, se vuelve a transformar la energía química en energía eléctrica utilizando la celda de hidrógeno, un generador que se caracteriza por realizar este proceso, requiriendo hidrógeno como combustible y oxígeno como comburente.

★ En ella, unas láminas de un catalizador actúan de manera que una de ellas rompe un átomo de hidrógeno en un protón y un electrón. La otra usa oxígeno para unirlos a los protones y electrones y formar agua. Entre ambas láminas existe una membrana que separa las reacciones y que sólo traspasan los protones. Los electrones atraviesan un cable, generando electricidad.

CONCLUSIONES

- Con una disolución de NaOH de concentración 0,75 mol/L se obtiene que a los 30 min (batería de 15 V) se habrán producido 0,007 mol de H₂ (equivalente a 0,168 L), y la mitad de O₂ (0,0035 mol).

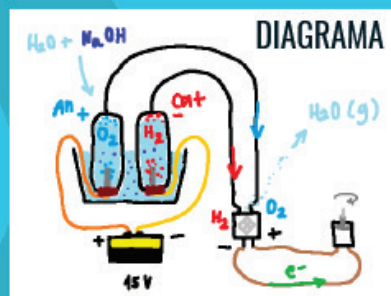
- La corriente del circuito de electrólisis es de 0,4 A, y su resistencia es 37,5 Ω.

- La eficiencia en cuanto a la energía eléctrica empleada y la energía eléctrica producida por la celda es de un 50%.

- Se ha puesto en funcionamiento un motor con una resistencia de 0,3 Ω, obteniendo una corriente de 3 A.

- La eficiencia ha sido sobresaliente, se ha cumplido el objetivo principal: aplicar el proceso de electrólisis al almacenamiento de energía. Aun así, se trata de un experimento poco formal: en una situación más profesionalizada la eficiencia sería mayor. En producción industrial ronda el 80%. Este número debe seguir aumentando si se quiere competir con los combustibles fósiles.

- En los últimos años, se ha disparado el interés por el motor de hidrógeno. La velocidad con la que se inicia la producción de energía permite que esta tecnología se utilice en ámbitos dinámicos y de fluctuante demanda energética. Estas cualidades permiten delinear esta aplicación de la electrólisis como una posible gran parte del futuro del almacenamiento energético, y el hidrógeno como una de las fuentes renovables de energía protagonistas en los próximos años.



METODOLOGÍA

1. Se prepara la disolución añadiendo el electrolito (NaOH).
2. Se usan dos botellas: se hace un agujero en la parte inferior de cada una, por donde se pasan unos tubos de plástico que transportarán el oxígeno e hidrógeno hasta la celda.
3. Se agujerean los tapones, donde se pegan los electrodos (cilindros de carbono extraídos de pilas recicladas) unidos a unos cables, que se conectarán a una batería.
4. Se llenan las botellas de disolución y se colocan invertidas en un recipiente de plástico, cerradas. Se rellena también el recipiente.
5. Se construye el circuito complementario con un motor simple.
6. Se conectan los cables a la batería: el hidrógeno molecular atraviesa el tubo hacia la celda de hidrógeno.
7. Gracias a la energía eléctrica producida por la celda de hidrógeno, el motor se mueve.
8. Se recogen datos y se calculan las variables necesarias para extraer una conclusión.

BIORREMEDIACIÓN DE PLOMO CON *LACTOBACILLUS BULGARICUS*

Fernández Fenoy, J.J., Samper Morales, A.M., López Krasnokutskaya, S., Amat Ayala, C.
y Villamarín Pérez, L.

ÁREA: La Ingeniería Química y el Medio Ambiente

CENTRO EDUCATIVO: C.E. Agave. Calle la Gloria 17, Huércal de Almería (Almería)

PROFESOR: Lourdes Díaz Rodríguez

DATOS DE CONTACTO: lourdes_diro@hotmail.com

1. OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es comprobar si las bacterias de la mucosa bucal y del yogur, como el *Lactobacillus*, son capaces de absorber plomo con el objetivo de aplicarlo en ambientes marinos ya que este metal es altamente contaminante para el medioambiente.

2. MARCO TEÓRICO

La biorremediación bacteriana es una rama de la biotecnología que utiliza microorganismos, hongos, plantas o enzimas para eliminar productos contaminantes del medioambiente. Algunos tipos de microbios absorben y digieren contaminantes y los suelen convertir en pequeñas cantidades de agua y gases inocuos como el dióxido de carbono y el eteno. Uno de estos organismos es el *Lactobacillus Bulgaricus*, una bacteria que sintetiza ácido láctico (una sustancia compuesta que se encuentra en la leche, la boca y el aparato digestivo).

El *Lactobacillus Bulgaricus*, es una de las lactobacterias (familia de bacterias de ácido láctico) que se usa principalmente en la producción del yogur y en la maduración de quesos, así como productos fermentados naturalmente. Fue identificada por primera vez en 1905 por el búlgaro Stamen Grigorov, un médico y microbiólogo.

Este trabajo está centrado en la eliminación de metales pesados como el plomo en grandes masas de agua. Entre los años 1800 y 1945 comenzaron a fabricarse los primeros productos químicos y a utilizarse de manera exponencial según crecía la población. A la vez que aumentaba el uso de productos químicos también se incrementaba su aparición en las aguas.

Los metales pesados son un grupo de elementos químicos que proceden de una amplia variedad de fuentes:

- **Fuentes naturales:** corresponden con minerales ricos en metales procedentes de la roca madre o de volcanes.
- **Fuentes antrópicas o artificiales:** corresponden con los yacimientos mineros, las industrias y las fuentes de energía.

Entre los metales más contaminantes destacan el plomo (Pb) y el mercurio (Hg). La peligrosidad de los metales pesados es mayor al no ser química ni biológicamente degradables. Una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años, incluso se concentra en los seres vivos y si después las personas los ingieren aparecerán síntomas de intoxicación.

3. METODOLOGÍA

3.1. Preparación previa

Se cultivan las bacterias extraídas de la mucosa bucal de un voluntario y de un yogur con un asa de siembra en placas de Petri con medio general. Después, se meterá la placa de Petri dentro de una estufa a unos 33°C. Una vez que ya se han conseguido las colonias bacterianas se extraen las bacterias que se necesitan.

3.2. Procedimiento

Tras extraer las respectivas bacterias identificándolas a través de un microscopio, se extienden sobre otra placa de Petri para después cultivarlas dentro de la estufa durante otras 24 horas. Pasado este tiempo se podrá observar un cultivo bacteriano únicamente de *Lactobacillus*.

Seguidamente, se prepara una disolución de un gramo de Acetato de Plomo ($C_2H_3O_2$)₂ en 10 mL de agua, de la cual se toman 2 ml para cada uno de los tres tubos de ensayo.

Primer tubo: CONTROL – 2 ml de disolución de acetato de plomo.

Segundo tubo- 24 Horas – 2ml de disolución de acetato de plomo.

Transcurridas las primeras 24 horas, tras la preparación de las muestras, se añadieron 0,8 ml de KI al primer y segundo tubo, precipitando el plomo y observando cualitativamente sus diferencias.

A partir de ahí comprobaremos el comportamiento que tienen esas bacterias frente a la disolución en la que están inmersas para ver si las *Lactobacillus* son capaces de biorremediar el plomo y observar cómo varía este proceso en diferentes tiempos.

3.3. Discusión

La bibliografía demuestra que *Lactobacillus* es capaz de retener metales pesados, entre los que se encuentra el plomo. Sin embargo, nuestros resultados, interpretados de forma cualitativa, muestran la misma cantidad de precipitado tanto en el tubo control como en el que tiene inóculo, lo cual no concuerda con lo esperado. Estos resultados pueden deberse a que el tiempo de incubación no ha sido el idóneo para que ocurra la adsorción de plomo y que no haya suficientes microorganismos en la muestra. Por ello se volverá a incubar la disolución de acetato de plomo a tiempos más largos, con el objetivo de conseguir una mayor adsorción.

4. BIBLIOGRAFÍA

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Biorremediaci%C3%B3n>
- <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/lactobacillus>
- <https://darwinbioprospecting.com/2020/04/17/que-es-la-biorremediacion/#:~:text=La%20biorremediaci%C3%B3n%20es%20una%20rama,petr%C3%B3leo%20o%20agua%20subterr%C3%A1nea%20contaminada>
- http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2021000100019
- https://es.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus_delbrueckii
- <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-por-metales-pesados-en-el-agua-1452.html>
- <http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/contaminantes/Contaminacion-por-metales-pesados.asp>
- <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/plomo.pdf>
- https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/epa-542-f-12-003s_guia_del_ciudadano_sobre_la_biorremediacion.pdf




BIORREMEDIACIÓN DE PLOMO CON *LACTOBACILLUS BULGARICUS*

INTRODUCCIÓN

Nuestro proyecto consiste en emplear bacterias capaces de bioadsorber metales pesados, las cuales se encuentran presentes en nuestro organismo.

OBJETIVO

El fin se trata de reducir la contaminación de metales pesados en el ecosistema, principalmente en el marino, donde están más presentes. Reduciendo así los daños provocados por estos como la ingesta de metales por parte de animales acuáticos, los que a su vez forman parte de nuestra alimentación.

De esta manera, podemos mejorar la vida y salud de todos los organismos convivientes.





Lactobacillus bulgaricus y
Streptococcus thermophilus

DISCUSIÓN

Tras realizar el experimento, los resultados se han mostrado no concluyentes. Esto se puede deber a un error en el cálculo del tiempo de incubación o en la cantidad de bacterias empleadas. Sin embargo, continuaremos intentando lograr el resultado buscado, con el fin de obtener datos que apoyan y demuestran nuestra investigación.



PROFESORADO: Díaz Rodríguez, L.
ALUMNADO: Amat Ayala, C.;
Fernández Fenoy, J.; López
Krasnokutskaya, S.; Samper
Morales, M. y Villamarín Pérez, L.



SÍNTESIS DE BIOETANOL A PARTIR DE BIOMASA ESCOLAR COMO FUENTE DE ENERGÍA ALTERNATIVA

De Tapia-Rodríguez, C., Cassinello-Montes, R., Domínguez-Sáez, C., Corral-Martínez, E. y Garankina, K.

ÁREA: Ingeniería química y la industria alimentaria

CENTRO EDUCATIVO: Centro Educativo Agave. Calle Camino Gloria 17, Huércal de Almería (Almería)

PROFESOR: Lourdes Díaz Rodríguez

DATOS DE CONTACTO: lourdes_diro@hotmail.com

1. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto consiste en generar bioetanol a partir de residuos orgánicos ricos en glucosa y almidón, como las cáscaras de plátano y las patatas, extraídos del comedor del Centro Educativo Agave y realizar una investigación acerca de su eficiencia.

2. METODOLOGÍA

2.1. *Recolección y procesamiento del material biológico*

Se recogen 500 gramos de cáscaras de plátano y de patatas. Se cortan hasta dejar las pieles lo suficientemente pequeñas para, posteriormente, verterlas en un recipiente poder batirlas añadiéndole agua. Se tritura la biomasa dejándola lo menos espesa posible. Al terminar este proceso se deja reposar la mezcla de agua y biomasa unos minutos para que la espuma que genera durante el procedimiento desaparezca. Seguidamente, se traspasa la mezcla a dos botellas de dos litros, en cada botella un litro.

2.2. *Fermentación*

Se añade a las botellas 6,5 gramos de levadura para poder realizar el proceso de fermentación. Se posicionan dichas botellas en una estufa a 25 grados de temperatura. En el tapón de cada botella se realiza un pequeño agujero y se acomoda un globo. De esta forma, cuando salga el CO₂ de nuestra mezcla, debido a fermentación llevada a cabo por la levadura, se verá reflejado en el crecimiento del globo. Finalmente se deja realizar este procedimiento

durante dos semanas, revisando los recipientes varias veces para poder cambiar los globos cuando se hinchen por completo.

2.3. Filtrado

Una vez que la mezcla se haya dejado fermentar por una o dos semanas, se lleva a cabo la filtración convencional para separar el líquido del sólido. Para esto se prepara un embudo con un papel de filtro y se vierte la mezcla de un litro para que se filtre y pase a un vaso de precipitado. Este proceso se debe llevar a cabo tres veces para obtener un líquido final de 249 ml respecto al litro de la botella inicial.

2.4. Destilación

Una vez terminado el filtrado, se lleva a cabo la destilación simple. Se coloca el líquido en un matraz de fondo redondo y se calienta a una temperatura de 78 grados a 90 grados durante cuatro horas aproximadamente para que el etanol evapore y pase a otro recipiente vacío. Una vez pasado ese tiempo se obtendrá el etanol puro de los 249 ml anteriores.

3. RESULTADOS

Se obtienen diversos resultados en cada proceso. Se alcanza una masa 500 gramos de biomasa una vez triturada. Se comprueba que el experimento se realiza de una forma correcta y con exactitud al observar, en el proceso de fermentación, que el CO₂ de la reacción se desarrolla con éxito. En el siguiente paso a seguir, el filtrado, se miden los volúmenes de cada filtrado y se llega a la conclusión de que cada vez que se filtra el bioetanol se pierden aproximadamente 55 ml de producto. Esto se debe a que tiene una gran cantidad de sedimentos al haber sido fermentado. Posteriormente, en la destilación, de los 249 ml obtenidos se consigue destilar 41,5 ml que, por consiguiente, serán el etanol puro. Por lo que se evapora aproximadamente 207,5 ml de la sustancia.

4. BIBLIOGRAFÍA

- <https://docplayer.es/84119102-V-certamen-de-proyectos-educativos-en-ingenieria-quimica-en-la-ual-libro-de-actas.html>
- <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/download/2991/3319/10454>
- <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/download/485/485/942>
- <https://dicyt.uajms.edu.bo/investigacion/index.php/quimica/article/download/208/180/354>



Bioetanol a partir de biomasa escolar



Objetivo

Generar bioetanol a partir de cáscaras de plátano y de patata. Y realizar una investigación acerca de su eficiencia.

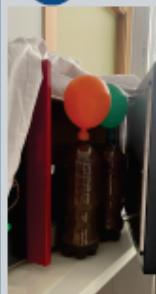
Metodología

1 Recolección y procesamiento del material biológico



- Se recogen y se cortan cáscaras de plátano y de patatas para batirlas con agua.
- Se tritura dejando la mezcla lo menos espesa posible.
- Se deja reposar la mezcla de unos minutos para que la espuma desaparezca.
- Se traspasa la mezcla a dos botellas.

2 Fermentación



- Se añade a las botellas levadura para la fermentación.
- Se introducen las botellas en una estufa a temperatura ambiente. En el tapón de cada botella se coloca un globo para que el CO₂ se vea en el crecimiento del globo.
- Se deja realizar este procedimiento durante dos semanas.

3 Filtrado

- Cuando deje de fermentarse lleva a cabo la filtración convencional para separar el líquido del sólido (con embudo y papel de filtro).
- Se vierte la mezcla para filtrarla y pase a un vaso de precipitado.
- Realizar este proceso tres veces para obtener un líquido final mucho menor al inicial.

4 Destilación

- Después del filtrado, se lleva a cabo la destilación simple.
- Se coloca el líquido en un matraz de fondo redondo y se calienta a una temperatura de 78 a 90 grados (punto de ebullición del alcohol) durante cuatro horas para que el etanol se evapore y pase a un recipiente vacío.
- Se obtendrá el etanol puro.



Conclusión

Se llega a la conclusión de que teniendo 1 L de sustancia se llegan a obtener 41,5 ml de etanol puro. Consiguiendo así a partir de residuos orgánicos un combustible eficiente y renovable.

Bibliografía

<https://docplayer.es/8419102-V-certamen-de-proyectos-educativos-en-ingenieria-quimica-en-la-ual-libro-de-actas.html>
<https://revistas.unirru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/download/9991/5339/10454>
<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/download/485/485/942>
<https://dicyt.uajms.edu.bo/investigacion/index.php/quimica/article/download/208/180/354>

Integrantes

De Tapia-Rodríguez, C., Cassinello-Montes, R., Domínguez-Sáez, C., Corral-Martínez, E., Garankina, K.

Profesorado

Lourdes Díaz Rodríguez y Pablo Jiménez López

PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE DE OLIVA USADO

Berruezo-González, A., Calvente-Martínez, M.E., Hernández-Pérez, M., Huete-Llamas, C. y López-Olmo, M.M.

ÁREA: La Ingeniería Química y la Energía

CENTRO EDUCATIVO: Centro Educativo Agave. Camino de la Gloria 17, Huércal de Almería (Almería).

PROFESOR: Pablo Jiménez López

DATOS DE CONTACTO: pablo.jlprof@gmail.com

1. OBJETIVO

El presente trabajo se enfoca en la producción de biodiesel a partir de aceite de oliva previamente usado. De esta manera se obtendrá un producto sostenible desde el punto de vista medioambiental, favoreciendo la economía circular, ya que se reutiliza el aceite que se usa en las cocinas, extendiendo su ciclo de vida.

2. FUNDAMENTO

El biodiésel es un biocombustible, cuyo uso permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, al ser producido a partir de materia orgánica (fundamentalmente aceites vegetales o grasas animales). Químicamente se describe como compuestos orgánicos de ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadena larga y corta.

La reacción química como proceso industrial utilizado en la producción de biodiesel, es la transesterificación, que consiste en tres reacciones reversibles y consecutivas. El triglicérido es convertido consecutivamente en diglicéridos, monoglicéridos y glicerina. En cada reacción un mol de éster metílico es liberado.

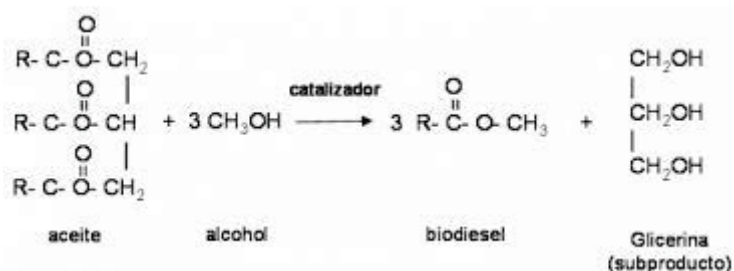


Ilustración 1. Reacción de transesterificación

Algunas de las ventajas que presenta este combustible respecto a otros:

- Presenta inferiores emisiones de CO_2 , SO_2 o CO .
- No contribuye al efecto invernadero, gracias que en su composición no hay azufre.
- Se puede transportar con más facilidad que el diésel y es biodegradable.
- Es respetuoso con el medio ambiente. La materia prima es ecológica ya que es posible fabricar biodiésel a partir de aceites reciclados procedentes de la hostelería o de industrias alimentarias.

3. MATERIALES

Los materiales utilizados son:

- Matraz Erlenmeyer de 500 ml
- Espátula o cucharilla
- Peso
- Probeta de 250 ml
- Probeta de 100 ml
- Placa calefactora
- Vaso de precipitado de 500 ml
- 2 vasos de precipitados de 250 ml
- 1 vaso de 100 ml
- Varilla de vidrio, larga
- Embudo de decantación de 500 ml
- Soporte y pinza para el embudo
- Metanol 100 ml
- Aceite 250 ml
- NaOH 1g

4. PROCEDIMIENTO

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre el proceso de elaboración del biodiesel, los materiales y el equipo necesario. Se ha diseñado el proceso de elaboración en base a los datos recopilados y se ha procedido a la preparación del biodiesel, mediante una reacción orgánica de transesterificación de triglicéridos procedentes de aceites vegetales, en este caso, el aceite de oliva.

Sesión 1:***Producción de sosa en metanol***

Se disuelve 1 g de sosa en 100 ml de metanol, que desprende calor y vapor al disolverse, en un matraz Erlenmeyer de 500 ml dentro de una campana de flujo. Se agita con cuidado haciendo girar el matraz.

Producción de biodiesel

Se calientan 250 ml de aceite a 40°C en un vaso de precipitado sobre una placa calefactora. Se añade la sosa en metanol, lentamente y con mucho cuidado, agitando con una varilla de vidrio. Se agita durante 10 minutos. Finalmente, se trasvasa todo el contenido del vaso al embudo de decantación y se dejar reposar a temperatura ambiente durante 24 h.

Sesión 2:***Recuperación del biodiesel y demás sustancias***

Como transcurridas las 24 horas, se separan dos fases con una interfase (glicerol abajo y biodiesel arriba), se abre la llave del embudo de decantación y se recoge el glicerol de la fase inferior en uno de los vasos de 250 ml, la interfase en el vaso de 100 ml y el biodiesel de la fase superior en el segundo vaso de 250 ml.

5. RESULTADOS

Finalmente, se ha obtenido un total de 225 ml de biodiésel a partir de 250 ml de aceite, lo que supondría un rendimiento del 90%. Además, otro de los productos obtenidos en la reacción es glicerina, que puede ser usada para la producción de cosméticos.

6. CONCLUSIÓN

La reutilización de aceites usados para la producción de biodiésel supone un gran beneficio para el desarrollo de la economía circular y una alternativa menos contaminante. Esto se debe a

7. BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/transicion-energetica/biodiesel/index.cshtml>
- <https://blog.reparacion-vehiculos.es/pros-y-contras-del-biodiesel>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Biodi%C3%A9sel#Transesterificaci%C3%B3n>



PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE DE OLIVA USADO



Estrella Calvente, Candela Huete, María del Mar López, Alejandra Berrueto, Marta Hernández

OBJETIVOS

Producción de biodiesel a partir de aceite de oliva previamente usado. De esta manera se obtendrá un producto **sostenible** desde el punto de vista medioambiental, favoreciendo la **economía circular**, ya que se reutiliza el aceite que se usa en las cocinas, extendiendo su ciclo de vida.

MATERIALES



RESULTADOS

Se ha obtenido un total de 225ml de **biodiésel** a partir de 250ml de aceite, lo que supondría un rendimiento del 90%.

Además, otro de los productos obtenidos en la reacción es **glicerina**, que puede ser usada para la producción de cosméticos.



FUNDAMENTO

El biodiésel es un biocombustible, cuyo uso permite **reducir** las emisiones de gases de efecto invernadero, al ser producido a partir de materia orgánica.

La reacción química es la **transesterificación**, que consiste en tres reacciones reversibles y consecutivas. El triglicérido es convertido consecutivamente en diglicéridos, monoglicéridos y glicerina. En cada reacción un mol de éster metílico es liberado.

PROCEDIMIENTO

Sesión 1:

Producción de sosa en metanol.

Producción de biodiesel.

Sesión 2:

Recuperación del biodiesel y demás sustancias.



CONCLUSIÓN

La reutilización de aceites usados para la producción de biodiésel supone un gran beneficio para el desarrollo de la economía circular y una alternativa menos contaminante.

ELABORACIÓN DE KOMBUCHA SIN TEÍNA

López-Tapia, M., Ortiz-Moncada, A., Morán-Muñoz, A., Punzano-Marín, B.
y Sánchez-Guardia, M.

ÁREA: La Ingeniería Química y la Industria Alimentaria

CENTRO EDUCATIVO: Agave. Calle Camino de la Gloria 17, Huércal de Almería (Almería)

PROFESOR: Pablo Jiménez López

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): pablo.jlprof@gmail.com

1. OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es crear una kombucha diferente a la clásica elaborada con té, usando infusión con sabor en su lugar. Con ello, fabricamos una forma natural de mantener saludable nuestro sistema digestivo, ya que estimula las enzimas hepáticas para eliminar más fácilmente los compuestos tóxicos, mejora el metabolismo de los azúcares y el funcionamiento general de los riñones. Mientras al mismo tiempo, ofrecemos una mejor alternativa a las bebidas convencionales.

Es de dominio público que la teína es un componente que, en exceso, puede desencadenar síntomas como irritabilidad, ansiedad, insomnio, palpitaciones e hipertensión. Por el contrario, las infusiones o tés sin teína resultan apropiados para la gran mayoría de la población, ya que propician un sueño más saludable, contrarrestan la retención de líquidos y favorecen la concentración.

Así como también encontramos diversos factores perjudiciales que conlleva el consumo excesivo de azúcar en los individuos, entre ellos está un aumento en el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, sobrepeso y obesidad, hipertensión, diabetes, problemas bucodentales e incluso cáncer.

2. METODOLOGÍA

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre el proceso de fermentación y elaboración de la kombucha, materiales y equipos necesarios. Se ha diseñado el proceso en base a los datos recopilados y se ha procedido a la preparación de la kombucha, mediante una fermentación con el hongo Scoby.

1. Comenzamos preparando los ingredientes y materiales. Medimos la cantidad de azúcar y lo añadimos en un recipiente: en el primero de ellos 0 gramos de azúcar, en otro 0'1 gramos

de azúcar por ml de infusión, y en el último 0'2 gramos de azúcar por ml. Además de esto preparamos 3 infusiones del sabor elegido de 1 litro cada una, hirviendo el agua y añadiendo las hierbas de la infusión. A continuación, esperamos a que se enfríe hasta conseguir una temperatura ambiente, alrededor de unos 20°C.

2. Una vez preparadas las 3 infusiones las pasamos a los respectivos recipientes, añadimos la cantidad de azúcar establecida para cada infusión, y las etiquetamos con su respectiva concentración. Dejar reposar hasta que se enfríe.
3. Medimos el pH para compararlo con el de la kombucha final, comprobando así si ha ocurrido la fermentación prevista de manera exitosa.
4. Añadir el líquido iniciador, que venía con el hongo previamente comprado.
5. Añadir el Scoby en cada uno de los recipientes, seguidamente poner el papel de filtro cubriendo cada uno de los recipientes y poner una goma, así el filtro se mantendrá fijo. Gracias a esto, se evitará la entrada de otras sustancias al interior de los recipientes y se mantendrán las condiciones de temperaturas necesarias y óptimas para la mezcla.
6. Dejar reposar 7 días a 26°, donde no dé el sol de forma directa y revisar durante estos días la mezcla. Dejar reposar hasta completar los 15 días.
7. Cuando la fermentación está completa, sacar el Scoby y probar. Volver a medir el pH. Responder a ¿es posible fermentarlo con poco azúcar para hacerlo de manera más saludable, o afecta demasiado al sabor y no se puede disminuir la cantidad de azúcar? ¿Hay cambio de pH?

3. RESULTADOS OBTENIDOS

Tras el experimento hemos obtenido los siguientes resultados: es posible realizar una kombucha sin teína, eliminando todos los factores negativos que conlleva esta. Gracias a los resultados hemos podido comprobar como una kombucha hecha a partir de infusión tiene una fermentación y pH perfectamente normal, ya que en las tres concentraciones estudiadas el pH ha descendido considerablemente. La infusión tenía un pH inicial de 7 mientras que en la kombucha obtenida, el resultado ha sido:

- 0 g/ml: 4,7
- 0,1 g/ml: 4,56
- 0,2 g/ml: 4,13

Además, hemos descubierto que es posible realizarla con diferentes niveles de azúcar añadido incluso en la que hay ausencia de azúcar, sin embargo, la acidez es más notable en el

sabor. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el líquido iniciador tiene una pequeña cantidad de glucosa para que el hongo pueda sobrevivir.

En conclusión, la bebida que hemos obtenido con este proceso se deshace de los aspectos perjudiciales asociados a la teína y el azúcar, manteniendo las propiedades beneficiosas de los probióticos.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Día, M. A. (2023, 8 febrero). Cómo hacer TÉ KOMBUCHA casero - PequeRecetas.
<https://www.pequerecetas.com/receta/kombucha-que-es-como-hacer-te-kombucha/>
- Walter, C. N. (2022, 5 octubre). Kombucha: qué es, propiedades y una receta para hacerla en casa. Cuerpomente.
https://www.cuerpomente.com/salud-natural/kombucha-que-es-propiedades-receta_10577
- (FERMENTACION SCOBY)

KOMBUCHA SIN TEÍNA



PROFESORADO: LOURDES DÍAZ RODRÍGUEZ, PABLO JIMÉNEZ LÓPEZ
ALUMNADO: AITANA MORÁN, MAR SÁNCHEZ, BÁRBARA PUNZANO, AURORA ORTÍZ, MARÍA LÓPEZ

METODOLOGÍA



1. Preparamos tres recipientes con las siguientes cantidades de azúcar:

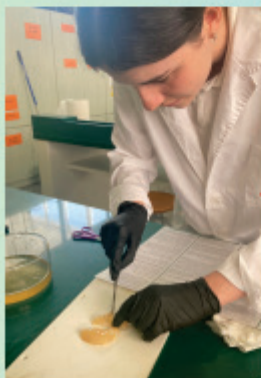
- 0 gramos de azúcar
- 0'1 gramos de azúcar/ml
- 0'2 gramos de azúcar/ml

2. Preparamos 3 infusiones de manzanilla y canela y las dejamos enfriar hasta temperatura ambiente.

3. Medimos el pH.

4. Añadimos el líquido iniciador y el Scoby en los recipientes cubiertos con papel de filtro para evitar la entrada de otras sustancias y mantener las condiciones necesarias y óptimas para la mezcla.

5. Cuando la fermentación está completa, sacamos el Scoby y lo probamos. Volvimos a medir el pH.



INTRODUCCIÓN

El objetivo del proyecto es crear una Kombucha alterando un componente de la usual elaborada con té.

Para ello, hemos usado una infusión con sabor en su lugar.

Con ello, fabricamos una forma natural de mantener saludable nuestro sistema digestivo.

CONCLUSIONES

- Hemos conseguido producir una kombucha sin teína eliminando los factores negativos que conlleva.
- Comprobamos que el pH ha disminuido en relación a la cantidad de azúcar, como era de esperar; con motivo de la fermentación.
- Conseguimos fabricar kombucha sin azúcar añadido.



ELABORACIÓN DE QUESO DE SOJA

Fernández-Valenzuela, P., Ferreira-Martínez, E., Marín-Díaz, A., Mota-Tortosa, A.
y Pérez-Almagro, TM.

ÁREA: La Ingeniería Química y la Industria Alimentaria

CENTRO EDUCATIVO: Agave. Calle Camino de la Gloria 17, Huércal de Almería (Almería).

PROFESOR: Pablo Jiménez López

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): pablo.jlprof@gmail.com

1. OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es desarrollar un queso fresco utilizando leche de avena como sustituto de la leche de procedencia animal. Tras los experimentos iniciales se decidió hacer el queso con soja, ya que con avena no cuajaba.

2. INTRODUCCION

El queso es un producto lácteo popular en todo el mundo, pero su producción y consumo han sido cuestionados por motivos ambientales y sanitarios. En particular, la producción de queso convencional a partir de la leche de vaca contribuye significativamente a la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación del agua. Por lo tanto, se ha explorado la producción de queso a partir de fuentes alternativas de leche. La leche de avena es una alternativa vegetal, popular entre aquellos que siguen una alimentación vegana o que son intolerantes o alérgicos a la lactosa. Sin embargo, el desarrollo de quesos a base de leche de avena presenta desafíos debido a las diferencias en las propiedades físicas y químicas de la leche de avena en comparación con la leche animal. Este proyecto se propuso investigar y desarrollar un proceso de producción de este queso.

3. METODOLOGIA

Para la producción del queso de soja, se utilizó un método similar al utilizado para el queso de leche de vaca, pero con algunas modificaciones. Los materiales utilizados fueron: leche de avena, cuajo, cloruro de calcio y yogurt. Para el queso de soja se utilizará leche de soja y zumo de limón y de naranja.

3.1. Experimentos con leche de avena

En el primer intento, no alteramos ninguna cantidad de los ingredientes utilizados para la leche animal. Primero calentamos 500ml de leche de avena en un vaso de precipitado sobre una placa calefactora, cuando alcanzó la temperatura de 37°C se apartó e inmediatamente se le añadió 1ml de cloruro de calcio y se removió hasta homogeneizar la mezcla. A continuación, se diluyó en un vaso de precipitado 1 ml de cuajo con un poco de agua templada, para añadirlo a la leche de avena. Por último, cubrimos con un paño y lo dejamos reposar durante una hora a temperatura ambiente, sin éxito ya que no cuajó.

En el segundo intento, calentamos 500ml de leche de avena en la placa calefactora, cuando alcanzó la temperatura de 40°C se apartó e inmediatamente se le añadió 4 ml de cloruro de calcio y se removió, mientras diluimos en un vaso de precipitado con un poco de agua templada 4 ml de cuajo. Se lo añadimos a la leche de avena junto con 15 g de yogurt, lo cubrimos con un paño y lo dejamos reposar durante 72 horas en una estufa calorífica a 32°C.

En el tercer, y último intento con leche de avena, vertimos 500 ml de leche de avena en una olla y se llevó a ebullición, después le añadimos 100 ml de zumo de limón y lo dejamos reposar durante 30 minutos. Pudimos observar como la leche se separa en dos fases, pero ninguna es lo suficientemente sólida como para formar el queso.

3.2. Experimentos con leche de soja

Tras realizar una segunda búsqueda bibliográfica vimos que tal vez el error se encontraba en la leche de elección y no en el método utilizado. Por tanto, cambiamos la leche de avena por leche de soja, que al tratarse de una leguminosa da como resultado una bebida más consistente.

Se incorporó 1 litro de leche de soja a la cazuela y la calentamos hasta 80°C, seguidamente se vertieron 200 ml de zumo de limón. La mezcla resultante reposó durante 30 minutos. Finalmente, se forra el molde del queso con un trapo de algodón y se añade el queso con cuchara. Cuando se filtre todo el suero tapamos con un paño de cocina y lo dejamos durante 24 horas a temperatura ambiente.

4. CONCLUSIÓN

Aunque inicialmente el experimento no salió como esperábamos, finalmente hemos conseguido obtener un queso fresco, con una textura consistente y un sabor aceptable, considerando que este tipo de bebida tiene menos sabor que la leche de origen animal no es algo preocupante, ya que se pueden añadir especias y saborizantes para solucionar este detalle.

Como se esperaba tras la revisión de la literatura, las leches vegetales con más consistencia resultas apropiadas para la elaboración de otros productos como queso y yogurt.

5. BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.20minutos.es/gastronomia/recetas/que-es-y-como-preparar-queso-de-soja-4823010/>
- <https://mejorconsalud.as.com/leche-avena-propiedades-beneficios/>



QUESO DE SOJA



Pedro Fernández, Antonio Mota, Ana Marín, Eva Ferreira y Malena Pérez

Profesores: Pablo Jimenez López y Lourdez Diaz Rodriguez



MARCO TEÓRICO

El desarrollo de quesos a base de leche de avena presenta desafíos debido a las diferencias en las propiedades físicas y químicas de la leche de avena en comparación con la leche animal.

El objetivo de este proyecto era desarrollar un queso utilizando leche de avena como materia prima principal.

Tras varios intentos, decidimos cambiar a leche de soja, ya que no funcionaba con leche de avena

METODOLOGÍA

En los primeros intentos, utilizamos 500 ml de leche, pero fuimos variando en los demás ingredientes ya que no cuajaba. En el primero utilizamos cuajo no microbiano y cloruro, en el segundo inocular de yogur y en el tercer intento utilizamos zumo de limón y en ninguno el queso cuajó.

En el último intento, utilizamos leche de soja para probar si no cuajaba por culpa de la leche, y utilizamos 1 litro de leche de soja y 200 ml de zumo de limón



CONCLUSIONES

Finalmente, hemos obtenido queso vegetal con leche de soja, ya que es una leguminosa y por el contrario, la avena no lo es.

ELABORACIÓN DE SAKE CON YUCA

Sánchez-Hernández, M., Muriel-Valenzuela, E., Cano-Palenzuela, C.R., Jin, L.
y Maldonado-Zamora, D.

ÁREA: La Ingeniería química y la industria alimentaria

CENTRO EDUCATIVO: Agave. C. la Gloria 17, Huércal de Almería (Almería).

PROFESOR: Lourdes Díaz Rodríguez

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): lourdes_diro@hotmail.com

1. OBJETIVO

El objetivo de nuestro proyecto es la elaboración de la bebida alcohólica sake reemplazando el arroz, su ingrediente principal, por yuca.

2. METODOLOGÍA

Primero, se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre el proceso de elaboración del sake, materiales y equipos necesarios. Se ha diseñado el proceso de elaboración introduciendo la yuca y se ha procedido a la elaboración de la bebida, mediante una fermentación dirigida, es decir, con una levadura específica.

El proceso de elaboración ha consistido en dos partes:

Primera parte: preparación de la yuca fermentada

1. Lavamos la yuca previamente cortada muy pequeña hasta que el agua salga clara. Ponemos la yuca a remojo alrededor de hora y media, posteriormente colamos y dejamos reposar al menos 20 minutos para que se vaya todo el exceso de agua.
2. Cocinamos al vapor, hasta que quede transparente, asegurándonos de que no entra en contacto directo con el agua hirviendo.
3. Dejamos enfriar la yuca hasta que este a unos 30°. Pasamos a un recipiente de acero inoxidable o cerámica y añadimos 1g de las esporas de moho, el Koji-kin.
4. Cubrimos el recipiente con la tela para evitar que se reseque. Mantenemos la yuca en un sitio cálido a unos 30°, tenemos que mezclar los trozos cada 10 horas para que el moho se distribuya bien. Mantenemos a 30° durante 40 horas. El fermento ya puede convertir los carbohidratos de la yuca cocinada al vapor en azúcares.

Segunda parte: mezcla de yuca fermentada con yuca corriente

1. Lavamos la yuca hasta que el agua salga clara y dejarlo a remojo una hora y media.
2. Cocinamos la yuca al vapor.
3. Después de cocinado, dejar enfriar hasta los 30º
4. Disolvemos el ácido cítrico en 2L de agua dentro del recipiente elegido. El ácido cítrico previene la contaminación bacteriana y proporciona al sake un ligero amargor.
5. Añadimos 200g de la yuca fermentada y mezclamos.
6. Añadimos la yuca cocinada al vapor y mezclamos.
7. Añadimos la levadura y tapamos el recipiente dejándolo a temperatura ambiente, controlando que no alcance temperaturas muy elevadas.
8. Removemos la mezcla al menos una vez al día.
9. La fermentación concluye a las 2 semanas. Filtramos entonces la mezcla usando un colador fino.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

La cantidad de 800ml en 2L de agua de bebida alcohólica a base de yuca obtenida por medio de fermentación usando el hongo característico del sake. Durante el proceso fermentativo su olor ha ido mejorando hasta el momento de filtrado, obteniendo así el aroma más semejante del alcohol.

4. BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.cocinista.es>
- <https://www.gastroactitud.com>

PRODUCCIÓN DE SAKE

Muriel Valenzuela, Elvira, Sánchez Hernández, Marta., Maldonado Zamora, Daniela., Cano Palenzuela, Rosa., Jin, Lucía.

Profesores: Díaz Rodríguez, Lourdes., Jiménez López, Pablo.



agave
Centro Educativo

OBJETIVO

Fabricación de una bebida fermentada tradicional japonesa como es el Sake, originalmente de arroz, pero utilizando la yuca.

RESULTADOS

Tras el proceso fermentativo el olor de la bebida mejoró hasta adquirir un aroma más agradable. Se utilizaron 2 L de agua de los cuales se extrajeron 750 ml de sake.



METODOLOGÍA

1. Trocear la yuca en trozos de 1x1 cm.
2. Cocinar al vapor toda la yuca.
3. Mezclar una parte de la yuca cocinada con las esporas del hongo y dejar en estufa incubando.
4. Cuando se observen los micelios del hongo se mezcla la yuca restante en un recipiente amplio, se añade agua y ácido cítrico.
5. Trascorridas dos semanas, se cuela y se filtra el sake resultante.

CONCLUSIÓN

Es posible elaborar esta bebida milenaria utilizando como sustrato para el hongo un tuberculo en lugar de un cereal, de forma que hace accesible esta bebida personas que no puedan tomar derivados de cereales.



