



Universidad
La Salle[®]
México

***Memorias del XIX
Encuentro Estudiantil de
Investigación, Desarrollo
e innovación***

***Dra. Araceli Sánchez de
Corral***

25 y 26 de mayo de 2023



DIRECTORIO

Lic. José Francisco Flores Gamio, fsc

RECTOR

Mtra. Ana Marcela Castellanos Guzmán

VICERRECTORA ACADÉMICA

Lic. Roberto Medina Luna Anaya, fsc

VICERRECTOR DE BIENESTAR Y FORMACIÓN

Dr. Eduardo Gómez Ramírez

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Mtra. Ana Belén Ogando Justo

DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Mtro. Raúl Lugo Villegas

SECRETARIO ACADÉMICO

Mtra. Yunuén 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 y ELABORADOR DE LAS MEMORIAS



ÍNDICE

DIRECTORIO	1
PRESENTACIÓN Y NUMERALIA	6
TRABAJOS GANADORES	9
<i>Comparación de envases para ralentizar el proceso de maduración de frutas y hortalizas</i>	9
<i>Plantas Combatiendo Plagas</i>	9
<i>Extracción de capsaicina</i>	9
<i>Adición de proteína hidrolizada para el desarrollo de un suplemento para mascotas caninas</i>	9
<i>Diseño y evaluación in silico de potenciales inhibidores de las Tankyrasas 1 y 2 como propuesta para el tratamiento de la Demencia Frontotemporal</i>	9
<i>Uso de crucíferas en el desarrollo de un producto a base de pescado para niños: valor nutricional y sensorial</i>	9
RESÚMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS	10
<i>Trabajos de la asignatura de Laboratorio Básico de Ciencias</i>	10
<i>Uso y cuidado de equipos en el laboratorio</i>	10
<i>Trabajos de la asignatura de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</i>	10
<i>Aplicación de las EDO para determinar el Cálculo de la Edad del Universo</i>	10
<i>Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Técnicas Experimentales</i>	10
<i>Elaboración de lápices a partir de residuos</i>	10
<i>La Vitamina C un Antioxidante Protector de la Piel</i>	11
<i>Láminas de polímeros de almidón</i>	11
<i>Bloqueadores Solares, ¿Todos son lo Mismo?</i>	12
<i>Diseño de un dispositivo para estudiar las propiedades de bebidas con electrolitos como ejemplo de innovación educativa.</i>	13
<i>Extracción de capsaicina</i>	13
<i>Evaluación fisicoquímica y de consumo de diferentes leches comerciales de origen vegetal y animal</i>	13
<i>Efectividad de los antiácidos comerciales</i>	14
<i>Proceso de extracción de aceite de girasol para obtener lubricantes de uso industrial</i>	14
<i>Tintes Naturales vs Procesados en Textiles</i>	15
<i>Plantas Combatiendo Plagas</i>	16



Comparación de Impermeabilizantes	16
Comparación de envases para ralentizar el proceso de maduración de frutas y hortalizas	17
Un gusto que mata	17
Extracción de aceites esenciales en cítricos	18
Trabajos de la asignatura de Fundamentos de química analítica	19
Antídoto mortal	19
Bioplasti	19
Trabajos de la asignatura de Flujo de Fluidos	20
Cálculo de pérdidas de presión en tuberías y accesorios	20
Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Ciencias Ambientales	21
Semioquímicos, estudios cualitativos de identificación y su importancia en los espacios urbanos	21
Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Química aplicada	21
Cenizas Plásticas	21
Extracción, uso e identificación de colorantes naturales	22
Obtención de un biopolímero a partir de almidón de la papa	22
Trabajos de la asignatura de Enzimología aplicada a los alimentos	23
Mejoramiento de las características sensoriales de pan elaborado con harina de trigo sarraceno y amaranto utilizando enzimas. / Improving buckwheat and amaranth bread for celiacs by using enzymes.	23
Evaluación del potencial de la alfa amilasa como un aditivo para alargar la vida de anaquel del pan, en un modelo del pan de queso, generando un menor impacto económico en la pérdida del pan.	24
Muffins de plátano con chispas de chocolate integrales con un menor tiempo de horneado	24
Enzymes working on a better tortilla	25
Trabajos de la asignatura de Farmacología Molecular	25
Diseño y evaluación in silico de potenciales inhibidores de las Tankyrasas 1 y 2 como propuesta para el tratamiento de la Demencia Frontotemporal	25
Diseño y evaluación in silicio de estabilizadores de la acil-coenzima A deshidrogenasa de cadena media (MCAD), como una opción de tratamiento para la deficiencia de MCAD.	26
Diseño y evaluación in silico de ligandos dirigidos a SC4MOL y HSD17B7 para el tratamiento de esclerosis múltiple.	27



Diseño y evaluación in silico de ligandos basados en el 1-(1,5-bis(4-substituido fenil)-2-metil-1H-pirrol-3-il)-N-methylmetaanaminas (BM212) como inhibidor de la proteína transportadora de recaptación de serotonina (SERT)	27
Diseño in silico de ligandos duales de MALT1 y TYK2 para el tratamiento de la psoriasis	28
Diseño y evaluación in silico de inhibidores de la exotoxina SpeB como un potencial tratamiento de la Erisipela.	28
Diseño y evaluación por acoplamiento molecular y análisis quimioinformático de ligandos duales de los receptores D2 y HT2A para el tratamiento de la esquizofrenia	29
Diseño dirigido por acoplamiento molecular y quimioinformática de puentes moleculares entre la glicoproteína Gplb y el colágeno para el tratamiento de la Enfermedad de Von Willebrand.....	29
Diseño y Evaluación In Silico de ligandos derivados del 1,3,4-tiadiazol en el tratamiento de Epilepsia.....	30
Diseño y evaluación sin Silico de ligandos potencialmente antagonistas dirigidos al receptor TR-α como una alternativa mejorada para el tratamiento del hipertiroidismo.....	31
Diseño y evaluación por acoplamiento molecular y análisis quimio-informático de ligandos para el receptor de la hormona tiroidea beta para el tratamiento de la Adrenoleucodistrofia	31
Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Tecnología Farmacéutica	32
Desarrollo de matrices hidrofílicas para la liberación prolongada de metformina	32
Fabricación de cápsulas de liberación prolongada e inmediata de naproxeno y acetaminofén para el tratamiento de artritis	33
Trabajos de la asignatura de Microbiología de alimentos	33
Listeria monocytogenes virulencia y patogenia, una perspectiva de seguridad alimentaria.....	33
Inactivación no térmica de Cronobacter sakazakii en fórmula de leche en polvo para bebé.....	34
Brotos y control de la contaminación por Norovirus y virus de la Hepatitis A en frutos rojos.....	34
Factores de virulencia, prevalencia y potencial de transimisión de Escherichia coli patogénica extraintestinal aislada de diferentes fuentes: reportes recientes	35
Resistencia a fármacos antimicrobianos en Salmonella.....	35
Trabajos de la asignatura de Biofarmacia y Farmacocinética	35



Estudio farmacocinético de rojo de fenol en plasma de rata y la validación del método analítico por espectrofotometría	35
Trabajos de la asignatura de Biotecnología de Alimentos y enología	36
Uso alternativo de residuos de productos marinos y bagazo de caña de azúcar para la elaboración de un ensilado por método biológico.	36
Cultivo de hongos comestibles empleando sargazo como sustrato	37
Trabajos de la asignatura de Ingeniería de Materiales.....	38
Ingeniería de materiales: divulgación científica en la era digital	38
Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Tecnología y Aditivos.....	38
Uso de crucíferas en el desarrollo de un producto a base de pescado para niños: valor nutricional y sensorial.....	39
Adición de proteína hidrolizada para el desarrollo de un suplemento para mascotas caninas	39
Aplicación del alga espirulina <i>Arthrospira plantensis</i> como fuente de proteína para el desarrollo de un snack saludable.....	40
Incorporación de proteína de chícharo en el desarrollo de un producto empanado con base en cmarón	40
Trabajos invitados de la Facultad de Ingeniería .Asignatura de Ingeniería ambiental	41
Biorreactor	41
Fabricación de un Prototipo de Bio-reactor para el Crecimiento de cepas bacterianas.....	41



PRESENTACIÓN Y NUMERALIA

El Encuentro Estudiantil de Investigación, Desarrollo e innovación (EEIDi) de la Facultad de Ciencias Químicas desde sus inicios ha sido un espacio creado para exponer los diferentes trabajos académicos y de investigación desarrollados en las materias que se imparten en las diferentes carreras. Fue en el año 2013 cuando por primera vez se llevó a cabo este evento en la FCQ, a partir de esa fecha se ha llevado a cabo semestralmente, incluso adaptándose a la modalidad virtual en los tiempos de la pandemia.



El EEIDi lleva orgullosamente el nombre de la Doctora Araceli Sánchez de Corral, fundadora y ex directora de la Facultad de Ciencias Químicas y pieza fundamental en las actividades de investigación en la Universidad La Salle. Este nombramiento es un homenaje a su gran labor durante su estancia por nuestra casa de estudios.



En esta decimonovena edición correspondiente al semestre Enero-Mayo 2023 se presentaron 59 trabajos: 26 en la categoría de ciencias básicas y 33 en materias terminales. De estos 37 derivan de trabajos de laboratorio, 13 de investigaciones teóricas y 9 de herramientas virtuales. En cuanto a los trabajos presentados por carrera: 26 fueron de alumnos de Químico Farmacéutico Biólogo, 19 de Química De Alimentos, 10 de Ingeniería Química, 2 de Ingeniería Ambiental y 2 de carreras invitadas de la Facultad de Ingeniería.

Todos estos trabajos fueron presentados ante 45 evaluadores entre exalumnos., docentes, investigadores, autoridades e invitados, contando gustosamente con la presencia del Dr. Gabriel Cuevas, presidente nacional de la Sociedad Química de México (SQM) y distinguido egresado de nuestra Facultad, quien asistió como a la toma de protesta de la Mesa Directiva de la Sociedad Estudiantil de la SQM y tuvo la oportunidad de presenciar algunos de los trabajos en la sesión vespertina de nuestro XIX EEIDi.



Durante la sesión de clausura, se mencionaron a los seis trabajos ganadores que serán apoyados para participar en el Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e innovación en su edición del 2023.

Para el Comité Organizador es un gusto contribuir a este proyecto prestigio de nuestra Facultad y agradece a toda la comunidad de la FCQ por seguir creyendo en esta actividad.

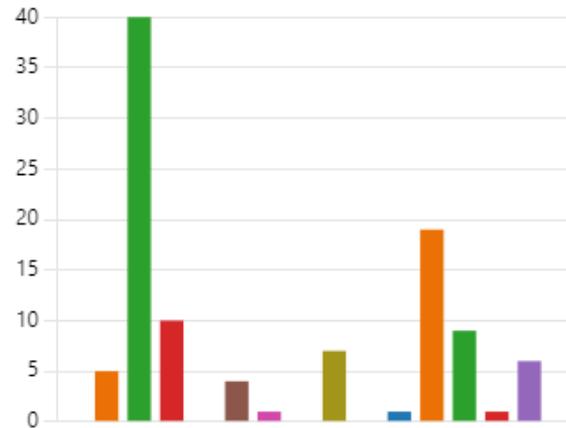


Comité organizador

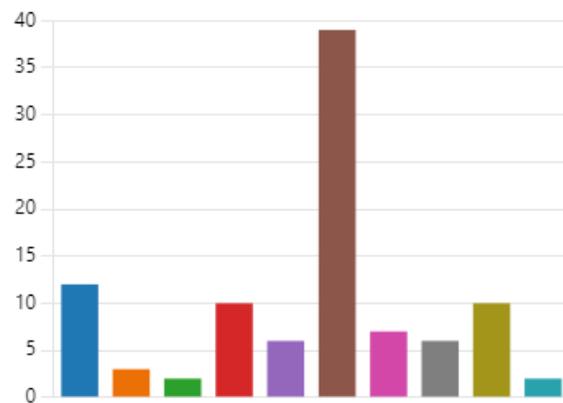


Trabajos por ODS y PRONACES atendidos

1. Fin de la pobreza	0
2. Hambre cero	5
3. Salud y bienestar	40
4. Educación de calidad	10
5. Igualdad de género	0
6. Agua limpia y saneamiento	4
7. Energía asequible y no conta...	1
8. Trabajo decente y crecimiento...	0
9. Industria, innovación e infraec...	7
10. Reducción de las desigualda...	0
11. Ciudades y comunidades so...	1
12. Producción y consumo resp...	19
13. Acción por el clima	9
14. Vida submarina	1
15. Vida y ecosistemas terrestres	6
16. Paz y justicia	0
17. Alianzas para lograr objetivos	0



Agentes tóxicos y procesos cont...	12
Agua	3
Cultura	2
Educación	10
Energía y cambio climático	6
Salud	39
Seguridad humana	7
Sistemas socioecológicos	6
Soberanía alimentaria	10
Vivienda	2





TRABAJOS GANADORES

CATEGORÍA CIENCIAS BÁSICAS		
1er lugar	<i>Comparación de envases para ralentizar el proceso de maduración de frutas y hortalizas</i>	Autores: Natalia Castillo Montaña, Natalia García Chavarría, Eric Hernández Macías, José Manuel Pelayo Fernández Asesoría: María Dolores Vergara Ocáriz, María Aurelia Ceballos Sainz
2do lugar	<i>Plantas Combatiendo Plagas</i>	Autores: Mariely García Lugo; Natalia Guerrero González; Ximena Ramírez González Asesoría: María Aurelia Cevallos Sainz; María Piedad López Ortal
3er lugar	<i>Extracción de capsaicina</i>	Autores: Paola Estefanía Aguilar Guerra, Andrea Chávez Zepeda, Elisa Heredia Gómez, Iliana Olivo Salcedo Asesoría: María Aurelia Cevallos Sainz, Manuel Soto Licona
CATEGORÍA MATERIAS TERMINALES		
1er lugar	<i>Adición de proteína hidrolizada para el desarrollo de un suplemento para mascotas caninas</i>	Autores: Lisset Santa Chavarría Magallanes, Domínguez Bustamante Joshua David, Fernanda Jahel González Gatica, Leonardo Lau Aviles. Asesoría: Mtra. María Lorena Cassís Nosthas, Dra. Claudia Ariadna Acero Ortega, Mtra. Roselena Romero Antiga
2do lugar	<i>Diseño y evaluación in silico de potenciales inhibidores de las Tankyrasas 1 y 2 como propuesta para el tratamiento de la Demencia Frontotemporal</i>	Autores: Sebastián Barrios Aréchiga; Sofía Andrea Carbajal Delgado; Daniel Rivera Moreno Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía
3er lugar	<i>Uso de crucíferas en el desarrollo de un producto a base de pescado para niños: valor nutricional y sensorial</i>	Autores: Balderas Basurto Pamela, Paredes Sánchez Erin Andreé, Rodríguez Gómez Maritza Fernanda, Velázquez Flores Aura Ximena Asesoría: Mtra. María Lorena Cassís Nosthas, Dra. Claudia Ariadna Acero Ortega, Mtra. Roselena Romero Antiga



RESÚMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS

Trabajos de la asignatura de Laboratorio Básico de Ciencias

Uso y cuidado de equipos en el laboratorio

Autores: Baron Montiel Guillermo Sebastián, Caña Velasco María Elena, Rodríguez Contreras Gerardo, Solache Figueroa Belisa, Trejo Posadas Ana Victoria

Asesoría: López Ortal María Piedad

Resumen: Dentro del plan de estudios de las carreras de la FCQ de La Salle hay materias dedicadas a prácticas de laboratorios. En las prácticas del primer semestre, los alumnos empiezan a familiarizarse con instrumentos, equipos y métodos de análisis que se usarán durante toda la carrera y durante su vida profesional. Dada la inexperiencia de los alumnos de primer semestre, es posible que existan usos inadecuados de los equipos, lo que puede causar accidentes y daños materiales.

Como estudiantes del área de ciencias químicas, es importante contar con una preparación de calidad, para esto es necesario tener una base sólida, tanto en la cuestión académica, como en la práctica, de manera que como profesionales, sea posible seguir una metodología clara y ordenada. El resultado de esta investigación es de especial interés para el cumplimiento del objetivo 4to de la ODS: Educación de Calidad.

Trabajos de la asignatura de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Aplicación de las EDO para determinar el Cálculo de la Edad del Universo

Autores: Ricardo Berea Vela, Alfredo Yamil Cano Jorge. Gerardo Isaac Meza Hernández

Asesoría: Marvin Raúl Rivera Castro

Resumen: Las ecuaciones diferenciales ordinarias se definen como una ecuación matemática que relaciona una función desconocida con una variable independiente. Es una herramienta con la cual se pueden calcular muchos problemas que podrían parecer complicados en primera instancia. Por medio de estas ecuaciones se busca determinar la edad del universo sabiendo que al principio se tenía una partícula del isótopo de Uranio-235 y que su descomposición derivó la existencia del isótopo de Uranio-238. En conclusión, las ecuaciones diferenciales ayudan al modelado del comportamiento de un fenómeno natural que entonces se puede entonces predecir.

Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Técnicas Experimentales

Elaboración de lápices a partir de residuos

Autores: Ariadna Ximena Camarillo Cuevas; Santiago Morales Pérez; Adriana Jacqueline Meneses Hilpas

Asesoría: María Piedad López Ortal; Adriana Benítez Rico

Resumen: En este proyecto presentamos una propuesta para reutilizar el papel que generamos los estudiantes para producir lápices y mitigar el impacto ambiental de la fabricación de papel. Durante la última década se han presentado avances en la revisión y actualización de la normatividad, se han diseñado programas y políticas para reducir la exposición a contaminantes y se han consolidado grupos de investigación y docencia en el área. Observamos que con los lápices hechos con su estructura hecha a base de periódico y con engrudo como pegamento el resultado del lápiz fue óptimo.

Con los lápices hechos con una mezcla de papel, se encontró que estos eran más fáciles para moldearlos alrededor del grafito, siendo principalmente de una consistencia no muy



sólida antes de calentarla y un poco húmeda resulta muy sencillo armar el cuerpo del lápiz alrededor del grafito.

Con este proyecto sabemos que los lápices hechos con una estructura a base de distintos papeles, su consistencia será dependiente del proceso de secado, y su relación con el pegamento empleado.

Objetivos ODS: Producción y consumos responsables; Acción por el clima; Agua limpia y saneamiento

La Vitamina C un Antioxidante Protector de la Piel

Autores: Renata Olvera Chávez, Desireé Ariadna Matínez Velázquez, Valeria Segovia Rodríguez, Daniel Martín Hernández Elorza

Asesoría: María Piedad López Ortal, Rosana Guadalupe Aizpuru Garza

Resumen: La vitamina C es uno de los principales ingredientes utilizado en productos para el cuidado de la piel o “skincare” (término que ha tenido mucha más exposición recientemente), principalmente en sueros faciales (productos cosméticos que pertenecen a la categoría de cuidado e higiene personal y que se definen como lociones concentradas de textura ligera que nutren la epidermis), ya que promete muchos beneficios para la piel del rostro; entre ellos está su efecto antioxidante y anti-pigmentario. Los sueros que dentro de su principal ingrediente es la vitamina C, ayudan a evitar el efecto de fotoenvejecimiento (son los síntomas de envejecimiento acelerado de la piel por medio de los rayos UV del sol y otros agentes dañinos para nuestra piel como la contaminación y la luz artificial). Así mismo, tienen muchos otros beneficios como: síntesis de colágeno, cicatrización, reforzamiento de la barrera natural de la piel, síntesis de algunos neurotransmisores y crecimiento de células nerviosas, así como su efecto anti-pigmentario. La mayoría de las veces compramos un producto llevándonos solo por la marca o porque se puso de moda sin estar seguros si su contenido tendrá un efecto beneficioso o notable, por lo que este trabajo de investigación tiene como objetivo comparar experimentalmente el efecto antioxidante de 3 marcas comerciales de sueros de vitamina C. Para poder comparar el efecto antioxidante de los diferentes sueros (Vichy, Garnier y NO3 beauty), se colocaron en mitades de manzanas 4 gotas del suero, así se observó cuál suero retrasaba más la oxidación de la fruta. Se tomaron fotografías de las manzanas a los 30, 60 y 120 minutos para poder comparar visualmente los resultados de los sueros. Dentro de los resultados las marcas que lograron retrasarla fueron únicamente las de Vichy y Garnier. Sin embargo, la marca de NO3 beauty no logró retrasar la oxidación de la manzana, indicando que no contenía la cantidad necesaria de Vitamina C para poder funcionar como un antioxidante. Gracias a la investigación realizada, se puede denotar la importancia del uso de la Vitamina C para el cuidado y preservación de la piel, y con esta información la gente sabrá que, al usar la Vitamina C si se tiene la suficiente cantidad de la misma, habrá un beneficio para la salud y protección de la piel, sin embargo, siempre es recomendable realizar una investigación sobre los ingredientes y opciones del producto cosmético de interés antes de comprarlo y usarlo.

Láminas de polímeros de almidón

Autores: José Ángel Briseño Bautista; Andrea Castillo Hernández; Ximena Hernández Lorrabaquío; Ana Lorena San Martín Costes

Asesoría: Piedad López Ortal; Rosana Aizpuru Garza

Resumen: Un polímero es un compuesto constituido por grandes moléculas, obtenido a partir de la unión de moléculas más pequeñas denominadas monómeros. El almidón es el principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales, y está compuesto por dos componentes que son la amilosa y la amilopectina. Los almidones, además de los cambios



estructurales por tratamientos hidrotérmicos, tienen otras características: Gelatinización, desestructuración, retrogradación y transición Vítrea. Uno de los usos más importantes industriales son los bioplásticos y se evalúan por: humedad, resistencia, solubilidad y biodegradabilidad.

Se hicieron pruebas en láminas de almidón extraído de papa, maíz, camote morado y camote mixto (morado y naranja). En las cuales solo se pudieron comparar las últimas tres en las pruebas de flexibilidad, solubilidad y resistencia, ya que las láminas de almidón de papa se cuartearon y por su área no se pudieron comparar. Una vez llevada a cabo las pruebas. Se determinó que la lámina de almidón que tuvo la mejor relación elasticidad, resistencia y solubilidad fue la de camote morado.

Las láminas poliméricas a base de almidón tienen distintas características dependiendo de la estructura química de cada almidón, aspecto determinado por la cantidad de amilosa y amilopectina en el mismo. Las láminas que se elaboraron en este trabajo contaron con dos pruebas, estableciendo una relación resistencia, flexibilidad y solubilidad, mostrando que la lámina de almidón más eficaz es la de camote morado teniendo una baja solubilidad en agua, alta flexibilidad y resistencia al peso agregado.

En las aplicaciones farmacéuticas las características antes descritas podrían tener aplicaciones importantes a futuro en la creación de apósitos.

Las láminas de almidón al ser obtenidas de fuentes naturales impactan en la solución de problemáticas ambientales por su biodegradabilidad. Asimismo, pueden ser utilizadas en aplicaciones farmacéuticas por las características de resistencia, flexibilidad y solubilidad. Además de su potencial de bioplásticos los cuales ya son aplicados en otras industrias.

Bloqueadores Solares, ¿Todos son lo Mismo?

Autores: Karla Paola Cobos Vázquez; Andrea León Rodríguez; Nestor Saavedra Zavala; Gabriel Valle Ibarra

Asesoría: Rosana Aizpuru Garza; María Piedad López Ortal

Resumen: Los protectores solares son productos que están diseñados para la protección cutánea, donde sus principales compuestos sirven como filtro para los rayos ultravioleta.

Se tiene como objetivo general comparar propiedades físicas, como pH, permeabilidad, densidad y penetrabilidad; para conocer la eficacia de protección contra los rayos ultravioleta de diferentes marcas de bloqueadores solares.

El trabajo se enfoca en la eficacia de las diferentes presentaciones en las que se comercializa bloqueadores solares, considerando sus propiedades físicas, debido a que estos productos nos brindan una protección en contra de los rayos UV emitidos por el sol; donde si se tiene una exposición sin protección a la radiación UV durante 30,000 horas a lo largo de la vida, se considera un factor de riesgo.

En los resultados, se observó la permeabilidad de los diferentes tipos de bloqueadores solares, donde los resultados muestran que todo tipo de presentación es permeable. En penetrabilidad, se pudo apreciar que el trozo de papa sin bloqueador brillaba en una tonalidad azul, pero al momento de poner los trozos de papa con los diferentes bloqueadores, se dejó de ver dicho brillo. Se observó un pH de 7.5 en crema, 6 en roll-on y 4.5 en spray.

Todos los bloqueadores brindan diferentes propiedades físicas, que dependiendo de las necesidades del consumidor, será el bloqueador que se elija. Si se requiere un bloqueador que proporcione una mejor protección en contra de los rayos UV, el de crema será el mejor, pero si se utiliza en un determinado tipo de piel, se necesitará un pH en específico.

Para el ODS se seleccionó el de salud y bienestar, esto porque el propósito de las pruebas de los bloqueadores es observar si protegen la piel adecuadamente, compararlos y determinar si reduce el riesgo de quemaduras o la probabilidad de padecer cáncer de piel.



Diseño de un dispositivo para estudiar las propiedades de bebidas con electrolitos como ejemplo de innovación educativa.

Autores: Ricardo Berea Vela, Alfredo Yamil Cano Jorge, Gerardo Isaac Meza Hernández

Asesoría: María Piedad López Ortal, Adriana Benítez Rico

Resumen: Las bebidas para deportistas contienen electrolitos, los cuales pueden ser medidos a través de sus propiedades que puede ser la conductividad eléctrica. Se encontró una intensidad de corriente similar en todas las bebidas, lo cual nos permitió confirmar la presencia de electrolitos en cada una de éstas. Se pudo medir una de las propiedades electrolíticas de las bebidas de una manera sencilla y fácilmente replicable en un modelo educativo.

Extracción de capsaicina

Autores: Paola Estefanía Aguilar Guerra, Andrea Chávez Zepeda, Elisa Heredia Gómez, Iliana Olivo Salcedo

Asesoría: María Aurelia Cevallos Sainz, Manuel Soto Licona

Resumen: El proyecto consiste en la extracción de capsaicina, el interés e importancia recae en el conocimiento de las propiedades polares y de solubilidad de una sustancia para aprovechar estas características para obtener moléculas con propiedades de interés y relevancia para la industria; los objetivos del proyecto fueron la identificación de la capsaicina en una especie de chile endémico, así como la extracción de otros compuestos presentes en el chile y la identificación del carácter polar o no polar de las sustancias extraídas; a partir de este proyecto se llegó a la conclusión de que las técnicas experimentales utilizadas no fueron suficientes para la identificación de los compuestos, pero sí para la determinación cualitativa de su polaridad. El proyecto contribuye a una mejor educación de calidad en el área de química analítica y el conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de la capsaicina.

Evaluación fisicoquímica y de consumo de diferentes leches comerciales de origen vegetal y animal

Autores: Hanna Patricia Lira Hernández; María José Rodríguez Herrera; Tania Fernanda Salas Romero

Asesoría: María Aurelia Cevallos Sainz; María Dolores Vergara Ocáriz

Resumen: Introducción

En los últimos años el consumo de productos plant-based ha ido en aumento y las leches vegetales son un ejemplo de estos alimentos en forma de suspensión homogeneizada del material vegetal, extraídos en agua con el propósito de imitar la apariencia y consistencia de la leche de vaca; la cual se trata de una secreción que las hembras mamíferas producen para proveer los nutrimentos que los animales lactantes necesitan.

Este trabajo se relaciona con el ODS de Salud y Bienestar, y puede aportar una solución a la problemática prioritaria de Salud. Las “leches vegetales” tienen una apariencia similar a la de la leche de vaca, ¿qué diferencias hay en su composición?, ¿Realmente es correcta la denominación de “leches” para este tipo de bebidas?

La leche de vaca tiene valores más altos de pH, densidad, turbidez y ácido láctico, el contenido de lactosa justifica el resultado positivo en la prueba de azúcares reductores; demostrando la diferencia de composición con los productos vegetales. En la determinación de grasas insaturadas, la leche de almendras tuvo el tiempo de reacción más corto, la leche de vaca reaccionó antes que la de coco, esto se debe a la concentración de grasas saturadas de esta última. Las leches vegetales tienen valores cercanos de pH y densidad, y ninguna de las dos contiene azúcares reductores, sin embargo; la leche de coco es más



turbia. La concentración de ácido láctico en la leche de almendras podría deberse a la presencia de aditivos.

La encuesta de preferencia de consumo revela un mayor consumo de leche de vaca y la razón principal de no elegir leche vegetal es su precio.

Con las pruebas y comparación de etiquetas, se explica por qué las bebidas de origen vegetal no pueden considerarse leches, ya que no proveen los mismos nutrimentos. La denominación correcta de estos productos debería de ser “bebidas de origen vegetal” y aunque pueden ser buenos sustitutos para preparar bebidas y alimentos, desde el punto de vista nutrimental, estas bebidas no son buena alternativa.

Efectividad de los antiácidos comerciales

Autores: María del Carmen Bustos Martínez; Ameyalli Carolina Capistran Cruz; María Fernanda De la Rosa Guardado; Hassia Itzel Miranda Marroquín

Asesoría: María Aurelia Cevallos Sainz; Manuel Soto Licona

Resumen: Efectividad de los antiácidos comerciales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó diversos estudios sobre el porcentaje de la población que padecía de problemas gástricos. Asimismo, esta organización estima que en México la prevalencia de este padecimiento es del 30%, ocasionado por la naturaleza de la gastronomía y hábitos alimenticios en el país, siguiéndole los países como E.U con una prevalencia del 22% y Brasil con un 19%. En consecuencia, los mexicanos constantemente consumen antiácidos, ya que alrededor del 25% de ellos los toman por lo menos una vez al mes y el 18% lo hacen sin prescripción médica, esto demuestra que las personas tienden a usarlo de manera inadecuada lo cual puede resultar en efectos secundarios. Por tal motivo se pretendió verificar la capacidad de neutralización de los antiácidos comerciales más consumidos en México, mediante el uso de la técnica de titulación ácido-base. Y se pudo comprobar de manera experimental que, de los cinco antiácidos analizados (TUMS, Sal de Uvas Picot, Riopan, Alka-Seltzer y Bicarbonato de sodio), el antiácido que tuvo una menor capacidad de neutralización es la Sal de Uvas Picot y el Riopan, por el contrario, los que tuvieron una respuesta más efectiva, es decir, que tuvieron un menor gasto de hidróxido de sodio durante la titulación, son el bicarbonato de sodio y las TUMS. Por lo que, de acuerdo con el tercer objetivo de la ONU correspondiente a la salud y bienestar, se pudo inferir que los antiácidos han ayudado a combatir los problemas de acidez e indigestión dada a la alta ingesta de alimentos irritantes que se consumen nacionalmente, sin embargo, si estos se consumen de manera frecuente y en altas cantidades pueden ocasionar problemas adversos. Por tanto, con base en los resultados obtenidos, el uso de antiácidos y su selección depende no solo de la efectividad de neutralización, sino de las necesidades personales de cada paciente.

Proceso de extracción de aceite de girasol para obtener lubricantes de uso industrial

Autores: Sofía Alejandra López Martínez; Daniel Arturo Ávila Casas; Rubén Emiliano Salazar Bernabé

Asesoría: Adriana Benítez Rico; María Piedad López Ortal

Resumen: Objetivos:

- Extraer aceite de girasol para su utilización en lubricantes de maquinaria por medio de arrastre de hexano con acetato de etilo.
- Demostrar una alternativa al uso de lubricantes hechos con combustibles fósiles mediante la extracción de un aceite vegetal con características fisicoquímicas similares o incluso superiores a los lubricantes convencionales.



Motivación para promover alternativas que incentivan la demanda de productos sustentables, esperando obtener un aceite con propiedad lubricantes de alta pureza y calidad por medio de extracción con solventes, filtración al vacío y destilación simple.

Enfoque: fabricación de un lubricante que pueda cubrir la necesidad de mantenimiento de maquinaria en piezas móviles.

La extracción de aceite de semillas de girasol utilizando hexano y acetato de etilo como solvente en un proceso de extracción por solventes con filtración y destilación simple, resultará en un aceite de alta calidad adecuado para uso como lubricante mecánico.

Debido a la falta de equipo y tiempo en el laboratorio, solo se realizó la extracción química, lo que resultó en un rendimiento menor al esperado.

Se añadió glicerina como espesante, aumentando la densidad en un 5.23%.

El lubricante vegetal de semillas de girasol mantuvo densidad cercana a la inicial y siempre mayor que la del lubricante comercial.

En el espectro infrarrojo del lubricante experimental, se observa la presencia de enlaces carbonilo. Alcanos proporcionan las propiedades de lubricación y viscosidad necesarias en los lubricantes.

La extracción química de semillas de girasol se basa en la compatibilidad de enlaces químicos de los solventes para extraer compuestos.

Los lubricantes de aceite de girasol han demostrado cumplir con requisitos de densidad y resistencia al calor; demuestra que la extracción de aceite de girasol es viable para la producción de lubricantes mecánicos.

Esta alternativa más sostenible y económica a los lubricantes convencionales tiene el potencial de brindar beneficios ambientales y económicos a largo plazo.

Tintes Naturales vs Procesados en Textiles

Autores: María Fernanda Arce Guízar; Renata Moreno Zamudio; Laura Regina Ríos Camacho

Asesoría: María Piedad López Ortal; Rosana Aizpuru Garza

Resumen: El teñido es un proceso donde se aplica un colorante a una tela, hilo o parecido. Las fuentes de obtención de los tintes pueden ser, principalmente por parte de la naturaleza, ya sea de plantas, animales o frutas y verduras; o producidos artificialmente por el ser humano. Los tintes naturales, al no tener productos químicos y que cumplen con las mismas funciones que el tinte comercial, son los más beneficiarios en cuanto a la salud y a la disminución de la contaminación.

El proyecto tuvo como objetivo demostrar la efectividad de los tintes naturales, comparado con los tintes comerciales realizando pruebas de control de calidad como es la solidez del color al frote, a la exposición de luz solar, el lavado y el planchado del textil.

Por medio del experimento, se comprobó que los tintes naturales son temporales, esto quiere decir que el color impregnado en el textil no penetró completamente, ocasionando una menor durabilidad de éste. Al someterlo a las pruebas de calidad, mostraron mucha resistencia en cuanto a la pérdida de color, pero en comparación con el textil teñido con el colorante comercial, se veía con una solidez de color menor.

Mientras tanto, los tintes comerciales contienen cierta variedad de químicos dentro de su composición que les permite lograr una mejor resistencia al uso en general y las pruebas aplicadas, haciendo que el color se muestre con mucha mayor intensidad, y que a pesar de ser el colorante que más se decoloró, siguió siendo el que mostró un color mucho más notorio y vibrante.

Se puede concluir que los tintes hechos artificialmente son más funcionales, efectivos y prácticos que los tintes naturales, pero los tintes naturales cuentan con más beneficios al medio ambiente y a la salud tanto a corto como a largo plazo.



El trabajo impacta a la solución y cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente, el objetivo 3: salud y bienestar; y el objetivo 12: producción y consumo responsable, debido a que el uso de tintes naturales permite un ahorro económico y un aprovechamiento de los recursos naturales renovables, insta a reciclar los residuos para emplearse en la creación de una composta, dando una alternativa para el método de producción de los tintes comerciales, los cuales contienen sustancias químicas que son contaminantes y tóxicas que necesitan un trato específico y, asimismo, pueden afectar a la salud del ser humano, como son las reacciones alérgicas.

Plantas Combatiendo Plagas

Autores: Mariely García Lugo; Natalia Guerrero González; Ximena Ramírez González

Asesoría: María Aurelia Cevallos Sainz; María Piedad López Ortal

Resumen: En un ecosistema, los factores bióticos (fauna) mantienen una estabilidad, conocida como homeostasis. La cifra poblacional de las especies está regulada por factores como el ambiente o la migración.

Las plagas son cualquier organismo que desarrolla niveles anormales de población, a las situaciones que se ven relacionadas con plagas se les conoce como problemas fitosanitarios. Son conocidas por ser problemas significativos para los cultivos de gran tamaño hasta las cocinas de los hogares y pueden ocasionar complicaciones o problemas sanitarios, los cuales se han tratado de solucionar desde hace muchos tiempo con la ayuda de químicos fuertes que dañan tanto a los recursos naturales como a la calidad de vida, provocando efectos negativos en la salud, así como en la fertilidad de los suelos de cultivo. Estos químicos reciben el nombre de insecticidas o pesticidas, son sustancias que se desarrollan con el fin de controlar, matar o repeler a alguna plaga, pueden ser elaborados con materiales naturales o sintéticos. Si bien, los pesticidas son de gran utilidad, se ha demostrado que la gran mayoría son tóxicos al ser usados de manera excesiva tienen efectos negativos con los entornos, puede generar daños en la salud humana así como en el ecosistema por sus componentes químicos. Es por eso por lo que se proponen alternativas menos dañinas para prevenir y combatir plagas, ya que es necesario propiciar ambientes sanos, libres de la exposición contaminante y de las molestias que conlleva tener plagas en la vida cotidiana, una de estas son la utilización de repelentes orgánicos.

En este trabajo se utilizaron repelentes orgánicos elaborados con canela, chile habanero y ajo. Sus compuestos activos funcionan como repelente (cinamaldehído, capsaicina y alicina). En el caso de la canela, el efecto del cinamaldehído afecta al sistema nervioso; el principio activo del chile provoca irritación pues estimula el receptor térmico de la piel de las hormigas; finalmente el ajo, su principio activo sobre-excita el sistema nervioso. Estos principios activos nos permiten el control de plagas, de manera natural, ya que no se debe de añadir ninguna sustancia química para poder repeler a las plagas.

A partir del proceso de experimentación se observó que el repelente que tuvo mayor eficacia fue el de chile habanero y ajo, ya que se constituía por dos principios activos, el de la capsaicina y alicina, por lo que la capacidad de repelencia y afectación al sistema nervioso de las hormigas era mayor.

Comparación de Impermeabilizantes

Autores: Amira González Colado García; Paula Grijalva Díaz; Alberto Jacob Jimenez Colin

Asesoría: María Piedad López Ortal

Resumen: Elaboración de impermeabilizantes con materiales accesibles. Comparación con tres formulaciones de impermeabilizantes a través de pruebas de mojado y medición de ángulo de contacto.



Comparación de envases para ralentizar el proceso de maduración de frutas y hortalizas

Autores: Natalia Castillo Montaña, Natalia García Chavarría, Eric Hernández Macías, José Manuel Pelayo Fernández

Asesoría: María Dolores Vergara Ocariz, María Aurelia Ceballos Sainz

Resumen: Comparación de envases para ralentizar el proceso de maduración de frutas y hortalizas.

Objetivo: Evaluar distintos tipos de envases para determinar el avance en el proceso de maduración y las mejores opciones para la conservación de algunas frutas y verduras.

La evaluación comenzó con la elección de plátano y mango por ser frutas climatéricas, y brócoli porque comparado con otras hortalizas produce gran cantidad de gas etileno aun después de ser recolectado.

El proceso de maduración de frutas y hortalizas refiere a una serie de cambios fisicoquímicos ya sea en textura o en consistencia. Durante este proceso se altera el sabor debido a la degradación de los polisacáridos y almidones almacenados, lo que conduce a un aumento de los monosacáridos.

Actualmente, el tipo de envase utilizado es un factor decisivo para retrasar o inhibir el deterioro del alimento que puede tener una relación directa con su proceso de maduración. Existen distintos materiales de envase capaces de extender la vida útil de frutas y hortalizas frescas, como lo son: vidrio, polímeros plásticos (películas, microperforados, preformados, etc.), cartón (simple, plastificado, aluminizado), papel, entre otros.

Para evaluar los cambios químicos que suceden durante el proceso de maduración de frutas y hortalizas se emplearon dos criterios:

- Concentración de azúcar donde se utilizaron los grados Brix.
- Azúcares reductores por lo que se escogió la prueba de Fehling.

Resultados: En el proceso de maduración de frutas los carbohidratos se van degradando en monosacáridos, siendo estos los que permiten observar la capacidad reductora del azúcar y, por lo tanto, un resultado positivo. En el brócoli se observó que en todos los tipos de envase no se alcanza a observar la coloración naranja rojiza, lo cual era esperado porque el brócoli no se caracteriza por la concentración de azúcar asociada a la presencia de azúcares reductores, sino que por el contrario, se distingue por su contenido de fibra que carece de capacidad reductora.

En la determinación de la concentración de azúcar por Refractometría, se observa que en las tres muestras los de mayor concentración son en los envases de papel Kraft y cartón, debido a que presentan poros lo cual permite el intercambio gaseoso, y de esta manera la degradación de los polisacáridos en monosacáridos. Por el contrario, donde se haya menor concentración son en los envases de vidrio y plástico, dado que, al no permitir el intercambio gaseoso, no se da el proceso de maduración.

Un gusto que mata

Autores: Sofía Bolaños del Olmo, Andres Rafael Ramirez Alvarez, Astrid Nicole Ruíz Rosales, Pedro Terrés Nava

Asesoría: María Aurelia Cevallos Sainz y Manuel Soto Licona

Resumen: La nicotina es el componente principal del tabaco que causa adicción.

Los cigarrillos electrónicos contienen un líquido llamado “e-liquid”, que al calentarse produce un aerosol que se inhala, este contiene nicotina y otros compuestos dañinos para la salud.

Tanto el consumo de cigarrillos como de vapores conllevan efectos negativos para la salud.



La nicotina puede ser extraída utilizando técnicas como la extracción ácido-base y la separación de fases, en cuanto a la identificación de la nicotina, esta puede ser mediante cromatografía en capa fina.

El tabaco empezó a ser consumido y utilizado en Cuba siendo asociado con aspectos mágicos, religiosos y medicinales. Las marcas comerciales de tabaco empezaron a promover los beneficios que traía el fumar a través de publicidad engañosa.

El epidemiólogo Richard Doll descubrió que el fumar cigarrillos ocasionaba cáncer. Con esto empezaron a surgir “alternativas” para dejar de fumar que afirmaban ser más saludables, una de estas es llamada “vape”.

El vape dice contener menor cantidad de nicotina que un cigarrillo de tabaco, es por ello que se decidió realizar una extracción de nicotina comparando cinco marcas comerciales de vape y cinco marcas comerciales de cigarro.

Para este proyecto se estableció el siguiente objetivo: Determinar la cantidad presente de nicotina en cigarros y vapes de diferentes marcas comerciales, así como su pureza a través de una extracción y una cromatografía en capa fina.

Una vez realizada la extracción de nicotina en cigarros y vapes, se obtuvieron sales de nicotina, nicotina de base libre y distintas sustancias orgánicas por el uso del diclorometano.

Por último, al comparar los Rf obtenidos experimentalmente con el Rf de la nicotina pura estándar, se concluye que la nicotina de los cigarros son los de mayor pureza por la cercanía al valor de Rf de la nicotina pura estándar. Sin embargo, con el método utilizado no se sabe con certeza la composición de la muestra por la extracción de otras sustancias orgánicas.

En relación con las problemáticas prioritarias, el trabajo presente impacta a la salud, agentes tóxicos, procesos contaminantes y a la seguridad humana, ya que, ya que al ser un producto dañino a la salud, el consumo de cigarros y vapes perjudican la vida humana, siendo un agente tóxico por las sustancias nocivas que los componen, por lo que se debe de concientizar a la población de tener un consumo responsable.

Extracción de aceites esenciales en cítricos

Autores: Ainara Martín Llop; Monserrat Pérez Vázquez; Fernanda Carrasco Araiza

Asesoría: Rosana Guadalupe Aizpuru Garza; María Piedad López Ortal

Resumen: Los aceites esenciales son los responsables de darles su fragancia a la vegetación que nos rodea. Estos son una mezcla de compuestos orgánicos volátiles, se localizan en diversas partes de la planta como el fruto, raíz, flores, hojas o la cáscara de los frutos. El aceite esencial de limón es una mezcla de compuestos químicos como terpineno, citral, linalool, cariofileno, limoneno, mirceno, octanal y g-terpeno. El aceite esencial de la naranja es una mezcla de compuestos químicos como: monoterpenos hidrocarbonados, oxigenados, sesquiterpenos hidrocarbonados e hidrocarburos alifáticos. La destilación por arrastre de vapor es una técnica de destilación que permite la separación de sustancias insolubles en H₂O y ligeramente volátiles de otros productos no volátiles. La hidrodestilación, es en el que el material está en contacto íntimo con el agua generadora del vapor. Este proyecto con la finalidad de extraer aceites esenciales de limón y naranja por hidrodestilación y por arrastre de vapor. Para lograr comparar los dos métodos y concluir con el más asertivo.

Se usaron 65gr de cáscara de limón y 65gr de cáscara de naranja para cada uno de los sistemas, cada muestra obtenida del mismo lote; al mismo tiempo se dejaron ambos sistemas destilando 4.5 horas. Para poder separar el aceite esencial del agua de cada una de las muestras, se decantaron las disoluciones con éter etílico y finalmente para poder extraer en su totalidad el agua restante de las muestras se agregó sulfato de sodio, el cual



posteriormente se retiró. Los datos marcados obtenidos de las cromatografías nos muestran que no se encontró específicamente aceite esencial del limón y naranja si no compuestos del mismo como podría ser, terpineno, citral, linalool, cariofileno, limoneno, mirceno, octanal y g-terpeno del limón; y monoterpenos hidrocarbonados, oxigenados, sesquiterpenos hidrocarbonados e hidrocarburos alifáticos de la naranja.

Se razonó que la hidrodestilación es el mejor método cuando se quiere extraer cantidades mayores de aceite esencial y el arrastre de vapor es el mejor método cuando se quiere obtener aceite esencial con más pureza.

El impacto de este proyecto fue educativo y se quiso informar del uso y la efectividad de estos dos métodos que son los primeros con los que se tiene contacto a inicios de la carrera de químico fármaco biológica y de ciencias químicas en general.

Trabajos de la asignatura de Fundamentos de química analítica

Antídoto mortal

Autores: Arellano Ramírez Bárbara, López Ordoñez Alejandro

Asesoría: Margarita Cantú Reyes

Resumen: El presente proyecto aborda la problemática del fácil acceso y consumo de medicamentos de venta libre, tales como antigripales, laxantes y medicamentos para inducir el sueño en la población adulta de la ciudad de México. Se realizó una encuesta a adultos de 30 a 60 años para conocer qué tipo de medicamento de libre venta consumen, con qué frecuencia, saber si han notado efectos secundarios al consumirlos y también conocer sus hábitos al momento en que tienen síntomas de una enfermedad.

De un total de treinta encuestas realizadas en su mayoría mujeres, todas han comprado al menos un medicamento de cada categoría, aunque no de uso frecuente pero sí los han consumido. La mayoría no presentaron anomalías o efectos secundarios. Ningún encuestado tuvo alergias. La mayoría consumió medicamentos de venta libre sin ninguna receta médica. Aunque la mayoría de las personas no presentaron efectos secundarios, mencionaron que se les afectó su ciclo del sueño y no podían dormir sin tomar alguna medicación y cuando consumieron antigripales tuvieron mucho sueño. La mayoría considera que los medicamentos de venta libre pueden causar daños severos si se consumen sin precaución y que es mejor consumir medicamentos con receta médica, pero a pesar de ello la mayoría de la población encuestada se automedica, lo que representa un riesgo para la sociedad que conlleva un impacto ambiental importante.

Bioplasti

Autores: Perla Eryn Santiago Frías, Miguel Linares Álvarez, Daniela Sánchez Alonso

Asesoría: Margarita Cantú Reyes

Resumen: Los plásticos convencionales forman parte de numerosos productos de la vida cotidiana. Pero su producción y excesivo consumo contribuye en gran medida al cambio climático, ya que contaminan los océanos, mata la vida silvestre y se filtra en nuestra cadena alimentaria. Los bioplásticos son una alternativa, ya que son materiales procedentes de fuentes renovables como residuos agrícolas, celulosa entre otros.

El proyecto de investigación consistió en la optimización de la reacción de generación del bioplástico usando como materias primas principales almidón de maicena y nopal. Después de formar el bioplástico deseado se anotaron sus características físicas y se le hizo una prueba de biodegradabilidad. Además, se realizaron prototipos de bolsas para su uso en casa y se le dio una aplicación.

Investigar y generar materiales bioplásticos contruidos a partir de fuentes naturales orgánicas como el nopal y la maicena, no contaminantes para el medio ambiente es una



práctica que puede aportar a diferentes problemáticas como: evitar el consumo y producción de agentes tóxicos y procesos contaminantes, evita la contaminación del agua. Indirectamente ayuda a la salud de las personas y seres vivos, especialmente la vida acuática.

Trabajos de la asignatura de Flujo de Fluidos

Cálculo de pérdidas de presión en tuberías y accesorios

Autores: Ana Jimena Abogado Rangel; Michel Ramses Camacho Rosas; Iker Sebastián Ramírez Ledón

Asesoría: Marvin Raúl Rivera Castro

Resumen: Las caídas de presión se refieren a la disminución de presión que ocurre en un sistema o flujo de fluido cuando este se encuentra en movimiento. Estas caídas de presión pueden ocurrir en sistemas de tuberías, conductos, válvulas o cualquier otro dispositivo que maneje el flujo de fluidos, ya sea líquidos o gases.

La importancia de las caídas de presión radica en varios aspectos: Eficiencia, La distribución del flujo, El diseño y la selección de componentes, Seguridad y la estabilidad de un sistema.

Los accesorios en tuberías para el flujo de fluidos son componentes utilizados para dirigir, controlar y modificar el flujo del fluido en un sistema de tuberías. Estos accesorios se instalan en las tuberías para proporcionar diferentes funciones y adaptarse a las necesidades específicas del sistema.

Algunos de estos accesorios son: Válvulas, Codos, Tes, Bidas

El planteamiento del problema es el siguiente: Estime las pérdidas de presión ΔP en kPa para los siguientes accesorios en cédula 40, considerando que fluye agua a 15 °C con un caudal de 800 litros/min: a) Codos estándar a 90° y 45°, b) Válvulas de globo con = 0 y de mariposa de 3 ½ pulgadas 90.1 mm de diámetro interior, c) Conexiones estándar en T en flujo directo y desviado a 90°

Los resultados basándonos en el objetivo general, fueron los siguientes:

Caída de Presión (KPa)

Codo estándar 90°: 0.825

Codo estándar 45°: 0.440

Válvula de globo y mariposa: 0.319

Conexiones estándar en T: 8.060

En conclusión, la estimación de la caída de presión en accesorios de tubería es fundamental para garantizar un diseño eficiente y seguro de sistemas de fluidos. Al tener en cuenta los diferentes accesorios, como codos, válvulas o tes, es posible calcular la pérdida de presión en el sistema y determinar las condiciones de flujo óptimas.

Este trabajo tiene un impacto significativo en la solución de problemáticas prioritarias, especialmente en los sectores de ingeniería y construcción. Una estimación precisa de la caída de presión ayuda a dimensionar correctamente las tuberías y seleccionar los accesorios adecuados, lo que puede mejorar la eficiencia energética, reducir los costos operativos y minimizar el desperdicio de recursos.

Los ODS relacionadas son las siguientes:

- Energía asequible y no contaminante (7)
- Industria, innovación e infraestructura (9)
- Producción y consumo responsable (12)
- Acción por el clima (13)



Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Ciencias Ambientales

Semioquímicos, estudios cualitativos de identificación y su importancia en los espacios urbanos

Autores: Natalia Chávez Antuñano; Carlos Kalkach Aparicio; Daniela Narvaez Martinez; Resendes Cárdenas Pablo Alonso

Asesoría: Rodolfo Álvarez Manzo

Resumen: Se llaman semioquímicos o metabolitos secundarios a los compuestos químicos sintetizados por las plantas que cumplen funciones de supervivencia en un ecosistema, de forma que su ausencia no es decisiva para el funcionamiento vital de una planta, por ejemplo, ya que no intervienen en el metabolismo primario, sino en la interacción entre el individuo y su ambiente. insecticidas y herbicidas. Sin embargo, es de vital importancia a nivel urbano el conocimiento de las afectaciones que puede traer el sembrar especies en espacios urbanos que sintetizan compuestos con propósitos defensivos o de supervivencia, ya que puede traer afectaciones en muchos aspectos. El objetivo es dar a conocer que son y la importancia de los semioquímicos a nivel urbano, además de explicar algunas pruebas de identificación de estos. Con el fin de familiarizarse con pruebas rápidas de detección y reconocimiento de semioquímicos, se realizaron en una sola sesión de laboratorio algunos ensayos y se enfocaron en rutas metabólicas diferentes: ruta del ácido shikímico (experimento realizado con las flavonas y los taninos), ruta de los policétidos (triglicéridos en piñón), ruta de los terpenoides (licopeno en jitomate) y se aisló un alcaloide representativo (nicotina de cigarro). Los resultados obtenidos en cada uno de los procedimientos permitieron identificar semioquímicos rápidamente gracias a sus características únicas, las cuales provocan una reacción específica. La identificación y comprensión de la función de los semioquímicos permite tener un mejor conocimiento para poder desarrollar espacios urbanos los cuales no presenten algún tipo de peligro para las personas que lo habiten.

Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Química aplicada

Cenizas Plásticas

Autores: Laura Monzón Cuevas; Santiago Sánchez Mendoza; Karla Renata Torres Marroquín

Asesoría: Elizabeth Reyes López; Sara Betsabé Morales Luna

Resumen: En la actualidad fumar es una actividad cotidiana que podemos observar en todos lados, incluidos la universidad ya que es considerado una forma de liberar el estrés, sin embargo, esta actividad que tiende a convertirse en un hábito; tiene consecuencias negativas, no solo para la salud, sino también para el medio ambiente. Hablando únicamente del impacto ambiental, "cada año se desechan alrededor de 340-680 millones de kilos de residuos sólo de la industria del tabaco" (Garay, 2020), hay que añadir que una gran parte de estos residuos terminan en cuerpos de agua, y el problema de esto no solamente es la contaminación del agua (ya que cada colilla puede contaminar hasta 10 mil litros de agua), sino la contaminación a la fauna y ecosistemas.

En nuestro día a día utilizamos una gran cantidad de plásticos empezando por las bolsas del súper, plumas, accesorios de todo tipo, etc. por sus propiedades físicas sin embargo estos tardan una cantidad absurda de tiempo en degradarse e incorporarse al medio ambiente y aunque podemos parar la producción ya hay una gran cantidad en existencias por lo que seria de gran utilidad el poder reciclar la mayor gama de los plásticos ya producidos.



Nuestros objetivos radican en hacer uso de un polímero a partir del desecho de colillas de cigarro, de esta forma reciclando y al mismo tiempo evitar la contaminación generada por este deshecho.

Nuestros resultados lograron ser un éxito, ya que conseguimos obtener un polímero blanco, flexible y con un aroma agradable.

Extracción, uso e identificación de colorantes naturales

Autores: Zaira Paola Morales Rosales; Carolina Munguía Olivares; Esteban Sánchez Cuevas; Verónica Zuckermann Ostolaza

Asesoría: Elizabeth Reyes López; Sara Betsabé Morales Luna

Resumen: Introducción:

Los colorantes naturales se obtienen de materiales orgánicos e inorgánicos de origen vegetal, animal o mineral. A diferencia de los colorantes sintéticos, la mayoría de los colorantes naturales no tienen restricciones sanitarias para su uso en alimentos, drogas y cosméticos. Los colorantes vegetales pasan por un proceso de extracción y purificación para su obtención, que varía según sus características físicas y químicas.

Cada vez son más utilizados, ya que son de bajo costo y fácil acceso, y pueden ofrecer grandes rendimientos en la elaboración de colorantes brillantes y saludables para los consumidores.

Planteamiento del problema:

El sector de los cosméticos naturales y orgánicos está experimentando un crecimiento significativo debido a la creciente preocupación por la salud y la sostenibilidad. Las marcas que crean productos sostenibles y éticos tienen una ventaja competitiva en este mercado, pero deben incorporar la sostenibilidad en todas las etapas de su cadena de suministro para evitar ser acusadas de greenwashing. La adopción de prácticas sostenibles no solo es un ejercicio de marketing, sino que también puede conducir a ahorros financieros y optimización de la producción. La extracción de colorantes a partir de productos naturales también es un ejemplo de prácticas sostenibles que no solo respetan la cadena ecológica, sino que también hacen que los productos sean más atractivos para los consumidores gracias a su diversidad cromática.

El color que se observó en los cosméticos concuerda con la emisión de dicho color según los espectros UV-visible. Cabe recalcar que se observaron colores más claros al ser agregados a las bases. Al dejar todas las bases de cosméticos pigmentadas durante una semana en envases cerrados, se observó que no hubo cambios significativos en su coloración y consistencia, por lo que son estables.

Los objetivos se cumplieron ya que a extraer y purificar los colorantes y mediante la técnica de espectrometría UV-visible se pudo identificar la longitud de onda máxima y explicar el color de cada colorante (amarillo, verde, rojo y azul) y con la espectroscopia IR se identificó los grupos funcionales de la clorofila, antocianinas y betalaínas para finalmente observar su pigmentación en distintas bases para cosméticos (crema, manteca de almendras, vaselina y aceite mineral).

Cumple con los siguientes ODS: El objetivo 3, Salud y Bienestar y el 9, Industria, innovación e infraestructura.

Obtención de un biopolímero a partir de almidón de la papa

Autores: Ana Jimena Abogado Rangel; Michel Ramses Camacho Rosas; Iker Sebastián Ramírez Ledón

Asesoría: Elizabeth Reyes López; Sara Betsabé Morales

Resumen: La obtención del biopolímero a partir del almidón de la papa así como la determinación de su acetilación por la espectroscopia de infrarrojo es un proyecto



interesante y muy relevante a la hora de realizar una búsqueda específica para alternativas sostenibles a los polímeros convencionales. Los biopolímeros en este caso, el almidón, son derivados de fuentes totalmente renovables y tienen un gran potencial para reducir los impactos ambientales, los cuales se asocian a que la producción de estos mismos incrementa día con día. La mayor problemática es la eliminación o el darle un segundo uso a todos los polímeros, en conclusión, se podría decir que este proyecto con la instrumentación y maquinaria apropiada, podría ser de mucha utilidad para sustituir muchas funciones que tienen los plásticos no flexibles. Estos serían productos sostenibles, de fácil degradación y amigables con el ambiente.

El objetivo principal del proyecto fue obtener un biopolímero a partir de la síntesis del almidón de la papa. Por otra parte, se conocieron y analizaron las reacciones para llevar a cabo el rompimiento de cadenas y la formación del biopolímero.

Al realizar pruebas de estiramiento y durabilidad cualitativas; los mejores fueron productos hidrolizados sintetizados con alfa-amilasa. Fue el que contenía más glicerina el mejor ya que ésta ayuda a la formación del biopolímero debido a que cuenta con diversas propiedades tal como la plastificante o flexibilidad y esto ayuda a formar películas las cuales sean duraderas, delgadas y transparentes.

Con este proyecto, se busca cumplir con la responsabilidad ambiental que nos corresponde como seres humanos. La formación de este biopolímero podría tener un impacto positivo al reemplazar el uso excesivo de plásticos no biodegradables e ir en busca de una comunidad sostenible (ODS1). La investigación en biopolímeros podría cambiar las maneras de producción que conocemos (ODS2). Gracias a la gran cantidad de aplicaciones que podría tener este producto, este proyecto integral toma acción por el clima directamente (ODS3).

Trabajos de la asignatura de Enzimología aplicada a los alimentos

Mejoramiento de las características sensoriales de pan elaborado con harina de trigo sarraceno y amaranto utilizando enzimas. / Improving buckwheat and amaranth bread for celiacs by using enzymes.

Autores: Diego Carbajal Solis; Mariana Aitana Chávez Cortés; Sofia Del Razo Jurado, Mariana Hinojosa Sánchez.

Asesoría: Sara Adriana Palomino Rios

Resumen: La harina de trigo es el ingrediente mayormente ocupado para la elaboración de los distintos productos en la industria panadera, siendo una fuente importante de carbohidratos y proteínas; de las cuales entre el 80 y 85% son provenientes o derivadas del gluten. el Instituto de Salud para el Bienestar (2022) reporta que en México se estima que cerca del 0.9% de la población padece de enfermedad celiaca, 0.7% presenta alergia al trigo y del 1 al 25% tiene sensibilidad al gluten no celiaca o padece de intestino irritable o dispepsia al consumirlo. La enfermedad celiaca es un trastorno digestivo y autoinmunitario crónico que daña al intestino delgado y es desencadenada al ingerir alimentos que contienen gluten. Aunque en la actualidad cada vez hay más opciones para las personas que padecen de esta enfermedad, los productos ofrecidos en el mercado suelen ser calificados como duros o de una consistencia no muy agradable, además de reportar que la masa suele pegarse mucho y por lo tanto difícil de manejar. La harina de trigo sarraceno y amaranto, son productos para la panificación sin gluten, que poseen una importante fracción de proteína y fibra en su composición. Además, las enzimas representan una herramienta biotecnológica de suma importancia en muchos sectores de la industria alimentaria, ya que son utilizadas como corregidores de características no deseables en la materia prima. En este proyecto se utilizaron 3 enzimas a diferentes concentraciones en la elaboración de un pan con harina de trigo sarraceno y amaranto, para compararlas entre sí y observar las mejoras sensoriales que estas les daban, con el fin de seleccionar las



mejores y dáselas a probar al público comparando 3 aspectos: dureza, adhesividad y amargura. Se obtuvo que el lote 1 y 6 presentaron mejoras sensoriales significativas respecto al control, sin embargo, el sabor fue muy amargo. Se concluyó que el uso de enzimas tiene un futuro para mejorar las características de estos productos, sin embargo, es necesario realizar más estudios fisicoquímicos para determinar la viabilidad del producto. Esta investigación busca contribuir con el cumplimiento del ODS 3 enfocados en la meta 3.4.

Evaluación del potencial de la alfa amilasa como un aditivo para alargar la vida de anaquel del pan, en un modelo del pan de queso, generando un menor impacto económico en la pérdida del pan.

Autores: Juan Antonio Aviña Medina , Raúl Hernández Ramos, María Fernanda Reyna Cantoral, Gabriel Velázquez Elizalde.

Asesoría: Sara Adriana Palomino Rios

Resumen: La asamblea general de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó la agenda 2030 como un plan de acción hacia la prosperidad de la sociedad.

En México la panificación es un sector muy importante en la industria alimentaria, la cual el año pasado presentó una merma en la producción de un 30% de 2,6 millones de toneladas, facturando \$320 millones de pesos a nivel industria, mientras a nivel consumidor fue de \$550 millones de pesos, generando una oportunidad en la aplicación del modelo del pan de queso que al ser un pan con un gran cantidad de almidón, al usar esta enzima en este tipo de matriz con la acción de la alfa amilasa como aditivo para prolongar la vida de anaquel del pan sin que esta sufra un cambio en sus propiedades organolépticas, así reduciendo está perdida.

Los resultados de la segunda prueba con menor cantidad de enzima y menor tiempo de acción demostraron una mejora con respecto a la prueba 1, con respecto a textura, forma y vida de anaquel, generando una mayor aceptación en el consumidor.

A través del uso de la enzima alfa amilasa se logró optimizar la elaboración del pan de queso aumentando el tiempo de vida útil del producto, así reduciendo la cantidad de merma de este una vez que se encuentre listo para su consumo; igualmente se analizó y calculó mediante la extensión proporcional de la aplicación del modelo sugerido la cantidad de beneficios económicos que brindaría la utilización de este modelo en México en la actualidad.

Esto ayuda a prolongar la vida de anaquel de diversos panes que tienden a sufrir una alteración en la textura endureciéndose y perdiendo toda aceptabilidad produciendo un desagrado el cual resulta en perdida de producto. Esto generando el efecto contrario, haciéndolo un producto que tenga mayor disponibilidad en el mercado y reduciendo merma en los productos tanto a nivel empresa como a nivel consumidor.

Muffins de plátano con chispas de chocolate integrales con un menor tiempo de horneado

Autores: Castelan Cabrera Lynda Marycarmen, Montoya Campos Ana María, Ruiz Jaimes Andrea,

Asesoría: Palomino Rios Sara Adriana

Resumen: El sector de la panificación ha optado por aprovechar las oportunidades que la encrucijada aumento constante en los precios de las materias primas y la preocupación de los consumidores más preocupados por su salud y por el medio ambiente, ofrece un área de oportunidad para la creatividad.

Al usar distintas enzimas se logran bajar costos de producción y mantener las mezclas a un precio razonable, disminuir el gasto energético y de agua a nivel industrial.



Adicionalmente, a nivel industria de panificación usa enzimas hace uso de ellas para una mejoría en cuanto a sabor, textura y frescor.

Este proyecto tiene el objetivo de elaborar un producto que es altamente consumido por la población, como lo son productos de panificación, que aumente el consumo de fibra en esta. Esto puede tener como resultado la disminución de enfermedades intestinales como lo es el cáncer de colon y estreñimiento. Este punto está relacionado con el objetivo número 3 de la agenda de las ODS 2023, Salud y Bienestar.

Además de obtener un alimento que tenga cierto beneficio para la población se encontró otro beneficio al planteamiento de este experimento, el de un consumo responsable. Al adicionar en la elaboración del muffin ciertas enzimas podemos disminuir el tiempo de horneado de estos, consumiendo menos gas y/o energía para su producción en el momento del horneado. Esto se relaciona con el objetivo número 12 de las ODS 2023,

La enzima que disminuyó mejor el tiempo de horneado fue la Fungamyl en una cantidad de 0.6gr por la mezcla.

Se mejoraron las propiedades organolépticas de los muffins de plátano con la adición de enzimas, aumentando la aceptabilidad de los consumidores.

Se logró una disminución en el tiempo de horneado, mejorando el gasto energético de producción, cumpliendo con el objetivo número 12 de la ODS

Enzymes working on a better tortilla

Autores: Montserrat Gutiérrez López de Cárdenas, Estefanía Núñez Cervantes, Javier Rivera Guerrero

Asesoría: Sara Adriana Palomino Ríos

Resumen: En México muchas de las comunidades, específicamente Aquismón, San Luis Potosí, se encuentran en un grado de inseguridad alimentaria severa. Esta comunidad tiene como base de su alimentación las tortillas de maíz, sin embargo este producto tiene un tiempo de vida útil muy corta debido al cambio de textura que presenta debido a la retrogradación del almidón. Es por esta razón que se busca retrasar este efecto en las tortillas utilizando enzimas alfa amilasas. El objetivo de esta investigación es utilizar 3 diferentes enzimas alfa amilasas y comparar la textura y apariencia de las muestras de tortillas después de 5 horas de su preparación. En la experimentación se utilizan diferentes cantidades de enzima y se selecciona el producto de la prueba con mejores resultados para llevar a cabo una prueba sensorial para evaluar el cambio de las características sensoriales del producto. Al término de esta investigación se llegó a la conclusión que las enzimas alfa amilasas retrasan el endurecimiento de las tortillas y permiten que se tenga una vida de anaquel más larga del producto. Esta aplicación permite la conservación de las tortillas por más tiempo en estas comunidades que no tienen los recursos necesarios para su correcto almacenamiento.

Trabajos de la asignatura de Farmacología Molecular

Diseño y evaluación in silico de potenciales inhibidores de las Tankyrasas 1 y 2 como propuesta para el tratamiento de la Demencia Frontotemporal

Autores: Sebastián Barrios Aréchiga; Sofía Andrea Carbajal Delgado; Daniel Rivera Moreno

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La Demencia Frontotemporal (FTD) es una enfermedad neurodegenerativa con mayor prevalencia en adultos mayores, afectando de 15 a 22 personas por cada cien mil habitantes y con tiempo medio de supervivencia de 7.5 años. La FTD es causada por un grupo de trastornos que gradualmente dañan los lóbulos frontal y temporal del cerebro, estos daños provocan un declive lento y progresivo de la función mental, incluida la



memoria, el pensamiento, el juicio y la capacidad para aprender. Esta enfermedad no solo afecta al paciente, sino que conlleva un desgaste psicoemocional para los familiares. Este padecimiento no respeta condiciones socioeconómicas: el reconocido actor estadounidense Bruce Willis, famoso por su interpretación en películas dramáticas y de acción, fue diagnosticado recientemente con esta neuropatología. No existe un tratamiento específico para la FTD, por lo general el tratamiento se basa en el control de síntomas y medidas de apoyo, los medicamentos para la FTD pueden ayudar a controlar los altibajos en el estado anímico, el pensamiento y otras funciones cognitivas. Está demostrado que la inhibición de las enzimas tankyrasas 1 y 2 protege contra la neurotoxicidad de la proteína de unión a RNA/DNA TDP-43, la cual forma cúmulos en el citoplasma afectando a las neuronas, lo cual es parte de la fisiopatología de la FTD. Se realizó el acoplamiento molecular de 326 inhibidores de cinasas aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) en ambas enzimas; posteriormente, se eligieron a los cuatro mejores candidatos, proponiendo diez modificaciones estructurales a cada uno, con el objetivo de optimizar su perfil farmacológico. Tras la evaluación computacional de estas moléculas diseñadas se pudo observar que ocho de las moléculas optimizadas presentan un mejor perfil farmacodinámico, farmacocinético y toxicológico en comparación con los inhibidores originales, posicionándolos como candidatos a ser tratamientos exitosos y efectivos contra la FTD.

Diseño y evaluación in silicio de estabilizadores de la acil-coenzima A deshidrogenasa de cadena media (MCAD), como una opción de tratamiento para la deficiencia de MCAD.

Autores: María Fernanda Díaz Martínez, María Fernanda Fuentes Olvera, Andrea Martínez Hernández, Martha Daniela Rivera Alcalá

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La deficiencia de acil-coenzima A deshidrogenasa de cadena media (MCADD), es un trastorno hereditario crónico en el cual el mal funcionamiento de esta enzima, impide el uso de ácidos grasos de cadena media como fuente de energía. MCADD puede diagnosticarse después del nacimiento y durante los primeros meses de vida, a partir de problemas metabólicos que presentan los infantes, o incluso de su muerte.

Actualmente el tener esta enfermedad no es una sentencia de muerte, ya que se han inventado nuevas técnicas para poder detectar esta deficiencia desde una edad muy temprana, y así poder controlar la enfermedad, sin embargo todavía no se ha encontrado cura para solucionar esta deficiencia, haciendo que el índice de hospitalización para niños controlados sea de mínimo 1 vez al año. Tienen que tener cuidado con sus tiempos de ayuno y estar en un monitoreo constante. Por lo que como propuesta para mejorar el tratamiento, y con esto la vida de las personas con este déficit. La propuesta fue el dockear la molécula de ácido fenilbutírico, la cual ha demostrado tener potencial para estabilizar la MCAD.

Se llevó a cabo un diseño y evaluación por acoplamiento molecular y análisis quimioinformático de estabilizadores de MCAD a partir del ácido fenilbutírico (Buphenyl) como molécula base, ya que ésta ha demostrado capacidad para estabilizar el tetrámero de MCAD. Todo esto con el objetivo de buscar una opción de tratamiento para la deficiencia de la acil-CoA deshidrogenasa de cadena media, la cual es una enfermedad que afecta directamente el metabolismo de ácidos grasos incluso desde el nacimiento.



Diseño y evaluación in silico de ligandos dirigidos a SC4MOL y HSD17B7 para el tratamiento de esclerosis múltiple.

Autores: Valeria Rebeca López Laureano; Ana Paola Navarrete Frías; Ana Karen Ríos Rodríguez

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La esclerosis múltiple es una enfermedad crónica autoinmune que es catalogada como la principal causa de discapacidad neurológica entre jóvenes y adultos jóvenes, que no se desarrolla debido a accidentes, además, es la más recurrente de las enfermedades inflamatorias que dañan la cubierta de las fibras nerviosas del Sistema Nervioso Central (SNC). Actualmente, los tratamientos disponibles para esta enfermedad se basan en medicamentos inmunosupresores, sin embargo, éstos pueden causar repercusiones en otras funciones fisiológicas, por lo que se busca desarrollar tratamientos que tengan mayor selectividad y que, además de evitar la degradación de mielina, favorezcan su producción. Previamente se ha demostrado que las enzimas SC4MOL y HSD17B7, adyacentes a la biosíntesis del colesterol, son capaces de estimular la formación de oligodendrocitos, que son los encargados de la producción de mielina en los grupos neuronales. Nuestras moléculas diseñadas con el número 9 y 34, superan en afinidad hacia estas enzimas a las previamente propuestas por otros autores, además de presentar una menor toxicidad que la molécula CW5107, que fue la que reportó mejores resultados en otras investigaciones. Siendo la molécula propuesta con el número 9 la que presentó el mejor perfil para ser una nueva alternativa terapéutica, sería de gran interés continuar con su estudio para desarrollar un potencial fármaco que supere a los existentes para el tratamiento de esta enfermedad y mejorar la salud de la población que la padece.

Diseño y evaluación in silico de ligandos basados en el 1-(1,5-bis(4-substituido fenil)-2-metil-1H-pirrol-3-il)-N-methylmetaanaminas (BM212) como inhibidor de la proteína transportadora de recaptación de serotonina (SERT)

Autores: Alan Alfonso Rivera Jiménez; Sofia Esqueda Avalos; Luis Patricio García Jaeger; Héctor Alfonso Herrera López

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La depresión es una enfermedad que afecta a todo el mundo, no solamente la padecen personas de una sola región o de algún país; se estima que afecta a un 3.8% de la población, lo que equivale a aproximadamente 280 millones de personas en el mundo, de las cuales 700 000 personas cometen suicidio de forma anual, además, esta cifra sigue en aumento año tras año. En este proyecto se propuso optimizar la molécula BM212, la cual es un inhibidor de la proteína inhibidora de recaptación de serotonina, para el desarrollo de nuevos tratamientos para la depresión clínica, mediante métodos in silico modificando la molécula BM212 sin alterar el núcleo heterocíclico central que se describió como un centro farmacóforo. Se realizaron diferentes estrategias para modificaciones estructurales de la molécula, incluyendo homología de cadena, cierre de anillos, analogía por isosterismo clásico, analogía por isosterismo no clásico y por scaffold hopping, generándose una biblioteca de 57 moléculas diferentes para su posterior análisis mediante métodos computacionales. Se realizó el estudio por acoplamiento molecular mediante la aplicación de Molegro Virtual Docker y la evaluación farmacocinética y toxicológica mediante el uso de ADMETLab 2.0. Las moléculas más prometedoras mostraron mayor afinidad teórica hacia la proteína transportadora de serotonina que la molécula BM212 y un perfil farmacocinético y toxicológico aceptable por lo que constituyen un punto de partida para el desarrollo de nuevos fármacos antidepresivos.

La adición de grupos OMe después de los bencenos y el alargamiento de cadena entre el pirrol y los bencenos, y entre el benceno y el grupo OMe ayudó a mejorar la afinidad, aunque



la adición de los grupos OMe disminuyó la absorción, mejoró la distribución en tanto en la unión con proteínas plasmáticas (PPB) como en el volumen de distribución (Vd), a su vez, aunque disminuyó la excreción de cloro, el alargar la cadena disminuyó el número de inhibidores CYP que presentaba la molécula original. Estas modificaciones en la molécula no alteraron la penetración de la barrera hematoencefálica ni los factores toxicológicos como la cardiotoxicidad, hepatotoxicidad, mutagenicidad y carcinogenicidad.

Se logró diseñar una nueva molécula con mejor distribución y mayor afinidad hacia las dianas propuestas en comparación a la molécula de referencia, por lo que constituye un punto de partida para el desarrollo de nuevos tratamientos para la depresión clínica.

Diseño in silico de ligandos duales de MALT1 y TYK2 para el tratamiento de la psoriasis

Autores: Mariana Aoki Aburto; Mariana García Ayala; Jimena Bracho Molina

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: Más de 3.5 millones de personas en México se ven afectadas por psoriasis, una enfermedad inflamatoria inmunomediada y crónica de la piel, la cual tiene un gran impacto en la calidad de vida de una persona incluyendo su bienestar físico y emocional. Su característica más evidente es la hiper-proliferación de queratinocitos que ocasiona un engrosamiento de la epidermis, descamación, enrojecimiento, dolor y picor en la zona.

Actualmente la psoriasis no tiene cura y los tratamientos sistémicos convencionales no son fármacos seguros y eficaces a largo plazo, por lo que con el fin de buscar fármacos que no presenten las desventajas de las terapias biológicas se propone el uso de inhibidores simultáneos de TYK2 y MALT-1, enzimas involucradas en vías de señalización proinflamatorias características de la enfermedad.

A partir de cuatro moléculas base recuperadas de la literatura se construyeron alrededor de 80 híbridos diferentes con modificaciones estructurales como homología de cadena y reordenamiento de anillos para probar por dockeo molecular y evaluaciones farmacocinéticas.

Una de las moléculas seleccionadas presentó mayor afinidad en los ensayos de acoplamiento in silico en el programa MVD que cualquier molécula de referencia y no demostró toxicidad significativa. Sin embargo, en vista de los problemas presentados en absorción y distribución, se buscó una segunda molécula que además de tener una afinidad adecuada tuviera el mejor perfil ADME, de forma que sea una opción segura y efectiva por medio del análisis químico informático utilizando la base de datos ADMETlab 2.0.

Las moléculas son opciones novedosas que superan las cuatro referencias seleccionadas en cuanto a su actividad dual en las dos enzimas clave de la psoriasis. Asimismo, son una opción más segura que reduce la posibilidad de toxicidad y efectos adversos por lo que se recomienda continuar su desarrollo con estudios posteriores.

Adicionalmente, el proyecto se apega al ODS número tres de salud y bienestar, ya que busca garantizar una vida sana y promover el bienestar.

Diseño y evaluación in silico de inhibidores de la exotoxina SpeB como un potencial tratamiento de la Erisipela.

Autores: Perla Alcaraz Segura; María Fernanda Moreno Pérez

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La erisipela es una enfermedad infecciosa bacteriana generalmente causada por *Streptococcus pyogenes* que afecta a la piel y al tejido subcutáneo, caracterizada por la aparición de una placa de color rojo brillante, dolorosa y protuberante. Las manifestaciones más serias son la dermatohiperdermitis o erisipela necrotizante y la fascitis.



Ambas entidades ponen en riesgo la vida del paciente y requieren tratamiento quirúrgico. La erisipela se observa a cualquier edad y en cualquier sexo, siendo más frecuente en mujeres adultas y personas con inmunodeficiencias. *S. pyogenes* tiene diversos factores de virulencia, sin embargo, el más importante es la cisteinproteasa SpeB, la cual altera la función de la barrera epidérmica, conduciendo a la invasión del espacio intraepidérmico y la formación de lesión, degradando así a C3b y properdina, componentes clave de la vía alternativa de la respuesta inmunitaria innata. Por ello, los inhibidores de la SpeB podrían conducir a la mejora de las defensas naturales del paciente contra *S. pyogenes*. A partir de un inhibidor previamente reportado de la SpeB, el cual presentó problemas de toxicidad, se diseñaron una serie de moléculas para optimizar su perfil farmacológico y toxicológico. Las moléculas diseñadas se evaluaron por medio de herramientas computacionales como docking y algunos softwares de análisis de factores farmacodinámicos y farmacocinéticos. Al término de esta investigación se identificó una molécula que presentó afinidad teórica similar a la de la molécula original, pero sin problemas de toxicidad, por lo que potencialmente se ubica como un candidato para el desarrollo de nuevos inhibidores de SpeB.

Diseño y evaluación por acoplamiento molecular y análisis quimioinformático de ligandos duales de los receptores D2 y HT2A para el tratamiento de la esquizofrenia

Autores: Mariana Flores Agredano, Berenice Magaña Romero, Diana Paola de Orta Hernandez, Dafne Portillo Gabriel

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La esquizofrenia es un trastorno mental que a escala mundial afecta a 24 millones de personas, es decir a 1 de cada 300 personas. Además de que alrededor del 30% de pacientes no responden a antipsicóticos convencionales (receptores a D2) ocasionado una vida media más corta en comparación con personas sanas, es por ello el interés de encontrar nuevas alternativas de tratamiento. Diseñamos una biblioteca de ligandos a partir de moléculas basados en fármacos actualmente comerciales para su uso como medicación. A partir de la evaluación farmacodinámica (con los receptores D2 y 5HT2A), farmacocinética y toxicológica, encontramos una molécula dual, es decir, que presenta actividad en ambos receptores, con potencial a una mejor selectividad, distribución y menos toxicidad que los fármacos actuales.

Diseño dirigido por acoplamiento molecular y quimioinformática de puentes moleculares entre la glicoproteína Gplb y el colágeno para el tratamiento de la Enfermedad de Von Willebrand.

Autores: Ayna Marbella Miranda Marroquín; Elena Isabella Flores Pérez; María Fernanda Macías Flores.

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La enfermedad de Von Willebrand es el trastorno sanguíneo hereditario que ha cobrado gran relevancia debido a su incidencia y patología, ya que la ausencia de la proteína llamada Factor de Von Willebrand (FvW) ocasiona sangrados muy abundantes y prolongados tras haber sufrido una lesión, desencadenando así graves hemorragias que producen anemia y debilitan nuestro sistema inmunológico. En este proyecto se busca proponer una alternativa a dicha enfermedad con un enfoque innovador mediante el diseño de potenciales moléculas que funcionen como un puente molecular análogo al FvW, contribuyendo a nivel nacional con los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) referentes a la salud, y a nivel internacional con el tercer Objetivo de Desarrollo Sostenible



(ODS) correspondiente a la salud y el bienestar, dado que en la actualidad no se han reportado previos desarrollos de proyectos similares.

Dicho lo anterior, se diseñaron diversas moléculas con base a la estructura tridimensional del colágeno y la Gplb, a las cuales se evaluó su afinidad hacia Gplb con el programa Molegro Virtual Docker. Posteriormente, se seleccionó la molécula con mayor afinidad para realizar el acoplamiento con las fibras de colágeno y evaluar la estabilidad del complejo [Gplb - molécula - colágeno] mediante dinámica molecular, encontrando que la molécula propuesta es capaz de mantener el complejo sin disociarse.

De esta forma se pretende estimular la adhesión de las plaquetas a las fibras de colágeno que se localizan en la superficie lesionada y propiciar la subsecuente agregación plaquetaria que favorezca la hemostasia primaria para la reparación del vaso dañado y el cese de la hemorragia causada.

Diseño y Evaluación In Silico de ligandos derivados del 1,3,4-tiadiazol en el tratamiento de Epilepsia.

Autores: Giovanna Barona Orea; Tabatha Brisa Montes Anaya; Jacqueline Romero Gómez
Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: Uno de los trastornos neurológicos caracterizado por actividad cerebral anormal que implica una predisposición a convulsiones recurrentes y afecta a más del 1% de la población mundial, es la epilepsia; considerado el tercer síndrome neurológico que se da con mayor frecuencia en personas mayores de 60 años, el cual puede llegar a tener fuerte impacto neurobiológico, cognitivo, psicológico, social y económico para los pacientes afectados.

Lamentablemente alrededor del 25% de los pacientes muestran fracaso terapéutico, por lo que se requieren investigaciones que conduzcan a nuevas estrategias terapéuticas. Algunos derivados del 1,3,4-tiadiazol han mostrado potencial actividad para el desarrollo de nuevos anticonvulsivos. Aunque su mecanismo de acción no está totalmente dilucidado, parecen actuar a nivel de canales de sodio voltaje dependiente. Por lo tanto, nuestro principal objetivo es diseñar una molécula compatible a partir del mecanismo de acción por bloqueo de canales de sodio voltaje dependientes con la finalidad de obtener una máxima eficacia provocando los mínimos efectos adversos.

En este trabajo se diseñó una biblioteca de 56 moléculas basadas en el 1,3,4-tiadiazol, la molécula 36 demostró mayor afinidad que la molécula base, indicando en la evaluación farmacodinámica un buen acoplamiento molecular; por otro lado, el perfil farmacocinético cuenta con buena absorción por el sustrato P-gp, encargado de aumentar la absorción, obteniendo una mayor duración del fármaco en el organismo; así mismo, la distribución tiene valores aceptables de la PPB, lo que es la unión a las proteínas plasmáticas, uno de los factores que determina la afinidad y el número de sitios de uniones a los canales de sodio voltaje dependiente; mientras que la parte del metabolismo no muestra problemas, lo que se ve reflejado en la última evaluación demostrando ausencia de toxicidad.

Se logró diseñar y evaluar una molécula con mayor afinidad que la de referencia a partir del mecanismo de acción por canales de sodio voltaje dependientes, constituyendo un punto de partida para el desarrollo de tratamientos innovadores para el trastorno de la Epilepsia. De acuerdo al tercer objetivo de La Agenda 2030, argumentamos que nuestro trabajo apoya a las personas con este trastorno neurológico, pues los fármacos del mercado son sólo métodos paliativos para control temporal de síntomas de la enfermedad, y pocos pacientes se benefician de la farmacoterapia existente, además de que afecta a pacientes de todas las edades, por lo que, con el desarrollo de esta alternativa, se logrará tener mayor eficacia con mínimos efectos adversos.



Diseño y evaluación sin Silico de ligandos potencialmente antagonistas dirigidos al receptor TR- α como una alternativa mejorada para el tratamiento del hipertiroidismo.

Autores: Luis Eduardo Avalos Rosales; María Fernanda Corona Ballesteros; Katia Solís Legorreta

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: El hipertiroidismo es una condición endocrina caracterizada por una producción excesiva de hormonas tiroideas, principalmente T4 y T3, debido a la activación inadecuada de los anticuerpos que afectan los receptores de TSH. Esta enfermedad autoinmune, especialmente la enfermedad de Graves, es más común en mujeres y se asocia con diversos síntomas y complicaciones obstétricas. El objetivo de esta investigación es proponer una molécula potencialmente antagonista del receptor TR- α que revierta el efecto de las hormonas tiroideas, con el fin de utilizarla como tratamiento para el hipertiroidismo. Utilizando un modelo computacional, se realizaron más de 43 modificaciones a dos ligandos iniciales para mejorar su afinidad hacia el receptor, utilizando los programas MarvinSketch y Molegro. Con base en los resultados obtenidos, se seleccionaron las cinco mejores modificaciones estructurales de cada ligando inicial y se evaluaron su perfil farmacocinético y toxicológico utilizando la plataforma ADMETlab. Posteriormente, se compararon los resultados y se decidió descartar uno de los ligandos iniciales, centrándose en la molécula con los mejores resultados. Se realizaron modificaciones adicionales en su estructura para mejorar sus propiedades. Mediante este diseño, se encontró un ligando que supera las propiedades del tratamiento actual para el hipertiroidismo. Se evaluaron parámetros farmacocinéticos como la absorción, metabolismo, excreción y distribución del fármaco. Entre los resultados más relevantes, se observó una mejora en la unión a las proteínas plasmáticas, lo que se traduce en una mayor distribución y eficacia del fármaco. También se evaluaron parámetros de toxicidad como la cardiotoxicidad, hepatotoxicidad, mutagenicidad y carcinogenicidad. Al proponer moléculas con mayor afinidad y menor toxicidad, se pretende sentar las bases para futuros estudios que evalúen la eficacia y seguridad de estas moléculas como posibles terapias para el hipertiroidismo. Este trabajo impacta a la solución de Problemáticas Prioritarias y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ya que promueve los proyectos de investigación para el desarrollo de nuevos medicamentos para el hipertiroidismo, lo que es fundamental para garantizar una vida saludable y promover el bienestar universal.

Diseño y evaluación por acoplamiento molecular y análisis químico-informático de ligandos para el receptor de la hormona tiroidea beta para el tratamiento de la Adrenoleucodistrofia

Autores: Alberto Lomelí Juárez; Xiomara Dolores López Acosta; Rodrigo Garnica Dufoo

Asesoría: Marco Antonio Loza Mejía

Resumen: La adrenoleucodistrofia es una enfermedad de origen hereditario, Produce una desmielinización intensa, daña las vainas de mielina y aísla las neuronas. Los principales síntomas de esta enfermedad son: Dificultades en actividades cognitivas y motoras como dificultad para entender lo que dice otra persona, deterioro en la escritura, convulsiones o llegar hasta el estado de coma. Esta es una enfermedad que puede surgir alrededor de todo el mundo en una tasa de aproximadamente 1 de cada 15,000 recién nacidos y se estima que los portadores pueden durar hasta 10 años con ella antes de complicaciones graves. Esta enfermedad se debe a que el cuerpo no puede descomponer los ácidos grasos de cadenas muy extensas, ocasionando que se acumulen en el cerebro, el sistema nervioso y las glándulas suprarrenales. El único tratamiento eficaz que hay es el trasplante de médula



ósea, por lo que en este proyecto se buscó una molécula para realizar un fármaco en contra de esta enfermedad.

Para encontrar la molécula ideal nos concentramos en los receptores de la hormona tiroidea beta, ya que en diversos estudios se ha comprobado que la hormona tiroidea beta tiene un papel importante en los procesos de remielinización. Tomamos la molécula de Sobetirome como base ya que estudios respaldan su eficiencia para unirse al receptor de la hormona tiroidea beta. Construimos una base de 30 moléculas, todas con cambios en cuanto a estructura y grupos funcionales de nuestra molécula base, tratando de que no cambiara mucho sus características fisicoquímicas. Una vez terminada la edición de todas las moléculas, se evaluó su potencial de objetivo, su potencial de actividad farmacológica y posteriormente la prueba de acoplamiento molecular. Una vez terminadas estas pruebas pasamos a realizar las pruebas de farmacocinética y de toxicología.

Una vez acabadas todas las pruebas correspondientes a cada una de las moléculas, se llegó a la conclusión de que la modificación 9 a la que se le alargó la cadena de carbonos y se le adicionó una molécula de cloro; y la modificación 30 a la cual se le adicionaron sustituyentes NH₂ y e isopropilo. Son los mejores candidatos para seguir con futuras investigaciones debido a sus resultados positivos en cuanto a farmacocinética, farmacodinámica y toxicología.

Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Tecnología Farmacéutica

Desarrollo de matrices hidrofílicas para la liberación prolongada de metformina

Autores: Elena Isabela Flores Pérez; Valeria Rebeca López Laureano; María Fernanda Macías Flores; Ana Paola Navarrete Frias; Ana Karen Ríos Rodríguez

Asesoría: Perla García Guzmán

Resumen: La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que se caracteriza por la presencia de un aumento en los niveles de azúcar (glucosa) en sangre debido a que el páncreas no sintetiza insulina, o bien, no es utilizada de forma efectiva por el organismo. De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, actualmente casi 537 millones de personas en todo el mundo viven con diabetes y se presenta como la cuarta causa de muerte a nivel mundial. Uno de los tratamientos de primera elección para dicha enfermedad es la administración de metformina, ya que contribuye a la reducción de la producción hepática de glucosa mediante la disminución de la gluconeogénesis hepática, asimismo en menor grado, también aumenta la captación de glucosa en la célula muscular. Sin embargo, se debe consumir durante o después de cada comida, lo cual no solamente hace que el tratamiento sea más tedioso para el paciente, sino que las dosis constantes pueden causar efectos adversos como acidez, gastritis, diarrea o vómitos; es por ello que se ha propuesto una alternativa para facilitar su administración, así como disminuir la posibilidad de presentar estos efectos adversos en los pacientes que la consumen. Se desarrollaron tabletas de metformina por medio de una granulación vía húmeda, formuladas a base de matrices hidrofílicas empleando hidroxipropilmetil celulosa (HPMC), la cual proporciona a las tabletas la característica de liberación prolongada del fármaco. Se obtuvieron tabletas y se caracterizaron mediante pruebas de calidad estipuladas en la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos como dureza, friabilidad y tiempo de desintegración, donde obtuvieron resultados conforme a las especificaciones. Se estudio el proceso de hinchamiento y erosión que influyen en la liberación prolongada del fármaco, mediante la prueba de frentes de hinchamiento. Las matrices hidrofílicas obtenidas presentaron atributos de calidad conforme a especificaciones y representan una posible propuesta como tratamiento seguro, eficaz, sencillo e innovador contra la diabetes mellitus; cumpliendo con



la salud y bienestar de la población, el cual es el tercero de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la OMS.

Fabricación de cápsulas de liberación prolongada e inmediata de naproxeno y acetaminofén para el tratamiento de artritis

Autores: Ayna Marbella Miranda Marroquín; Jimena Bracho Molina; Mariana Aoki Aburto; Mariana García Ayala

Asesoría: Perla García Guzmán

Resumen: La artritis es la inflamación de las articulaciones que provoca sensibilidad y dolor debido a la degeneración de sus estructuras. Si la inflamación articular evoluciona puede generar afecciones más severas como la artritis reumatoide.

De acuerdo con la OMS, las enfermedades reumáticas son la segunda causa de consulta en los hospitales, absentismo laboral y pérdida de trabajo. Se estima que 1.5% de la población mexicana padece artritis reumatoide, la cual afecta en mayor medida a las personas entre los 35 y 50 años y llega a causar discapacidad. Los tratamientos para los síntomas causados por esta enfermedad se basan en el uso de AINES, como el naproxeno, y analgésicos como el acetaminofén; no obstante, estos fármacos pueden llegar a causar algunos efectos secundarios debido a la frecuencia de su administración por lo que los sistemas de liberación modificada son útiles por permitir un efecto prolongado y disminución de dichos efectos.

Este proyecto pretende contribuir a los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) referentes a la salud, y al tercer Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) correspondiente a la salud y el bienestar, mediante el desarrollo de una cápsula de gelatina dura de liberación dual: inmediata y prolongada para el tratamiento de la artritis. Se fabricaron dos granulados mediante granulación vía húmeda. Se formuló un granulado de acetaminofén para tratar el dolor articular con una liberación inmediata mediante un desintegranante, y un granulado de naproxeno para disminuir la inflamación a través de una liberación prolongada mediante el uso de un polímero hidrofílico hinchable (HPMC). Los granulados y las cápsulas se caracterizaron mediante pruebas reológicas y pruebas de calidad farmacopeicas, adicionando una prueba para evaluar la capacidad de hinchamiento del granulado de liberación prolongada.

Los resultados se obtuvieron conforme a las especificaciones de fluidez y se logró observar el hinchamiento, por lo que, el medicamento propuesto puede ser una posible alternativa en el tratamiento de artritis.

Trabajos de la asignatura de Microbiología de alimentos

Listeria monocytogenes virulencia y patogenicia, una perspectiva de seguridad alimentaria.

Autores: Diego Carbajal Solis; Mariana Aitana Chávez Cortés.

Asesoría: Oscar Rodolfo Rodas Suárez

Resumen: *Listeria monocytogenes* es la única especie del género *Listeria* que resulta un peligro para la salud humana. Es una bacteria gram positiva capaz de generar una enfermedad grave denominada listeriosis tanto en animales como en humanos. Las personas con mayor riesgo de infección incluyen a las personas de la tercera edad, neonatos, mujeres embarazadas, personas con alguna enfermedad auto-inmune (VIH) y personas con tratamiento de algún inmunodepresivo. El hábitat natural de este microorganismo es el suelo y vegetación en descomposición, por lo que alimentos de esta procedencia pueden estar infectados. Este microorganismo toma relevancia en la comida refrigerada lista para comer, ya que es capaz de resistir las temperaturas de refrigeración,



siendo así la responsable de varios brotes de enfermedad alimentaria en diversas regiones, procediendo de productos lácteos, cárnicos y vegetales. Se realizó la lectura de un artículo publicado en el Journal of Food Protection, resumiendo los principales puntos con el objetivo de discutir lo que se sabe de los distintos serotipos, su patogenicidad y su relación con determinados alimentos, para así ofrecer soluciones y técnicas de prevención en la industria alimentaria, ya que hasta el día de hoy no se tiene un buen control sobre ella. Se concluyó que hace falta más investigación sobre la patogenicidad y su relación con los alimentos, aunque después de comparar la información de distintos brotes de enfermedad se recomienda tener un control en la manipulación y refrigeración de los alimentos, además de investigar posibles tipos de vacunas, al ingerir alimentos infectados con la bacteria de manera atenuada.

Inactivación no térmica de Cronobacter sakazakii en fórmula de leche en polvo para bebé

Autores: Estefanía Núñez Cervantes, María Fernanda Reyna Cantoral

Asesoría: Oscar Rodolfo Rodas Suárez

Resumen: Las enfermedades producidas por Cronobacter sakazakii en bebés están relacionadas con su presencia en la fórmula láctea infantil en polvo. Para su inactivación se recomienda la reconstitución a temperaturas igual o mayores a 70°C, sin embargo, esto trae como consecuencia un cambio en las propiedades nutricionales del producto. Es por esta razón que el objetivo de esta investigación teórica es la comparación de diferentes métodos no térmicos para la inactivación de esta bacteria en la fórmula láctea infantil en polvo para asegurar la seguridad alimentaria. Se presenta una gráfica comparando la reducción logarítmica de esta bacteria presentada después de llevadas a cabo las diferentes metodologías. Se concluye que todas las pruebas no térmicas investigadas fueron efectivas para la reducción de Cronobacter sakazakii.

Brotes y control de la contaminación por Norovirus y virus de la Hepatitis A en frutos rojos

Autores: Sofía Del Razo Jurado; Mariana Hinojosa Sánchez; Andrea Ruíz Jaimes

Asesoría: Oscar Rodolfo Rodas Suárez

Resumen: Virus como el Norovirus humano y el virus de Hepatitis A, son la causa más frecuente de contaminantes infecciosos en frutos rojos, y ante el aumento de su consumo se han vuelto de gran interés para las autoridades sanitarias. Sin embargo, aunque estos funcionan como vehículos de los virus mencionados y a lo largo de la historia han sido causantes de brotes en todo el mundo, se desconoce como el virus prevalece en la cadena de suministro y llega al consumidor. Para desarrollar medidas preventivas que ayuden a disminuir el riesgo de estas enfermedades, fue necesario abordar los brotes asociados a estos alimentos, las fuentes de contaminación, la unión del virus al fruto y cómo estos son resistentes a ciertas condiciones dentro de su procesamiento. Por lo que dentro de este proyecto se tiene como objetivo hacer una revisión bibliográfica sobre la tendencia de origen en los brotes, exponer si los métodos de procesamiento son eficaces frente a los virus y si hay propuestas de otros métodos de descontaminación. De acuerdo a la investigación, la principal fuente de contaminación viene de manipuladores infectados con heces que tiene un papel previo y posterior a la cosecha. Por otro lado, se determinó que los procesos a los que se somete el alimento no ayudan a reducir la carga viral e incluso algunos ayudan a mantenerla. Por lo que se concluye que como práctica inicial la higiene de trabajo tiene el mayor peso pero se abre un área de oportunidad ante la búsqueda nuevos procesos contra estos virus. La revisión de esta problemática ayuda a concientizar a los consumidores e



impulsar a la industria a adentrarse a la investigación para resolver un problema tan importante como lo es los brotes de virus dados con alimentos, contribuyendo así con el objetivo 3 de la ODS, Salud y Bienestar y el objetivo 12, Producción y Consumo Responsable.

Factores de virulencia, prevalencia y potencial de transmisión de Escherichia coli patogénica extraintestinal aislada de diferentes fuentes: reportes recientes

Autores: Aviña Medina Juan Antonio, Rivera Guerrero Javier

Asesoría: Rodas Suárez Oscar Rodolfo

Resumen: Escherichia coli es un grupo de bacterias usualmente encontradas en la microbiota humana y animal del tracto digestivo, y simbionte que participa en la digestión y producción de ciertas vitaminas. Actualmente hay más de 160 serotipos de E. coli.

E. coli está involucrada en infecciones del tracto urinario (ITU), neumonía adquirida en hospital (NAH), sepsis, infección en el sitio quirúrgico (ISQ), infecciones del tracto gastrointestinal, síndrome urémico hemolítico (SUH), meningitis e inflamación de las meninges.

Los elementos genéticos de E. coli pueden intercambiarse horizontalmente con bacterias relacionadas o de la misma familia, esto permite su asentamiento en distintos ambientes.

E. coli patogénica aviar (EcPA) y E. coli patogénica extraintestinal (EcPE) están cercanamente relacionadas filogenéticamente y comparten algunos genes de virulencia. Las cepas de EPA podrían ser reservorios de genes de virulencia de EPE, patogénicos a humanos.

Resistencia a fármacos antimicrobianos en Salmonella

Autores: Raúl Hernández Ramos, Gabriel Velázquez Elizalde.

Asesoría: Oscar Rodolfo Rodas Suarez

Resumen: Existe un incremento de resistencia antimicrobiana en Salmonella spp en países desarrollados y en desarrollo, causado por dos alternativas: antimicrobianos en animales y medicina en el ser humanos. Salmonella es un genero de bacilos G- que pertenece a al familia entereobactereace y las cepas identificadas en el estudio son de origen zoonotico, las cuales han adquirido resistencia en el huesped antes de transmitirse al ser humano, el cual su principal via de contagio es por medio de aliemntos y agua contaminados, producción de alimento y uso de antimicrobianos. El estudio tiene e lobjetivo de discutir la generación de resistencia a antimicrobianos, siendo importante destacar que es una práctica común en el ambito ganadero para su tratameiento terapeutico, profilactico y de crecimiento. Las conclusiones sobre estos eventos ocurridos es que el uso de antimicrobianos ya sea para uso en los animales destinados al consumo humano y en la medicina destinada para el consumo humano han provocado una resistencia y disminución en la sensibilidad de estos, estas cepas esparciendose por medio de la cadena de conusmo humano y aguas contaminadas en diversos paises, para ello se se espera que sigan los codigos de practicas, para que el uso de estos sea juicioso tanto en animales destinados para el consumo como en medicina, se sigan recomendaciones de la ACMSF asi pudiendo reducir la incidencia de la resistencia de las salmonellas zoonóticas.

Trabajos de la asignatura de Biofarmacia y Farmacocinética

Estudio farmacocinético de rojo de fenol en plasma de rata y la validación del método analítico por espectrofotometría

Autores: Aldo Fuentes Velasco; José Miguel Jaime Magaña; Laila Mobarak Richaud; Nestor Yael Reyes Encinas



Asesoría: María Isabel Ruiz Olmedo

Resumen: Los estudios farmacocinéticos desempeñan un papel crucial en la comprensión de la absorción, distribución, metabolismo y excreción (ADME) de los fármacos, proporcionando información valiosa sobre su comportamiento en el organismo. Una de las problemáticas que se tiene es la falta de métodos bioanalíticos para analitos o fármacos, como es el rojo de fenol, un marcador biológico. Se tuvo pensado en crear una metodología validada por la NOM-177-SSA1-2013, que permita analizar en una matriz biológica el rojo de fenol para asentar una base de otros métodos bioanalíticos y permitir que universitarios en carreras de la salud puedan aprender conceptos farmacocinéticos con una práctica simple de laboratorio. Mediante la utilización de un método bioanalítico validado, el objetivo es cuantificar con precisión la concentración de rojo de fenol a lo largo del tiempo, lo que permite una comprensión global de su perfil ADME. Los resultados obtenidos de la validación del método bioanalítico propuesto para el rojo de fenol en plasma sanguíneo de rata revelaron que no cumplía los criterios definidos en la NOM-177-SSA1-2013 para su validación (linealidad, precisión y exactitud). A pesar de ello, se decidió seguir adelante con el método para recopilar datos farmacocinéticos. Con el método, se llevó a cabo un análisis extravascular de modelo abierto de un compartimento, obteniendo una constante de absorción (k_a) de 0.06 min^{-1} , tiempo de vida media ($t_{1/2}$) de absorción de 11.64 min, constante de eliminación (k_e) de 0.03 min^{-1} , $t_{1/2}$ de eliminación de 26.07 min, C_{max} de $14.83 \mu\text{g/mL}$ a un tiempo de 15 minutos y un área bajo la curva (ABC) de $1265.31 \mu\text{g}\cdot\text{min/mL}$. Aunque el método no cumplió los criterios de validación, el método puede someterse a una revalidación y así obtener resultados aportan información valiosa sobre el perfil farmacocinético del rojo de fenol, contribuyendo a nuestra comprensión de su comportamiento en el organismo y sus posibles implicaciones para la salud y el bienestar

Trabajos de la asignatura de Biotecnología de Alimentos y enología

Uso alternativo de residuos de productos marinos y bagazo de caña de azúcar para la elaboración de un ensilado por método biológico.

Autores: Lisset Santa Chavarria Magallanes, Domínguez Bustamante Joshua David, Fernanda Jahel González Gatica, Leonardo Lau Aviles.

Asesoría: Alicia Rivera Noriega

Resumen: El ensilado de residuos de pescado en forma de harina es una tecnología alternativa para aprovechar estos desperdicios de manera económica y sencilla. El proceso de ensilado implica la separación y molienda de los residuos, seguido de la adición de ácido fórmico y su almacenamiento en un silo. El ensilado resultante conserva los valores nutricionales del pescado, incluyendo proteínas, minerales y lípidos, lo que lo hace adecuado como alimento para animales. El ensilado de residuos de pescado puede utilizarse directamente como alimento para cerdos, con beneficios en el crecimiento y la mortalidad. Además, puede reemplazar parte de la harina de pescado en alimentos extruidos, reduciendo así su uso. Esta técnica ofrece una forma eficiente y sostenible de aprovechar los nutrientes de los residuos de productos marinos en la alimentación animal. Existen diferentes técnicas de ensilado que pueden mejorar la calidad nutricional del producto final. El ensilado directo utiliza aditivos para reducir el pH y evitar el crecimiento de bacterias dañinas. El ensilado con subproductos agrícolas combina residuos de pescado con subproductos vegetales para obtener un ensilado de mayor calidad. El ensilado de doble capa y el ensilado con microorganismos probióticos son técnicas adicionales que mejoran aún más la calidad nutricional del ensilado. Estas técnicas pueden adaptarse a diferentes tipos de residuos y subproductos agrícolas para obtener productos de calidad nutricional según las necesidades de la ganadería, reduciendo así la cantidad de desperdicios.



Además, el ensilado de origen animal puede almacenarse en bolsas de plástico herméticas o en silos, siguiendo medidas adecuadas de higiene y control de calidad para garantizar la seguridad del alimento. Los ensilados ácidos presentan un mayor porcentaje de proteínas, mientras que los ensilados biológicos tienen menor porcentaje debido a la presencia de carbohidratos y fibras. La composición química del ensilado de pescado se asemeja a la materia prima original e incluye proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos omega-3 y micronutrientes.

El objetivo del presente trabajo es presentar un uso alternativo de los residuos de productos marinos y del bagazo de caña de azúcar para elaborar un ensilado obtenido por método biológico

El uso de esta tecnología se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente el ODS 14 que busca conservar y utilizar de manera sostenible los océanos y recursos marinos, así como el ODS 12 que promueve el consumo y la producción sostenibles para lograr un uso eficiente de los recursos y estilos de vida sostenibles.

Cultivo de hongos comestibles empleando sargazo como sustrato

Autores: Javier Badillo Melgar, Mauricio Gael Hernández Callejas, Alexis Giovanni Sosa García, Mariana Vilchis Cárdenas

Asesoría: Alicia Rivera Noriega

Resumen: El sargazo es un alga marina muy importante que contribuye en la naturaleza siendo un hábitat para diversas especies y participa en los procesos de conectividad oceánica. En una zona del Atlántico conocida como mar de los Sargazos viven dos especies: *Sargassum fluitans* y *S. natans*. Su arribo a las costas del Caribe es un fenómeno periódico, registrado desde la década de 1960. En 2015, se presentó otra una llegada masiva atípica, la cual tuvo impactos en el Caribe mexicano. Lo mismo ocurrió en 2018 y 2019. En México, el gobierno federal y el de Quintana Roo, así como el sector empresarial, han centrado sus esfuerzos para enfrentar la llegada del sargazo mediante incorrectas acciones de “limpieza”, consistentes en recogerlo de la playa para llevarlo a otra parte. De esta manera, el sargazo se ha estado manejando como “basura” y no como una biomasa que tiene un posible potencial de uso para obtener diversos subproductos.

Los hongos comestibles, funcionales y medicinales conforman a cadena agroalimentaria emergente más importante en México, la producción representa un proceso biotecnológico microbiano, rentable, controlado, intensivo, eficiente en la utilización del agua, son adaptables a cambios climáticos, así como en un desarrollo a pequeña y gran escala. En el proceso de obtención de hongos comestibles se usan alrededor de 500,000 toneladas de subproductos como sustrato para su crecimiento como lo son pajas, rastrojos. Bagazos, etc. El hongo que seleccionamos para usar en esta investigación es el hongo *Pleurotus ostreatus* (champiñón ostra) es una especie de hongo basidiomiceto del orden Agaricales, comestible.

Una forma de crecimiento de los hongos *Pleurotus ostreatus* es la inoculación, crecimiento, desarrollo y reproducción sobre el sargazo utilizándolo como sustrato en específico las especies *Sargassum fluitans* y *S. natans*., las hifas entran en contacto directo con las paredes celulares de los productos vegetales, en este caso siendo las paredes celulares del sargazo. De acuerdo con Muñoz R., 2018 se debe realizar un pretratamiento al sargazo para la obtención de nutrientes necesarios para el crecimiento del hongo por ende se puede usar una variedad amplia de tratamientos como lo son la hidrólisis con ácido diluido, hidrólisis ácida, hidrólisis alcalina, hidrólisis con agua a alta presión y temperatura e hidrólisis enzimática. con una óptima de 28°C para crecimiento micelial y de 18 a 20°C para formación de primordios, pH de 4.5 a 7 con un óptimo de 5.5, humedad de sustrato entre 60 y 70%, y una humedad relativa de 80 a 90.



El objetivo del presente trabajo es identificar una nueva metodología y sustrato para la producción de hongos comestibles, evaluando la efectividad y viabilidad del sargazo como sustrato para el crecimiento y producción de alimentos sustentables atendiendo de esta forma los ODS 2, 13 y 15 ya que ayuda a dar solución a problemas alimentarios mientras que se dan soluciones a los problemas ecológicos que provoca el sargazo en la playas mexicanas.

Trabajos de la asignatura de Ingeniería de Materiales

Ingeniería de materiales: divulgación científica en la era digital

Autores: Francisco Jose Gurría Velázquez; Iñigo Diaz Medina

Asesoría: Adriana Benitez Rico

Resumen: En la actualidad, las plataformas digitales se han convertido en una herramienta fundamental para compartir y difundir información a un espectro muy amplio de personas alrededor del mundo. Además, estas plataformas permiten una mayor interacción entre la comunidad científica y el público en general, creando conciencia sobre la importancia del mundo científico en nuestro día a día. Es en este contexto en el que se enfoca el objetivo del presente estudio, que busca analizar diferentes estrategias y técnicas de difusión de contenidos científicos sobre ingeniería de materiales en plataformas digitales.

Para lograr este objetivo, se identificarán las plataformas digitales que ofrecen la posibilidad de compartir contenido científico en el campo de la ingeniería de materiales. Posteriormente, se analizarán las distintas estrategias y técnicas de difusión que se utilizan en la actualidad para promover este tipo de contenido. A partir de este análisis, se establecerán objetivos específicos para mejorar la visibilidad y accesibilidad de la información científica sobre materiales de ingeniería y crear contenido atractivo y relevante para el público objetivo.

La implementación de la estrategia definida incluirá la creación de una red de contactos y colaboradores para difundir el contenido en las plataformas seleccionadas, la creación de grupos de discusión en las redes sociales y la programación de eventos en línea para interactuar directamente con la audiencia. Finalmente, se llevará a cabo una evaluación que permita medir y analizar los resultados obtenidos en términos de visibilidad y accesibilidad de la información científica.

Los resultados obtenidos fueron positivos en términos de la difusión de contenido científico en las plataformas digitales sobre ingeniería de materiales, logrando un alcance significativo en la población objetivo, especialmente en jóvenes entre 18 y 30 años. La estrategia de difusión permitió mejorar notablemente la visibilidad y accesibilidad de la información científica en las plataformas digitales, estableciendo una red de colaboradores y conectando a la comunidad científica con el público en general. En resumen, los resultados obtenidos indican que es posible generar conciencia y fomentar la curiosidad y el aprendizaje acerca del mundo científico a través de plataformas digitales, fomentando un mayor acercamiento entre la comunidad científica y el público en general.

En términos de los ODS, este proyecto contribuye principalmente al ODS 4 (Educación de calidad) al promover la visibilidad y accesibilidad de la información científica, y al ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) al conectar a la comunidad científica con el público en general y fomentar la colaboración global en el campo de la ingeniería de materiales.

Trabajos de la asignatura de Laboratorio de Tecnología y Aditivos



Uso de crucíferas en el desarrollo de un producto a base de pescado para niños: valor nutricional y sensorial

Autores: Balderas Basurto Pamela, Paredes Sánchez Erin Andréé, Rodríguez Gómez Maritza Fernanda, Velázquez Flores Aura Ximena

Asesoría: Mtra. María Lorena Cassís Nosthas, Dra. Claudia Ariadna Acero Ortega, Mtra. Roselena Romero Antiga

Resumen: En este proyecto de innovación se presenta un nugget de pescado, siendo este un empanado congelado. La NOM-213-SSA1-2002 los define como aquellos productos elaborados con carne molida o picada, con adición o no de tejido graso, subproductos y aditivos, que pueden recibir un tratamiento térmico durante su elaboración, pero que necesitan ser cocinados para consumirlos.

La presentación de estos productos resulta atractivos para niños (6-12 años), aunado a la rapidez para su preparación; así mismo es una opción viable para incentivar patrones de alimentación más saludables mediante la incorporación de pescado, brócoli, coliflor y amaranto.

El consumo de pescado en la población infantil se visualiza como una oportunidad para poner en el mercado un perfil más llamativo acompañado del consumo de nutrientes de alto valor biológico que son clave para al desarrollo del sistema nervioso central y cardiovascular. Dentro de ellos encontramos omega-3 y 6, colina, hierro, proteína, vitamina B12 y D, yodo y selenio.

La harina de coliflor y brócoli permite integrar vegetales que aportan vitamina K, B6 y C, proteína de calidad, tiamina, riboflavina, niacina, magnesio, fósforo, fibra, ácido fólico entre otros. De igual manera, un pseudocereal como el amaranto con la función de empanizador aporta antioxidantes, grasas, fibra, aminoácidos (lisina), vitaminas A, B (1,2,3), y C, contiene calcio y fósforo.

La tecnología de conservación de productos empanados mediante congelación reduce la temperatura hasta iniciar la formación de cristales de hielo. Debido a este descenso de temperatura (-10 a -20°C) las reacciones normales de deterioro en los alimentos son reducidas a niveles mínimos, así como crecimiento microbiano.

Como conclusión: En el proceso de elaboración de los nuggets, se deben estandarizar condiciones de proceso: formulación de producto, temperatura de congelación-descongelación, y temperatura y tiempo de fritura. Es importante mencionar que el uso de extensores en un porcentaje mayor puede verse reflejado en el rendimiento del producto elaborado, de la misma forma, pueden ser utilizados para reducir costos. Ciertos insumos utilizados como materia prima del extensor (brócoli, coliflor y amaranto) pueden ser propuestas para obtener un producto de mayor perfil nutricional. Un acercamiento a la implementación de mejores perfiles dietarios en la población infantil mexicana puede ser mediante la incorporación de alimentos más completos. Se tiene como perspectiva favorecer el mercado acuícola mexicano mediante la adaptación de este producto con distintas especies de bajo valor comercial y de seguridad alimentaria para la población infantil.

Adición de proteína hidrolizada para el desarrollo de un suplemento para mascotas caninas

Autores: Lisset Santa Chavarria Magallanes, Domínguez Bustamante Joshua David, Fernanda Jahel González Gatica, Leonardo Lau Aviles.

Asesoría: MTRA. MARÍA LORENA CASSÍS NOSTHAS DRA. CLAUDIA ARIADNA ACERO ORTEGA MTRA. ROSELENA ROMERO ANTIGA

Resumen: Sabroso, efectivo y nutritivo complemento proteico para perros específicamente formulado para la creación de músculo magro sin grasa, así como el fortalecimiento de huesos, tendones y articulaciones de las diferentes razas y pesos del animal.



Nuestra fórmula contiene Colágeno Hidrolizado, que es el complemento perfecto para el fortalecimiento de sus músculos, huesos, tendones y articulaciones.

Principalmente nuestro producto va a ir enfocado en todo el sector de la población que cuenta con algún tipo de can en su hogar. Se busca poder ofrecer un producto que sea accesible en costos y disponibilidad para que de esta forma, todo el sector de la población tenga la capacidad de poder adquirir este tipo de producto, que hoy en día se busca un alimento que cumpla con todas necesidades nutrimentales para nuestra mascota.

Se buscará comenzar la comercialización de nuestro producto, entrando en los principales eventos de mascotas en México. Donde diversas marcas a nivel nacional y mundial brindan cierto tipo de productos a los asistentes del evento. De esta forma se podrá comenzar incurriendo un poco al mercado mexicano, a la par de una estrategia de venta de ecommerce donde se presenta el producto final, con todos los requerimientos nutricionales que el producto va a proporcionar a las diferentes razas de mascotas, dando beneficios en su pelaje, aumento muscular y el fortalecimiento de sus huesos a lo largo de su vida.

Mascotas en los hogares mexicanos

Una de las tendencias que se observó en México durante la pandemia fue el incremento del número de mascotas en los hogares, contrario al de hijos. Alrededor del 85% de la población ha señalado tener una empatía importante por la vida no humana e incluso han llevado a cabo acciones contra la crueldad o sufrimiento animal, así como el cuidado de plantas y árboles que se encuentran en su entorno.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en México, desarrolló un estudio en el que daba a conocer que México es un país al que le gusta tener mascotas en casa. Para el 2021, se estableció que 57 de cada 100 hogares en el país tiene al menos una mascota.

De acuerdo con el estudio realizado por el INEGI, el 85% de las personas dueñas de una mascota señalaron tener uno o más perros en casa. Los mestizos o sin raza definida son los preferidos por los mexicanos o los que encontramos en mayor número

Aplicación del alga espirulina *Arthrospira plantensis* como fuente de proteína para el desarrollo de un snack saludable

Autores: "Javier Badillo Melgar"; "Hernandez Callejas Mauricio Gael"; "Sosa Garcia Alexis Giovanni"; "Vilchis Cárdenas Mariana"

Asesoría: "Maria Lorena Cassis Nosthas."; "Claudia Acero Ortega"; "Roselena Romero A"

Resumen: El crecimiento del sector de los snacks saludables es positivo en los últimos años y uno de los principales responsables de hábitos de consumo provocados por el ARS-COVID-2, este producto está dirigido a la población mexicana, a estudiantes y oficinistas por los tiempos de comida que manejan y sus necesidades de consumir alimentos de mayor contenido nutricional

Los objetivos principales para este proyecto fueron crear una botana horneada a base de papa y zanahoria con espirulina, elegir el mejor emulsionante de acuerdo con la botana que se desea elaborar.

Los resultados más importantes fueron la obtención de humedad de 12.2%, aw de 0.407, análisis sensorial con 10 jueces con aceptación en pungencia y salado pero no en textura. Se logró elaborar una botana a base de papá, zanahoria y espirulina. Se recomienda reducir la humedad en la formulación inicial, no envasar en caliente, reformarla el sazón con sal y ácido cítrico, laminar la masa con menor grosor

Incorporación de proteína de chícharo en el desarrollo de un producto empanado con base en amarón

Autores: Jacqueline Almanza Santamaría; Alberto Angel Clemente Mejía; Alejandro Gámez Olivares; Valeria Jiménez López



Asesoría: María Lorena Cassis Nosthas; Claudia Acero Ortega ; Roselena Romero Antiga
Resumen: Se elaboro un producto marino empanado, envuelto en cobertura apropiada característica; llevado a congelación, con la finalidad de ser freído para degustar, acompañado con salsa de piña, sabor jalapeño, brindando características sensoriales favorables finales, con el uso de pectinas, favoreciendo adherencia, textura y estabilidad. El principal efecto de la congelación es aumentar la vida útil de alimentos perecederos, ralentizando o deteniendo reacciones enzimáticas que deterioran, además de impedir enranciamiento de grasas, putrefacción o contaminación microbiológica. La proteína de chícharo es una gran alternativa para usar como extensor en el producto para reducir costos al sustituir la proteína del camarón, nos permite aumentar rendimientos y es benéfico para la salud porque contiene todos los aminoácidos esenciales, no causa reacciones alérgicas, ayuda a los músculos, a controlar peso y apetito, es buena para riñones y corazón y ayuda al sabor y textura del producto.
Objetivo: elaborar un alimento funcional utilizando la proteína de chícharo como extensor para elaborar un producto con mejores características
Resultados: se obtuvo un producto con una buena estabilidad, buena textura, ausencia de calvas y buena jugosidad
Conclusiones: Se elaboro un producto con buenas características sensoriales
ODS: Se elabora un producto nutritivo por la combinación de proteína de chícharo y la proteína de un producto marino

Trabajos invitados de la Facultad de Ingeniería .Asignatura de Ingeniería ambiental

Biorreactor

Autores: Edgar Isai Olvera López, Romina Padrón Cervantes, Heber Alfaro Diaz, Gustavo Daniel Cervantes Martínez, Sebastian Cuauhtémoc Maldonado Ruiz, Angel Rodrigo Zarate Luna, Miranda Rossana Martínez Rodrigéz, Jorge Humberto Vazquez Ortiz

Asesoría: Arturo Sánchez González

Resumen: Introducción

El biorreactor es un recipiente cerrado que permite controlar diversos factores ambientales, como la temperatura, el pH, la agitación, la concentración de oxígeno y los nutrientes. Análisis de la producción de productos biológicos: Los biorreactores permiten el estudio de la producción de productos biológicos, como proteínas, enzimas, metabolitos y compuestos químicos.

Los objetivos de trabajo de los biorreactores pueden variar según la aplicación específica y el campo de estudio. Cultivo de células y microorganismos: Uno de los principales objetivos de los biorreactores es proporcionar un entorno adecuado para el cultivo de células y microorganismos.

Los biorreactores son herramientas esenciales en la producción de productos biológicos, ya que permiten controlar y optimizar los factores ambientales que influyen en el crecimiento y la producción de células y microorganismos. Su capacidad para regular condiciones óptimas y reproducibles, lo que se traduce en una mayor eficiencia y productividad.

Fabricación de un Prototipo de Bio-reactor para el Crecimiento de cepas bacterianas

Autores: José Antonio García Orozco; Santiago Abraham Becerra Trujillo; María José Ambía Mascarua

Asesoría: Arturo Sánchez Gonzalez

Resumen: Introducción:



Los Biorreactores son sistemas que mantienen un ambiente biológicamente activo creando las condiciones controladas óptimas para fomentar el crecimiento del microorganismo que se desea cultivar

Planteamiento del problema:

Fabricar un prototipo de un Bio-reactor desde cero que nos permita crear condiciones adecuadas para el crecimiento de cepas de bacterias cuidando condiciones como lo son el PH, oxigenación; Temperatura, Movimiento del medio de cultivo

Objetivos:

Que el reactor sea funcional y seguro de usar, que su producción sea de menor costo que uno profesional pero que asemeje resultados y funcionalidad

Resultados más importantes:

Un prototipo de reactor de cuerpo solido y resistente, funcional y de uso sencillo

Conclusiones:

Se construyo un Prototipo de Bio-Reactor con todos los componentes para poder llevar acabo un buen cultivo de cepas bacterianas