



Encuentro Estudiantil de Investigación, Desarrollo e Innovación

“Dra. Araceli Sánchez de Corral”

Memorias



27 y 28 de mayo de 2021

Evento en línea



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E
INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Directorio

Dr. Enrique Alejandro González Álvarez

Rector

Mtro. Jorge Manuel Iturbe Bermejo

Vicerrector Académico

Lic. Roberto Anaya Luna

Vicerrector de Bienestar y Formación

Mtra. Ana Belén Ogando Justo

Directora de la Facultad de Ciencias Químicas

Mtro. Raúl Lugo Villegas

Secretario Académico

Mtra. Yunuen de María Vargas Pérez

Coordinadora Administrativa

Dra. Brenda Lizette Ruiz Herrera

Coordinadora de Laboratorios

M. en B. E. María Piedad López Ortal

Dr. Alejandro Islas García

Dr. Marco Antonio Loza Mejía

Comité Organizador



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E
INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Índice

Índice	1
Mensaje del comité organizador.....	2
Asesores de proyectos y miembros del Comité Científico Evaluador.....	3
Numeralia del evento	4
Trabajos ganadores.....	5
Carteles de los trabajos ganadores	6
<i>RESÚMENES DE TRABAJOS DE LA CATEGORÍA DE CIENCIAS BÁSICAS.....</i>	<i>8</i>
Laboratorio Básico de Ciencias.....	9
Laboratorio de Técnicas Experimentales.....	10
Laboratorio de Química aplicada	19
<i>RESÚMENES DE TRABAJOS DE LA CATEGORÍA DE MATERIAS TERMINALES.....</i>	<i>23</i>
Farmacología Molecular	24
Laboratorio de Reacciones y Separación.....	33
Procesos Biotecnológicos.....	34
Biotecnología Alimentaria y Enología.....	38
Laboratorio de análisis de aguas y manejo de cuencas	41
Laboratorio de Tecnología y Aditivos.....	43
Tecnología de Cosméticos.....	44
Proyectos terminales del Laboratorio de Desarrollo Farmacéuticos	47



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN "DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL"

Mensaje del comité organizador

Los días 27 y 28 de mayo se realizó el 15º Encuentro Estudiantil de Investigación, Desarrollo e Innovación "Dra. Araceli Sánchez de Corral" (XV-EEIDi). Este es un evento creado para la presentación de los diferentes trabajos académicos y de investigación desarrollados en las materias que se imparten cada semestre en la Facultad de Ciencias Químicas. En un esfuerzo por mantener este espacio académico el Comité Organizador junto con las Autoridades de la Facultad se decidió realizar este evento nuevamente de forma virtual.

Sabemos que esta palabra "virtual" a estas alturas nos va a provocar a todos un colapso. Pero creemos que en nuestra Facultad se tienen buenas ideas día con día y que merecen ser escuchadas. Hoy más que nunca tenemos en mente la importancia de la Ciencia y la Innovación. Se necesita de gente creativa que pueda generar nuevas ideas desde la Ciencia Básica y gente que pueda llevarla a su aplicación en la sociedad. Sabemos que nuestra comunidad de la Facultad esta harta y triste por no poder usar los laboratorios que es el sitio donde como químicos nos formamos. Pero la mente es el mejor laboratorio de ideas. Tal vez durante este periodo de contingencia has tenido una buena idea que valga la pena desarrollar y sería una pena que nadie la escuchara. Por ello, se decidió mantener este espacio, para tener un encuentro de ideas, para brindarnos la oportunidad de escucharte junto con tus compañeros y que pudieras recibir la retroalimentación de tus maestros e incluso de exalumnos que participan ya en los sectores académico e industrial.

Por ello, las autoridades de la Universidad, de la Facultad, el Comité Científico Evaluador y el Comité Organizador, te queremos agradecer la oportunidad que nos diste de escucharte, que hayas vencido el hastío y el cansancio y que hayas demostrado que la ciencia no se detuvo en la Facultad de Ciencias Químicas.

Comité Organizador



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Asesores de proyectos y miembros del Comité Científico Evaluador

Si nuestros estudiantes son el motor de nuestro XV-EEIDi, los asesores son la energía que necesitan. Las autoridades de la Universidad y la Facultad, así como los miembros del Comité Organizador, están en deuda con ustedes por animarse a hacer algo diferente durante esta pandemia y motivar a los estudiantes a vencer el hastío presentando tan excelentes trabajos.

Alejandro Islas García	Marco Antonio Loza Mejía
Alex Arias Martínez	María Aurelia Cevallos Sainz
Alicia Rivera Noriega	María Dolores Vergara Orcáriz
Ángela María Otálvaro Álvarez	María Piedad López Ortal
Arizbeth Amitzin Perez Martínez	Mario Moliner Pérez
Blanca Margarita Contreras Robles	Marvin Raúl Rivera Castro
Brenda Lizette Ruiz Herrera;	Roselena Romero Antiga
Claudia Ariadna Acero Ortega	Sara Betsabé Morales Luna
Elizabeth Reyes López	Tomás Eduardo Chávez Miyauchi
Lorena Cassis Nosthas	Viridina Gisela Llera Rojas

Como científicos estamos obligados a presentar nuestros trabajos a nuestros colegas a fin de recibir la retroalimentación que permita mejorar y llegar a resultados más contundentes y nuevas aplicaciones. El Comité Organizador agradece a cada miembro del Comité Científico Evaluador por sus atinadas observaciones a los trabajos de los estudiantes. Particularmente, el Comité agradece a los exalumnos que participaron volviendo a la que siempre será su casa.

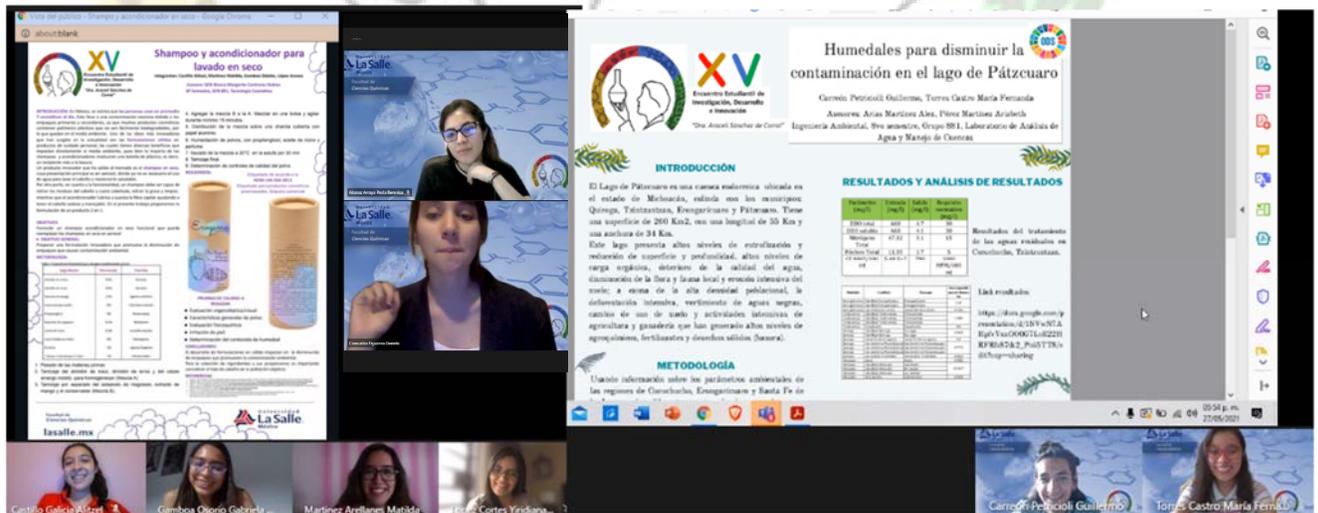
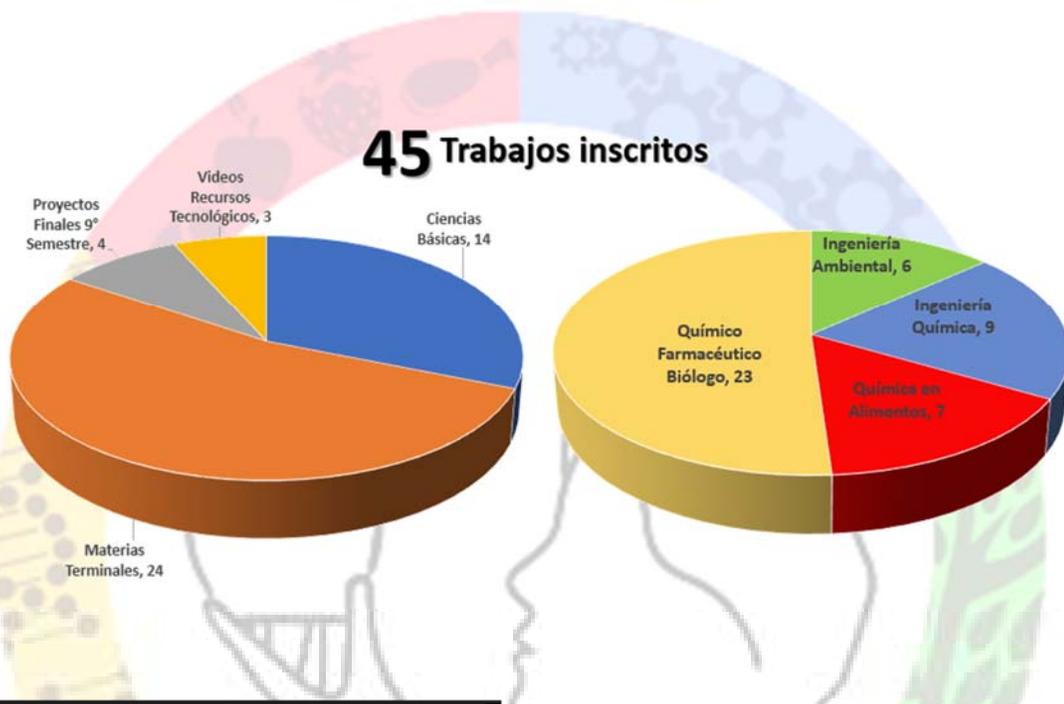
Anuar Martínez	Angélica Campos	Gabriela Ramírez	Michell Muñoz
Adalberto Jurado	Areli Vergara	Isabel Ruíz	Miguel Ortego
Adriana Benitez	Aurelia Sainz	Jorge Alberto Díaz	Nallely Ramaírez
Adriana Torres	Betsabé Morales	José Manuel López	Rodrigo Dorantes
Alan Vera	Brenda Ruíz	Juan Rodrigo Salazar	Rosario Ayala
Alejandro Islas	Daniel López	Lorena Cassis	Sara Isabel Chimal
Alejandro Ogazón	Diego García	Luis Guillen	Tomás Chávez
Alicia Rivera	Edgar González	Ma. Dolores Vergara	Uriel Garduño
Ana Belén Ogando	Eduardo Lozano	Ma. Piedad López	Verónica García
Ana Laura Garza	Elizabeth Reyes	Marco Loza	Ximena González
Anabelle Cerón	Fernando Parra	Mario Moliner	Yunuén Vargas



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Numeralia del evento

En total participaron 45 trabajos de todas las carreras y semestres, asesorados por 20 docentes de la Facultad, ingresando un total de 176 miembros de la Comunidad al Espacio de Microsoft Teams en las dos sesiones programadas. Los 42 miembros del Comité Científico Evaluador realizaron un total de 132 valoraciones de los trabajos de los alumnos participantes.





MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Trabajos ganadores

La valoración por parte del Comité Científico Evaluador consideró la calidad del trabajo presentado en formato cartel, la viabilidad de la propuesta, la rigurosidad de la investigación y la defensa del proyecto a través de la videollamada. Los proyectos aquí mencionados, recibirán apoyo para participar en el Concurso Lasallista de Investigación Desarrollo e innovación (CLIDi).

CIENCIAS BÁSICAS		
1°	Síntesis y caracterización de Ésteres	Rafael Castellanos Toussaint; Edmundo Juárez Sánchez; Michelle Solís Olivier. Asesoras: Elizabeth Reyes López; Sara Betsabé Morales Luna
2°	Determinación de la capacidad antioxidante de la fresa por métodos de decocción y extracción mecánica en el deterioro de frutas.	Diego Carbajal Solís; Sofia Del Razo Jurado; Mariana Hinojosa Sánchez; Javier Rivera Guerrero. Asesoras: María Aurelia Cevallos Sainz; María Dolores Vergara Ocáriz.
3°	Potencial antioxidante de las vitaminas C y E presentes en concentrados comerciales.	María Fernanda Macías Flores; Brisa Tabatha Montes Anaya; Jacqueline Romero Gómez; Ayna Marbella Miranda Marroquín. Asesoras: María Dolores Vergara Ocáriz; María Piedad López Ortal
MATERIAS TERMINALES		
1°	Diseño racional y análisis in silico de potencial antiviral multitarget para el tratamiento de la COVID-19	María José Araiza Macías, José Patricio Hernández Contreras, Yvanna Helena Martínez Méndez, Alonso Vivar Sierra. Asesor: Marco Antonio Loza Mejía
2°	Obtención de Vainillina a partir de desecho de nixtamalización	Diana Avilés Ponce; Abril Alejandra Díaz Buzo; Linette Miranda Sánchez; Jessica Oliver Azuela. Asesora: Alicia Rivera Noriega
3°	Formulación de una crema antioxidante a partir de extracto de <i>Sargassum sp</i>	Andrea Terán Ramos; Valeria Flores Casio; Natalia Flores Garrido; Alexia Michell Sandoval Céspedes; Yaidee Pilar Valdés Hernández. Asesora: Blanca Contreras Robles



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN "DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL"

Carteles de los trabajos ganadores



Encuentro Estudiantil de Investigación, Desarrollo e Innovación "Dra. Araceli Sánchez de Corral"

Síntesis y caracterización de Ésteres



Rafael Castellanos Toussaint, Edmundo Juárez Sánchez, Michele Solís Olivier
Docentes Elizabeth Reyes López y Sara Betsabé Morales Luna

Facultad de Ciencias Químicas, Cuarto Semestre, Grupo 541,
Ingeniería Química, Laboratorio de Química Aplicada

OBJETIVO

1. Conocer la importancia de los ésteres en la industria en general.
2. Proponer 10 ésteres para sintetizar y caracterizar.
3. Proponer una síntesis general para los ésteres elegidos.
4. Proponer los métodos analíticos instrumentales que consideremos más útiles para caracterizar a los ésteres elegidos.

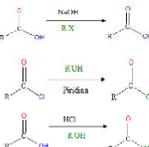
INTRODUCCIÓN

Los ésteres con bajos pesos moleculares tienden a ser líquidos volátiles e incoloros con aromas agradables. Son responsables o colaboradores del olor que tienen ciertas frutas y flores. Los ésteres con pesos moleculares mayores tienden a ser sólidos cristalinos inodoros, sin olor.

Solubles en solventes orgánicos e insolubles en agua, con una densidad menor que está.

La industria química utiliza los ésteres para diversos propósitos. Se utilizan como solventes para resinas, como aromatizantes, para la fabricación de colorantes, etc.

Los ésteres se pueden encontrar en varios productos naturales, como por ejemplo en grasas o aceites. Las grasas, que son ésteres sólidos, y los aceites, que son líquidos, pueden ser denominados comúnmente como glicéridos. Un claro ejemplo es la cera natural que producen las abejas para construir sus panales. En las ceras se encuentran ésteres resultantes de alcoholes y ácidos carboxílicos de pesos molecular elevados.



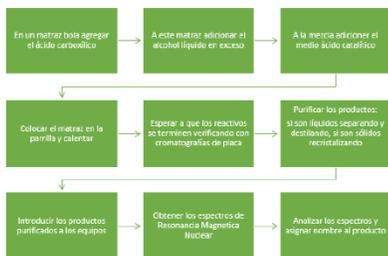
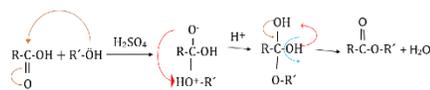
Los ésteres se preparan por lo general a partir de los ácidos carboxílicos por diferentes métodos. Uno de ellos es a través de una reacción SN2 con un halogenuro en presencia de medio básico.

Los cloruros de ácido se convierten en ésteres cuando se tratan con un alcohol en presencia de una base.

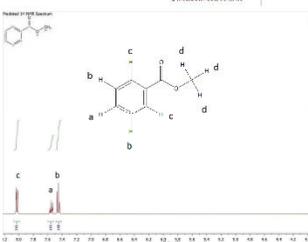
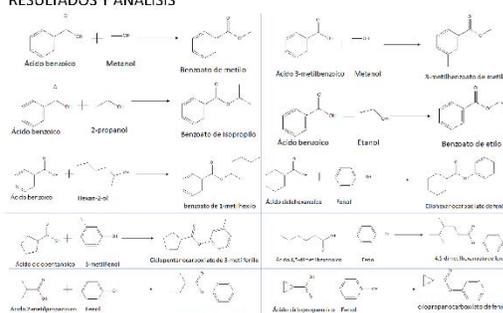
También es conocida la esterificación de Fischer, la cual reacciona a partir de un ácido carboxílico con un grupo alcohol. Esta es la síntesis que escogimos para nuestro proyecto.

METODOLOGÍA

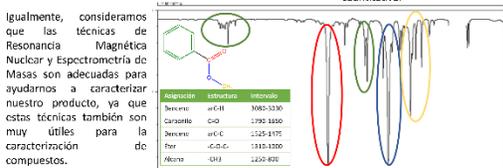
Para la síntesis de nuestros 10 ésteres, los cuales son combinaciones de cadenas aromáticas y alquílicas, mostraremos primero el mecanismo de la esterificación de Fischer. Es importante mencionar que el reactivo líquido siempre debe de estar en exceso para evitar la reversión que se da por el agua del ambiente.



RESULTADOS Y ANÁLISIS



Consideramos que Espectroscopia Infrarroja es una muy buena técnica para caracterizar compuestos ya que identifica grupos funcionales, pero para nuestras reacciones en específico tanto nuestro productos como nuestros reactivos contienen grupos carbonilos y consideramos que ese podría ser un obstáculo en el análisis de estos espectros. También es posible analizar nuestro producto final a través de la técnica de UV-Vis, ya que cada componente tiene una lambda máxima distinta y es una técnica cuantitativa.



CONCLUSIONES

Los ésteres resultaron de vital importancia para la industria y sabiendo lo importantes que son y las aplicaciones que pueden tener aprendimos con este proyecto de investigación como pueden sintetizarse. Para caracterizar la reacción que se realiza podemos utilizar tanto RMN como espectroscopia de masas. Consideramos que cumplimos nuestros objetivos porque dimos a conocer la importancia industrial de los ésteres, además de que analizamos los espectros de 10 ésteres propuestos por nosotros y dimos a conocer las reacciones para sintetizarlos.

BIBLIOGRAFÍA

Fernández, G. (2013). *Análisis de ésteres a partir de ácidos carbonílicos*. *Farmacología Química Orgánica*.
<http://www.quepasa.org/analisis-de-esteres-a-partir-de-acidos-carbonilicos-ester-1646101.html>
 McHenry, J. (2017). *Química orgánica*. Cengage Learning.
 Química, Q. (2011, 2 mayo). *ESTERES Y SUS APLICACIONES*. *Química Orgánica*.
<http://www.quepasa.org/analisis-de-esteres-a-partir-de-acidos-carbonilicos-ester-1646101.html>



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN "DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL"



XV

Encuentro Estudiantil de Investigación, Desarrollo e Innovación

"Dra. Araceli Sánchez de Corral"

Diseño racional y análisis *in silico* de potencial antiviral multitarget para el tratamiento de la COVID-19

Araiza Macías María José, Hernández Contreras José Patricio, Martínez Méndez Yvanna Helena, Vivar Sierra Alonso

Dr. Marco Antonio Loza Mejía

Químico Farmacéutico Biólogo, Sexto semestre, 691, Farmacología Molecular



INTRODUCCIÓN

En 2019 en Wuhan, China, surgió un nuevo coronavirus, el SARS-CoV-2, el cual para infectar a la célula une la región de unión con el receptor (RBD) dentro de la proteína espiga (S) con el receptor de la enzima convertidora de angiotensina-2 (ECA-2). Además, la rotura proteolítica de la proteína S por la serin proteasa transmembranal (TMPRSS2) induce la fusión de la membrana viral y la plasmática. Hasta la fecha (19/05/2021) es responsable de 3.41 millones de muertes a nivel mundial.

Cuando el RBD se une al ácido linoleico (AL), en tres distintas cavidades conocidas como cavidades de unión al ácido graso (CUAG) la conformación adoptada es la cerrada, por lo que se imposibilita la unión al receptor de la ECA-2.

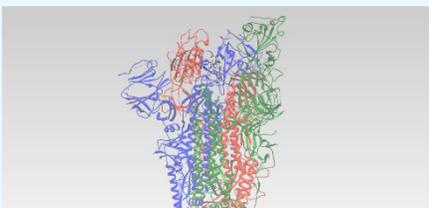


Figura 1. Estabilización de la conformación cerrada de la proteína S por la unión del LA en la cavidad del ácido graso.

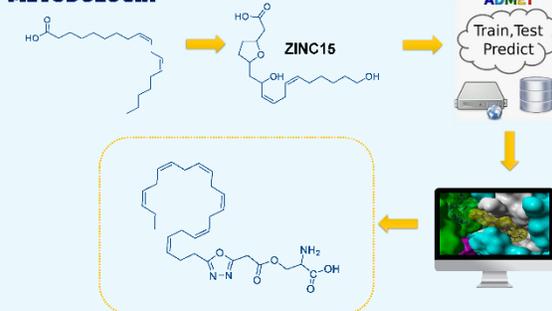
PPAR- γ mediante la interacción con NF- κ B, regula la respuesta inmune y la cascada inflamatoria. Los agonistas de este receptor ayudan a la disminución de la expresión de citocinas proinflamatorias.

Actualmente el único tratamiento farmacológico es el Remdesivir, el cual no ha demostrado efectividad, por lo que es urgente la búsqueda de nuevas alternativas para el tratamiento de esta enfermedad.

OBJETIVO

Diseñar una molécula y determinar su potencial actividad farmacológica para el tratamiento de la COVID-19.

METODOLOGÍA



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Figura 2. Resultados de docking molecular

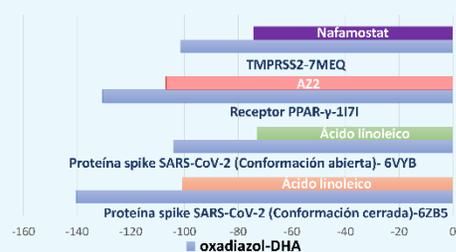


Tabla I. Propiedades farmacocinéticas y toxicológicas

Evaluación farmacocinética	Evaluación toxicológica
Absorción intestinal: 60%	Inhibidor hLRG I y II: No
CYP450: No es inhibidor	Hepatotóxico
Sustrato C _p : Si	AMEs negativo
Lipinski: Cumple con todas las reglas	

Figura 3. Resultados de dinámicas moleculares

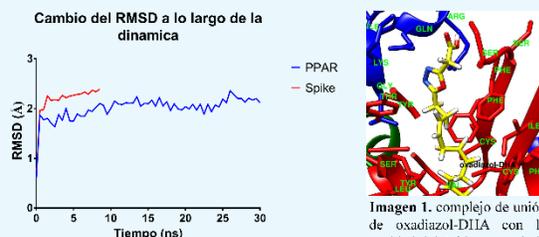


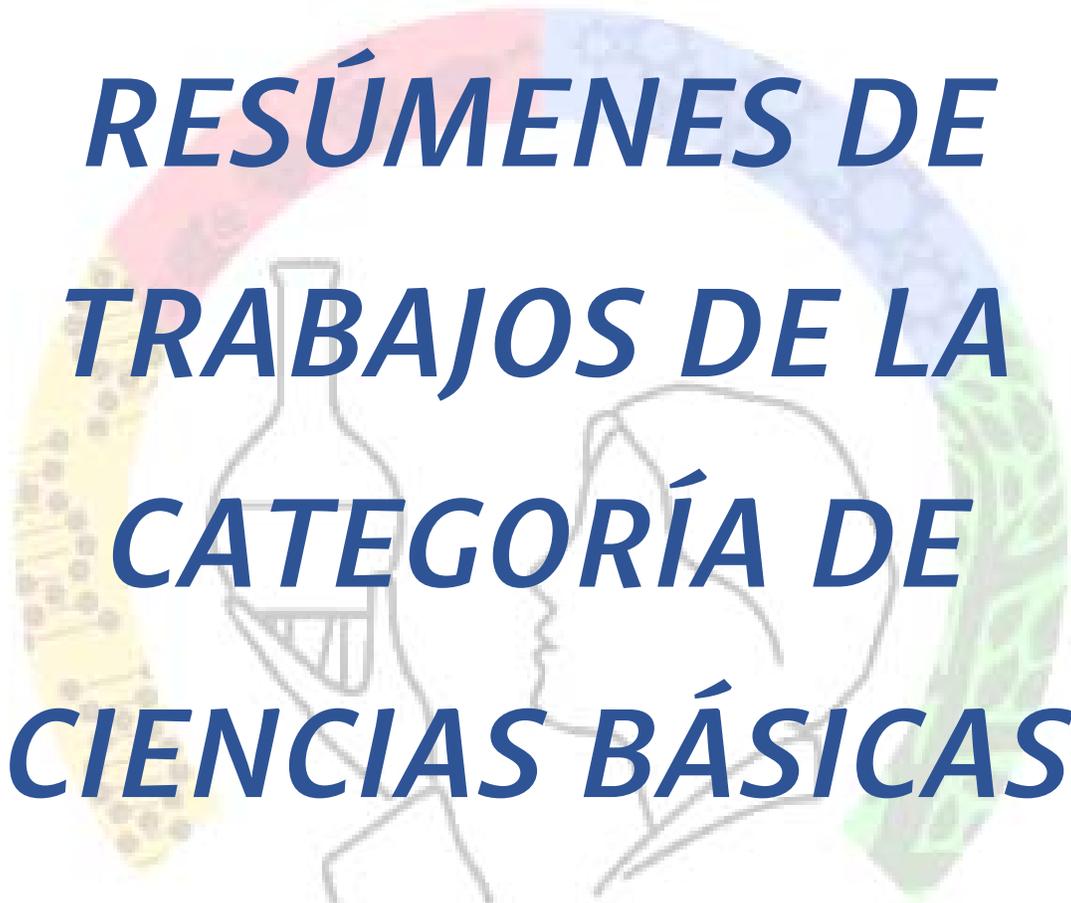
Imagen 1. complejo de unión de oxadiazol-DHA con la cavidad del ácido graso de la proteína S.

CONCLUSIONES

Mediante la inhibición de la proteína spike, TMPRSS2 y agonismo de PPAR- γ el fármaco multitarget podría imposibilitar la entrada celular del virus y a su vez disminuir la tormenta de citocinas, este efecto terapéutico representaría una opción viable para el tratamiento de la enfermedad COVID-19.

BIBLIOGRAFÍA

- Goc, A., Niedzwiecki, A., & Rath, M. (2021). Polyunsaturated ω -3 fatty acids inhibit ACE2-controlled SARS-CoV-2 binding and cellular entry. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84850-1>
- Hirawat, R., Saifi, M. A., & Godugu, C. (2021). Targeting inflammatory cytokine storm to fight against COVID-19 associated severe complications. *In Life Sciences (Vol. 267)*. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118922>
- Toelzer, C., Gupta, K., Yadav, S. K. N., Borucu, U., Davidson, A. D., Kavanagh Williamson, M., Shoemark, D. K., Garzoni, F., Stauffer, G., Milligan, R., Capin, J., Mulholland, A. J., Spatz, J., Fitzgerald, D., Berger, I., & Schaffitzel, C. (2020). Free fatty acid binding pocket in the locked structure of SARS-CoV-2 spike protein. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.abd3255>
- Vivar-Sierra, A., Araiza-Macías, M. J., Hernández-Contreras, J. P., Vergara-Castañeda, A., Ramírez-Vélez, G., Pinto-Almazán, R., Salazar, J. R., & Loza-Mejía, M. A. (2021). In Silico Study of Polyunsaturated Fatty Acids as Potential SARS-CoV-2 Spike Protein Closed Conformation Stabilizers: Epidemiological and Computational Approaches. *Molecules*, 26(3), 711. <https://doi.org/10.3390/molecules26030711>



***RESÚMENES DE
TRABAJOS DE LA
CATEGORÍA DE
CIENCIAS BÁSICAS***



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Laboratorio Básico de Ciencias

Título del trabajo: Bioplástico a base de cáscara de plátano.

Autores: Martha Nahomi Avila Hernández; Linoshka Magana; Brenda Ximena Islas Domínguez; Xavier Salado Hernández; Denisse Guitiérrez Juárez.

Correo electrónico de contacto: martha.avila@lasallistas.org.mx

Asesor(es): María Piedad López Ortal

Resumen: El plástico ha sido parte de la vida de todos los seres humanos. La evolución de éste material se ha estudiado por muchos años debido a los beneficios que posee y a la accesibilidad con la que cuenta, pero actualmente este producto es uno de los principales causantes de la contaminación y los problemas de basura que tenemos. El bioplástico fabricado a partir de almidón de plátano comparte las características con los plásticos convencionales elaborados a través de derivados de petróleo. La mayor diferencia entre el plástico que actualmente se fabrica y el producido con base en almidón, es que el segundo es completamente biodegradable y no tóxico, una vez degradado puede usarse incluso como material de compostaje. Los principales objetivos de esta investigación metodológica son: Analizar el impacto que genera el plástico como contaminante al medio ambiente y las consecuencias que ha traído en la actualidad.

Presentar una alternativa sostenible que no dañe el medio ambiente con su uso y producción. Conocer las características del bioplástico como material innovador para beneficio del planeta.

Es por eso que con la investigación que hicimos queremos dar a conocer una alternativa biodegradable que ayude positivamente al cuidado del planeta, ya que por años hemos dañado con el uso excesivo de productos que lo destruyen y dañan.

Título del trabajo: Cosmetología en la vida diaria

Autores: Cristina Frago Pegueros; Ortiz Sánchez Ximena; Jenny Rodríguez Alquisira

Correo electrónico de contacto: cristinafrago@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Piedad López Ortal

Resumen: La palabra maquillaje surge por primera vez en Francia, y desde ese entonces a recorrido todo el mundo, el maquillaje es la práctica de decorar el rostro y gran parte de las partes visibles del cuerpo. El maquillaje siempre permanece en un estado de cambio ya que



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

depende de los años, la época y la relevancia que tenga en la vida cotidiana de las personas. Pero mientras ha crecido la industria del maquillaje también ha crecido la piratería, el uso constante de maquillaje pirata puede ocasionar daños graves en la salud de la persona que lo consume como por ejemplo conjuntivitis, acné, dermatitis entre otras.

Para que un producto cosmético salga a la venta debe de cumplir con ciertos estándares de calidad e higiene, las personas que trabajen ahí deben de ser capacitados correctamente y que las condiciones de las instalaciones estén en óptimas condiciones. En el pasado muchos de los maquillajes no contaban con ningún sustento científico que comprobara el daño al momento de usarlo, provocando daños en la salud.

Laboratorio de Técnicas Experimentales

Título del trabajo: Comparación entre los métodos de deshidratación solar artesanal e industrial de alimentos

Autores: Ana Rosa De La Cruz Cerda Lean; María Fernanda Reyna Cantoral; Andrea Ruiz Jaimes; Luis Rene Ruiz Sabater

Correo electrónico de contacto: anacerda@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Ma. Aurelia Cevallos Sainz; Ma. Dolores Vergara Ocáriz

Resumen: La deshidratación consiste en eliminar el agua libre en los alimentos con el fin de evitar la proliferación de microorganismos, permitiendo la preservación de los productos por grandes periodos de tiempo. Existen distintos métodos de llevar a cabo la deshidratación, como el secado al sol, el uso de deshidratadores comerciales e industriales y el proceso de liofilización. Hoy en día la industria de alimentos ha evolucionado gracias a los nuevos procesos que se encuentran disponibles, lo artesanal ha tomado un segundo plano, debido a la alta demanda de alimentos como consecuencia al crecimiento poblacional. En perspectiva el desarrollo de nuevos métodos para el procesamiento de los alimentos nos da un futuro prometedor y factible para cumplir las necesidades del consumidor, sin embargo, algunas personas pueden pensar que el procesado artesanal de los alimentos los vuelve de mejor calidad y promueve la salud. La investigación está enfocada en comparar la deshidratación artesanal de los alimentos contra la liofilización o también conocida como deshidratación industrial y comprobar el nivel de calidad de cada uno de los productos. La diferencia entre el proceso de deshidratación y el de liofilización se basa en que la



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

deshidratación se realiza con el alimento en su estado natural, exponiéndolo a una fuente de calor, en nuestro caso los rayos del sol. Mientras que en la liofilización el alimento es previamente congelado y luego se somete a una desecación en el vacío. Esta diferencia de procedimientos otorga al alimento diferentes características en cuanto a la conservación y la textura, la manzana liofilizada presentaba una textura más crocante, mientras que los deshidratados más blanda y moldeable.

Nuestro trabajo aporta a la solución de problemáticas prioritarias y el cumplimiento de los (ODS) puesto que la deshidratación solar no requiere de uso de combustibles, no presenta un gasto de energía no renovable, los residuos que se generan son compostables y se puede elaborar desde casa, lo cual evita el empaquetado.

Título del trabajo: Crecimiento de lechugas hidropónicas en diferentes condiciones.

Autores: Perla Alcaraz Segura; Ying Yi Chen Rojas; Mariana Flores Agredano

Correo electrónico de contacto: perla.alcaraz@lasallistas.org.mx

Asesor(es): María Aurelia Cevallos Sainz; María Piedad López Ortal

Resumen: La hidroponía consiste en realizar un cultivo de plantas sin necesidad de tierra, la toma de los nutrimentos es directamente del agua. La fotosíntesis es la transformación de energía lumínica en energía química. Los cloroplastos son los organelos encargados de realizar este proceso, este proceso se divide en 3 etapas: difusional, bioquímica y fotoquímica. La luz es una onda electromagnética que viaja a través del espacio en forma de fotones. Las longitudes de onda entre 400-500 y 600-700 estimulan la germinación, crecimiento vegetativo, desarrollo y floración de las plantas por medio de sus pigmentos fotosensitivos. Existen 3 parámetros de luz de crecimiento comúnmente usados: calidad, cantidad y duración. La combinación de LEDs rojos-azules y favorece crecimiento y fotosíntesis, es una buena alternativa por las ventajas que ofrecen; los dispositivos pueden ubicarse cerca de las plantas para emitir un alto flujo de luz. Las semillas absorben agua que hidrata a las membranas celulares y activa los mecanismos fisiológicos que inician la germinación.

Objetivos: Observar el crecimiento de una lechuga en hidroponía y comparar el crecimiento de lechugas en diferentes tipos de luz.

Metodología: Se utilizaron 4 ambientes: luz solar, fría, azul con roja y sombra; las plantas estuvieron expuestas a la luz por 14 horas. Se colocaron 5 semillas y se mantuvo la humedad al 50% registrando los cambios.



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Resultados y discusiones: Las lechugas en luz blanca presentaron una mayor pigmentación y apertura en sus hojas, sin embargo, el exceso de exposición provocó marchitamiento. Por otro lado, las lechugas de mayor altura y tallo más firme fueron las de luz roja y azul ya que se activaron los fitocromos, criptocromos y fototropinas. En el caso de la luz solar las lechugas crecieron sin dificultad, ya que al no regarlas lo suficiente se marchitaron. Las lechugas en sombra crecieron con un tallo delgado, alargado y amarillento.

Conclusiones: La hidroponía no hace uso de agentes químicos que deterioran los nutrientes. Los organismos fotosintéticos usan energía lumínica para sintetizar compuestos orgánicos. Las características de una planta dependen de la calidad, cantidad y duración de la luz. Las plantas responden mejor a la luz roja y azul para la fotosíntesis. La luz fría mejora el tamaño, pigmentación y apertura de las hojas. Las plantas no sobreviven más de 3 semanas en la oscuridad.

Título del trabajo: Diseño y aplicación de un sistema de riego solar por goteo en cultivo de Acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*) y Jitomate Saladet (*Solanum lycopersicum*).

Autores: Paulina Giovanelly López Montfort; Aurora Vielma Crespo; José Bernardo Valdés Jácome.

Correo electrónico de contacto: jose.valdes@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Brenda Lizette Ruiz Herrera; Mario Moliner Pérez

Resumen: El goteo solar es una técnica de riego simple y eficaz para un aprovechamiento óptimo del agua empleando a la energía del Sol como elemento motor de la evaporación y la condensación del agua para dirigirla a un punto de interés, siendo comendada en su uso casero, en huertos pequeños y jardines. Tanto la acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*) como el jitomate (*Solanum lycopersicum*) son especies vegetales cultivadas en todo el mundo y de alto valor económico, especialmente al ser de ciclo corto, es decir, poder cultivarse durante todo el año y con una recolección rápida del fruto esperado. Hay que remarcar que uno de los principales problemas que vivimos en la actualidad, especialmente nuestro país, es la escasez de agua, hay escasez de agua en más del 40% de la población mundial (ONU) por lo que su racionalización es crucial. Nuestro objetivo general es diseñar un sistema de riego solar por goteo, con el empleo de materiales reciclados de uso doméstico, para el cultivo de dos especies de plantas hortícolas, así mismo, argumentar las ventajas del uso del riego solar como práctica agroecológica sustentable en dos cultivos hortícolas, de modo que facilite un



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

uso racional y eficiente del agua como recurso natural y dar un segundo uso a residuos de origen doméstico, mediante la construcción de un sistema de riego, para reducir la contaminación que éstos provocan en el medio ambiente.

Entre los resultados más relevantes de nuestro proyecto obtuvimos que todas las plantas cuyo sistema de riego fue por goteo solar tuvieron un desarrollo fenológico adecuado, así como la mayoría de las plantas del sistema de riego manual, de las cuales una murió debido a factores externos al riego, pero el principal resultado a destacar fue una reducción de 15 litros de agua entre el riego manual y el sistema de riego, donde este último solo consumió 2.35 litros en promedio durante 38 días.

En conclusión, El menor volumen de agua en el sistema solar representa un menor gasto tanto económico como de recursos y no afectó el desarrollo fenológico de los cultivos, de esta manera se valida nuestra hipótesis. Asimismo, otro gran beneficio es segundo uso que se le da a materiales reciclados, aunque esto siendo recomendable en huertos familiares y no a gran escala, facilitando la producción de alimentos dentro de los hogares por los bajos costos y sin requerir de un mantenimiento intensivo.

Título del trabajo: El comportamiento de la célula animal en soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas.

Autores: Magaña Romero Berenice, Dafne Portillo Gabriel, Rivera Alcalá Martha Daniela

Correo electrónico de contacto: dafneportillo@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Ma. Piedad López Ortal, Ma. Aurelia Cevallos Sainz

Resumen: Las células son las unidades fundamentales que conforman a los cuerpos animales y contienen organelos para cumplir diferentes funciones. Dentro de los organelos se encuentra la membrana y uno de los tipos es la semipermeable (Ripa, 2015). En ella, al ser selectiva, se lleva a cabo el proceso de ósmosis en donde la separación se da por la diferencia de concentración entre el interior y exterior de la célula (Tiskow,2017). De acuerdo con la concentración es que se clasifican tres tipos de soluciones, las isotónicas, hipotónicas e hipertónicas (Davis, Peck, Stanley, Whiten, 2015; Khan Academy, 2020).

A partir de las soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas, es que nos planteamos ¿Qué cambios sufre la célula a partir de su exposición en diferentes soluciones? Nuestros objetivos fueron comprender y analizar el fenómeno de ósmosis en célula animal (huevo), en



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

soluciones: hipotónica, hipertónica e isotónica; al igual que identificar los cambios que experimenta el huevo en una solución hipotónica e hipertónica.

Con respecto al primer procedimiento no se observaron cambios en los huevos debido a que se sometieron a diversas soluciones impidiendo su análisis completo. En comparación al segundo procedimiento en el que sí se observó en todo momento un aumento de masa, por lo que todas las soluciones funcionaron como hipotónicas.

Se concluyó que las células de los organismos responden a los cambios de concentración con un conjunto de procesos para mantener el equilibrio, lo cual resulta en la homeostasis. Ésta tiene distintas vías para su regulación; una de ellas es la ósmosis. La membrana de la yema de huevo se comportó distinto a la del huevo entero debido a que la yema se crenó, por lo tanto, se pudo identificar el medio hipertónico. De acuerdo con los resultados ninguna de las soluciones fue isotónica.

Título del trabajo: Indicadores naturales de pH

Autores: Mariana Aoki Aburto; Jimena Bracho Molina; Diana Delgado Gutiérrez; Mariana García Ayala

Correo electrónico de contacto: diana.delgado@lasallistas.org.mx

Asesor(es): María Piedad López Ortal; María Dolores Vergara Orcáriz

Resumen: Un indicador ácido base es un ácido o una base débil que puede presentar colores diferentes dependiendo de si su forma se encuentra o no disociada, debido a los sistemas resonantes que pueden modificar la distribución de carga. Además de los indicadores de pH sintéticos existen indicadores naturales, los cuales se deben a la proporción de antocianinas y antoxantinas que algunas plantas y verduras contienen.

Ante la creciente crisis ambiental se vuelve de vital importancia encontrar alternativas sustentables y amigables al medio ambiente que puedan reemplazar a los productos sintéticos en el campo de la farmacología. **Objetivos:** Determinar si los indicadores naturales de pH a base de col morada, betabel, pétalos de rosa, cúrcuma, rábano y jamaica son de uso viable y eficaz para el cálculo de pH. Comparar los extractos para determinar cuál presenta una mayor variedad de tonalidad y por lo tanto, mayor efectividad. Conocer los principios químicos del cambio de coloración para poder comprender el funcionamiento de los indicadores de pH.

Resultados:



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Se puede identificar un cambio evidente de tonalidades en cada dilución de limpiador de drenaje. Destacan la jamaica, la cúrcuma, la col morada y el rábano. Por otro lado, con las diluciones ácidas y en solución neutra, a excepción del rábano y los pétalos de rosa, la mayoría no presentó un cambio significativo de color.

Conclusiones:

La antocianina es una sustancia que tiene la propiedad de modificar la coloración en respuesta a los cambios de pH. Por medio del experimento fue posible identificar que los pigmentos del rábano y la col morada resultaron mejores para la determinación del pH debido a la gama de colores que mostraron al entrar en contacto con diluciones ácidas, básicas y neutras.

Título del trabajo: Determinación de la capacidad antioxidante de la fresa por métodos de decocción y extracción mecánica en el deterioro de frutas.

Autores: Diego Carbajal Solis; Sofia Del Razo Jurado; Mariana Hinojosa Sánchez ; Javier Rivera Guerrero

Correo electrónico de contacto: diego.carbajal@lasallistas.org.mx

Asesor(es): María Aurelia Cevallos Sainz; María Dolores Vergara Ocariz

Resumen: En México alrededor del 45% de las frutas y vegetales que se producen terminan desperdiciándose, una cantidad que según la Organización de las Naciones (2018) equivale a aproximadamente 3700 millones de manzanas. La causa de esta pérdida radica principalmente en el aspecto estético que éstas tienen al presentarse al público en supermercados o mercados como consecuencia de los diferentes estándares de calidad que estos manejan. Las denominadas reacciones de oxidación son uno de los principales procesos causantes del deterioro y descomposición de los alimentos después de la producida por microorganismos. Los antioxidantes son compuestos que se caracterizan por poseer grupos hidroxilo (-OH) unidos entre sí por anillos bencénicos, lo cual les permite inhibir o retardar la oxidación en las células. La fresa tiene un alto poder antioxidante debido a su alto aporte de polifenoles y vitamina C, la cual juega un papel importante en esta función. Dentro de sus polifenoles destacan las antocianinas por su alta actividad antioxidante Las antocianinas son uno de los polifenoles que más destacan en este alimento por darles su característico color rojo, de igual forma son una de las responsables de su alto poder antioxidante, ya que su estructura permite donar electrones a los radicales libres o



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

atraparlos. Por lo que, en el presente trabajo se pretende extraer los antioxidantes de la fresa mediante un proceso de decocción y otro de extracción mecánica, para así elaborar dos mezclas antioxidantes, las cuales fueron untadas sobre rebanadas de manzana, plátano y aguacate y posteriormente se registró el tiempo que estas tardaron en oxidarse, para compararlo con el tiempo de oxidación de un grupo control.

La mezcla obtenida por extracción mecánica presentó tiempos de oxidación ligeramente más largos que los demás en las rebanadas de plátano y manzana, sin embargo, este no fue el caso en las rebanadas de aguacate en las cuales el control presentó tiempos más largos de oxidación, ya que a diferencia del plátano y la manzana el aguacate es una fruta de base de lipídica, lo que provocó una alteración del pH acelerando su oxidación. Además, el método de decocción fue ineficiente en todos los casos por la temperatura a la cual este fue untado. Sin embargo, estos resultados si demostraron el poder antioxidante de las fresas, lo cual promete mejores resultados en investigaciones con condiciones más controladas y acceso a técnicas de extracción más eficientes.

Título del trabajo: El impacto del fósforo, nitrógeno y potasio añadidos a los suelos en la producción de alimentos.

Autores: Arely Yaneth Campuzano Estrada, Alexandra Galina Licea, Diana Laura López Pacheco, Jacinta Pliego Murrieta

Correo electrónico de contacto: galina.a@lasallistas.org.mx

Asesor(es): María Piedad López Ortal, María Aurelia Cevallos Sainz

Resumen: Las plantas son organismos autótrofos de los que dependemos, ya que estas son productores primarios. Las plantas se nutren con los minerales disueltos en el suelo, siendo los 3 macronutrientes principales: N, K y P. Si el sustrato es deficiente en estos elementos, provocará daños en la planta y posiblemente la muerte, pero el exceso de los mismos genera antagonismos con otros nutrientes, por lo que también se debe de evitar.

El problema recae en que es usual el uso excesivo de fertilizantes, que además de contaminar acuíferos cercanos, terminará dañando a las plantas de forma contraria al objetivo de nutrirlas. Los objetivos principales de nuestro proyecto son identificar las funciones que cumplen cada uno de los macronutrientes en el desarrollo de plantas de lenteja de forma experimental comparando la información consultada con los resultados obtenidos en el experimento; así como conocer las interacciones entre los nutrientes y su utilidad en el



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

metabolismo autótrofo para posteriormente ver los efectos que produce el exceso de nutrientes en las plantas a través de la investigación realizada.

En los resultados, las plantas a las que se les suministró un exceso de nutrientes, se observa que disminuyeron en su vitalidad, sus tallos perdieron rigidez y follaje, y la planta adquirió colores más pálidos, amarillentos e incluso algunas hojas entraban en necrosis tras la adición de los líquidos nutritivos. Mientras que las plantas que únicamente fueron regadas con agua, o con una combinación de los 3 nutrientes, pero en menor cantidad, sufrieron menos daños, y en proporción mayor cantidad de plantas terminaron el periodo de observación gozando de mayor salud.

Podemos concluir que es de gran importancia mantener en observación las plantas para identificar si les hace falta sol, agua, o nutrientes, y además ser capaces de reconocer cuando se están añadiendo factores de más, pues esto también termina generando daños que se pueden detener antes de que se afecte de manera irreparable la salud de la planta.

Título del trabajo: Potencial antioxidante de las vitaminas C y E presentes en concentrados comerciales.

Autores: María Fernanda Macías Flores; Brisa Tabatha Montes Anaya; Jacqueline Romero Gómez; Ayna Marbella Miranda Marroquín

Correo electrónico de contacto: am.mm@lasallistas.org.mx

Asesor(es): María Dolores Vergara Ocáriz; María Piedad López Ortal

Resumen: Las células y los órganos del cuerpo tienen sistemas antioxidantes en los compartimientos acuosos y celulares de membrana, los cuales actúan en conjunto para neutralizar las diferentes especies reactivas del oxígeno, formando una red de antioxidantes. La vitamina E es un antioxidante liposoluble bien conocido por su efecto antioxidante en los organismos, el cual se debe principalmente a la estructura química que posee; su principal función es proteger las membranas celulares del estrés oxidativo ya que actúa como primera barrera contra la peroxidación lipídica, inhibiendo así la propagación en cadena de las mismas, sin embargo estas propiedades dependen de su regeneración continua por otros agentes biológicos, como son el ácido ascórbico, o también conocido como vitamina C. La vitamina C es un antioxidante hidrosoluble que actúa principalmente en los compartimientos acuosos de la piel y que tiene un gran potencial antioxidante, esta vitamina se encarga principalmente de eliminar la mayoría de las especies reactivas del oxígeno y de



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

reciclar a la vitamina E, por lo que ambas vitaminas en conjunto tienen un papel importante en el desempeño de los sistemas antioxidantes.

Dicho lo anterior, actualmente existen muchos factores que potencializan la oxidación celular en el organismo como lo son el aumento de la contaminación ambiental, la constante exposición a la luz solar, la exposición a sustancias tóxicas, el tabaquismo, etc., que dañan a nuestros tejidos, por ello es importante buscar una alternativa para proteger a las células del cuerpo contra estos factores, siendo una de ellas el consumo de compuestos antioxidantes, por lo que los objetivos planteados para este proyecto fueron comprobar que las vitaminas E y C aplazan el proceso de oxidación en las manzanas y aguacates debido al potencial antioxidante que poseen y compararlo en compuestos presentes en estas frutas, ya que los compuestos se encargan de inhibir el proceso de oxidación que causan los radicales libres, lo cual sería benéfico para la salud y así se reducirían los riesgos de padecer enfermedades derivadas por este fenómeno.

Una vez realizado el desarrollo experimental, se comprobó que las vitaminas E y C tienen acción antioxidante en conjunto, ya que las muestras en mejor estado al transcurrir 24 horas fueron aquellas en las que se aplicaron ambas vitaminas, tanto la E como la C, ya que no presentaron muchas evidencias de oxidación en forma de manchas café sobre la pulpa de las frutas debido al pardeamiento, esto se debe a que una de las funciones más importantes de la vitamina C es reducir nuevamente la forma oxidada de la vitamina E una vez que esta ya cumplió con su función donando su H⁺ del grupo hidróxilo.

De esta forma, se puede inferir que ambas vitaminas son importantes en los procesos biológicos, por sus mecanismos de acción complementaria en los sistemas antioxidantes, por lo que la adición de antioxidantes a nuestra dieta, o el consumo de productos farmacéuticos que contengan esta clase de antioxidantes ayudan a prevenir el envejecimiento y por consiguiente enfermedades derivadas de ello.

Título del trabajo: Antioxidantes como beneficio a la salud.

Autores: Mariana Aitana Chávez Cortés; Raúl Hernández Ramos; Ana María Montoya Campos; Gabriel Velázquez Elizalde.

Correo electrónico de contacto: mariana.chavez@lasallistas.org.mx

Asesor(es): María Aurelia Cevallos Sainz; María Dolores Vergara Ocariz



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Resumen: El cuerpo naturalmente envejece mediante la oxidación y generación de radicales libres, sin embargo, si se tiene un exceso de estos últimos puede modificar la células del cuerpo y ocasionar enfermedades y problemas. Para prevenir este exceso se deben de consumir antioxidantes tanto en alimentos como en fármacos.

Algunos de los antioxidantes más conocidos son el té verde, orégano, raíz de cúrcuma, açai y ácido ascórbico como suplemento. El objetivo de este proyecto fue realizar un análisis comparativo entre diferentes alimentos reconocidos por su capacidad antioxidante para valorar los beneficios que su consumo podría aportar para el mejoramiento de la salud humana, utilizando el ácido ascórbico como parámetro y como muestras manzana y aguacate. Se obtuvo que el mejor antioxidante para la manzana fue el té verde y para el aguacate fue la cúrcuma. Por lo que se pudo concluir que los antioxidantes aportan un gran beneficio a la salud ya que favorecen la acción protectora de las células.

Laboratorio de Química aplicada

Título del trabajo: Síntesis de diferentes tipos de nylon y caracterización mediante espectroscopía infrarroja y espectroscopía de resonancia magnética nuclear

Autores: Gabriel Manuel Chávez Ramírez; Brenda Curiel Gómez; Andrea Rubio González; César Santamaría Monsalve

Correo electrónico de contacto: brenda.curiel@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Sara Betsabé Morales Luna; Elizabeth Reyes López

Resumen: El nylon es ampliamente usado en diversas industrias gracias a sus aplicaciones, debido a que existen diferentes tipos de nylon, cada uno con diferentes propiedades, sus aplicaciones son muy variadas. Los objetivos de este proyecto están basados en las amplias aplicaciones del nylon y en sus diversos tipos, además de las reacciones que se llevan a cabo para poder formarlos, la historia del nylon constituye una parte importante de lo que son las industrias ahora y del desarrollo científico que se da gracias a la necesidad humana.

En esta investigación, se propusieron los procesos y reacciones para la realización de distintos tipos de nylon (6-6, 6-10, 6-8, 4-6 y 4-10), y con ayuda de la investigación bibliográfica se compararon las reacciones para cada uno de ellos y las propiedades físicas que favorecen sus diversas aplicaciones, además se mostrará una parte de la historia del nylon. Se realizó una investigación bibliográfica sobre distintos tipos de poliamidas (nylon),



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

la forma en la que son nombradas y sus aplicaciones, además se compararon sus estructuras químicas y cómo esto afecta sus propiedades físicas y por lo tanto los campos en las que son usadas. De acuerdo a la investigación realizada se propuso la síntesis de nylon 6-8, 4-6 y 4-10, basándonos en las síntesis conocidas del nylon 6-6 y 6-10, y con las moléculas obtenidas a través de estas se obtuvieron los espectros de RMN para el nylon 6-6, 6-10, 6-8 y 4-6, proporcionados por la docente; así como el espectro IR del nylon 6-10, se asignaron las señales y bandas respectivamente caracterizando las moléculas.

Título del trabajo: Síntesis y caracterización de Ésteres

Autores: Rafael Castellanos Toussaint; Edmundo Juárez Sánchez; Michelle Solis Olivier.

Correo electrónico de contacto: michellesolis@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Elizabeth Reyes López; Sara Betsabé Morales Luna.

Resumen: Los ésteres tienen gran uso en la industria y en la vida de los químicos, los podemos encontrar en plásticos, en la fibra de tejidos como el poliéster, en los aromas y fragancias de los productos comestibles. En este trabajo hablamos sobre su importancia y las diferentes formas de síntesis de estos. Proponemos la síntesis de 10 ésteres distintos a través de una de las reacciones más utilizadas en la industria, la esterificación de Fisher, la cual consiste en reaccionar a un ácido carboxílico con un grupo alcohol en medio ácido catalítico. Igualmente caracterizamos cada uno de los ésteres propuestos por la técnica instrumental de Resonancia Magnética Nuclear Protónica.

Título del trabajo: Síntesis y caracterización de la Fluoresceína y la Rodamina B

Autores: Paulette Alejo Zenteno; Rosario Bautista Ramírez; Braulio Juárez Reyes; José Agustín Reyes Salgado

Correo electrónico de contacto: rosariobautista@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Elizabeth Reyes López; Sara Betsabé Morales Luna

Resumen: Los colorantes son sustancias químicas capaces de teñir las fibras animales y vegetales, es necesario conocer la naturaleza química para su uso y manejo adecuado ya que la demanda de éstos en las actividades industriales es alta. Los objetivos del presente trabajo son la síntesis de la fluoresceína y la rodamina B, caracterizarlas mediante la espectroscopía de UV-Vis, IR y ¹H-RMN. Como resultados se obtuvieron los espectros obtenidos (recuperados de bases de datos) de las técnicas mencionadas anteriormente, con ellos se



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

logró caracterizar a las moléculas y predecir su coloración. Al ser un proyecto que no se realizó en un laboratorio se documentó el proceso de síntesis de la fluoresceína y la rodamina B a partir de reacciones de sustitución, y se logró analizar la estructura de los productos de síntesis por medio de sus espectros. Con esto se logra concluir que las técnicas analíticas utilizadas nos proporcionan cierta información que nos permite comprender la molécula de estudio. De igual forma se logró comprender la importancia de estas moléculas en la industria química.

Título del trabajo: Compresión de las reacciones con reactivos de Grignard,

Autores: Jorge Antonio Ávila Hernández; Marcel de Kerpel Ramírez; Iñigo Díaz Medina

Correo electrónico de contacto: i.diaz@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Sara Betsabé Morales Luna; Elizabeth Reyes López

Resumen: Se trata de un video corto, donde se explican dos reacciones de reactivos de Grignard: cómo realizarlas en el simulador virtual empleado en laboratorio, explicando sus mecanismos y espectros IR/H1MNR de los productos de cada reacción.

Título del trabajo: Estudio de las reacciones aldólicas mediante el uso del simulador virtual "Beyond Labz"

Autores: Juan Eduardo Ángeles Sánchez; Fernando Becerril Baleón; Julianna Canseco Colín; Norma Martínez Valencia

Correo electrónico de contacto: fbecerril@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Elizabeth Reyes López; Sara Betsabé Morales Luna

Resumen: En estos últimos 15 meses, la educación de las ciencias químicas se ha tenido que adaptar, cuando una carrera requiere de prácticas de laboratorio como parte esencial de la formación se enfrenta a este tipo de retos, nuevas herramientas deben utilizarse porque no es factible detener el crecimiento profesional, es por eso que la Universidad La Salle ha proporcionado la herramienta Virtual "Beyond Labz", un simulador de prácticas de laboratorio. El objetivo de este video es proporcionar retroalimentación así como mostrar la utilidad y el alcance de estos recursos tecnológicos en la enseñanza de la química. En estos 15 meses ha demostrado ser una herramienta muy útil para la enseñanza no solo de prácticas específicas, si no también en la propuesta de síntesis y de análisis para diferentes asignaturas. Concluimos que estos recursos tecnológicos se han vuelto esenciales para la correcta



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN "DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL"

enseñanza de la química en la Universidad La Salle, dándonos herramientas para el futuro y preparándonos para el regreso a la normalidad.

Título del trabajo: Oxidación de alcoholes, para obtener aldehídos y ácidos carboxílicos

Autores: Becerril Montes Joseline; Gurría Velázquez Francisco José; Ruiz Flores Leonardo; Bonesana Espinoza Antonio

Correo electrónico de contacto: antoniobonesana@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Reyes López Elizabeth

Resumen: El trabajo se basa en mostrar un video donde se enseña cómo se obtiene una reacción en el beyond labz, con objetivo formativo para enseñar a los demás alumnos de semestres más bajos a usar el laboratorio en la nueva modalidad.





***RESÚMENES DE
TRABAJOS DE LA
CATEGORÍA DE
MATERIAS
TERMINALES***



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Farmacología Molecular

Título del trabajo: Diseño de novo y evaluación in silico de peptidomiméticos como posibles ligandos del receptor Fc γ RIIA para el tratamiento del síndrome antifosfolipídico

Autores: Álvarez Lezcano Montserrat ; Cuevas Gómez Marcos ; Galicia Alemán Atziri Gabriela ; Hernández Sánchez Luis Fernando ; Lagunes Campos Verónica

Correo electrónico de contacto: lf.hernandezs@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: El síndrome antifosfolipídico (SAF) o síndrome de Hughes es una enfermedad autoinmune sistémica en la cual el proceso patológico subyacente es la trombosis. El síndrome ha sido definido por la presencia de trombosis arteriales, venosas y/o por una historia de problemas obstétricos (abortos repetidos, muertes fetales recurrentes o nacimientos prematuros debidos a preeclampsia, eclampsia o insuficiencia placentaria). Dichas alteraciones se asocian a la presencia de anticuerpos antifosfolipídicos, de los cuales, los más conocidos son el anticoagulante lúpico (AL), los anticuerpos anticardiolipina (AAC) y los anticuerpos anti- β 2 glicoproteína I (β 2GP-I).

La principal diana antigénica de estos anticuerpos es β 2GP-I, que es una proteína plasmática presente en todos los individuos y participa en los procesos fisiológicos de anticoagulación. La formación del complejo $\alpha\beta$ 2GP-I (anticuerpos anti- β 2 GP-I) / β 2GP-I (proteína que tiene propiedades anticoagulantes) activa el proceso trombótico con activación de las plaquetas vía los receptores Fc γ II de alta afinidad por la porción Fc de los complejos inmunes y, de manera conjunta, diversos mecanismos que favorecen los eventos trombóticos. El tratamiento inicial para pacientes con SAF consiste en el uso de antiagregantes plaquetarios y/o anticoagulantes, y terapias más avanzadas en recambios plasmáticos o inmunosupresores. Fc γ RIIA es un receptor activador clave que une la formación de complejos inmunes con las funciones efectoras celulares, este también es importante en la acción terapéutica de varios anticuerpos monoclonales.

El objetivo fue diseñar a partir de una estrategia de novo y determinar el potencial terapéutico a partir de herramientas in silico de peptidomiméticos dirigidos al receptor Fc γ RIIA enfocados al tratamiento del síndrome antifosfolipídico. Se identificaron 2 moléculas prometedoras que presentaron una gran afinidad al receptor deseado y que en su evaluación farmacológica in silico no presentaron riesgos, por lo que constituyen candidatos



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

interesantes para su posterior desarrollo. Mediante el uso de técnicas computacionales se logró el diseño de novo de 2 potenciales ligandos para el receptor FcγRIIA a partir de un tripéptido, que conforme a su evaluación de propiedades farmacodinámicas, farmacocinéticas y toxicológicas podrían ser la base en el desarrollo de un fármaco novedoso y una alternativa viable en el tratamiento del síndrome antifosfolipídico. El síndrome antifosfolipídico suele tener importantes implicaciones obstétricas, por lo que el desarrollo de fármacos novedosos puede ayudar a disminuir la mortalidad materna, uno de los objetivos del ODS 3.

Título del trabajo: Diseño in silico de antagonistas alostéricos del receptor huérfano relacionado con ácido retinoico gamma t (RORγt) como posible tratamiento de la esclerosis múltiple.

Autores: Murillo López Montserrat; Becerra Martínez Mariana Gabriela; Mejía Rodríguez Blanca Estela; Ortiz Cruz Yessica.

Correo electrónico de contacto: mg-bm@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Loza Mejía Marco Antonio

Resumen: La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad del sistema nervioso central donde se ve afectada tanto su estructura como su función, por la inflamación que se presenta, se forman cicatrices debido a que el sistema inmune genera una respuesta atacando a las propias estructuras del cuerpo. Esta enfermedad se caracteriza por presentar: cosquilleo, entumecimiento, dolor, espasmos, debilidad o fatiga.

El receptor huérfano relacionado con ácido retinoico gamma t (RORγt) es un tipo de receptor nuclear que se expresa selectivamente en una variedad de células inmunes, incluyendo timocitos CD4 + CD8 +, células T auxiliares TH17, y células inductoras de tejido linfoide (LTi). Es un factor de transcripción esencial para la diferenciación de linfocitos T a Th17 así como para la síntesis y secreción de citocinas tipo IL-17 las cuales son las responsables de inducir una respuesta inflamatoria crónica que se ha relacionado con el tipo de daño presentado en pacientes con EM, además se ha relacionado con el desarrollo de estructuras similares a folículos de linfocitos B ectópicas (ELS), que se presentan en las meninges de pacientes con esclerosis múltiple secundaria progresiva.

El compuesto A [(S)-N-(8-((4-(5-(terc-butyl)-1,2,4-oxadiazol-3-yl)-3-metilpiperazin-1-yl)metil) es un análogo potente de esta serie que se une al bolsillo de unión del ligando e inhibe



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN "DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL"

ROR γ t mediante un mecanismo típico de "empujar-tirar" al chocar con W317 si la hélice 12 está en la posición agonista y al aceptar un enlace de hidrógeno de H479. Cpd A se dirigió específicamente a ROR γ t y no interfirió con la actividad transcripcional de los miembros de la familia ROR relacionados. La molécula que diseñamos (24) tuvo mayor afinidad al sitio de unión del receptor y una menor toxicidad en comparación al Cpd A; de igual manera puede ser un ligando del receptor TGF-beta tipo 1 el cual está relacionado con episodios crónicos de inflamación responsables del daño producido en pacientes con esclerosis múltiple.

Título del trabajo: Diseño in silico de derivados de tiourea como inhibidores de la InhA para el tratamiento de Tuberculosis

Autores: Fátima Anguiano Acevedo; Eduardo Díaz Said; Uriel Miranda Enciso; Jorge Iván Pantoja Cuevas

Correo electrónico de contacto: f.anguianoa@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La tuberculosis (TB) es una enfermedad con alta prevalencia que comúnmente afecta a los pulmones. Es causada por el bacilo de Koch; *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) un aerobio estricto con una membrana celular rica en lipoarabinomano y ácidos micólicos. La baja permeabilidad de los fármacos en cepas actuales ha presentado un desafío para el diseño de nuevas propuestas de fármacos capaces de atravesar la pared de ácidos micólicos y realizar el efecto terapéutico, siendo una de las causas de la aparición de diversas cepas multirresistentes y un alargamiento de los tratamientos actualmente disponibles que van de 6-9 meses; es por ello que se ve la necesidad constante del diseño de nuevas estrategias para el tratamiento de TB. Se ha determinado que alrededor de dos mil millones de personas se encuentran infectadas con MTB pero catorce millones padecen la enfermedad, siendo ya 1475 casos confirmados de TB en México del 2021. Se le denomina infección latente de TB cuando hay infección, pero no enfermedad. El riesgo de la infección latente se intensifica si el sistema inmunológico se deprime. A diferencia de la mayoría de las enfermedades ocasionadas por ag.et., la respuesta inmunitaria ante MTB no involucra anticuerpos ya que es un patógeno intracelular que comienza su multiplicación en el interior de los macrófagos alveolares.

En el presente trabajo se realizaron diferentes diseños moleculares a partir de una urea que actúa como ligando de la InhA; creando una base de datos de 45 moléculas. La molécula con



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

mejores resultados (mol31) se diseñó mediante un isosterismo clásico y modificación anular conservando su actividad antituberculosa y antimicobacteriana, pero con mejores evaluaciones farmacocinéticas, farmacodinámicas y toxicológicas a comparación de la isoniacida. Los ligandos de la base se ingresaron a programas como ADMETlab 2.0 y Pass Online de Way to Drug, para evaluar cómo las modificaciones estructurales a partir de la urea podían afectar la probabilidad de acertar a la actividad terapéutica por analogía estructural con otras moléculas. Finalmente, se utilizó Molegro Virtual Docker para predecir las conformaciones energéticamente más favorables para inhibir la InhA in silico utilizando como referencia una proteína con el código 4UOJ, obtenida a partir de la base de datos de Protein Data Bank (PDB).

Título del trabajo: Diseño y evaluación in silico de análogos de acalabrutinib como potenciales ligandos de la enzima tirosina cinasa de Bruton (BTK) para el tratamiento de múltiples enfermedades autoinmunitarias.

Autores: Shary Habib García Mejía; Edna Yamilé Soto Linares; Lennyn Pineda Talancón; Alonso Méndez Pérez, Fernando Navarrete Juárez

Correo electrónico de contacto: fn@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La tirosina cinasa de Bruton (BTK) desempeña un papel central en la transducción de señales del receptor de antígeno de células B (BCR) y otros receptores de la superficie celular, tanto en linfocitos B normales como malignos. La señalización de BCR se activa en órganos linfáticos secundarios e impulsa la proliferación de células B malignas, incluidas las células de leucemia linfocítica crónica (LLC), además de su papel en diversas neoplasias malignas de células B, tales como: linfoma de células del manto y macroglobulinemia de Waldenström. Actualmente, se están desarrollando inhibidores de BTK de segunda generación (BTKi), que se diferencian del ibrutinib, el primero de la clase BTKi, en su especificidad por BTK y, por lo tanto, pueden igualmente diferenciarse en términos de efectos secundarios o eficacia. Por ello, la Química Computacional y el uso de plataformas quimioinformáticas que auxilian en el diseño y evaluación in silico de ligandos que puedan presentar actividad terapéutica, son herramientas útiles que forman parte del proceso del desarrollo de fármacos. Para este proyecto, nos han permitido optimizar la molécula base (acalabrutinib) y mejorar algunos de sus aspectos farmacocinéticos, farmacodinámicos y



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E
INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

toxicológicos, por lo que el ligando “LAFSY” promete ser una propuesta viable para el tratamiento de las distintas enfermedades relacionadas con la participación de la enzima BTK.

Título del trabajo: Diseño y evaluación in silico de inhibidores del receptor C-Met como propuesta para el tratamiento de cáncer de pulmón

Autores: Xanat Nieto Granados ; Laura Elena Viedas Sato ; María Ximena Montero Espinosa ; Ricardo Zavala Yeo ; Rodrigo González Coronado

Correo electrónico de contacto: xanatnieto@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejia

Resumen: El cáncer de pulmón se desarrolla a partir de células pulmonares y bronquiales que se transforman a células tumorales situadas en el epitelio que reviste todo el sistema respiratorio y las células situadas en los alvéolos pulmonares. A nivel mundial, se presentan 1.8 millones de nuevos casos y 9.6 millones de muertes cada año. En México, es la segunda causa de muerte en hombres y la cuarta en mujeres. El costo promedio anual para su tratamiento es de 16 mil 537 dólares en el IMSS. Existen dos tipos de cáncer de pulmón: de células no pequeñas (CPCNP) y de células pequeñas (CPCP), se refieren al tamaño y la forma de las células cancerosas vistas en el microscopio. La susceptibilidad a desarrollar cáncer de pulmón depende de cuatro tipos de genes: Oncogenes, genes supresores tumorales, genes codificadores de enzimas convertidoras de procarcinogénicos en carcinogénicos y genes inhibidores de carcinogénicos. El factor de transición C-mesenquimal-epitelial (C-MET), receptor del factor de crecimiento de hepatocitos (HGF), es un receptor de tirosina cinasa codificante de oncogen. Existe principalmente en células epiteliales, y desempeña un papel importante en la embriogénesis, el crecimiento tumoral y la metástasis. La desregulación de la vía del MET/HGF está implicada en la proliferación, supervivencia, invasión y metástasis de las células tumorales en cáncer de pulmón de células no pequeñas. Golvatinib es un inhibidor de la cinasa dual biodisponible por vía oral de c-Met (receptor de factor de crecimiento de hepatocitos) y VEGFR-2 (receptor de factor de crecimiento endotelial vascular-2) cinasas de tirosina con actividad antineoplásica potencial. El inhibidor de la quinasa C-Met/VEGFR Golvatinib se une e inhibe las actividades de c-Met y VEGFR-2, que pueden inhibir el crecimiento de células tumorales y la supervivencia de las células tumorales que excreten a estas cinasas de tirosina receptora. c-Met y VEGFR-2 están



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

regulados en una variedad de tipos de células tumorales y desempeñan un papel importante en el crecimiento de células tumorales, migración y angiogénesis. Por medio de los programas de Swiss Target Prediction, PASS Online, Molegro Virtual Docker y ADMETlab 2.0 se diseñaron moléculas derivadas de Golvatinib para el tratamiento de cáncer de pulmón de células no pequeñas con la homología, la modificación anular, isosterismo clásico, isosterismo no clásico y scaffold hopping como estrategias para su diseño y optimización.

Título del trabajo: Diseño racional y análisis in silico de potencial antiviral multitarget para el tratamiento de la COVID-19

Autores: María José Araiza Macías, José Patricio Hernández Contreras, Yvanna Helena Martínez Méndez, Alonso Vivar Sierra

Correo electrónico de contacto: mj.araiza@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: En diciembre del 2019, un nuevo virus perteneciente a la familia de coronavirus, SARS-CoV-2, fue identificado en Wuhan, China y rápidamente se esparció a lo largo del mundo causando que la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo declara como una pandemia en marzo de 2020. El SARS-CoV-2, para infectar a la célula une la región de unión con el receptor (RBD) dentro de la proteína espiga (S) con el receptor de la enzima convertidora de angiotensina-2 (ECA-2). Además, la rotura proteolítica de la proteína S por la serin proteasa transmembranal (TMPRSS2) induce la fusión de la membrana viral y la plasmática. Hasta la fecha (19/05/2021) es responsable de 3.41 millones de muertes a nivel mundial. Cuando el RBD se une al ácido linoleico (AL), en tres distintas cavidades conocidas como cavidades de unión al ácido graso (CUAG) la conformación adoptada es la cerrada, por lo que se imposibilita la unión al receptor de la ECA-2. PPAR- γ mediante la interacción con NF- κ B, regula la respuesta inmune y la cascada inflamatoria. Los agonistas de este receptor ayudan a la disminución de la expresión de citocinas proinflamatorias.

Actualmente el único tratamiento farmacológico es el Remdesivir, el cual no ha demostrado efectividad, por lo que es urgente la búsqueda de nuevas alternativas para el tratamiento de esta enfermedad. Es por esto por lo que este trabajo de investigación tiene como finalidad el desarrollo de un fármaco multitarget el cual al unirse a la cavidad de ácido graso establezca la conformación cerrada de la proteína spike, al inhibir la proteasa TMPRSS2 bloquee la



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

fusión viral y al ser un agonista de PPAR-g regule la proliferación de citocinas proinflamatorias.

Por medio del diseño racional de fármacos se logró identificar las estructuras moleculares que favorecen la unión de las moléculas con la cavidad. A través de la técnica de dockeo molecular, el análisis farmacocinético y toxicológico se logró construir un potencial fármaco que cumple con los objetivos del proyecto. Asimismo, se evaluó la estabilidad del fármaco dentro de la cavidad del ácido graso y de TMPRSS2, comprobando que se forma un complejo inhibitorio estable a lo largo del tiempo de la simulación.

Título del trabajo: Diseño y evaluación in silico de derivados de esfingolípidos como potenciales ligandos al receptor S1P para el tratamiento del lupus eritematoso sistémico

Autores: Zuriel Arangoa Peña; Paola Andrea Castillo Contreras; Daisy Daniela Gamboa Loera; Tania Ibarguengoitia Larios; Yunuen Jiménez Uribe

Correo electrónico de contacto: zuriel.arangoa@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco A. Loza Mejía

Resumen: El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune en donde la adhesión de anticuerpos y complejos inmunes dañan los tejidos, órganos y células. Varios factores influyen en las tasas de incidencia y prevalencia (edad, sexo, área geográfica y raza o grupo étnico). La principal manifestación de alteración inmunológica en los pacientes con lupus es la producción de autoanticuerpos dirigidos a varias moléculas en el núcleo, citoplasma, superficie celular, moléculas IgG y factores de la coagulación. Se deben tomar en cuenta cuatro factores para que se pueda desarrollar el Lupus: Genéticos, epigenéticos, ambientales, por medicamentos. Como síntomas generales encontramos la fatiga, el malestar general, fiebre, anorexia y pérdida de peso. No hay un tratamiento específico ya que depende de cada paciente, su gravedad y síntomas. Sin embargo, por lo regular se utilizan antipalúdicos como cloroquina e hidroxiclороquina. El fingolimod es un modulador del receptor de esfingosina-1-fosfato, que su mecanismo de acción se ejerce uniéndose a los receptores 1,2,3,4 y 5 de S1P, suprimiendo la salida de linfocitos desde los ganglios linfáticos, disminuyendo los niveles de linfocitos que circulan en la periferia, esto reduce la inflamación vinculada a la EM. Su mecanismo de reacción no se conoce del todo, pero se conoce que está relacionado con la circulación de linfocitos en el sistema nervioso central. Las contraindicaciones que posee radican en que el fingolimod tiene una afinidad a la proteína



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

S1P muy baja, cardiotoxicidad y hepatotoxicidad alta, lo cual puede ser peligroso para el cuerpo humano. Se encontró una molécula con potencial para el tratamiento de lupus eritematoso, siendo mejor que la molécula existente.

Título del trabajo: Diseño y evaluación in silico de inhibidores 11β -HSD1 para el tratamiento del síndrome de ovario poliquístico (SOP).

Autores: Frida Paola Alfaro Campos, Jessica Karina Herrera Vargas, Gabriela Itzel Estrada Miranda, Paulina Vela Rodríguez

Correo electrónico de contacto: vela.paulina@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: El Síndrome de Ovario Poliquístico, es un trastorno endocrino metabólico que tiene una prevalencia del 10% en México, favoreciendo la resistencia a la insulina y representando un problema para el país debido a la alta prevalencia de diabetes tipo 2; aumentando así el gasto del servicio de salud por el costo del tratamiento para ambas patologías. Este síndrome ocurre cuando los ovarios o las glándulas suprarrenales femeninas producen una cantidad anormal de andrógenos. Recientemente se han demostrado concentraciones elevadas de cortisol en la orina de los pacientes con ovario poliquístico. La unión del cortisol al receptor de los glucocorticoides juega un papel crítico en el sistema reproductor femenino, al alterar la producción de hormonas. El cortisol excesivo se genera por el aumento de expresión de 11β -hidroxiesteroide deshidrogenasa tipo 1 contribuyendo directamente a la resistencia a la insulina, así como exacerbando la producción de andrógenos ováricos y agravando la anovulación.

En el trabajo presente, se busca disminuir los efectos nocivos de un compuesto derivado de la piperidinilbenzimidazolona, el cual es un inhibidor de la 11β -hidroxiesteroide deshidrogenasa tipo 1 y, por lo tanto, siendo un posible tratamiento para el SOP.

Título del trabajo: Diseño y evaluación in silico de inhibidores duales de receptores TRKA y VEGFR para el tratamiento del Cáncer colorrectal

Autores: Ana Lucia Balandrano Fernandez, Carlos Rogelio Naranjo Navarro, Alexia Padilla Mercado, Mariana Terrazas Rodriguez

Correo electrónico de contacto: cr.naranjo@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejía



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Resumen: El cáncer colorrectal (CCR) es un crecimiento descontrolado de las células en el revestimiento interno del recto o del colon, conocidos como pólipos que pueden dar lugar a la generación de tumores. En México cada año se diagnostican alrededor de 15 mil casos nuevos de CCR y en 2019 se estimaron 6,500 muertes por esta causa.

Actualmente se han descrito dos receptores nucleares importantes relacionados al CCR, TRK y VEGFR, los cuales funcionan como diana terapéutica debido a su implicación en la regulación de la proliferación celular y angiogénesis, respectivamente.

Considerando los fármacos actualmente aprobados para el tratamiento de esta enfermedad, se seleccionaron dos inhibidores principales para cada uno de los receptores mencionados. Tomando como base dichas estructuras se diseñaron diferentes ligandos, con posible actividad dual inhibitoria en ambos receptores; posteriormente se evaluaron propiedades farmacocinéticas, como absorción, distribución, metabolismo y excreción, además de su actividad terapéutica y afinidad a TRK y VEGFR por medio de programas de predicción computacional. Se obtuvieron tres moléculas con actividad similar a los fármacos de referencia, que presentan una mejoría en los parámetros toxicológicos, conservando una buena afinidad a los receptores y propiedades farmacéuticas aceptables. Dicha evaluación proporcionó resultados prometedores para el seguimiento del proyecto en futuros ensayos.

Título del trabajo: Diseño y microencapsulación de moléculas basado en ABK5 como potenciales ligandos del receptor CB2 para el tratamiento de la enfermedad de Crohn.

Autores: Paola Chávez Lara, Oswaldo Efraín De la Trinidad Suloaga, Angel Joel García Avila, Alina Sofía Mejía Martínez, Daniela Mejía Santana

Correo electrónico de contacto: alina.mejia@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marco Antonio Loza Mejia, Viridiana Gisela Llera Rojas

Resumen: La enfermedad de Crohn, también llamada enteritis regional, es una enfermedad crónica inflamatoria, provoca inflamación en cualquier segmento del tubo digestivo que afecta a 160 mil personas en México. Evolución compleja e impredecible, causa dolor abdominal, localizado comúnmente en fosa iliaca derecha. Puede ocasionar estreñimiento y pérdida de la capacidad motora en el colon por el proceso inflamatorio crónico.

En la actualidad no se cuenta con una cura, sino varios tratamientos para la enfermedad de Crohn. Una limitante adicional, es que se necesita que estas moléculas puedan actuar de manera preferente en el intestino grueso. Dentro de las estrategias exploradas



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

recientemente se han evaluado los agonistas del receptor CB2, los cuales han mostrado potencial terapéutico. Nuestros objetivos fueron diseñar moléculas dirigidas al receptor CB2 que posean mayor afinidad teórica en comparación a la molécula de referencia ABK5 para el desarrollo de un fármaco para el tratamiento de la enfermedad de Crohn y diseñar una forma farmacéutica que localice la liberación del activo en el intestino grueso. Se realizó el diseño de 30 moléculas, dentro de las cuales, varias de ellas tuvieron mayor afinidad que la molécula de referencia ABK5. Sin embargo, se seleccionó la molécula AMA25anabant porque tuvo un mejor perfil farmacocinético/toxicológico predicho por herramientas quimiinformáticas. Por otra parte, se planteó una formulación que consiste en microesferas con recubrimiento entérico, dosificadas en cápsulas de gelatina blanda. Con la finalidad de que la absorción del fármaco se lleve a cabo en el intestino grueso, órgano en el que se desarrolla la enfermedad.

Laboratorio de Reacciones y Separación

Título del trabajo: Oxidación Catalítica en Fase Líquida de p-Xileno para la Obtención de Ácido Tereftálico

Autores: Paola Berenice Alcaraz Arroyo; Roberto Alejandro Ayala Gómez; Daniela Consuelos Figueroa; Antonio Carlos Márquez Pereira; Ana Sofía Quezada Zempoalteca; Bruno Vieyra Jiménez

Correo electrónico de contacto: brunovieyra@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Tomás Eduardo Chávez Miyauchi; Marvin Raúl Rivera Castro

Resumen: El ácido tereftálico es un ácido dicarboxílico aromático utilizado ampliamente a nivel industrial. Tiene diversas aplicaciones: es precursor del poliéster PET y de fibras de poliéster, así como para la elaboración de recubrimiento de botellas de plástico.

Comercialmente, el 70% del ácido tereftálico es producido por la oxidación del p-xileno con ayuda de aire con ácido acético. Con el fin de obtener ácido tereftálico con un alto grado de pureza, se utilizará un reactor para su obtención y posteriormente se hará uso de una columna de destilación para separar la mezcla de productos de la reacción.

Con este proyecto se busca aplicar los conocimientos obtenidos en la materia de Laboratorio de Reacciones y Separación para obtener un producto con alto grado de pureza. Como resultados, se simuló el tren de proceso utilizando el software de Aspen Hysys, donde primero se utilizó un reactor PFR para obtener una mezcla de productos intermedios.



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Posteriormente esta mezcla se introdujo a una torre de destilación, donde se separó el componente más pesado, en este caso 4-carboxibenzaldehído, de los componentes más volátiles. Finalmente el producto del fondo de la torre (4-carboxibenzaldehído) se introdujo a un reactor CSTR para completar el proceso de obtención de ácido tereftálico. Se lograron aplicar los conocimientos obtenidos en el laboratorio para simular un tren de proceso, aplicando la cinética química, la destilación y los balances de materia y energía.

Título del trabajo: Simulación industrial de producción de etilbenceno

Autores: Carlos Daniel Álvarez Galindo; Luis David Chavarría Aréchiga; María José Fernández Dávalos; Francisco Abel Martínez Antonio; Sven Seedorf Díaz

Correo electrónico de contacto: cd.ag@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Marvin Raúl Rivera Castro; Tomas Eduardo Chávez Miyauchi

Resumen: El etilbenceno es un producto muy utilizado en la industria para la producción de estireno o poliéster, una de las formas convencionales de producir etilbenceno es a través de la alquilación de benceno con etileno. El proyecto consistió en la simulación de una planta de etilbenceno con esta reacción, en la cual se utilizaron reactores PFR a diferencia de los CSTR que se utilizan convencionalmente para este tipo de reacciones. El objetivo con este cambio fue comparar el rendimiento general de la planta con respecto a las referencias bibliográficas, además de comparar las diferencias entre los volúmenes calculados con datos cinéticos y los bibliográficos; así mismo, otro objetivo fue el de llevar a cabo la simulación del proceso de manera efectiva en el simulador de procesos ASPEN-HYSYS. Los resultados obtenidos demuestran que la implementación de un reactor PFR no afectó significativamente el rendimiento general de la planta, además, al realizar el análisis y la comparación entre los datos de volumen calculados y teóricos se pudo observar que el error entre ambos era mínimo. Se pudo realizar la simulación de manera exitosa, de tal manera que el análisis y la comparación dieron resultados útiles a el proyecto.

Procesos Biotecnológicos

Título del trabajo: Comparación de los componentes de cremas exfoliantes sintéticas y naturales.



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Autores: Kytzia Esmeralda Mercado Moreno ; Karina González Romo ; Melany Valentina Duarte Sandoval ; Valentina Novoa Montilla ; Eliana Valentina Perez Cardenas ; Estefania Rodriguez Marin

Correo electrónico de contacto: k.gonzalezr@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Alejandro Islas García ; Angela Maria Otalvaro

Resumen: Las cremas exfoliantes tienen variedad de funciones una de ellas es retirar las células muertas que se acumulan en la piel, por lo cual son muy usadas en la actualidad, el problema que surge es la realización de estas cremas a base de componentes sintéticos que al llegar al medio ambiente se convierten en contaminantes emergente. Por lo cual, se propone la cosmética a base de productos naturales elaborados con ingredientes ecológicos y que, por tanto, no contienen ningún tipo de agente químico sintético o tóxico, respetando el ambiente y la piel del consumidor. De tal forma que en este proyecto nos enfocamos en la comparación por medio de una revisión bibliográfica el impacto ambiental de los componentes de las cremas exfoliantes sintética con relación a ventajas dermatológicas y ambientales de la crema exfoliante artesanal, elaborada por estudiantes de la Universidad de La Salle, Colombia. Como resultado se realizaron dos tablas para recopilar la información, una tabla donde se presenta el impacto ambiental de los componentes sintéticos convencionales y una segunda tabla donde se muestra la información acerca de las ventajas tanto ambientales como dermatológicas de las alternativas naturales. Los componentes sintéticos de cremas exfoliantes se encuentran en mayor proporción en los cuerpos de agua, teniendo un potencial efecto nocivo en organismo acuáticos y generan cambios fisicoquímicos en las propiedades del agua. Por otro lado, la extracción y transformación de materia prima a los compuestos con las características apropiadas para su función provoca la contaminación de suelo, aire y tierra. El desarrollo de la crema exfoliante artesanal alienta a utilizar la cosmética natural, lo cual conlleva a cumplir con diversos objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 enfocados en proteger el planeta: Objetivos 6 (Agua limpia y saneamiento), 13 (acción por el clima) y 14 (vida submarina). Por lo que se puede concluir que existe una alternativa natural a cada componente sintético y disminuir su potencial como contaminante emergente.

Título del trabajo: Fitorremediación de fuentes hídricas afectadas por glifosato en la vereda Santa Rita del municipio de Pensilvania, Caldas, Colombia



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Autores: Juliana Velandia Tellez; Maria Paula Sánchez Cortés; Laura Sofía Riaño Ordoñez; Jorge Angel Silva Castro; Jesús Alberto Hoyo Vázquez; Edwin Eduardo Guerra Esquivel

Correo electrónico de contacto: jesus.hoyo@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Ángela María Otálvaro Álvarez; Alejandro Islas García

Resumen: Colombia es uno de los principales países productores de café, ocupando el tercer lugar en exportaciones a nivel mundial. Para estos cultivos, se aplican por aspersión distintos herbicidas a base de glifosato, como lo son el Glicocafe y el Roundup; debido a la solubilidad que tiene este compuesto, llega por escorrentía a fuentes hídricas aledañas, lo cual representa un riesgo para la salud humana, ya que el glifosato es tóxico. Dicho lo anterior, surge la necesidad de disminuir el impacto de esta problemática, siendo factible una técnica de fitorremediación con organismos vegetales que sean capaces de degradar este contaminante en la comunidad de estudio, y a raíz de esta propuesta, se desarrollaron los siguientes objetivos: 1) Proponer el diseño de un humedal artificial de flujo vertical a escala laboratorio, empleando las especies *Salvinia biloba* y *Egeria densa*, para la recuperación de aguas contaminadas con glifosato por aspersión de herbicidas sobre el cultivo del café Castillo Naranjal en la vereda Santa Rita (Pensilvania, Caldas). 2) Caracterizar químicamente el proceso de degradación del glifosato, con la ayuda de microorganismos y sustratos que optimicen dicha degradación. Los humedales artificiales son cauces o estanques profundos que se fundamentan en tres principios: la actividad bioquímica de los microorganismos, el aporte de oxígeno que brindan las plantas durante el día y el apoyo físico de un lecho inerte que funge como medio de filtración. En conjunto, los factores mencionados eliminan materiales disueltos y suspendidos en el agua, así como la biodegradación de materia orgánica. Como resultados del diseño empleado, se obtuvieron eficiencias de remoción de DBO del 99.9 %, a la vez de una eficiencia para la remoción de NTK del 52.7%. Cabe mencionar que estos valores están sujetos a modificaciones, ya que no representan lo que se obtendría en campo, pues deben considerarse ciertos factores de resistencia en el sistema que pueden determinarse únicamente en el trabajo de laboratorio. Gracias a la información proporcionada por la teoría, se recomienda el uso de *Salvinia biloba* para el diseño del humedal por la poca resistencia que generaría en el sistema, puesto que, al ser un macrófito emergente, permite una mayor eficiencia que *Egeria densa* (un macrófito sumergido). Finalmente, se concluye que existen alternativas viables para la remediación de aguas



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

contaminadas, pues se elimina el contaminante de interés. Con este proyecto, se busca cumplir con el objetivo número 6 de los ODS (agua limpia y saneamiento).

Título del trabajo: Biopolímeros a base de almidón de yuca para la generación de botellas

Autores: Andrea Hernández Ramirez; Karla Isabel Jiménez Meléndez; Nicole Diane Patiño Morales; André Bartolomé Ramírez Parra; Paula Andrea Ruiz Rincón; Erick Andrés Vargas Daza; Daniel Camilo Vera Castillo; Gala Villanueva Arguelles

Correo electrónico de contacto: hernandez.a@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Alejandro Islas García; Angela Maria Otalvaro Alvares

Resumen: La contaminación por plásticos desechables es una de las problemáticas más grandes hoy en día debido a que es fácil de producir, es económico y tiene una alta maleabilidad. En este proyecto se propone la elaboración de botellas de bioplástico a partir del almidón de la yuca con una metodología sostenible que reduzca el impacto en el ambiente. El almidón de la yuca se extrae en un proceso de triturado y filtrado, a continuación, se seca en una estufa solar para obtener el almidón en polvo. Para la elaboración del biopolímero se proponen dos metodologías: con sorbitol y con glicerina. Por último, se hace una prueba de biodegradabilidad para asegurarse que sea una alternativa más amigable con el ambiente que un plástico. Las tres mejoras en materia de sostenibilidad son: una estufa solar, tratamiento de aguas residuales y tratamiento de aguas grises. A partir de esto se logra que el proceso tenga una menor repercusión al ambiente al reducir la huella hídrica del proceso, disminuir la cantidad de residuos sólidos generados y reducir el consumo de energía eléctrica utilizando en su lugar energía solar térmica. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los que impacta este proyecto son: a) ODS 6 (agua limpia y saneamiento), debido al tratamiento de aguas logramos reducir los contaminantes que descargamos al agua, de igual manera se puede reciclar el agua y así reducimos la huella hídrica del proceso. b) ODS 7 (energía asequible y no contaminante), con la construcción de una estufa solar se disminuye la dependencia de energías a partir de petróleo y disminuye el costo de la energía. c) ODS 9 (industria, innovación e infraestructuras), en nuestra propuesta de metodología sostenible utiliza los recursos con mayor eficacia y promueve la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios. d) ODS 12 (producción y consumo responsables), se tiene como objetivo reducir la cantidad de desechos generados y el desperdicio de materia orgánica mediante prevención, reducción, reciclaje y reutilización. e) ODS 14 (vida



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

submarina), el tratamiento de los efluentes generados buscamos reducir los contaminantes desechados hacia los cuerpos de agua aledaños. Y finalmente f) ODS 15 (vida de ecosistemas terrestres), como es bien sabido, gran parte de los desechos sólidos urbanos terminan en tiraderos al aire libre y en rellenos sanitarios; al promover el uso de bioplásticos con una degradación más fácil que los plásticos derivados del petróleo, disminuimos la contaminación de suelos.

Biotecnología Alimentaria y Enología

Título del trabajo: Obtención de Vainillina a partir de desecho de nixtamalización

Autores: Diana Aviles Ponce; Abril Alejandra Díaz Buzo; Linette Miranda Sánchez; Jessica Oliver Azuela

Correo electrónico de contacto: linette.miranda@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Alicia Rivera Noriega

Resumen: Los principales sabores y fragancias en las industrias alimentarias se producen actualmente por síntesis química que actúan como sabores artificiales o sabores idénticos al natural, sin embargo, estos no son ecológicos. La bioconversión es la transformación microbiana y la mejora de diversos desechos orgánicos en productos de alto valor.

Como subproducto del proceso de nixtamalización, se obtiene el licor de cocimiento, también conocido como Nejayote. En este se encuentran compuestos antioxidantes fenólicos, siendo el ácido ferúlico el más abundante. Este compuesto se ha estudiado por ser el precursor de la bioconversión a vainillina.

Este proyecto apoyaría al Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 en su meta 12.5 “12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización” a través del reciclado del nejayote para disminuir su carga contaminante y generar un producto de amplia utilidad en la industria de alimentos. Problemática: En la industria del nixtamal se vierten grandes cantidades de agua de desecho. Se estima que por cada tonelada de maíz se consumen de tres mil a diez mil litros de agua para cocer, lavar y enjuagar el nixtamal. Este efluente es considerado altamente contaminante debido a su elevada carga orgánica e inorgánica, sin embargo, contiene 2.6% de ácido ferúlico y 1.3% de los dímeros de ácido ferúlico.



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Objetivos: Transformar un producto de desecho (nejayote) por medio de extracciones químico-biológicas en un producto para aplicación en alimentos. Extraer a partir de nejayote el ácido ferúlico y Transformarlo por medio del microorganismo *Streptomyces setonii* en vainillina. Aplicar la vainillina en un producto de confitería en alimentos.

Solo se realizó investigación bibliográfica para conocer la metodología a utilizar en la bioconversión de nejayote en vainillina, así como la propuesta de aplicación de esta en un alimento como la confitería para coberturas de chocolate.

Conclusiones: Mediante la bioconversión del nejayote, no sólo se recupera el compuesto de interés a partir de efluentes de desecho, sino que se disminuye su carga orgánica, reduciendo también el carácter contaminante.

Título del trabajo: Obtención de L-lisina para la fortificación de cereales de desayuno mediante biosíntesis con *Corynebacterium glutamicum* utilizando como sustrato melaza.

Autores: Laura González Orozco; Natalia González Orozco; Andrea Parache Ceballos; A. Leslie Varela Coronel.

Correo electrónico de contacto: a.parache@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Alicia Rivera Noriega

Resumen: OBJETIVOS Obtener un producto de consumo cotidiano como son los cereales de desayuno complementados con L-lisina obtenida a partir de una síntesis biológica con *Corynebacterium glutamicum*, con sustratos (melazas) de mermas de la industria azucarera con la finalidad de generar una mejora en la alimentación tanto de los mexicanos como de los colombianos y reducir desechos. Planteamiento del problema: mejorar la calidad de la alimentación demexicanos y colombianos a través de la fortificación de cereales de desayuno con L-lisina y reducir la producción de desechos de la industria de alimentos.

CONCLUSIONES La utilización de desechos o mermas de la industria de alimentos principalmente de la industria azucarera como sustrato para la síntesis biológica de L-Lisina trae consigo un beneficio para el medio ambiente, ya que como efecto principal hay una reducción de estos desechos, así como un beneficio para la salud al fortificar un alimento de consumo cotidiano por muchas personas tanto en Colombia como en México ya que cada mexicano consume en promedio 1.4 kg de cereal listo para comer al año.



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

Título del trabajo: Extracción de ácidos grasos de la microalga *Schizochytrium sp* para la fortificación de una fórmula láctea para lactantes

Autores: Díaz Gay Mariana; Pérez Nafarrate Karen Lorena; Silva Castro Addy Regina; Sánchez Vera Ruby Estefany

Correo electrónico de contacto: m.diazg@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Rivera Noriega Alicia

Resumen: Nuestro objetivo fue llevar a cabo una investigación teórica de la obtención del aceite esencial, DHA, a partir de *Schizochytrium sp* para poder aplicarlo en una fórmula para lactantes. De acuerdo con la NOM-131 las fórmulas para lactantes son el sucedáneo de la leche materna, las cuales son fabricadas para satisfacer las necesidades nutrimentales de los lactantes; el ácido graso DHA tiene un rol importante dentro de la dieta, especialmente en estas etapas de crecimiento, ya que ayuda al desarrollo y función del sistema nervioso y órgano visual. La cepa *Schizochytrium sp* contiene entre un 50-70% de lípidos en peso seco, con hasta 49% de DHA, por ello se propone obtener dicho ácido graso como una alternativa que genere un buen rendimiento y sea posible aplicarlo a la fórmula para lactantes. Para llevar a cabo el objetivo de este proyecto se debe realizar un cultivo de microalgas de la cepa *Schizochytrium sp*, la cual tiene condiciones específicas de crecimiento para poder obtener la biomasa algal y realizar un secado por un proceso de liofilización. Después, cuando se obtiene el producto liofilizado, se procede a extraer los ácidos grasos con una mezcla de disolventes orgánicos (metanol/cloroformo, 2:1) y se separan las fases (orgánica y acuosa), para que por evaporación, con el equipo de Soxhlet se recupere el aceite. Posterior a esto, se determinan los ácidos grasos obtenidos por cromatografía gas-líquido. A continuación, se procede a encapsular por aspersion al aceite algal. Este proceso se propone para preservar y adicionar al DHA al producto final. La microencapsulación tiene como finalidad evitar la oxidación de los ácidos grasos extraídos. Este proceso se lleva a cabo a altas temperaturas en un micro-encapsulador con secador spray BILON-6000Y. Una vez generadas las microencapsulaciones por aspersion del aceite, se pueden adicionar en seco a la fórmula láctea o almacenar hasta por 3 meses.

Como conclusiones, se puede decir que la cepa *Schizochytrium sp* es una nueva alternativa para extraer ácidos grasos Omega-3 y fortificar las fórmulas lácteas, ya que comparado con *Cryptocodinium cohnii* (alga que ya es utilizada comercialmente en fórmulas lácteas) se extrae una mayor concentración de DHA debido su alta producción de este ácido graso y



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

fortificar con esto a las fórmulas lácteas. Es fundamental reconocer la necesidad de fórmulas para lactantes con contenido de ácidos grasos omega-3, como el ácido docosahexaenoico (DHA), debido a que en las etapas prematuras o neonatales se ha considerado que influye positivamente en el desarrollo cognitivo, entre otros.

Al usar un proceso intermedio como la microencapsulación por aspersión, se logra disminuir las pérdidas por reacciones de oxidación del DHA utilizando polisacáridos de bajo costo y alta eficiencia.

Laboratorio de análisis de aguas y manejo de cuencas

Título del trabajo: Planta de tratamiento de grasas y aceites, cadmio y plomo en agua residual “Presa Endhó”

Autores: Carlos Alberto García Cuevas, Juliana Quintanar Ruiz

Correo electrónico de contacto: j.quintanar@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Arizbeth Amitzin Perez Martínez, Alex Arias Martinez

Resumen: La presa endhó es la zona más contaminada del Estado de Hidalgo y una de las más contaminadas de la República Mexicana. Actualmente recibe las aguas negras que provienen del emisor central del drenaje de la CDMX y del corredor industrial Cuautitlán-Tepeji-San Juan del Río. Las cuales, llegan sin ningún tratamiento, lo cual ocasiona problemas a la salud para las 14 comunidades que habitan en la ribera de la presa.

Planteamiento del problema: Las descargas de aguas residuales contienen, cantidades apreciables de compuestos indeseables que son ofensivos a la fauna acuática, a la apariencia física y alteran las condiciones sanitarias de tales receptores, así mismo contienen compuestos orgánicos putrescibles, agentes patógenos de enfermedades de carácter epidémico y muchas veces despojos industriales de carácter tóxico, entre otros, por lo tanto deben ser dispuestos y descargados de tal forma que no constituyan un problema social ni atente contra el ambiente mismo, en el sitio donde se disponen.

Objetivos: Diseñar un tren de tratamiento de agua residual en la Presa Endhó, para la obtención de agua con la calidad de acuerdo con la normatividad ambiental vigente para su posterior uso en agua de riego. Las aguas resultantes de la planta de tratamiento respetarán lo establecido en la Norma Oficial Mexicana “NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales” para su uso de riego en el distrito 003 de Tula.

La PTAR se enfocará en la reducción en la cantidad de grasas y aceites, cadmio y plomo; por ser los contaminantes más frecuentemente encontrados en análisis previos.

Resultados esperados: Disminución de RSU y RME presentes en la Presa Endhó, para su posterior disposición o en su caso, su correcto reciclaje. Reducción del 95% de grasas y aceites presentes en el afluente. Mejora en la calidad de las cosechas, esto debido a que no se biocumulan los metales pesados

Conclusiones: Utilizando el tren de tratamiento propuesto se cumplirán con los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, dentro de los parámetros de “grasas y aceites”, “cadmio” y “plomo”. Se tendrá una mejora en la calidad del agua para su uso en el distrito de riego 003 Tula. Al mejorar la calidad de las cosechas se verán incrementados los ingresos económicos del distrito. Se disminuirán los efectos nocivos en la salud de los consumidores de la cosecha. Se promoverá la economía de la región.

Título del trabajo: Humedales para disminuir la Contaminación en el Lago de Pátzcuaro

Autores: María Fernanda Torres Castro, Guillermo Carreón Petricioli

Correo electrónico de contacto: g.carreonp@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Arizbeth Amitzin Perez Martinez, Alejandro Arias Martinez

Resumen: El Lago de Pátzcuaro es una cuenca endorreica que está ubicada en el estado de Michoacán, colinda con los municipios: Quiroga, Tzintzuntzan, Erongarícuaro y Pátzcuaro. Tiene una superficie de 260 Km², con una longitud de 55 Km y una anchura de 34 Km.

Este lago presenta altos niveles de eutrofización y reducción de superficie y profundidad del lago, altos niveles de carga orgánica, deterioro de la calidad del agua, disminución de la flora y fauna local y la erosión intensiva del suelo; a causa de la alta densidad poblacional, la deforestación intensiva por tala clandestina, vertimiento de aguas negras, cambio de uso de suelo y actividades intensivas de agricultura y ganadería que han generado altos niveles de agroquímicos, fertilizantes, desechos sólidos (basura) y aguas negras.

Debido a los altos niveles de contaminación en el lago, es crucial proponer medidas específicas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de los municipios aledaños. Aproximadamente 200 l/s de aguas negras son vertidas directamente en él, y estas son la mayor fuente de contaminación que lo aqueja. Esta situación es sumamente alarmante,



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

ya que del lago de Pátzcuaro dependen más de 120 mil habitantes económicamente y para su consumo, además por sus funciones ecológicas, asimismo, se encuentra en una de las 110 regiones hidrológicas prioritarias a nivel nacional, y cuatro especies acuáticas y 32 vegetales terrestres se encuentran en riesgo de extinción.

Un método eficiente para el tratamiento de estas aguas negras son los humedales debido a que cuentan con una alta eficiencia para la disminución de coliformes fecales, nitrógeno total, fósforo total y demanda bioquímica de oxígeno. Lo que se busca es tratar las aguas negras de los municipios Quiroga, Erongarícuaro, Pátzcuaro, Tzintzuntzan mediante humedales para disminuir la contaminación en el Lago de Pátzcuaro.

Se diseñó un plan con 11 humedales para tratar las aguas residuales de los municipios mencionados, ubicados en los puntos donde se realizan las descargas. Cada humedal consta de 3 etapas principales: pretratamiento, tratamiento primario y tratamiento secundario y el efluente podrá ser utilizado para actividades de riego en agricultura y ganadería. En conclusión es importante atender las regiones con mayor población como Cabo Municipal Pátzcuaro y Santa Fé de la Laguna ya que vierten altos volúmenes de agua contaminada. Por último, los humedales artificiales tienen bajos costos de operación y mantenimiento, y no requieren mano de obra especializada para su operación, lo que lo hace un proyecto sostenible.

[Laboratorio de Tecnología y Aditivos](#)

Título del trabajo: Desarrollo de una botana con harina de avena y arroz adicionada con omega-3 y extracto de betabel y jamaica como colorantes naturales.

Autores: Addy Regina Silva Castro; Mariana Díaz Gay; Mayra Rosales Colín

Correo electrónico de contacto: addysilva@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Lorena Cassis Nosthas; Claudia Ariadna Acero Ortega; Roselena Romero Antiga

Resumen: En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición indica que el 64.6% de los niños de 5 a 11 años consumen botanas, dulces y postres regularmente, lo que desbalancea sus dietas y los coloca en riesgo latente para padecer obesidad. Las papas fritas son las ganadoras del mercado en snacks en México, sin embargo, en un estudio realizado por LabDo señala que si estas se consumen regularmente de 2 a 3 veces por semana aumentan el riesgo de padecer cardiopatías y enfermedades como obesidad, hipertensión y diabetes. Es por ello



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

por lo que se propone la elaboración de una botana saludable elaborada con harina de avena y arroz adicionada con omega-3 con colorantes naturales (Jamaica o betabel) sabor chile y limón por ser uno de los 5 sabores más consumidos en nuestro país. Dentro de los resultados obtenidos se encontró que las botanas con colorante de Jamaica gustaron más en comparación que la botana pigmentada con betabel además de que se pudieron tener rendimientos altos de 90.54% y 93.82%. Se puede concluir que el producto elaborado si es de agrado al consumidor en cuanto a sabor, textura y apariencia pero en cuanto al color de la botana con pigmento de betabel se debe de mejorar además de únicamente hornear a la botana para que esta sea más saludable.

Tecnología de Cosméticos

Título del trabajo: Formulación de una crema antioxidante a partir de extracto de *Sargassum* sp.

Autores: Andrea Terán Ramos ; Valeria Flores Casio ; Natalia Flores Garrido ; Alexia Michell Sandoval Cespedes ; Yaidee Pilar Valdés Hernández

Correo electrónico de contacto: a.teran@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Blanca Contreras Robles

Resumen: El uso de extractos de algas radica en su composición y amplio rango de aplicaciones. A esto se suma el desarrollo de nuevos métodos de extracción con mejores rendimientos y procedimientos más sencillos. Los extractos lipofílicos e hidrofílicos de las especies de algas del género *Sargassum* presentan una capacidad antioxidante potente, hipopigmentante e inhibidora de la melanina, entre otras. Los antioxidantes protegen frente al daño generado por las especies reactivas de oxígeno (ROS), y gracias a ello son adicionados en preparaciones cosméticas. Actualmente se prefieren aquellos de origen natural. Una ventaja de los antioxidantes obtenidos a partir de algas es que los extractos contienen compuestos que pueden presentar efectos sinérgicos. Tras la pandemia de COVID-19, varias empresas cosméticas han optado por innovar buscando fuentes naturales de antioxidantes. Además, existe una mayor disposición a invertir en este tipo de productos. La elección de este proyecto se basó en el aprovechamiento y conocimiento del potencial químico de las algas marinas en los productos cosméticos. La aparición de sargazo en las costas mexicanas ha resultado en la invasión de las playas turísticas. Se pretende aprovechar dicho recurso



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

natural y proponer una formulación innovadora para una crema con efecto antioxidante a partir del extracto de sargazo. El resultado de este proyecto consiste en la propuesta de una formulación para una crema O/W medio con un contenido de 10% de extracto de sargazo, obtenido a partir de una extracción asistida por ultrasonido (UAE). La crema tiene una aplicación para rostro, por lo que los componentes se equilibraron para adaptarse a las necesidades de este tipo de piel. También se propone un tipo de envase ideal y amigable con el ambiente, que además conserve íntegramente las propiedades de la crema. Adicionalmente se ideó un etiquetado acorde a las directrices establecidas en la NOM-141-SSA. Se considera que es plausible la preparación de una crema a partir del extracto de sargazo, aprovechando las propiedades antioxidantes de estos organismos. El contenido de componentes bioactivos tiene el potencial de mejorar la piel al aplicar el producto. Por otro lado, se considera que el mercado puede ser receptivo a la oferta de una crema con estos componentes.

Título del trabajo: Loción anti-aging con extracto de guanábana

Autores: Daniela Guadalupe García Duran; Martha Montserrat Lozano Espinosa; Carlos Daniel Rico Ramírez; Ana Luisa Villanueva Vázquez

Correo electrónico de contacto: cd.ricor@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Blanca Margarita Contreras Robles

Resumen: Los cosméticos más vendidos en el mercado mexicano son los destinados al cuidado de la piel. Dentro de esta división, las cremas hidratantes corporales y las cremas anti-edad son los productos más vendidos, pero en el mercado no se ha visto una loción anti-aging. Los productos Anti-aging son tratamientos específicos que se encargan de retrasar el proceso de envejecimiento natural y compensan los déficits causados por los diferentes procesos de envejecimiento. Las lociones astringentes se caracterizan por sus efectos locales en la piel cuando se aplican tópicamente, están diseñadas para el estirado de la piel, la reducción temporal del tamaño del poro, sanar la piel, promover el crecimiento de los tejidos y sensaciones refrescantes o estimulantes.

El extracto de guanábana (*Annona muricata* L.) presenta carbohidratos, alcaloides, taninos, compuestos polifenólicos y flavonoides. La actividad antioxidante en la guanábana se presenta en mayor proporción en extractos etanólicos. Los polifenoles son antioxidantes que secuestran radicales libres y previenen la oxidación biológica. La presencia de flavonoides se



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E
INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

relaciona con la actividad antiinflamatoria por inhibición de la peroxidación del ácido araquidónico.

El objetivo de este proyecto es incorporar el extracto de guanábana (*Annona muricata* L.) en una loción astringente, ya que, al contener propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, brindará un efecto anti-aging.

INGREDIENTES: Agua de rosas, Agua, Extracto etanólico de guanábana (*Annona muricata* L.), Glicerina, Extracto de Hamamelis, Metilparabeno, Propilparabeno, Alantoína, Fragancia, colorante.

Título del trabajo: Shampoo y acondicionador para lavado en seco

Autores: Alitzel Castillo Galicia; Gabriela Odette Gamboa Osorio; Yiridiana Aranza López Cortés; Matilda Martínez Arellanes

Correo electrónico de contacto: ya.lopez@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Blanca Contreras Robles

Resumen: Introducción: En México, se estima que las personas usan en promedio 7 cosméticos al día. Esto lleva a una contaminación excesiva debido a los empaques primarios y secundarios, ya que muchos productos cosméticos contienen polímeros plásticos que no son fácilmente biodegradables.

Un producto innovador que ha salido al mercado es el shampoo en seco, cuya presentación principal es en aerosol, donde ya no es necesario el uso de agua para lavar el cabello y mantenerlo saludable sin embargo los propelentes que son el ingrediente principal como isobutano, propano y butano son hidrocarburos que afectan al medio ambiente.

Objetivos: formular un shampoo acondicionador en seco funcional que pueda reemplazar los shampoos en seco en aerosol.

Proponer una formulación innovadora que promueva la disminución de empaques que causan contaminación ambiental.

Resultados: Se propuso una formulación 2 en 1 (shampoo y acondicionador) capaz de retirar los residuos del cabello y cuero cabelludo como la grasa y limpiarlo, por la parte del acondicionador lubrica y suaviza la fibra capilar ayudando a tener el cabello sedoso y manejable con aplicación totalmente en seco.

Sus principales ingredientes son almidón de arroz y avena que tiene efecto nutritivo, regenerante, revitalizante y protector frente a los agentes externos además de funcionar



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

principalmente como secantes para retirar la grasa de nuestro cabello. El extracto de mango tiene acción hidratante y antioxidante así como reparador capilar. El cacao amargo molido se usará como colorante natural para evitar que el cabello tenga apariencia blanquecina, así como lauril sulfato de sodio que será el detergente para lograr una limpieza en el cabello. El aceite de ricino el cual es nuestro acondicionador le da resistencia y brillo al cabello debido a que le confiere ácidos grasos esenciales a la raíz del cabello mejorando la calidad y reduciendo la fragilidad del cabello. Así como otros excipientes que proporcionarán estructura a nuestra formulación.

Conclusiones: El desarrollo de formulaciones en sólido impactan en la disminución de empaques que promueven la contaminación ambiental.

ODS: al proponer una formulación en polvo sin uso de propelentes que afectan la capa de ozono nos ayuda en el cumplimiento de la ODS 13 Acción por el Clima. Y el ODS 12 Producción y Consumo Responsables por los ingredientes con que esta formulado y el material del empaque así como al ser una formulación en seco ayuda a ahorrar agua.

[Proyectos terminales del Laboratorio de Desarrollo Farmacéutico](#)

Título del trabajo: Tabletas de liberación modificada de Metformina

Autores: Miranda Denisse Lizárraga Pérez; Emma Carolina Leyva Herrera; Katya Möller Oviedo; Eunice Dulce María Ramos López

Correo electrónico de contacto: miranda.lizarraga@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Viridiana Gisela Llera Rojas

Resumen: La metformina es un fármaco antidiabético utilizado en los diabéticos de tipo 2 para reducir los niveles elevados de glucosa post-prandial. Aunque el mecanismo de acción de la metformina no está completamente determinado, se cree que su principal efecto en la diabetes de tipo 2 es la disminución de la gluconeogénesis hepática. Además, la metformina mejora la utilización de la glucosa en músculo esquelético y en tejido adiposo aumentando el transporte de la glucosa en la membrana celular. La diabetes es una enfermedad crónica de causas múltiples que con el paso del tiempo se ha convertido en una de las enfermedades mundialmente con mayor prevalencia. En su etapa inicial puede no producir síntomas, sin



MEMORIAS DEL XV ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E
INNOVACIÓN “DRA. ARACELI SÁNCHEZ DE CORRAL”

embargo si no es tratada adecuadamente y de manera tardía ocasiona complicaciones de salud grave.

La principal ventaja de los fármacos de liberación modificada, en este caso tableta de liberación prolongada es: conseguir mayor adherencia al fármaco, reduciendo la frecuencia de administración, con la finalidad de mantener por mayor tiempo los niveles óptimos del principio activo para obtener el efecto terapéutico deseado.

Título del trabajo: Análisis farmacéutico de una fórmula propuesta de atorvastatina

Autores: Jan Alberto Cosio Cervantes; Andrea Jerónimo López; Luis Oscar Lagunes Arenas; Andrés Miztli Sotelo Torres; Mariana Tahuilan Sakaguchi

Correo electrónico de contacto: m-tahuilan@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Dra. Viridina Gisela Llera Rojas

Resumen: La atorvastatina es un fármaco perteneciente a la familia de las estatinas, el cual tiene acción inhibitoria sobre la HMG-CoA reductasa, este fármaco es utilizado para la prevención de problemas cardiovasculares, por su capacidad de reducir los niveles de colesterol y triglicéridos. Hemos elegido este fármaco, ya que en México es uno de los más utilizados, por el elevado índice de estas enfermedades crónicas, pero nos dimos cuenta que el de patente se encuentra en el mercado con un elevado costo, por lo que se ha buscado desarrollar una nueva formulación, la cual pueda disminuir el costo de venta.

Título del trabajo: Valsartán de liberación prolongada

Autores: Carpinteyro Sanchez Rosa Isela, Díaz Rodríguez Angeles

Correo electrónico de contacto: angeles.diaz@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Llera Rojas Viridiana Gisela

Resumen: (no proporcionó resumen)

Título del trabajo: Nanopartículas de dexametasona

Autores: Pedro David Ruiz Mendoza; Amayrani Perez Barragan

Correo electrónico de contacto: amayrani.perez@lasallistas.org.mx

Asesor(es): Viridiana Gisela Llera Rojas

Resumen: Se plantea un cambio de forma farmacéutica con lo visto y aplicado en la materia a beneficio de la salud.