



REVISTA MEXICANA DE INDUSTRIA Y SALUD

Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio, UJED

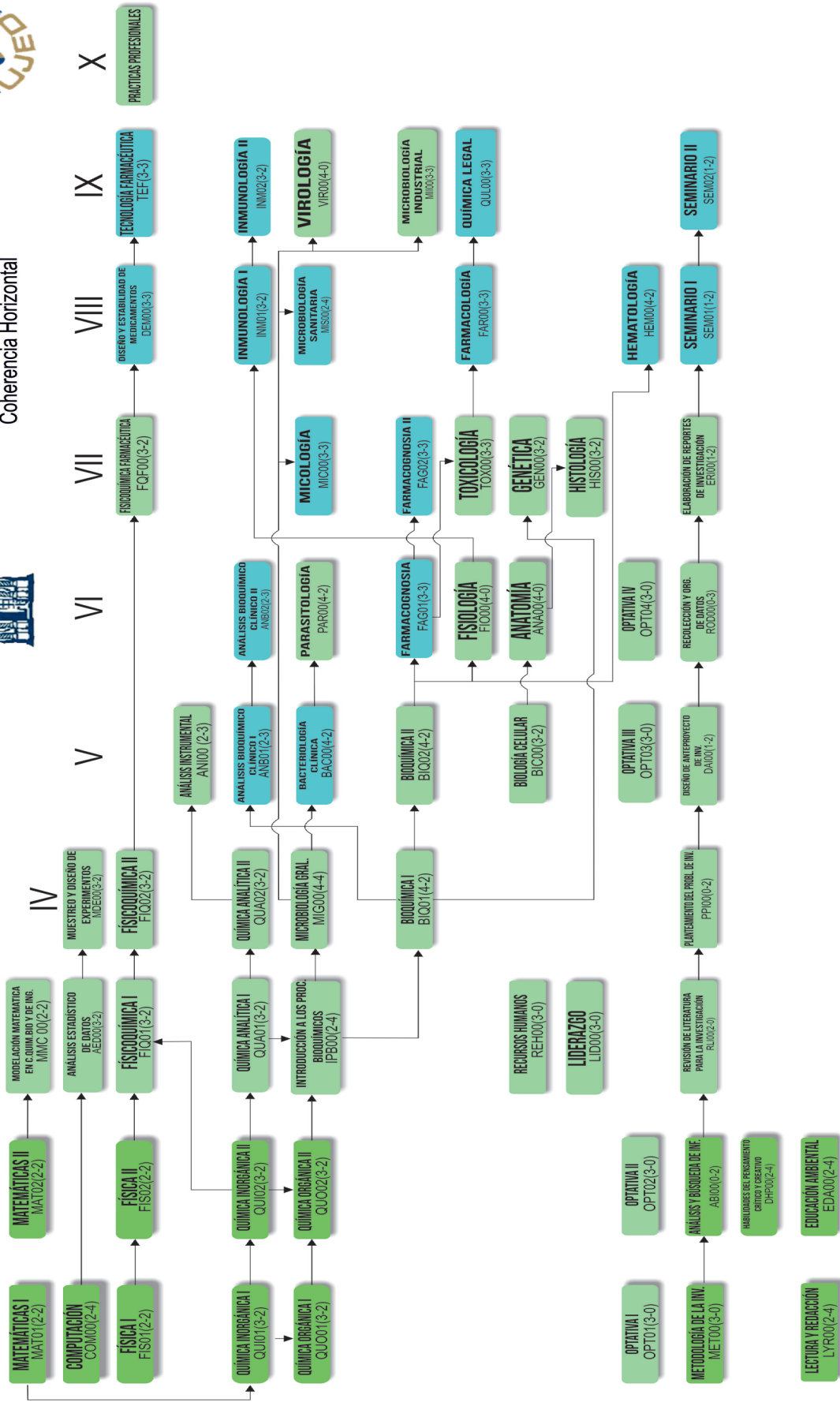


Número 4
Volumen 1
Octubre 2016

10^o SIMPOSIUM INTERNACIONAL
DE CIENCIAS QUÍMICAS **2016**
SICQ
Ciencia, Ingeniería y Salud

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

MAPA CURRICULAR
Coherencia Horizontal



FORMACIÓN INTEGRAL

ARTE CULTURAL Y DEPORTE			FORMACIÓN INTELLECTUAL			ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN			SERVICIO SOCIAL EXPERIENCIA RECEPTIVAL			PRACTICAS PROFESIONALES											
T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C									
17	19	36	24	12	36	20	14	34	14	17	31	19	17	36	16	16	32	17	13	30	0	600	12
												8 CREDITOS			10 CREDITOS			4 CREDITOS			12 CREDITOS		

REVISTA MEXICANA DE INDUSTRIA Y SALUD

CINTILLO LEGAL

Revista Mexicana de Industria y Salud, año 2 No. 4 (Mayo-Octubre), es una publicación semestral editada por la Universidad Juárez del Estado de Durango a través de la Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio ubicada en Av. Artículo 123 S/N Colonia Filadelfia Gómez Palacio, Durango. C.P. 35010. Tel (871) 7158810 ext. 118, www.fcqgp.ujed.mx, editorremdis@gmail.com, www.simposiumfcqujed@gmail.com. Editor responsable: M. C. Mónica Andrea Valdez Solana.

Reserva de derechos al uso exclusivo (en trámite), ISSN (en trámite), ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Lic. Luis Antonio Montoya Jáquez, Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio ubicado en Av. Artículo 123 S/N Col. Filadelfia Gómez Palacio, Durango. C.P. 35010, fecha de última actualización 30 de octubre de 2016.

Consejo Editorial

Juan Pablo Pardo Vázquez
Bioquímica; Facultad de Medicina, UNAM

Oscar Flores Herrera
Bioquímica; Facultad de Medicina, UNAM

Blanca Miriam Torres Mendoza
Epidemiología; Centro Investigación
Biomédica de Occidente, IMSS

Luis Eduardo Figuera Villanueva
Medicina Molecular; Centro Investigación
Biomédica de Occidente, IMSS

Ethel Awilda García Latorre
Inmunología, ENCB, IPN

Jaime Héctor Gómez Zamudio
Farmacéutica; Centro Médico Nacional, Siglo
XXI

Carlos Regalado González
Biotecnología de Alimentos;
Universidad Autónoma de Querétaro

Francisco Ruiz Terán
Biotecnología de Alimentos; Facultad de
Químicas, UNAM

Graciela Castro Escarpulli
Microbiología; Depto. Bacteriología médica,
ENCB IPN

Jorge Alberto González Merchand
Microbiología; Dpto. Microbiología Molecular,
ENCB IPN

Director editorial
Mónica Andrea Valdez Solana

Asistencia editorial
Francisco Carlos López Márquez
Juan José Martínez García
Erick Sierra Campos

Diseño
Luis Antonio Montoya Jáquez



DIRECTORIO INSTITUCIONAL

C.P.C y M.I. Oscar Erásmo Návar García
Rector

M.E. José Antonio Herrera Díaz
Secretario General

C.P. Manuel Gutiérrez Corral
Director General de Administración

Dr. Jacinto Toca Ramírez
Director de Planeación y Desarrollo Académico

Dr. Víctor Manuel Rodríguez González
Director de la Facultad de Ciencias Químicas GP

Dr. Omar Alonso López
Secretario Administrativo

Ing. Alma Alejandra Peralta Caballero
Secretario Académico

M.C. Mónica Andrea Valdez Solana
Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

Dra. Ruth Elizabeth Alanis Bañuelos
Coordinadora General de la Maestría en Ciencias Químicas

Dra. Esperanza Yasmín Calleros Rincón
Coordinadora de Investigación

Dr. Juan José Martínez García
Coordinador Académico

CONTENIDO

EDITORIAL	vi
Dra. Sandra Isabel Hernández González; Profesora de Tiempo Completo Facultad de Ciencias Químicas	
BIOQUÍMICA	1
-Análisis fitoquímico preliminar de las hojas de <i>Moringa oleífera</i> Lam. Valdez-Solana M. A., Alvarado-Cedillo K R., Meza-Velázquez J. A., Ramírez-Baca P., Sierra-Campos E.	
ALIMENTOS	8
-Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de un yogurt cremoso adicionado con <i>Lactobacillus plantarum</i> microencapsulado con <i>Aloe barbadensis</i> Miller Macías-Cortés E., Báez-González J., Castillo-Hernández S. L., Ramírez-Baca P., y Candelas-Cadillo M. G.	
-El perfil de los ácidos grasos como factor identificador de la adulteración de aceites de coco expedidos en la Comarca Lagunera Meza-Velásquez F., Flores-Meraz P. L., Mejía-Alvarado D. M., Flores-Fraire G., Esparza-Rivera J.R., Flores-Loyola E. y Meza-Velázquez J. A	
-Viscosidad y distribución del tamaño de partícula del gel de <i>Aloe vera</i> deshidratado por aspersión Esparza-Saucedo D.A., Candelas-Cadillo M.A., Báez-González J.G., Núñez-González A., Minjares-Fuentes J.R., Femenia-Marroig A., Aguilera-Ortiz M.	
-Caracterización y contenido de antocianinas de un colorante en polvo a base de col morada (<i>Brassica oleracea</i>) adicionado a un yogurt López-Facio J., Nava-Esparza L.M., Aguilera-Ortiz M., Reza-Vargas M.C., Candelas-Cadillo M.A., Ramírez-Baca P.	
-Determinación del color, textura, antocianinas, fenoles totales, capacidad antioxidante y nivel de agrado en la elaboración de tostadas de maíz pigmentado (<i>Zea mays</i> L.) Valdez-Solares D.F., Ramírez-Rodríguez E., Aguilera-Ortiz M., Reza-Vargas M.C., Candelas-Cadillo M.G., Ramírez-Baca P.	
-Perfil de los ácidos grasos como identificador de adulteración de aceites de coco expedidos en la Comarca Lagunera Meza-Velásquez F., Mejía-Alvarado D. M., Flores-Frayre G., Esparza-Rivera J.J, Flores-Loyola E., y Meza-Velázquez J. A	
CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y CLÍNICA	22
-Detección de <i>Escherichia coli</i> O157H:7 en bovinos y su sensibilidad a extractos vegetales Villegas-de la Rosa P. P., González-Yañez M.G.E., Alanis-Bañuelos R. E., Sáenz-Esqueda M. de los A., Castro-Barraza F., García-Luján C.	
-Determinación de arsénico en agua de bebida por Espectrometría de Fluorescencia Atómica con Generador de Hidruros (EFA-GH) Duarte-Sustaita J. J., Perales Yañez L.F., García Vargas G.G	
-Determinación de flúor en agua de bebida por potenciometría con ion selectivo Duarte-Sustaita J. J., Perales Yañez L.F., García Vargas G.G	
-Determinación de Plomo en sangre por espectrometría de absorción atómica con horno de grafito (EAA-HG) Duarte-Sustaita J. J., Perales Yañez L.F., García Vargas G.G	
-Estandarización del método para cuantificar nitrato (NO_3^-) en agua Fraire-Galindo C., Puente-Valenzuela C.O., Gandarilla-Esparza D. D., Calleros-Rincón E.Y., Pérez-Morales R	
-Efecto de extractos de hojas de neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) en linfocitos T humano. Pedroza-Escobar D., Serrano-Gallardo L. B., Escobar-Ávila E. y Vega-Menchaca M. C	
-Actividad Antifúngica del Extracto Hidroalcohólico de <i>Larrea tridentata</i> contra <i>Candida albicans</i> y <i>Trichophyton rubrum</i> Cuéllar-Guevara E R., Elizalde-Vallejo M.A., Villanueva-Martínez C.A., Serrano-Gallardo L.B., Morán-Martínez J., Vega-Menchaca M.C	
-Detección de <i>Escherichia coli</i> O157H:7 en bovinos y su sensibilidad a extractos vegetales Villegas-de la Rosa P. P., González-Yañez M.G.E., Alanis-Bañuelos R. E., Sáenz-Esqueda M. de los A., García-Luján C.	
-Actividad antibacteriana de los extractos vegetales de eucalipto (<i>Eucalyptus camaldulensis</i>), orégano (<i>Lippia graveolens</i>), tabaquillo (<i>Nicotiana glauca</i>) y toloache (<i>Datura stramonium</i>) ante cepas de la bacteria fitopatogena <i>Erwinia carotovora</i> López-Flores N., Téllez-López M.A., Sáenz-Esqueda M. de los A., García-Luján C.	

-Actividad antibacteriana de extractos de propóleo y del aceite esencial de orégano (*Lippia graveolens*) ante cepas de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*

Ruiz-González D. J., Astorga-Jiménez R., Téllez-López M.A., Alanis-Bañuelos R.E., García-Luján C.

-Comparación de métodos de extracción de aceite de microalgas provenientes de una planta de tratamiento de agua residual urbana

Portillo-García J., Maldonado-Cabrera A., Castañon-Camarena H., Vásquez-Arroyo J.

-Comparación de Parámetros Bioquímicos y Hematológicos entre cabras sanas e infectadas con *Brucella*

González-Bermúdez L. C., Favela-Hernández A.L., Martínez-Romero A., Cervantes-Flores M., Alba-Romero J.J.

-Aislamiento de microorganismos de casos clínicos de infección vaginal y susceptibilidad antibacteriana

Cervantes-De-Ávila L. A., Martínez-Romero A., Ortega-Sánchez J.L., Cervantes-Flores M., Hernández-González S. I., Alba-Romero J. J

CIENCIAS BIOMÉDICAS38

-Asociación de los Polimorfismos *rs505802*, *rs893006*, *rs2021860* y *rs1529909* del gen *SLC22A12* con Presencia de Deterioro Cognitivo en Adultos Mayores de la Ciudad de Durango

Carrillo P., Fernández A.G., Bacio C., Salas J.M., Castellanos F.X. Méndez, E.M.

-Frecuencias alélicas y genotípicas de los polimorfismos *APOBEC3G/3H* en sujetos VIH seropositivos del norte de México.

Miranda-Pérez A.A., González-Galarza F.F., Urraza-Robledo I., Ruiz-Flores P., López-Márquez F. C.

-Factores de riesgo observados en una población mexicana con Cholangiocarcinoma y evaluación de la presencia de mutaciones en P53.

Urraza-Robledo A. I., López-Márquez F. C., Ruíz-Flores P., Segura F. K

-Propiedades hipoglucemiantes de harina de la semilla de *Phalaris canariensis* L. (alpiste) en Pacientes con DM2

Arizmendi-Jaramillo S., Salinas-Cervantes VG, Ríos-Arellano H, González-Yáñez M.G.E

-Aislamiento de microorganismos de pie diabético y perfil de susceptibilidad

Martínez-Romero A., Ortega-Sánchez J. L., Del-Río-Arellano C., Cervantes-Flores M., Hernández-González S. I., Alba-Romero J. J

-Detección de anticuerpos IgM contra *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas derechohabientes de la Clínica No. 51 del Instituto Mexicano Del Seguro Social de Gómez Palacio, Durango: Resultados Preliminares

Lozoya-Enríquez F. J., Olivas-Calderón E. H., Martínez-Romero A., Pérez-Morales R., Alba-Romero J. J., Calleros-Rincón Y. E., Hernández-González S. I.

-Diagnóstico de Brucelosis caprina por serología y PCR múltiple

Cuevas-Jácquez R. A., Ortega-Sánchez J.L., Cervantes-Flores M., Pérez-Morales R., Alba-Romero J.J., Martínez-Romero A.

-Efecto del plasma rico en plaquetas sobre la concentración de los factores de crecimiento

Martínez-Romero A., Ortega-Sánchez J. L., Del-Río-Hernández A. M., Cervantes-Flores M., Hernández-González S. I., Alba-Romero J. J

-*FTO rs9939609*, *PPARG2 rs1801282* y *ADIPOQ rs4632532* se asocian a perfil lipídico en niños de Gómez Palacio, Dgo.

Muñoz-Yáñez C., Pérez-Morales R., Calleros-Rincón E., Espinos-Fematt J

-Identificación y diferenciación de especies patógenas del género *Brucella*

Martínez-Romero A., Ortega-Sánchez J. L., Cervantes-Flores M., Rodríguez-Rodríguez E. A., Hernández-González S. I., Alba-Romero J. J

-Microalbuminuria como biomarcador de insuficiencia renal en pacientes hipertensos

Mar-Balderas K. F., Pérez-Morales R., Olivas-Calderón E., Calleros-Rincón E.Y.

-Relación entre el índice de Masa Corporal y el índice cintura Talla y masa grasa en una población abierta

Olvera-Díaz M. G., Maravilla-Domínguez M. A

-Microalbuminuria como Biomarcador de Insuficiencia Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II

Rodríguez-Avalos G., Calleros-Rincón E. Y

-Niveles de carboxihemoglobina y su relación con tabaquismo en alumnos de la Facultad Ciencias Químicas de Gómez Palacio, Durango

Medina-García A., Pérez-Morales R., Calleros-Rincón E. Y., Moran-Martínez J., García-Vargas G.G., Castillo-Cruz R. A., Recio-Vega R., Olivas-Calderón E.

-Evaluación de la actividad antiviral de *Larrea tridentata* en la infección de virus Dengue serotipo 2 (DENV2)

Castillo-Maldonado I., Olivas-Calderón E.H., Vega-Menchaca M. C., Morán-Martínez J., Serrano-Gallardo L.B.

-Detección de enzimas proteolíticas en diabéticos con daño renal

Martínez-Hernández M. G., Viedma-Rodríguez A. R., Díaz-Flores M., Baiza-Gutman L. A

-Efecto de nicotinamida en la secreción del activador de plasminógeno en células de cáncer de mama

Martínez-Hernández M. G., Viedma-Rodríguez A.R., Flores-López L. A., Díaz-Flores M., Baiza-Gutman L. A

-El ácido ϵ -Aminocaproico previene la invasividad en un microambiente de alta glucosa e insulina

Viedma-Rodríguez A.R., Martínez-Hernández M.G, Baiza-Gutman L.A.

-Análisis de la proteína oligomérica de la matriz del cartílago para el diagnóstico temprano de osteoartritis de rodilla primaria

Aguilar-Muñiz L.S., Hernández-Terán F., González-Galarza F.F., Argüello-Astorga J.R., Moran-Martínez J., Arellano-Pérez-Vertti R.D.

MICROBIOLOGÍA.....72

-Microorganismos aislados de sistemas de aire acondicionado en hospitales Gómez Palacio, Durango

Martínez-Romero A., Ortega-Sánchez J.J., Hernández-González S. I., González-Domínguez G., Cervantes-Flores M., Alba-Romero J.J.

-Concordancia de los métodos: coproparasitoscópico seriado y cultivo de ameba para la identificación de *Entamoeba histolytica*

González-Quezada D.G., Esquivel-Valadéz C.I., González-Yáñez M. G.E.

-Comparación de los métodos baciloscopia e inmunoensayo cromatográfico en pacientes con tuberculosis activa

Sosa-Holguín L. A., Ortega-Sánchez J.L., Hernández-González S. I., Cervantes-Flores M., González-Yáñez M.G.E., Martínez-Romero A.

CRUCIGRAMA.....76

"PARASITISMO"

Erick Sierra Campos y Mónica Andrea Valdez Solana

PROBLEMA BIOQUÍMICO.....77

"DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MOLAR DE UNA DISOLUCIÓN SIMPLE"

Erick Sierra Campos y Mónica Andrea Valdez Solana

EDITORIAL

CIENCIA, INGENIERIA Y SALUD

La ciencia es el conocimiento basado en hechos observados y de las verdades probadas, dispuestos en un sistema ordenado que se pueden validar y comunicar a otras personas en el caso de las ciencias naturales. Por otro lado, la ingeniería es la aplicación creativa de los principios científicos, utilizados para planificar, construir, dirigir, guiar, administrar o trabajar en los sistemas para mantener y mejorar nuestra vida diaria donde se aplican las ciencias físicas, químicas y matemáticas [1].

Pero lo más extraordinario es que incluye una interacción con ciencias aplicadas, tales como la ecología y la medicina, la cual uno de los retos más importantes es proponer alternativas que sean viables tanto económica y social asociadas a la calidad de vida incluyendo áreas como la bioética entre otras como la salud.

La ciencia y la ingeniería han estado asociadas al desarrollo humano, y sin duda forman parte de la naturaleza humana (Petroski, 1992) [2].

La real academia de la lengua española, define la salud como el estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones. De igual forma, señala que hace referencia a las condiciones físicas en que se encuentra un organismo en un momento determinado [3]. Ahora bien, este término debe ser analizado no solo desde el individuo, sino desde su relación con su familia y la comunidad con la que interactúa. Debe ser considerado, de igual forma, la realidad de las condiciones ambientales y sociales de la población, así como la interdisciplinariedad.

Para la ingeniería, la salud ha sido uno de los fundamentos de la investigación aplicada. Desde la de prevención, se encuentran elementos tales como el diseño y uso de tecnologías que permiten controlar variables que afectan la salud del ser humano. Un claro ejemplo de esto es la potabilización del agua que permite eliminar los microorganismos. Otros casos se presentan con el monitoreo de la calidad de los recursos como el aire y los suelos el cual se ha encargado principalmente las áreas de ingeniería ambiental y sanitaria respectivamente.

Por otra parte, se encuentra el diseño y uso de tecnologías de control como apoyo a las ciencias de la salud. Un claro ejemplo de esto es el avance en equipos de diagnóstico y monitoreo, prótesis y órtesis, dispositivos de terapia, entre otros. Este campo de aplicación lo han desarrollado la ingeniería biomédica y la bioingeniería, principalmente. Además, programas como las ingenierías electrónica, mecánica y mecatrónica han desarrollado un aporte significativo en términos de desarrollos instrumentales como apoyo para la salud. Otro caso particular, está asociado a las tecno-

logías de la información y la comunicación, las cuales, a través de desarrollos de software, han permitido tener sistemas de control y el manejo de información de la salud ocupacional y ergonomía.

En conclusión, la ciencia y la ingeniería tienen una función bien definida que exige la formación científica, generación de conocimiento, solución de problemas en un ambiente social para la transformación de la naturaleza, la cual contribuyen de manera conjunta a la salud y a la calidad de vida.

1.- Enciclopedia Británica, "Engineering," 2013. [Online]. Available: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/187549/engineering>.

2.- Petroski, H. (1992), *To engineer is human: the role of failure in successful design*, Vintage Books.

3.- Real Academia Española, "Salud," 2001. <http://lema.rae.es/drae/?val=salud>.

Dra. Sandra Isabel Hernández González

Profesora de Tiempo Completo

Facultad de Ciencias Químicas

Cuerpos académicos

UJED CA-103 Ciencia y Tecnología de alimentos
Cuerpo académico en consolidación

Línea de investigación:
Desarrollo e innovación de los alimentos

Integrantes:
Dr. Juan Ramón Esparza Rivera
Dr. Miguel Aguilera Ortiz
Dr. Jorge Armando Meza Velázquez
Dra. María Guadalupe Candelas Cadillo
Dra. Patricia Ramírez Baca
Dr. Erick Sierra Campos



UJED CA-108 Fisiopatología de la salud ambiental
Cuerpo académico en formación

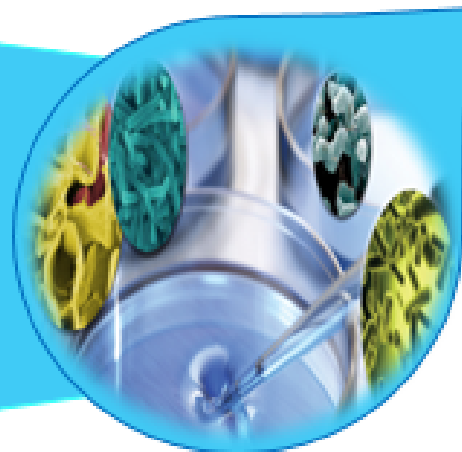
Líneas de investigación:
Bases bioquímicas y moleculares de la salud

Integrantes:
Dr. Edgar Héctor Olivas Calderón
Dra. Rebeca Pérez Morales
Dra. Esperanza Yasmín Calleros Rincón

UJED-CA-125 Bacteriología médica diagnóstica y salud pública

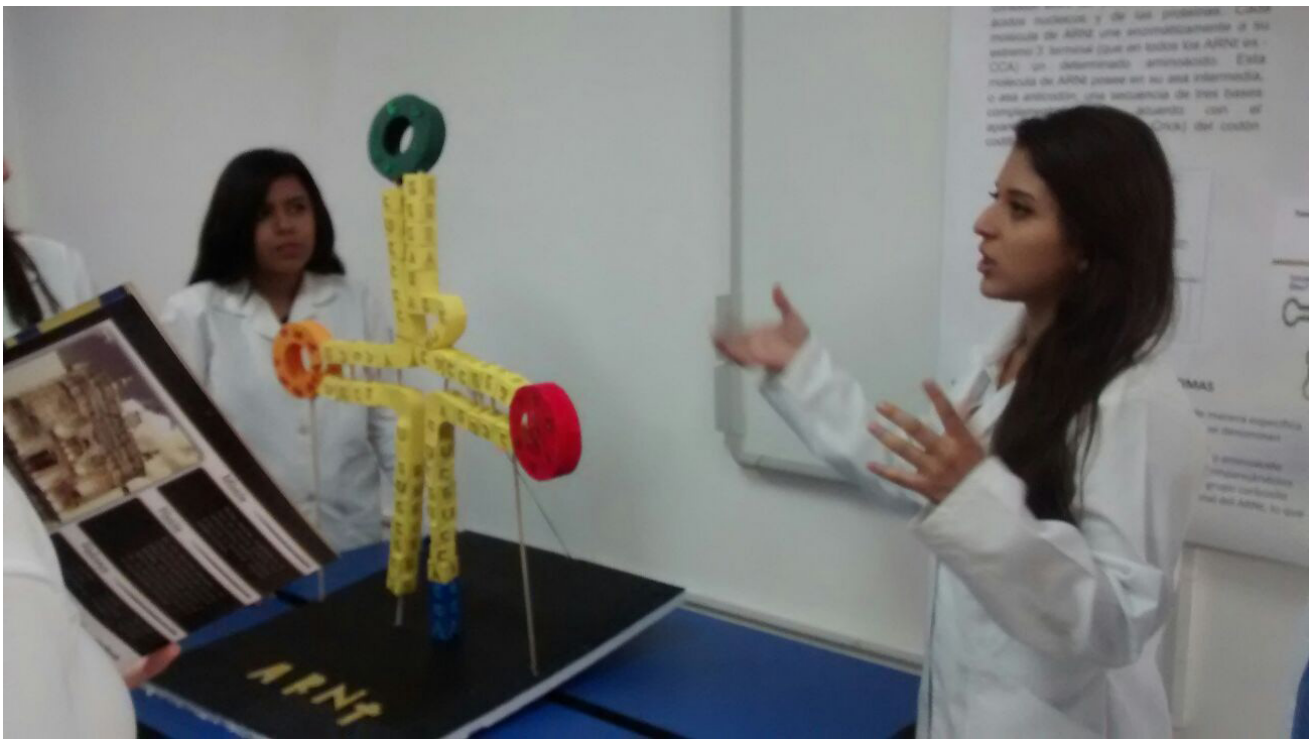
Cuerpo académico en consolidación
Línea de investigación:
Factores de virulencia y drogasensibilidad de las enfermedades infecciosas y salud pública.

Integrantes:
Dra. Aurora Martínez Romero
Dra. Sandra Isabel Hernández González
Dr. José de Jesús Alba Romero



BIOQUÍMICA

(Bioenergética, proteínas, metabolismo)



"Un científico debe tomarse la libertad de plantear cualquier cuestión, de dudar de cualquier afirmación, de corregir errores"

Robert Oppenheimer (1904-1967) Físico estadounidense.

Análisis fitoquímico preliminar de las hojas de *Moringa oleífera* Lam.

¹Mónica A. Valdez-Solana, ¹Katy del Rocío Alvarado-Cedillo, ¹Jorge A. Meza-Velázquez, ¹Patricia Ramírez-Baca, ¹Erick Sierra-Campos.

¹Facultad de Ciencias Químicas GP de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 S/N Fracc. Filadelfia. Gómez Palacio. Durango, México. Email: ericksier@ujed.mx

Resumen

En el presente estudio se investigó por análisis cualitativo los principales constituyentes bioactivos presentes en el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Moringa oleífera*. Se encontraron Fitoesteroles, triterpenoides, flavonoides, taninos y saponinas que están altamente concentrados en el extracto investigado. Mientras que naftoquinonas y alcaloides están en baja abundancia y las sesquiterpenlactonas e índoles están ausentes. De esta manera, se discute la relevancia biomédica de los principales componentes bioactivos encontrados en las hojas de *M. oleífera*.

Palabras clave: *Moringa oleífera*, fitoquímicos, extracto, hidroalcohólico.

1. Introducción

Las plantas medicinales son una fuente importante de compuestos químicos con propiedades terapéuticas. Los principales constituyentes bioactivos presentes son alcaloides, taninos, flavonoides y compuestos fenólicos (Ávalos-García y Pérez-Urria, 2009). La *Moringa oleífera* es un árbol ampliamente cultivado por sus múltiples usos como alimento funcional, material para purificación de agua, extracción de aceite para la producción de biocombustible y aplicaciones médicas de manera tradicional (Iram Gull y cols., 2016).

Los efectos biomédicos de la *M. oleífera* están asociados a su alto contenido de compuestos fenólicos, vitaminas y proteínas (Adedapo y cols., 2009; Valdez-Solana y cols., 2015). No obstante, el conocimiento completo sobre los diferentes tipos de metabolitos presentes en la hoja ha sido poco explorado. Algunos estudios sugieren la presencia de taninos, saponinas, triterpenoides, flavonoides y compuestos fenólicos (Bhumika Dodiya y Bijal Amin, 2015; Torres-Castillo JA y cols., 2013; Roopalatha UC y Vijay Mala Nair, 2013). Sin

embargo, diversos factores ambientales como el clima, la altitud, el agua de lluvia, la composición del suelo y otros parámetros pueden afectar el crecimiento de la *M. oleífera* y esto a su vez afecta la calidad y cantidad de los fitoquímicos presentes en la planta.

La exploración fitoquímica cualitativa debe ayudar a la determinación de los compuestos químicos presentes en las diferentes partes de la *M. oleífera* para posteriormente realizar su extracción, purificación e identificación. Por tanto, este trabajo se realizó para valorar los principales metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcohólico de las hojas de *M. oleífera* y comparar los datos con aquellos reportados en la literatura.

2. Materiales y Métodos

Preparación del extracto hidroalcohólico de las hojas de Moringa oleífera

Se usaron 100 g de hojas deshidratadas, pulverizadas y tamizadas de *Moringa oleífera*, se usó metanol como disolvente al 80%. Se macero 1 g de hojas de *Moringa oleífera* por cada 10 ml de metanol durante 24 h a temperatura ambiente. Después se filtró el extracto al vacío. Para eliminar el solvente, se colocó la muestra en un rotavapor a 55°C a 110 rpm, luego se procedió a su congelación para ser liofilizado. El extracto crudo se almacena a -4°C para su posterior administración a los diferentes tratamientos y análisis.

Tamizaje Fitoquímico

Para este método es necesario llevar a cabo pruebas preliminares sencillas y rápidas que permitan detectar cualitativamente la presencia de determinados grupos de compuestos llevándose a cabo mediante la utilización de técnicas de tamizaje. Estas reacciones se caracterizan porque son selecti-

vas para las clases o grupos de compuestos que se investigan, son simples y rápidas, detectan la mínima cantidad posible y utilizan un mínimo de equipo de laboratorio.

2.1 Prueba del $KMnO_4$ para instauraciones (dobles enlaces)

Disolver 1-2 mg de la muestra en 1 mL de metanol, se añade gota a gota una solución de $KMnO_4$ al 2% en agua. La prueba es positiva si se observa decoloración o formación de precipitado café, resultado de la formación de dióxido de magnesio.

2.2 Prueba de la 2,4-dinitrofenilhidracina para grupo carbonilo

Disolver 1-2 mg de la muestra en metanol, se le añade una solución saturada de 2,4-dinitrofenilhidracina en HCl 6N, la formación de un precipitado amarillo o naranja indica la presencia del grupo carbonilo.

2.3 Prueba del $FeCl_3$ para oxidrilos fenólicos

Disolver 1-2 mg de la muestra en 1 mL metanol, después se añaden unas gotas de $FeCl_3$ al 12.5% en agua. La aparición de un precipitado rojo, azul-violeta o verde es considerado positivo.

2.4 Prueba de Salkowski para esteroides y triterpenos

Disolver 1-2 mg del extracto con 1 mL de ácido sulfúrico, colores amarillos o rojo para esteroides y metilesteroides.

2.5 Solución alcohólica de hidróxido de sodio al 10%, para lactonas

Disolver 1-2 mg de muestra en solución alcohólica de NaOH al 10%. Un color amarillo o anaranjado que se pierde o desaparece al agregar unas gotas de HCl indica la presencia de un anillo lactónico.

2.6 Prueba de Baljet para sesquiterpenlactonas

Disolver 1-2 mg del extracto, agregar 3-4 gotas de la solución formada por mezcla de volúmenes iguales de solución A (1 g de ácido pícrico en 100 mL de etanol) y solución B (10 g de NaOH en 100 mL) a 5 mL de extracto. Se espera una coloración anaranjada o roja oscura, siendo positiva si se torna de color naranja a roja oscura.

2.7 Prueba del H_2SO_4 para flavonoides.

Disolver 1-2 mg de la muestra en H_2SO_4 , si se observa coloración amarilla indica la presencia de flavonoides, naranja-guini-

da para flavonoides, rojo-azulosa para chalconas y rojo-púrpura para quinonas.

2.8 HCl 2N en propanol-1 para leucoantocianinas

Disolver 1-2 mg de muestra con HCl 2N en propanol-1, durante 15 a 30 minutos. La aparición lenta de una coloración roja o violeta se considerará positiva.

2.9 Prueba de Dragendorff para alcaloides

Disolver 1-2 mg de muestra, añadir 2 a 3 gotas de los reactivos A (nitrato de bismuto y ácido acético glacial) y B (yoduro de potasio), la aparición de una coloración naranja a rojiza, se considera positiva.

2.10 Prueba del bicarbonato de sodio 10% para saponinas

Disolver 1-2 mg de la muestra metanol, se le agregan de 2-3 gotas de ácido sulfúrico concentrado. Se agita ligeramente. Luego se agregan 2-3 gotas de la solución de bicarbonato de sodio. La aparición de burbujas y su permanencia por más de un minuto indican la presencia de saponinas.

2.11 Prueba de Salkowski para saponinas

Disolver 1-2 mg de la muestra en 1 mL de cloroformo, se añade 1 mL de ácido sulfúrico. La prueba es positiva si hay aparición de color rojo.

2.12 Prueba de H_2SO_4 y formaldehído para aromaticidad

Mezclar 1 mL de ácido sulfúrico concentrado con una gota de formaldehído y agregar a 1 mg de la muestra, si aparece un color rojo-violeta, es positiva la prueba.

3. Resultados y Discusión

El valor medicinal de las hojas de *Moringa oleifera* se debe en parte a la presencia de diferentes fitoquímicos activos; fitosteroides, triterpenoides, flavonoides, taninos y saponinas están altamente concentrados en el extracto (Tabla 1). Mientras que las quinonas y los flavonoides están presentes en concentraciones moderadas. Además, se detectaron compuestos insaturados, con grupos carbonilo, oxhidrilos fenólicos y cumarinas. Sin embargo, la prueba de Ehrlich para indoles y la prueba de Baljet para sesquiterpenlactonas fueron negativas (Tabla 1). En general los resultados reportados en este estudio concuerdan con los reportados en el trabajo realizado por Roopalatha y Vijay, 2013.

Tabla 1. Niveles de fitoquímicos presentes en el extracto hidroalcohólico de hojas de *M. oleifera*

Prueba para metabolitos secundarios	Tipo de metabolitos	Extracto del estudio	Datos tomados de Roopalatha y Vijay, 2013
Ensayo de Salkowski	Triterpenoides	+++	++++
Prueba con la dinitrofenilhidrazina	Saponinas	++	-
Ensayo de Wagner	Alcaloides	+	+
Ensayo de Salkowski	Flavonoides	++	+++
Ensayo con cloruro férrico	Taninos	+++	++
Ensayo de Borntrager	Antraquinonas	+	++
Ensayo de Ehrlich	Indoles	-	No reportado
Prueba del $KMnO_4$	insaturaciones	++	No reportado

++++ (muy alto); +++ (alto); ++ (Moderado); + (bajo); ± (insignificante); - (ausente).

Diferentes fitoquímicos que poseen un amplio rango de actividades biológicas han sido reportados que pueden ayudar en la protección contra enfermedades crónicas degenerativas y microbianas. Por ejemplo, los alcaloides protegen contra enfermedades neurodegenerativas en estudios preclínicos debido a sus múltiples actividades biológicas como moduladores de la neurotransmisión (Shikha Girdhar y cols., 2015) y actividades anti-amiloide, antioxidante y anti-inflamatoria (Ho YS y cols., 2010). Mientras que las saponinas previenen la hipercolesterolemia y poseen propiedades antibióticas, anti-obesidad e inhiben la lipasa pancreática *in vitro* (Kimura y cols., 2008). Además, las saponinas son asociadas a otras actividades farmacológicas que incluyen citotoxicidad, anti-tumoral, anti-mutagénico, anti-inflamatoria y antiviral (Lacaille-Dubois y cols., 1996). Por otro lado, los esteroides y triterpenoides tienen propiedades analgésicas (Ávalos-García y Pérez-Urria, 2009).

Es importante mencionar que en el extracto hidro-alcohólico de las hojas de *Moringa oleifera* no se encontraron glucósidos cardiacos como las sesquiterpenlactonas los cuales son tóxicos debido a que afectan la funcionalidad cardiaca (Page E, 1969). Otros compuestos que pueden representar un riesgo para la salud humana son los taninos; estos compuestos se relacionan con cáncer y mala digestión, aunque los datos reportados son contradictorios y se requiere más investigación en esta área de estudio (Chung y cols., 1998).

Interesantemente, en el extracto de *M. oleifera* se detectaron naftoquinonas y antraquinonas, los cuales son de importancia biomédica ya que estos compuestos actúan como agentes antimicrobianos y laxantes naturales (López y cols., 2011).

Aunque el extracto utilizado en este estudio presenta una

gran variedad de fitoquímicos, se requiere fraccionar e identificar cada grupo y realizar estudios detallados con otros solventes para examinar sus posibles efectos terapéuticos.

4. Conclusión

El extracto hidroalcohólico de la hoja de *Moringa oleifera* cultivada en la región de Lombardia, Mich. Presenta una composición fitoquímica muy semejante a la reportada en la literatura y los componentes más abundantes fueron triterpenoides, taninos, saponinas y flavonoides.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo agradecen a los miembros de la empresa Akanandi de Lombardia, Michoacán por la harina de hoja de *Moringa oleifera*.

Referencias

- Adeolu A Adedapo, Florence O Jimoh, Srinivas Koduru, Patrick J Masika and Anthony J Afolayan. Assessment of the medicinal potentials of the methanol extracts of the leaves and stems of *Buddleja saligna*. BMC Complementary and Alternative Medicine 2009, 9:21
- Ávalos-García A, Pérez-Urria Carril E. Metabolismo secundario de plantas. *Reduca (Biología)*. Serie Fisiología vegetal. 2009, 2, 119-145.
- Bhumika Dodiya, Bijal Amin. Antibacterial Activity and Phytochemical Screening of Different Parts of *Moringa oleifera* Against Selected Gram Positive and Gram Negative Bacteria. *Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*. 2015, 3(3):421-425.

Chung KT, Wong TY, Wei CI, Huang YW, Lin Y. Tannins and human health: a review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1998, 38, 421-464.

Ho YS, So KF, RC-C C. Anti-aging herbal medicine- How and why they can be used in aging associated neurodegenerative disease? *Aging. Res. Rev.* 2010, 9, 354-362.

Iram Gull, Attia Javed, Muhammad Shahbaz Aslam, Roohi Mushtaq, and Muhammad Amin Athar, "Use of Moringa oleifera Flower Pod Extract as Natural Preservative and Development of SCAR Marker for Its DNA Based Identification," *BioMed Research International*, vol. 2016, Article ID 7584318, 12 pages, 2016. doi:10.1155/2016/7584318

Kimura H, Ogawa S, Katsube T, Jisaka M, Yokota K. Antibiotic effects of novel saponins from edible seeds of Japanese Horse Chestnut (*Aesculus Turbinata* BLUME) after treatment with wood ashes. *J. Agric. Food Chem.* 2008, 56, 4783-4788.

Lacaille-Dubois MA, Wagner H. A review of the biological and pharmacological activities of saponins. *Phytomedicine.* 1996, 2, 363-386.

López L. LI, Leyva E, García de la Cruz RF. Las naftoquino-

nas: más que pigmentos naturales. *Rev. Mex. Cienc. Farm.* 2011, 42, 6-17.

Mónica A. Valdez-Solana, Verónica Y. Mejía-García, Alfredo Téllez-Valencia, Guadalupe García-Arenas, José Salas-Pacheco, José J. Alba-Romero, and Erick Sierra-Campos. Nutritional Content and Elemental and Phytochemical Analyses of *Moringa oleifera* Grown in Mexico. *Journal of Chemistry Volume 2015 (2015)*, Article ID 860381, 9 pages

Page E. The actions of cardiac glycosides on heart muscle cells. *Circulation.* 1964, XXX, 237-251.

Shikha Girdhar, Amit Girdhar, Santosh Kumar Verma, Viney Lather, Deepti Pandita. Plant derived alkaloids in major neurodegenerative diseases: from animal models to clinical trials. *J. Ayu. Herb. Med.* 2015, 1, 91-100.

Torres-Castillo JA, SR Sinagawa-García, GCG Martínez-Ávila, AB López-Flores, EI Sánchez-González, VE Aguirre-Arzola, RI Torres-Acosta, E Olivares-Sáenz, E Osorio-Hernández, A Gutiérrez-Díez. *Moringa oleifera*: phytochemical detection, antioxidants, enzymes and antifungal properties *Moringa oleifera*: detección fitoquímica, antioxidantes, enzimas y propiedades antifúngicas. *PHYTON* 82: 2013; 193-202.

Uso de extractos de *Moringa oleifera* Lam. en el crecimiento de *Ananas comosus* L. Merr. cv MD2

Aurora Pérez Martínez¹, Arturo Matos Ruíz¹, Iris Capote Betancourt¹, Claudia Linares Rivero², Lelurlys Nápoles Borrero³, Maribel Rivas Paneca², Maritza Escalona Morgado¹, Martha Hernández de la Torre².

¹Laboratorio de Cultivo de Células y Tejidos. Centro de Bioplantas. Universidad de Ciego de Ávila. Cuba. aperez@bioplantascu

²Laboratorio de Ingeniería Metabólica. Centro de Bioplantas. Universidad de Ciego de Ávila. Cuba.

³Laboratorio de Escalado y Transferencia Tecnológica. Centro de Bioplantas. Universidad de Ciego de Ávila. Cuba.

Resumen

Moringa oleifera Lam. es una especie nativa de la zona de la India, Afganistán y Pakistán. Sin embargo, por su alta resistencia a condiciones de estrés, en la actualidad se encuentra extendida en gran parte del mundo incluyendo América. Esta planta posee gran utilidad como complemento alimenticio y en la medicina tradicional. Adicionalmente, se le atribuyen usos en la purificación de agua y en la obtención de biodiesel. También, se le adjudica actividad bio-estimulante para el crecimiento de algunos cultivos debido a que sus extractos poseen aminoácidos, péptidos, iones, ascorbato, fenoles, carotenoides, vitaminas y fitohormonas. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de extractos de hojas de *Moringa oleifera* Lam. en el crecimiento *in vitro* y *ex vitro* de brotes de piña cv MD2. Se evaluó el efecto de tipo de extracto (acuoso y etanólico) en la multiplicación *in vitro* de los brotes de piña. Además, se estudió el efecto de la sustitución del medio de cultivo (5 y 10%) por extracto acuoso de hojas de Moringa en la multiplicación y el enraizamiento *in vitro* de brotes de piña. También, se determinó el efecto del tiempo de imbibición (0, 24, 48 y 72 horas) en diluciones del extracto acuoso (1:4 y 1:8) de las raíces de los brotes de piña previo a la aclimatización. Además, se dilucidó el efecto del modo de aplicación (foliar o sustrato) de diferentes concentraciones de extracto acuoso (sin diluir y tres diluciones: 1:2, 1:4 y 1:8) a brotes de piña en fase de aclimatización. El número de brotes/explante, hojas/explante y longitud promedio de los brotes no tuvieron diferencias significativas entre el tratamiento control (sin extracto) y cuando se sustituyó el 5% del volumen total del medio de cultivo por extracto acuoso. El extracto etanólico provocó la muerte de los explantes, lo que presupone un efecto tóxico del solvente orgánico sobre el tejido vegetal. Con la adición del extracto acuoso se alcanzaron coeficientes de multiplicación similares a los obtenidos en las condiciones estandarizadas en el cultivo (control). Sin embargo, se mejoraron los indicadores morfológicos de las plantas (número de hojas, longitud de la planta y masa seca). La sustitución del medio de cultivo de enraizamiento por extracto acuoso 5% mostró resultados similares al tratamiento control, mientras que la sustitución por extracto acuoso 10% redujo el número de raíces, la longitud y la masa fresca de los brotes e incrementó el número de hojas. Con la imbibición de las raíces de los brotes de piña por 24 y 48 horas en el extracto acuoso diluido cuatro veces y por 72 horas en extracto acuoso diluido ocho veces se logró el 100% de supervivencia de los brotes. La aplicación foliar del extracto acuoso diluido ocho veces favoreció significativamente el crecimiento de los brotes luego de seis meses en fase de aclimatización.



CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

Universidad Juárez del Estado de Durango
A través de la Facultad de Ciencias Químicas, Gómez
Palacio.

Convoca al Curso-Taller de actualización profesional EN METODOLOGÍAS DE FLUORESCENCIA

Calendario:

Inscripciones: **24 de Octubre 2016 – 20 de
enero 2017**

Cupo máximo: **30 personas**

Horario: Lunes a Viernes de 9-13 h y
de 15-19 h

Inicio de curso: **23 de Enero**

Duración del curso: **1 semana**

Horas totales con valor curricular: **40 horas**

Cuota de recuperación: **\$ 1500**

Requisitos:

Ficha de inscripción

Informes:

Av. Artículo 123 S/N Fracc. Filadelfia
Gómez Palacio, Dgo

C.P. 35010 Tel (871) 7158810,

Email: valdezandyal@gmail.com

Email: sorjuana14@hotmail.com

Expositor: Dr. Erick Sierra Campos

La Facultad de Ciencias Químicas a través del Departamento de Posgrado les hace la cordial invitación para asistir al Curso-taller de actualización docente en Equipo de Laboratorio. Dividido en 5 módulos, con una duración de 40 horas (teórica/práctica) cada uno. Las horas totales del curso serán de 200 horas.

Los módulos abarcan Espectrometría de Absorción Atómica, HPLC, Cromatografía de Gases, Fluorescencia y PCR, impartándose en periodos al finalizar el semestre académico.

Dirigido a personal académico, estudiantes de posgrado y profesionistas titulados que estén interesados. Se pretende que los participantes obtengan información relevante sobre las técnicas y habilidades prácticas en el uso de ciertos equipos de laboratorio.

Cupo limitado.

ALIMENTOS

(Alimentos funcionales, biotecnología e innovación de los alimentos)



"El experimentador que no sabe lo que está buscando no comprenderá lo que encuentra"
Claude Bernard (1813-1878) Fisiólogo francés.

Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de un yogurt cremoso adicionado con *Lactobacillus plantarum* microencapsulado con *Aloe barbadensis* Miller

Macías-Cortés¹, E., Báez-González², J., Castillo-Hernández, S. L.², Ramírez-Baca, P.¹ y Candelas-Cadillo, M. G.^{1*}

¹Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas, Av. Artículo 123 s/n Fraccionamiento Filadelfia.

²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas M. Barragán y Pedro de Alba, Cd. Universitaria, San Nicolás, Nuevo León.

Autor corresponsal: Candelas Cadillo, María Guadalupe. Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas, Av. Artículo 123 s/n Fraccionamiento Filadelfia. e-mail: candelascadillo@gmail.com, teléfono: 7158810

Resumen

El yogurt es un alimento funcional muy popular, y sus propiedades fisicoquímicas son los parámetros de importancia en su calidad y la preferencia del consumidor. Las bacterias probióticas son utilizadas en la producción de alimentos funcionales, y juegan un papel importante en el mantenimiento de la salud, por lo tanto, la microencapsulación se utiliza como un método para proteger a los probióticos de los factores ambientales hostiles. El objetivo de este trabajo fue diseñar y evaluar un yogurt cremoso con *Lactobacillus plantarum* microencapsulado con gel de Aloe vera. *L. plantarum* se utilizó como probiótico, incluido en una matriz de alginato sin y con gel de Aloe vera siendo microencapsulado por extrusión, después fue añadido a un yogurt producido con leche de vaca libre de antibiótico, *S. thermophilus* y *L. bulgaricus*. Los tratamientos fueron: 1) yogurt control sin probiótico añadido, 2) yogurt con *L. plantarum* libre, 3) yogurt con *Lactobacillus plantarum* microencapsulado sin Aloe y 4) yogurt con *Lactobacillus plantarum* microencapsulado con Aloe. Las propiedades fisicoquímicas de los tratamientos fueron evaluados. El color fue determinado por el colorímetro Minolta 300 expresándose en Luminosidad, cromaticidad y Hue, la acidez fue medida mediante titulación con NaOH 0.1 N calculando el porcentaje de ácido láctico y la viscosidad se determinó con el viscosímetro Brookfield. El diseño experimental es unifactorial de una vía por bloques con 5 repeticiones y los datos fueron analizados con ANOVA con un nivel de significancia de 0.05. Los resultados obtenidos no muestran una diferencia significativa en ninguno de los parámetros fisicoquímicos, por lo que se puede asumir que

ni la encapsulación del probiótico ni el gel de Aloe vera que forma parte de la matriz de encapsulación afectan el comportamiento de los tratamientos. Se recomienda realizar un análisis sensorial y determinar la viabilidad de los probióticos de cada tratamiento.

Palabras clave: Yogurt, probióticos, microencapsulación.

Abstract

Yogurt is a very popular functional dairy product and the physico-chemical properties are one of the most essential components in its quality and important for the consumer preference. Probiotic bacteria are used in production of functional foods and play an important role in promoting and maintaining human health, so encapsulation is used as a way to protect bacteria against severe environmental factors. The aim of this work was to design and evaluate a creamy yogurt with *Lactobacillus plantarum* microencapsulated with Aloe vera. *L. plantarum* was used as probiotic, combined to an alginate matrix with and without Aloe, encapsulated by extrusion, and added to a yogurt produced with antibiotic free cow's milk, *S. thermophilus* and *L. bulgaricus*. Treatments were: 1) Control yogurt without *L. plantarum*, 2) yogurt with free *L. plantarum*, 3) yogurt with *Lactobacillus plantarum* microencapsulated without Aloe, 4) yogurt with *Lactobacillus plantarum* microencapsulated with Aloe. Physicochemical properties were evaluated. Color was determined by a Minolta 300 Colorimeter expressed as Luminosity, Chroma and Hue, acidity was measured with NaOH 0.1 N titration calculating lactic acid percent and Viscosity was measured with a

Brookfield Viscometer. Experimental design was a one way factorial with 5 repetitions and data was analyzed with an ANOVA with a 0.05 significance level. Results obtained show no significative difference in any of the physiochemical parameters, so it can be assumed that neither the probiotic encapsulation nor Aloe vera gel affect treatments behavior. It is recommended to determine a sensorial analysis and viability for probiotics.

Key words. Yogurt, probiotics, encapsulation.

Introducción

Aunque no existen registros disponibles sobre el origen del yogurt, existe desde hace mucho tiempo en muchas civilizaciones la creencia en su influencia sobre la salud y la nutrición (Tamine & Robinson, 2000). El yogurt es un producto lácteo fermentado obtenido de la fermentación láctica a través de la acción de *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. El ácido láctico resultante reacciona con la proteína de la leche, promoviendo su textura característica y sus propiedades sensoriales (Caleja, et al., 2016). Es fuente de vitaminas, ácido fólico y potasio, ayuda en el incremento en la biodisponibilidad de nutrientes, una mejor absorción de la lactosa hidrolizada, así como una excelente digestibilidad derivada de la facilidad que tienen las enzimas digestivas para metabolizar el coágulo (Rojas-Castro, et al., 2007; Acevedo-Pons, et al., 2009).

Un aspecto importante a cuidar en los alimentos funcionales es que los probióticos contenidos en ellos deben llegar viables al colon en una cantidad mínima de 10^7 /g para proveer sus beneficios (Chávarri, et al., 2010). Después de su administración existe una considerable pérdida de viabilidad debido al recorrido que tienen a través del tracto gastrointestinal en el cual existen variaciones de pH extremas; esta pérdida puede reducirse por microencapsulación de los probióticos en una matriz capaz de proporcionar protección (Cook, et al., 2012). En los últimos años, se ha visto un interés en el uso del gel de Aloe vera en la industria alimenticia, esto debido a sus propiedades funcionales (Serna-Cock, et al., 2012).

El gel de Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) es un mucilago obtenido del parénquima de la planta de Aloe (Rodríguez-González, et al., 2012) y se ha reportado que posee múltiples efectos terapéuticos (Domínguez, et al., 2012), además de promover el crecimiento de agentes probióticos (Contreras-Pinzón, et al., 2007). A pesar de que existen investigaciones en las cuales se reportan algunos componentes del Aloe vera como inhibidores de crecimiento de bacterias

hongos y virus (Domínguez, et al., 2012), podemos encontrar trabajos en los cuales se utilizó el gel de Aloe como matriz de encapsulación para *Weissella confusa* presentando mayor viabilidad encapsuladas que liofilizadas (Serna-Cock, et al., 2012). Además, (González, et al., 2008) utilizó jugo de Aloe vera como sustrato de crecimiento reportando que puede ser utilizado como medio de propagación in vitro para las especies probióticas *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus casei*, obteniendo medias de crecimiento del orden de 10^9 y 10^{11} respectivamente.

Las propiedades físico químicas del yogurt forman parte de la calidad sensorial de dicho alimento (Costell, 2002) en estos términos, el yogurt batido debe ser suave y viscoso con una textura cremosa, que expulse poco suero y tenga un sabor ligeramente ácido (Nöbel, et al., 2016).

El objetivo de este trabajo es evaluar de forma fisicoquímica un yogurt batido adicionado con microcápsulas de *Lactobacillus plantarum* adicionado con Aloe vera.

Justificación

En los últimos años, el deseo del ser humano por llevar una vida más saludable ha derivado en el desarrollo de nuevos alimentos capaces de contribuir al bienestar de la persona quien lo toma. El estudio surge de la necesidad de incrementar la cantidad de microorganismos probióticos contenidos en un alimento funcional como el yogurt que lleguen viables al intestino, pero a su vez, que la adición del microorganismo probiótico junto con sus materiales encapsulantes al yogurt no represente un cambio significativo en los parámetros fisicoquímicos más importantes del producto. Es por eso que en este estudio se mide color, acidez y viscosidad.

Materiales y Métodos

Preparación de probióticos

La cepa de *Lactobacillus plantarum* (Obtenida de la colección de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México) fue inoculada en 10 mL de caldo de Man Rogosa y Sharpe (MRS) (Sigma - Aldrich ®) e incubado a 37°C por 24 h bajo condiciones aerobias. Las células fueron recuperadas centrifugando a 2500 rpm por 10 min a 25°C y lavadas dos veces con una solución de peptona estéril (BD Difco®) al 0.1%. Estas células tuvieron que alcanzar una concentración mínima de 10^{15} para poder integrarse a la matriz de encapsulación. La suspensión celular fue dividida para usar una parte para la microencapsulación con Aloe vera, otra con encapsulación

sin Aloe vera y una más para ser usada en el tratamiento con células libres.

Pasteurización del Gel de Aloe vera

La pasteurización del *Aloe barbadensis* Miller fue realizada de acuerdo a Rodríguez et al., 2011. El aloe vera fresco se licuó y filtró para después ser pasteurizado a 65°C por 15 minutos.

Microencapsulación de los microorganismos sin y con la adición de Aloe vera

Se utilizó la técnica de extrusión (Krasaekoopt, et al., 2003) modificada. Después del lavado, las bacterias obtenidas del cultivo previo fueron suspendidos en 1 mL de solución de peptona al 0.1% estéril y mezclada con 89 mL de la solución de alginato de sodio (Golden Bell ®) al 1% previamente esterilizada a 110°C por 10 minutos, a la cual se le agregó 10 mL de gel de Aloe vera. Una vez adicionados los ingredientes, se agitaron por 10 minutos. Esta suspensión se extruyó a través de una jeringa con una aguja de 21 G x 22 mm en una solución de cloruro de calcio 0.1M estéril. Las microcápsulas se dejaron reposar en esta solución por 1 minuto para su gelificación y después se lavaron y guardaron con agua peptonada al 0.1% estéril refrigerándose a 4°C hasta su utilización.

Producción de yogurt

Para cada uno de los tratamientos se colocaron 300 mL de leche comercial UHT (Lala Entera ®) en un vaso de precipitados en un baño de agua a fuego lento y se le adicionó 5% de leche en polvo (Alpura ®), 0.3% de estabilizante de yogurt (Palssgard ®) y se pasteurizó a 80°C por 15 min. Después se enfrió a 40°C y se inoculó con un 2.5% de cultivo de bacterias para yogurt (Vivolac S-424 ®) y se mantuvo a 40°C hasta obtener una acidez de 0.80 % de ácido láctico. Cuando se tuvo el yogurt, se procedió a realizar los distintos tratamientos y repeticiones completamente al azar: yogurt sin probióticos, yogurt con *Lactobacillus plantarum* libres, yogurt con *Lactobacillus plantarum* microencapsulado sin Aloe vera y yogurt con *Lactobacillus plantarum* microencapsulado con Aloe vera. A las muestras adicionadas con probiótico libre se les agregó 1 mL de *L. plantarum* y aquellas que contenían microcápsulas fueron elaboradas con un 4% de las mismas, para posteriormente refrigerarse a 4°C hasta su evaluación.

Color

La evaluación del color se realizó con el colorímetro Minolta 300, midiendo Luminosidad, Cromaticidad y Hue.

Acidez

Se utilizó el método A.O.A.C. 947.05 (1990). Se tomaron 9 mL de yogurt y se titularon con una solución de NaOH 0.1 N. La acidez se reportó como porcentaje de ácido láctico.

Viscosidad

Para la evaluación de la viscosidad se utilizó el viscosímetro Brookfield con aguja #4 a 100 r.p.m., en el cual se colocaron 250 mL de yogurt, se programó el equipo con la aguja y las revoluciones por minuto y se corrió el análisis, con 3 réplicas por tratamiento.

Análisis Estadístico

El diseño experimental fue unifactorial de una vía con 5 repeticiones, los datos fueron analizados con un ANOVA y un nivel de significancia de 0.05.

Resultados y Discusión

Color

En este parámetro no hubo diferencia significativa para Luminosidad, Cromaticidad o Hue, con una $p=0.32$, 0.61 y 0.36 respectivamente. Aunque los valores de Hue colocan a las muestras en un tono amarillo, los datos de Cromaticidad son bajos y la Luminosidad es alta, por lo cual, el color final se asemeja al blanco (Tabla 1). Por lo tanto, la adición de probiótico libre, o encapsulado con o sin gel de Aloe vera no afecta el color final del yogurt con respecto al control.

Acidez

De acuerdo con los resultados finales, no hubo diferencia significativa ($p=0.154$) entre los tratamientos, con valores que van desde 0.77 hasta 0.801 % de ácido láctico (Figura 1). En esta evaluación la adición de bacteria probiótica con cualquiera de la protección provista en los tratamientos (células libres o microencapsuladas) estadísticamente no incrementa la acidez del yogurt.

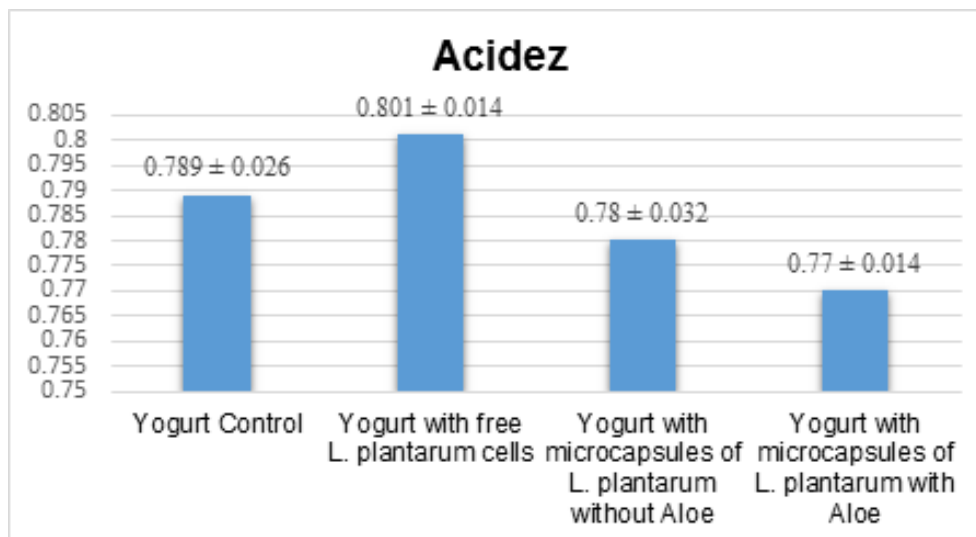


Figura 1 Promedios de acidez entre los diferentes tratamientos

Tabla 1 Promedios de color expresados como Luminosidad (L), Cromaticidad (C) y Hue

	L	C	Hue
Yogurt Control	78.388 ± 4.99	6.4002 ± 0.795	116.6352 ± 2.05
Yogurt con <i>L. plantarum</i> libre	77.3772 ± 4.63	6.463 ± 0.764	116.6182 ± 1.59
Yogurt con <i>L. plantarum</i> microencapsulados sin gel de Aloe vera	82.1088 ± 4.31	5.5292 ± 2.20	108.953 ± 15.40
Yogurt con <i>L. plantarum</i> microencapsulados con gel de Aloe vera	79.9464 ± 1.46	6.3266 ± 0.405	116.0828 ± 2.35
p	0.32	0.61	0.36

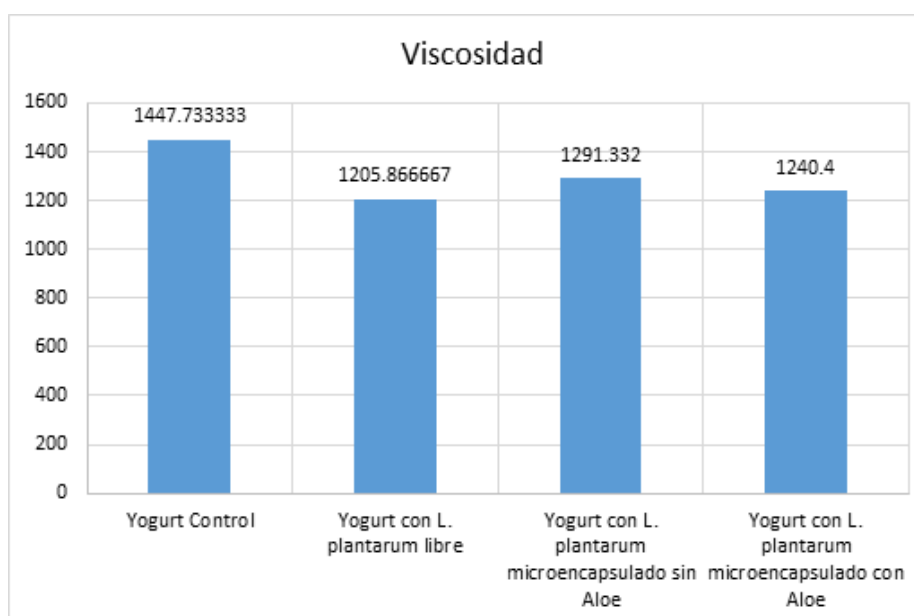


Figura 2. Promedios de acidez entre los diferentes tratamientos

Viscosidad

La medición de la viscosidad arrojó que no existe una diferencia significativa ($p= 0.292$) en alguno de los 4 tratamientos, dando como resultado promedio de viscosidades que van desde 1205 hasta 1447.7 cP. Al igual que los demás parámetros evaluados, el administrar bacteria probiótica ya sea libre o encapsulada, no afecta la viscosidad (Figura 2).

Conclusiones

Se diseñó y evaluó un yogurt cremoso adicionado con *Lactobacillus plantarum* microencapsulado con gel de Aloe vera, al cual se le determinaron los parámetros fisicoquímicos de color, acidez y viscosidad. Los resultados obtenidos de estas evaluaciones arrojan que no existe una diferencia significativa entre el yogurt cremoso con microcápsulas de probiótico y gel Aloe vera y los demás tipos de protección de probiótico (células libres y microencapsuladas sin gel de Aloe vera), por lo cual se puede suponer que no afectará sus características sensoriales. Así mismo, la viscosidad aparente que se realizó en este trabajo proporciona una idea sobre el comportamiento del fluido, mas no es concluyente. Es recomendable realizar un análisis a la viabilidad de las bacterias probióticas, para asegurar que se tenga una concentración que cumpla con el umbral terapéutico que marca la norma mexicana, un análisis sensorial para ver la aceptación del público, además de un estudio reológico para conocer más sobre su comportamiento como fluido.

Bibliografía

- Acevedo-Pons, I., García, O., Contreras, J. & Acevedo, I., 2009. Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña. *UDO Agrícola*, 9(2), pp. 442-448.
- Caleja, C. y otros, 2016. Fortification of yogurts with different antioxidant preservatives: A comparative study between natural and synthetic additives. *Food Chemistry*, Issue 210, pp. 262-268.
- Chávarri, M. y otros, 2010. Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions. *International Journal of Food Microbiology*, Issue 142, pp. 185 - 189.
- Contreras-Pinzón, M. E., Domínguez-Espinoza, R. M. & González-Burgos, A., 2007. Proceso de biotransformación láctica del jugo de Aloe vera. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 22(1), pp. 35-42.
- Cook, M., Tzortzis, G., Charalampopoulos, D. & Khutoryanskiy, V., 2012. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. *Journal of Controlled Release*, Volumen 162, pp. 56-67.
- Costell, E., 2002. *Evaluación sensorial de la textura de los alimentos*. [En línea] Available at: http://www.percepnet.com/perc03_02.htm [Último acceso: 09 septiembre 2016].
- Domínguez, R. y otros, 2012. El gel de Aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ingeniería Química, procesamiento, actividad biológica, e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria*, 11(1), pp. 23-43.
- González, B. A., Domínguez-Espinosa, R. & Alcocer, B., 2008. Aloe vera COMO SUSTRATO PARA EL CRECIMIENTO DE *Lactobacillus plantarum* y *L. casei*. *Somenta*, 6(2), pp. 152-157.
- Krasaekoopt, W., Bhandari, B. & Deeth, H., 2003. Evaluation of encapsulation techniques of probiotics for yoghurt. *International Dairy Journal*, p. 3-13.
- Nöbel, S. y otros, 2016. Sonication induced particle formation in yogurt: Influence of the dry matter content on the physical properties. *Journal of Food Engineering*, Issue 191, pp. 77-87.
- Rodríguez-González, V. M., Femenia, A., Minjares-Fuentes, R. & González-Laredo, R., 2012. Functional properties of pasteurized samples of Aloe barbadensis Miller: Optimization using response surface methodology. *LWT - Food Science and Technology*, Issue 47, pp. 225-232.
- Rojas-Castro, W. N., Chacón-Villalobos, A. & Pineda-Castro, M. L., 2007. Características del yogurt batido de fresa derivadas de diferentes proporciones de leche de vaca y cabra. *Agronomía Mesoamericana*, 18(2), pp. 221-237.
- Serna-Cock, L., Vallejo-Castillo, V. & García-Gonzalez, E., 2012. Gel de Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) en la encapsulación de una bacteria ácido láctica. *Vitae*, enero-abril, 3(1), pp. S168-S170.
- Tamine, A. Y. & Robinson, R., 2000. *Yoghurt Science and technology*. second ed. Cambridge: woodhead publishing.

El perfil de los ácidos grasos como factor identificador de la adulteración de aceites de coco expedidos en la Comarca Lagunera

²Meza-Velásquez Francisco; ²Flores-Meraz Patricia Lizeth; ¹Mejía-Alvarado Diana Mirreya; ¹Flores-Fraire Gerardo; ¹Esparza-Rivera Juan Ramón; ²Flores-Loyola Erika y ^{1*}Meza-Velázquez Jorge Armando

1Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n. Fraccionamiento Filadelfia, Gómez Palacio, Dgo.

2Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Coahuila. Carretera Torreón-Matamoros. Ciudad Universitaria. Torreón, Coah.

*E-mail: * jorgemezav68@gmail.com*

RESUMEN

La adulteración de aceites comestibles, de alto costo, es una práctica común a nivel mundial para generar mayores ganancias. Existen diferentes parámetros para identificar la adulteración de estos aceites, pero el más determinante es el perfil de ácidos grasos. Siete marcas comerciales de aceite de coco fueron adquiridas y analizado su perfil de ácidos grasos. El análisis fue llevado a cabo de acuerdo a la Norma Mexicana para aceite de coco. Los resultados, proporción de ácidos grasos, fueron comparados con la norma NMX-F-014-SCFI-2011 la cual indica los requisitos a contener del aceite de coco. Los resultados mostraron que seis de los aceites analizados cumplieron con la proporción de ácidos grasos estipulados por la Norma; éstos tuvieron alta concentración de ácido láurico, característica representativa del aceite de coco. Por el contrario, una de las muestras de aceite analizado no cumplió con lo establecido por esta Norma, por lo que puede afirmarse que fue adulterado; el análisis de éste aceite, por cromatografía de gases, mostró una gran cantidad del ácido esteárico, ácido característico de aceite vegetal parcialmente hidrogenado. Por lo que el análisis de perfil de ácidos grasos es una herramienta útil y necesaria para determinar la adulteración del aceite de coco.

Palabras claves: Aceite de coco, adulteración, perfil de ácidos grasos, Norma Mexicana

ABSTRACT

The adulteration edible oils, of high cost, is one practices common at world-wide level to generate majors profits. Different parameters exist to identify the adulteration of these oils, but most determinant is the fatty acid profile. Seven it marks commercial of coconut oil were acquired and analyzed their fatty acid profile. The analysis was carried out according to Norma Mexicana for coconut oil. The results, proportion of fatty acids, were compared with the norm NMX-F-014-SCFI-2011 which indicates the requirements to contain of coconut oil. The results showed that six of analyzed oils fulfilled the proportion of fatty acids stipulated by the Norm; these had high lauric acid concentration, characteristic representative of coconut oil. On the contrary, one of the analyzed oil samples did not fulfill the established thing by this norm, reason why it can affirm that it was adulterated; the analysis of this one oil, by gas chromatography, showed a great amount of stearic acid, acid characteristic of vegetal oil partially hydrogenated. So the analysis of fatty acids profile is a useful and necessary tool to determine the adulteration of coconut oil.

Key words: Oil of coconut, adulteration, fatty acid profile, Mexican Norm

1. INTRODUCCIÓN

El aceite de coco extravirgen es un aceite vegetal que se extrae de el coco fresco procesado únicamente por métodos físicos y otros medios naturales (Dayrit *et al.*, 2011) en años recién

tes este aceite se ha valorado rápidamente por su sabor agradable, pero también por reportes que indican potenciales beneficios a la salud (Manaf *et al.*, 2007) (Marina *et al.*, 2009a). Se han realizado numerosos estudios sobre clasificación de aceite de coco (Silalahi *et al.*, 2014) o también sobre la composición de los mismos, haciendo hincapié en algunos de ellos en los ácidos grasos cáprico, láurico y mirístico (Rossell *et al.*, 1983) (Marina *et al.*, 2009b). La adulteración en productos alimenticios con la adición o la mezcla de sustancias desconocidas ha sido una práctica que nunca ha dejado de existir. La adulteración de alimentos es de publicación vital, no sólo para los consumidores, si no también para los productores de alimentos debido a las exigencias legales, motivaciones religiosas, motivos económicos, y para asegurar la calidad y la seguridad del alimento (Kamm *et al.*, 2001). Debido a su alto valor terapéutico es de vital importancia el tener la seguridad de la pureza del aceite de coco, el estudio de la composición química del aceite de coco permite la autenticación del mismo y también asegura que el consumidor recibe los beneficios que este aceite provee. En el caso del aceite de coco, este puede ser adulterado con otros aceites de menor costo y las medidas de detección permiten establecer posibles actividades fraudulentas (Nevin *et al.*, 2004) (Fakhri *et al.*, 2011). (Kappally *et al.*, 2015). El análisis del aceite de coco por lo general es realizado por la determinación de componentes específicos presentes en él, como ésteres de metilados de grasos ácidos que usa la cromatografía de gases y la composición de triglicéridos con la cromatografía líquida (Marina *et al.*, 2009b). El perfil de ácidos grasos juega un papel clave a las propiedades fisicoquímicas del aceite por lo que sirve para diferenciarlos (Sodamade *et al.*, 2013). El aceite de almendra de palma (palmiste) y aceites de coco son similares en propiedades físicas y químicas. No obstante, presentan ligeras diferencias. Frecuentemente es necesario distinguir entre estos aceites, por ejemplo, con fines de etiquetado o decidir acerca de su proporción en la mezcla. Se ha demostrado que a partir del análisis de perfil de ácidos grasos se puede distinguir entre aceites de coco y palmiste. Además, puede utilizarse para determinar la proporción de cada uno en una mezcla (Rossell *et al.*, 1983). Una clara diferencia entre el aceite de coco y aceite de palmiste está en el contenido de ácidos grasos con 10 o menos carbonos. El contenido en aceite de coco es superior en comparación con el aceite de palmiste por lo que se considera al análisis de Perfil de ácidos grasos determinante para identificar a los aceites (Hamilton, 2012). El índice de refracción del aceite puede ser utilizado para determinar adulteraciones de aceites y la pureza del mismo (Yunus *et al.*, 2009). El índice de refracción de aceites se incrementa con el aumento de saturación y también la longitud

de la cadena de los ácidos grasos (Sivasankar, 2002). Por lo tanto, este parámetro puede ser utilizado para distinguir entre aceites, como por ejemplo el aceite de coco y el aceite de girasol o de oliva, el índice de refracción puede ser utilizado como un control de calidad técnica para encontrar la adulteración de aceites pero, la sensibilidad es baja (Ariponnamal, 2012) (Yunus *et al.*, 2009). La espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) es conocida en el campo analítico para el análisis cuantitativo de los aceites y grasas, La FTIR es también cada vez más popular para la autenticación análisis aunque aún falta un poco más de estudios en ese campo (Rohman *et al.*, 2009) El objetivo de este estudio fué determinar si los aceites de coco expedidos en centros comerciales de la Comarca Lagunera presentan adulteraciones según la Norma Mexicana NMX-F-014-SCFI-2011 y si el perfil de ácidos grasos en diferentes muestras de aceite de coco puede utilizarse para determinar adulteraciones.

2. JUSTIFICACIÓN.

El aceite de coco está tomando importancia por los potenciales beneficios a la salud que están resultando de su ingesta, que obviamente no se obtienen si dentro de su composición involucra a otro tipo de aceite, de ahí la importancia de determinar con métodos adecuados y precisos si ha sido adulterado o no.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se adquirió aceite de coco de siete marcas en diferentes comercios de la Ciudad. Trifloruro de boro (BF₃), hexano grado HPLC, Metanol, hidroxido de sodio y los estándares de esteres de ácidos grasos (FAME Standards) fueron comprados en Sigma-Aldrich Company (St Louis, MO, USA)

3.1. Determinación de perfil de ácidos grasos. El análisis se llevó a cabo con el método propuesto por Marina *et al.*, (2009b) con ligeras modificaciones. En un tubo de ensaye roscado se colocaron 50 µL de aceite de coco, de las 7 marcas comerciales, y se mezclaron con 1 ml de metóxido de sodio 1 M; la mezcla fue calentada a ebullición durante 15 min. Posteriormente, se dejó enfriar a temperatura ambiente y se le agregó 1 mL de trifloruro de boro (14% en metanol). La solución fue agitada en vortex, hasta completa disolución y se dejó reposar por 30 min. La disolución fue mezclada con 1 mL de agua tridestilada y 2 mL de hexano, y nuevamente agitada en vortex por 1 min. Las muestras fueron centrifugadas a 1000 rpm durante 5 min y separada la fase orgánica; esta fase fue diluida 1:15 con hexano e inyectada en el Cromatógrafo de gases.

3.2. Análisis cromatográfico. 1 µL de la muestra preparada fue inyectada en un Cromatógrafo de gases Agilent 6820 (Agilent Technologies, USA). La columna fue una capilar modelo Supelco SPB®-5 260 °C máx. de 60 m x 0.25 mm x 0.25µm nominal, con fase enlazada de 5% difenil/95% dimetil siloxano alojada en un horno al que se programó según se indica: 5 min a 120°C, rampa de 5°C/min hasta 225°C, manteniéndose constante durante 15 min. El gas portador fue helio, con un flujo de 1.25 ml/min. La detección se hizo en un detector de ionización de llama (FID) a una temperatura de 260°C. La obtención del cromatograma y el registro del detector fué llevado a cabo con el software Cerety (Agilent Technologies, USA). Las mediciones obtenidas fueron comparadas con FAME Standards. Los resultados se reportaron como el porcentaje de área bajo la curva de cada ácido graso.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del análisis cromatográfico se describen en el Cuadro 1, donde se muestran los porcentajes relativos de cada ácido graso en relación al total de los mismos en las diferentes muestras analizadas. Puede observarse que hay gran similitud, en la composición de ácidos grasos, en la mayoría de las muestras analizadas. Los aceites de coco presentaron altas concentraciones de ácidos grasos saturados de cadena corta, predominantemente el cáprico, mirístico y, principalmente, láurico. De los 7 aceites, 6 cumplieron con lo establecido en la Norma NMX-F-014-SCFI-2011 para considerarlo libres de adulteración. Esta Norma estipula que la proporción de ácidos grasos en el aceite de coco debe ser de ácido cáprico de 4 a 8%, ácido láurico de 45.1 a 51.3% y ácido mirístico de 16.8 a 21% que son ácidos grasos usados como marcadores para este tipo de aceite. Una de ellas tuvo cantidades elevadas de ácido esteárico y muy bajas de los 3 anteriormente descritos, por lo que este aceite se puede afirmar que fue adulterado. Los aceites que comúnmente se usan para la adulteración del aceite de coco es el aceite de palma y el aceite de palmiste, pero en el primero se tiene una elevada proporción de ácido palmítico y en el segundo, la proporción de ácido láurico es similar al aceite de coco y en ambos casos bajas cantidades de ácido esteárico (Manaf et al., 2007), lo que no corresponde con la muestra analizada, entonces por lo anteriormente descrito, fue adulterado probablemente con aceite vegetal parcialmente hidrogenado al contener gran cantidad del ácido graso esteárico característico de este tipo de grasas (Salas et al. 2009), lo cual no ha sido reportado aun en la literatura como una práctica de adulteración para aceite de coco.

CUADRO 1. Composición de ácidos grasos de 7 aceites de coco comerciales.

Aceites de coco	Porcentaje de ácido graso						
	Ca-prico	Lau-rico	Mi-ristico	Pal-mítico	Es-teárico	Olei-co	Lino-leico
1	1.65	28.78	11.32	6.64	30.6	4.90	0.475
2	4.61	52.69	19.87	7.92	3.84	5.29	0.90
3	4.18	48.78	20.47	10.84	3.53	8.11	2.1
4	3.84	62.05	19.92	9.23	3.95	5.83	0.84
5	3.60	53.44	19.66	9.35	2.37	6.21	0.86
6	3.44	53.07	19.92	10.77	3.16	7.78	1.71
7	4.01	50.04	20.14	10.37	3.59	7.84	1.66

5. CONCLUSIONES

En la Norma Mexicana de aceite de coco se hace especial incidencia en los aspectos nutritivos y dietéticos de los aceites de coco, pero estas conclusiones no son válidas cuando las grasas que contienen los aceites comercializados proceden de otras fuentes. En este trabajo mostramos que el perfil de los ácidos grasos de los distintos aceites de coco permite determinar la adulteración de los mismos y la probable grasa con la que se elaboran. Se demuestra que 1 de las 7 muestras fue adulterada con aceite parcialmente hidrogenado por su anormal contenido de ácido graso esteárico. Lo que permite concluir que el análisis de perfil de ácidos grasos es un análisis útil para determinar si el aceite de coco ha sido adulterado.

BIBLIOGRAFÍA

- Aripnammal S., 2012. A Novel Method of Using Refractive Index as a Tool for Finding the Adulteration of Oils, *Res. J. Recent Sci.*, 1, 77-79.
- Dayrit, F.M.; Dimzon, I.K.D.; Valde, M.F.; Santos, J.E.R.; Garrovillas, M.J.M.; Villarino, B.J., 2011. Quality characteristics of virgin coconut oil: Comparisons with refined coconut oil. *Pure Appl. Chem.* 83(9), 1789- 1799.
- Fakhri, N. A.; Qadir, H. K. 2011. Studies on Various Physico-Chemical Characteristics of Some Vegetable Oils. *Journal of Environmental Science and Engineering*, 5, 844 - 849.
- Hamilton, R. J., 2012. *Lipid Analysis in Oils and Fats*, Springer Science & Business Media, <http://www.apccsec.org/document/VCO-STANDARDS.pdf>.

- Kamm, W.; Dionisi, F.; Hischenhuber, C.; Enge, K-H, 2001. Authenticity assessment of fats and oil *Food Rev Int* 17:249-290
- Kappally, Shijna; Shirwaikar, Arun; Shirwaikar, Annie, 2015. Coconut oil – A review of potential application *Hygeia.J.D.Med.7* (2) October; 34-41
- Silalahi, Jansen; Permata, Yademetri; Putra, Effendy De Lux, 2014. Antibacterial Activity of hidrolized virgin coconut oil *Asian J Pharm Clin Res, Vol 7, Suppl 2, 90-94.*
- Sivasankar, B., (2002). Food Processing and Preservation. Prentice Hall of India Pvt.Ltd., New Delhi.
- Manaf, M.A.; Che Man, Y.B.; Hamid, N.S.A.; Ismail, A.; Syahariza, Z.A., 2007. Analysis of adulteration of virgin coconut oil by palm kernel olein using Fourier transform Infrared spectroscopy. *J. Food Lipids*. 14, 111 - 121.
- Marina, A.M.; Che Man, Y.B.; Amin, I., 2009a. Virgin coconut oil: emerging functional food oil. *Trends Food Sci. Technol.* 20, 481 - 487.
- Marina A.M.; Che Man Y.B.; Nazimah S.A.H.; Amin I., 2009b. Chemical properties of virgin coconut oil. *J Am Oil Chem Soc* 86:301-307
- Nevin, K.G.; Rajamohan, T., 2004. Beneficial effects of virgin coconut oil on lipid parameters and *in vitro* LDL oxidation. *Clin. Biochem.* 37, 830-835.
- NMX-F-014-SCFI-2011 Alimentos-Aceite comestible puro de coco - Especificaciones. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de junio de 2012. Página web <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2010/nmx-f-014-scfi-2012.pdf>
- Rohman, A.; Che Man, Y. B.; Sismindari, E. Y., 2009. Quantitative analysis of virgin coconut oil (VCO) in cream cosmetics preparations using Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy. *Pak j. pharm sci* 22, 415-420.
- Rossell, J. B.; King, B.; Downes, M. J., 1983. Detection of adulteration. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 60, 333-339.
- Salas J.J; Bootello Miguel A.; Martinez-Force Enrique Garcés Rafael, 2009. Tropical vegetable fats and butters: properties and new alternatives OCL Vol. 16 N° 4 Juillet-Décembre 254-258
- Sodamade, A.; Oyedepo, T. A.; Bolaji, O. S., (2013). Fatty Acids Composition of Three Different Vegetable Oils (Soybean Oil, Groundnut Oil and Coconut Oil) by High- Performance Liquid Chromatography. *Chemistry and Materials Research* Vol. 3 No.7, 26-29.
- Yunus, W. M. M.; Fen, Y. W.; Yee, L. M., (2009), Refractive Index and Fourier Transform Infrared Spectra of Virgin Coconut Oil and Virgin Olive Oil. *Am J Appl Sci* 6, 328-331.

Viscosidad y distribución del tamaño de partícula del gel de *Aloe vera* deshidratado por aspersión

Diomar Aarón Esparza Saucedo¹, María Guadalupe Candelas Cadillo¹, Juan Gabriel Báez González², Adriana Núñez González², José Rafael Minjares Fuentes³, Antoni Femenia Marroig³, Miguel Aguilera Ortiz¹

¹Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio. UJED

²Facultad de Ciencias Biológicas. UANL

³Área de Ingeniería Química, Departamento de Química, UIB

El *Aloe vera* es una de las plantas más antiguas consideradas como medicinales y que muchos autores mencionan que pertenece a la familia de las Lilaceae, aunque algunos otros manifiestan que tiene su propia familia denominada Aloaceae. Comercialmente, el *Aloe* puede ser encontrado en forma de pastillas, ungüentos, lociones, bebidas, geles y cremas entre otros. El *Aloe vera* es una planta “maravilla” con numerosos beneficios para la salud, ya que actúa como un agente que combate toda clase de infecciones, es un eficiente antioxidante, ayuda en el tratamiento de todos los problemas relacionados con la digestión, alivia las quemaduras, artritis, estrés, diabetes, dolores reumáticos, asma, y cáncer. Actualmente, la industria del *Aloe* está creciendo, pero los consumidores requieren una necesidad de información sobre la conservación de sus productos en las diferentes presentaciones. El *Aloe* como polvo secado por aspersión es una opción para su conservación y uso en diferentes productos alimenticios, medicinales y/o cosméticos por lo que se requiere información científica sobre la conservación de sus propiedades nutricionales, reológicas y funcionales. El objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento de la viscosidad y distribución del tamaño de partícula de un polvo de *Aloe vera* deshidratado por aspersión. Para medir la distribución de tamaño de partícula se agregó 0.5 g de polvo de *Aloe vera* en 350 mL de alcohol isopropílico, la medición se llevó a cabo por medios ópticos en el equipo marca Malvern modelo Mastersizer 3000. Para observar el comportamiento de la viscosidad, primero se determinó la humedad del jugo de *Aloe vera* para poder rehidratar el polvo a condiciones iniciales; con base en los resultados se agregaron 0.87 g de polvo de *Aloe vera* en 100 mL de agua y se disolvió con un agitador de aspa durante 5 y 24 horas, posteriormente se agregaron 25 mL de la solución rehidratada a la geometría del reómetro marca Antón Paar modelo Reolab QC utilizando una velocidad de 1000 s^{-1} y una temperatura de 30°C . Los resultados del estudio de tamaño de partícula arrojaron que el diámetro promedio de las partículas es de $1.91 \mu\text{m}$ y la distribución de las partículas tiene un rango que va de $0.594 \mu\text{m}$ - $40.1 \mu\text{m}$. También se hicieron micrografías del polvo de *Aloe* donde puede verse la estructura de las partículas. El estudio del comportamiento de la viscosidad determinó que la solución de polvo de *Aloe vera* rehidratado tuvo un comportamiento newtoniano en comparación con el jugo fresco sin fibra.

Palabras clave: *Aloe vera*, viscosidad, tamaño de partícula

Caracterización y contenido de antocianinas de un colorante en polvo a base de col morada (*Brassica oleracea*) adicionado a un yogurt

Jocelyne López Facio¹, Luz Manuela Nava Esparza¹, Miguel Aguilera Ortiz^{1*}, María del Carmen Reza Vargas¹, María Guadalupe Candelas Cadillo¹, Patricia Ramírez Baca¹

¹Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n. 35010. Gómez Palacio, Durango, México.

*maguilerao@ujed.mx

Resumen

La col morada (*Brassica oleracea*) es una hortaliza fresca que se cultiva para consumir sus hojas, al igual que la col verde, las cuales están organizadas de manera que se forma una estructura firme y son caracterizadas por el color rojo-violáceo, púrpura o morado. El objetivo de este estudio es caracterizar y medir el contenido de antocianinas de un colorante en polvo a base de col morada (*brassica oleracea*) adicionado a un yogurt. Se caracterizó la col morada en base al color triestímulo, humedad y contenido de antocianinas. Posteriormente, el extracto acuoso de la col morada fue encapsulado a una temperatura de entrada de 180°C y una temperatura de salida de 90 ± 2°C obteniéndose un polvo fino. Finalmente, al polvo se le midió el color, humedad, dispersibilidad, humectabilidad y antocianinas totales. El contenido total de antocianinas promedio en col morada fresca fue de 181.40 mg/L. El rango para el color del polvo fue de L= 57-59.1, Hue= 336.6-337.6 y para C=17.74-18.49. Para la humedad fue de 3.63-3.96%. La densidad aparente fue de 3 g/mL. El polvo de col morada rico en antocianinas es parcialmente probado como colorante natural para un yogurt.

Palabras clave: col morada, polvo, colorante natural.

Determinación del color, textura, antocianinas, fenoles totales, capacidad de antioxidante y nivel de agrado en la elaboración de tostadas de maíz pigmentado (*Zea mays* L.)

Daniela Fernanda Valdez Solares¹, Elías Ramírez Rodríguez¹, Miguel Aguilera Ortiz^{1*}, María del Carmen Reza Vargas¹, María Guadalupe Candelas Cadillo¹, Patricia Ramírez Baca¹

¹Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n. 35010. Gómez Palacio, Durango, México.

maguilerao@ujed.mx

Resumen

México posee la mayor variedad de fuentes genéticas de maíz en el mundo, con aproximadamente 59 diferentes variedades, entre ellas muchas del tipo pigmentado, siendo las más comunes el azul, el rojo y el morado. Los colores que presentan los maíces se deben a las antocianinas que se ubican en el pericarpio, en la capa aleurona o en ambos. El objetivo de este estudio es determinar el efecto que tiene el freído y horneado sobre la capacidad antioxidante, fenoles totales, antocianinas, color y nivel de agrado en la elaboración de tostadas de maíz pigmentado. El grano de maíz fue analizado en su contenido de compuestos bioactivos y peso de 100 granos. Enseguida, el maíz fue nixtamalizado tradicionalmente, para producir la masa pigmentada. Posteriormente, se elaboraron las tostadas en forma horneada y freída. Finalmente, se valoró el efecto del freído y horneado en capacidad antioxidante, fenoles totales, antocianinas, color y nivel de agrado en la elaboración de tostadas de maíz pigmentado. El peso de 100 granos fue de 30.0041-30.0065. El valor de L=16.96-20.6, Hue=345.6-355.5 y croma=4.3-5.82 para grano de maíz. Las tostadas presentaron un color de L=23.06-28.75, Hue=14.9-352.8 y croma=2.39-6.61. Con estos datos preliminares se ha logrado estandarizar el proceso de nixtamalización, así como el pre-secado de las tortillas para el freído y horneado de las tostadas de maíz pigmentado.

Palabras clave: maíz pigmentado, antocianinas, tostada.

Perfil de los ácidos grasos como identificador de adulteración de aceites de coco expedidos en la Comarca Lagunera

²Meza-Velásquez Francisco, ¹Mejía Alvarado Diana Mireya, ¹Flores Frayre Gerardo, ¹Esparza-Rivera Juan Ramón, ²Flores Loyola Erika y ¹Meza-Velázquez Jorge Armando

¹Facultad de Ciencias Químicas, UJED. Av. Artículo 123 s/n. Fraccionamiento Filadelfia, Gómez Palacio, Dgo.

²Facultad de Ciencias Biológicas, UAdeC. Carretera Torreón-Matamoros. Ciudad Universitaria. Torreón, Coah

RESUMEN

La adulteración de aceites comestibles, de alto costo, es una práctica común a nivel mundial para generar mayores ganancias. Existen diferentes parámetros para identificar la adulteración de estos aceites, pero el más determinante es el perfil de ácidos grasos. Siete marcas comerciales de aceite de coco fueron adquiridas y analizados sus perfiles de ácidos grasos. El análisis fue llevado a cabo de acuerdo a la Norma Mexicana para aceite de coco. La proporción de ácidos grasos, fueron comparados con la norma NMX-F-014-SCFI-2011 la cual indica los requisitos a contener del aceite de coco. Los resultados mostraron que seis de los aceites analizados cumplieron con la proporción de ácidos grasos estipulados por la Norma; éstos tuvieron alta concentración de ácido láurico, característica representativa del aceite de coco. Por el contrario, una de las muestras de aceite analizado no cumplió con lo establecido por esta Norma, por lo que puede afirmarse que fue adulterado; el análisis de éste aceite, por cromatografía de gases, mostró una gran cantidad del ácido esteárico, ácido característico de aceite vegetal parcialmente hidrogenado. Por lo que el análisis de perfil de ácidos grasos es una herramienta útil y necesaria para determinar la adulteración del aceite de coco.

Palabras claves: Aceite de coco, adulteración, perfil de ácidos grasos, Norma Mexicana

QUÍMICA FARMACÉUTICA Y CLÍNICA

(Biotecnología, Toxicología, Farmacéutica, Clínica)



"No hay que confundir nunca el conocimiento con la sabiduría. El primero nos sirve para ganarnos la vida; la sabiduría nos ayuda a vivir"

Sorcha Carey (1943-?) Profesora de arte clásico inglés.

Detección y búsqueda intencionada de *Escherichia coli* O157H:7 en bovinos y su sensibilidad a extractos vegetales

¹Villegas-de la Rosa, P. P., ¹González-Yañez M.G.E., ¹Alanis-Bañuelos, R. E., ¹Sáenz-Esqueda M. de los A., ¹Castro-Barraza F.*¹García-Luján C.

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n del Fracc. Filadelfia en Gómez Palacio Dgo. C.P. 35010. Tel (871) 7 15 88 10. FAX: (871) 7 15 29 64.

*e-mail del autor por correspondencia: conygarcialujan@hotmail.com

Resumen

Las enfermedades infecciosas causadas por enterobacterias y su resistencia a los antibióticos es un problema de salud global, especialmente por tratarse de los serotipos enteropatógenos como *E. coli*O157:H7. En esta problemática, el uso indebido de antibióticos tiene como consecuencia la generación de resistencia a los antimicrobianos de uso común. El objetivo de este trabajo fue identificar la presencia del serotipo enteropatógeno de *E. coli*O157H:7 y determinar la actividad antibacteriana de los extractos de granada (*P. granatum*), salvia (*S. officinalis*) y salvilla (*B. scordioides*), en cepas de enterobacterias aisladas de muestras diarreas de ganado bovino. La búsqueda e identificación del serotipo se llevó a cabo mediante el método de aglutinación en látex (PROLEX™ *E. coli* O157 LATEX TEST REAGENT KIT). Los extractos vegetales se prepararon mediante maceración con solventes (cloroformo, hexano y etanol) y su filtrado cada 72 h, proceso que se realizó tres veces, enseguida se sometieron a un rotavapor hasta la obtención del extracto concentrado. La determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) se realizó mediante microdilución en placa, los extractos se prepararon a concentraciones de 2000,1000, 500, 250, 125, 62,5 y 31.25 µg mL⁻¹. Después de la incubación de las placas, se realizó una lectura visual considerando la turbidez en los pocillos. Se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS-20 para el análisis de varianza (ANOVA), para comparar los distintos tratamientos en cada grupo con un total de 84 observaciones realizadas por triplicado, F=32.069. Los resultados muestran la ausencia del serotipo *E. coli* O157H:7, también indican un efecto positivo en la inhibición de las enterobacterias aisladas; *E. coli*, *Providencia stuartii* y *Klebsiella oxytoca* con un valor de $p=0.001$, y una variabilidad de los datos de 27.2 %. No existe la presencia del serotipo *E. coli*

O157H:7 en las cepas de *E. coli* identificadas en el ganado vacuno y los extractos de las plantas en estudio muestras cierta actividad inhibitoria en las enterobacterias aisladas.

PALABRAS CLAVE: Serotipo *E. coli* O157H:7, extractos vegetales, cepas bacterianas enteropatógenas.

Abstract

Infectious diseases caused by enterobacteria and their resistance to antibiotics its a global health problem, especially because it is the enteric *E. coli* O157:H7 serotypes. In this problem, the misuse of antibiotics has resulted in the generation of antimicrobial resistance in common use. The aim of this study was to identify the presence of enteropathogenic serotype of *E. coli* O157H:7 and determine the antibacterial activity of extracts of granada (*P. granatum*), sage (*S. officinalis*) and salvilla (*B. scordioides*) strains Enterobacteriaceae isolated from diarrheal samples of cattle. Serotype search and identification was carried out by latex agglutination method (PROLEX™ *E. coli* O157 LATEX TEST REAGENT KIT). The plant extracts were prepared by maceration with solvents (chloroform, hexane and ethanol) and filtering every 72 h, process that was performed three times, once subjected to a rotary evaporator to obtain the concentrated extract. The determination of the minimum inhibitory concentration (MIC) was performed using microdilution plate, extracts were prepared at concentrations of 2000.1000, 500, 250, 125, 62.5 and 31.25 mg ml⁻¹. After incubation of the plates, a visual readout considering turbidity in the wells was performed. IBM SPSS statistical package-20 for analysis of variance (ANOVA) was used to compare the different treatments in each group with a total of 84 observations made in triplicate, F = 32,069. The results show the absence of *E. coli* serotype

O157H:7 also indicate a positive effect on the inhibition of enterobacteria isolated; *E. coli*, *Klebsiella oxytoca* and *Providencia stuartii* with a value of $p = 0.001$, and data variability of 27.2%. There is no presence of *E. coli* serotype O157H:7 in the *E. coli* strains isolated in cattle, and plant extracts shown some inhibitory activity in isolated enterobacteria.

KEYWORDS: Serotype *E. coli* O157H:7, plant extracts, enteropathogenic bacterial strains.

Introducción

La diarrea continúa siendo un importante problema de salud en el mundo, especialmente en los países en vías de desarrollo (Ochoa, 2011). *Escherichia coli* (*E. coli*) es una bacteria capaz de adaptarse al tracto gastrointestinal de diferentes hospedadores. Numerosos factores de virulencia, codificados por elementos genéticos adquiridos a través de su evolución, han sido identificados en cepas de *E. coli* aisladas de animales y han conducido a la aparición de distintas categorías de *E. coli* patógenas (Mercado, 2006).

La diarrea provocada por enterobacterias en los bovinos es una causa de mortalidad además de grandes pérdidas económicas para los hatos lecheros. En los últimos años, *Escherichia coli* O157: H7 (Enterohemorrágica, ECEH) ha sido considerada como un patógeno emergente de gran impacto en la salud pública. Esta bacteria ha sido identificada como una cepa causante de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) a nivel mundial, principalmente por alimentos de origen bovino. *Escherichia coli* enterohemorrágica se caracteriza por producir diarrea y colitis hemorrágica en humanos. Diferentes cepas de *E. coli* que causan enfermedades humanas se clasifican según el tipo de síntomas que producen, se ha encontrado que, de los cinco grupos de cepas, *E. coli* serotipo O157:H7 (Enterohemorrágica, ECEH) es la más importante porque se ha considerado un patógeno emergente en relación con la salud pública por ser la causante de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) en el mundo (Franco, 2013)

La determinación de bacterias como *E. coli* O157:H7 en bovinos es necesaria para la evaluación epidemiológica de las patologías provocadas por una posible infección y su impacto en salud pública (Narvaez, 2007). Los rumiantes, en particular bovinos, son señalados como el principal reservorio y origen de la infección para el hombre. La enfermedad es considerada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (originalmente Oficina Internacional de Epizootias -OIE) como una zoonosis bacteriana de origen alimentario.

El propósito de este estudio fue dirigido a la detección del serotipo de *Escherichia coli* O157H:7 en bovinos, además de identificar la susceptibilidad de las cepas aisladas a los extractos vegetales de salvia (*S. officinalis*), salvilla (*B. scordioides*) y granada (*P. granatum*).

Justificación

En los últimos 20 años, *Escherichia coli* O157: H7 (Enterohemorrágica, ECEH) ha sido considerada como un patógeno emergente de gran impacto en la salud pública. Esta bacteria ha sido identificada como una cepa causante de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) a nivel mundial, principalmente por alimentos de origen bovino (Narvaez, 2007).

Se necesitan estudios tendientes a la búsqueda de estas cepas, especialmente en las zonas ganaderas, con la finalidad de detener su posible dispersión a los humanos y tomar medidas necesarias para su control y contención.

El uso de remedios de origen vegetal se remonta a la época prehistórica, y es una de las formas más extendidas de medicina, presente en todas las culturas conocidas. Durante miles de años, las plantas medicinales han sido una fuente valiosa de agentes terapéuticos, y aún muchos de los medicamentos de hoy en día son productos naturales derivados de plantas o sus derivados (Atanasov, 2015).

Materiales y métodos

Recolección de la muestra

Se analizaron 40 muestras diarreicas de vaquillas obtenidas del establo lechero #133 de la comunidad de La Loma, Municipio de Lerdo Durango, México. La materia fecal se recolectó introduciendo un hisopo estéril en el recto de las vaquillas a analizar, las muestras se depositaron en viales con agua peptonada al 1% y novobiocina (20 mg L⁻¹).

Aislamiento e identificación inicial de las cepas de *E. coli*

Después de seis horas de incubación de los especímenes se inocularon en placa de agar Mac Conkey Sorbitol (SMAC), conservándose a 37°C por 18-24 hr. Posteriormente las colonias de interés (no fermentadoras de sorbitol (NSFC) con morfología característica y color (blanco/gris) se tomaron con asa estéril para la prueba de sensibilidad y de pruebas bioquímicas previa estandarización con el patrón de turbidez de McFarland y (BBL™ Crystal™ Enteric/Nonfer-

menter ID Kit y Identification Systems).

Detección del serotipo de *E. coli* O157:H7

Las muestras se procesaron por métodos habituales y específicos de coprocultivo para la detección de las cepas de *Escherichia coli* (Medina, 2010). Y se procedió a la identificación del serotipo de estudio por el método de aglutinación en látex (PROLEX™ *E. coli* O157 LATEX TEST REAGENT KIT), que tiene como fundamento la reacción antígeno anticuerpo mediante una reacción de aglutinación.

Material vegetal

Las hojas de granada (*Punica granatum*), de salvia (*Salvia officinalis*) y de salvilla (*Buddleja scoroides*), fueron obtenidas de las huertas de los siguientes municipios del Estado de Durango; Villa Juárez, Villa la Loma y Lerdo. E identificadas en el Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UJED en Gómez Palacio Dgo., por el Dr. Jorge Arturo Alba Ávila.

Preparación del extracto vegetal

20 g de material vegetal (hojas secas) de granada, salvia, y salvilla se molieron en mortero hasta obtener un polvo fino. Y en frascos separados se colocó el polvo de cada planta y se adicionó 100 mL de etanol, cloroformo y hexano respectivamente. Se protegieron de la luz y se mantuvieron en agitación constante durante 24 horas, se filtró en papel Wathman No. 4. Posteriormente se sometió a rotavapor hasta eliminar la totalidad de los solventes y a estufa de secado para eliminar el remanente hasta obtener el extracto crudo y seco.

Preparación de las diluciones y determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI)

Se preparó una solución stock disolviendo 20 mg de cada uno de los extractos de las plantas en estudio con dimetilsulfóxido (DMSO) a razón de 0.1 mL y se llevó a un volumen final de 1 mL con agua inyectable para ajustar a una concentración 20,000 µg mL⁻¹. Antes del ensayo cada uno de los extractos fueron filtrados con filtro de 0.2 µm.

Estandarización del tamaño de inóculo

Para estandarizar el tamaño del inóculo, se trasladaron de dos a tres colonias de cada cultivo de las enterobacterias encontradas a tubos con solución fisiológica estéril, y la turbidez se ajustó a 0.5 del estándar de McFarland (1.5x10⁸ UFC

mL⁻¹), en espectrofotómetro a 560 l. Posteriormente 10 µL fueron transferidos en 11 mL de caldo Mueller Hinton, para alcanzar una concentración de 5x10⁵ UFC mL⁻¹.

Determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI)

La concentración mínima inhibitoria (CMI) de los extractos fue determinada por el método de microdilución. El ensayo se llevó a cabo en placas esteriles de 96 pocillos (12mm x 8mm), se adicionaron 100 µL de medio de cultivo Mueller-Hinton a cada pocillo más 100 µL de cada uno de los extractos de trabajo de las respectivas plantas, transfiriéndose en cada pocillo de manera consecutiva 100 µL a partir de la fila A hasta fila G y desechando los últimos 100 µL. Cada ensayo se hizo por duplicado. Posteriormente 100 µL de la suspensión bacteriana (10⁵) de cada uno de los microorganismos aislados se adicionaron a cada a pocillo hasta completar la placa. Como control positivo se utilizaron 100µL de caldo Mueller Hinton (MH), con 100 µL del cultivo bacteriano a probar previamente estandarizado. Para el control negativo de inhibición en presencia de antibióticos se aplicó 100 µL de cada uno de los inóculos de la bacteria a probar con 100 µL de levofloxacino (100 µg). Las microplacas se cubrieron con papel parafilm y se incubaron a 35°C por 24h, el crecimiento bacteriano se evaluó visualmente mediante turbidez.

Análisis estadístico de los datos

Se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS-20 para el análisis de varianza (ANOVA) se realizó una comparación de tratamientos con un total de 84 observaciones realizadas por triplicado.

Resultados y discusión

Una vez caracterizadas las cepas iniciales de *Escherichia coli*, se realizó la prueba de aglutinación de latex para la identificación de aglutininas del serotipo O157:H7, en presencia de control positivo (presencia de aglutinación) y control negativo (ausencia de aglutinación). La totalidad de las cepas de *E. coli* aisladas del hato lechero resultaron negativas para el serotipo O157:H7.

Las enterobacterias aisladas de las muestras diarreas fueron: *E. coli*, *Providencia stuartii* y *Klebsiella oxytoca*, en estas cepas se realizaron las pruebas de concentración mínima inhibitoria. En la **Figura 1** se puede observar el nivel de inhibición en presencia de los tratamientos y del control (+) sin

Actividad de los distintos tratamientos en enterobacterias aisladas de heces diarreicas de ganado bovino

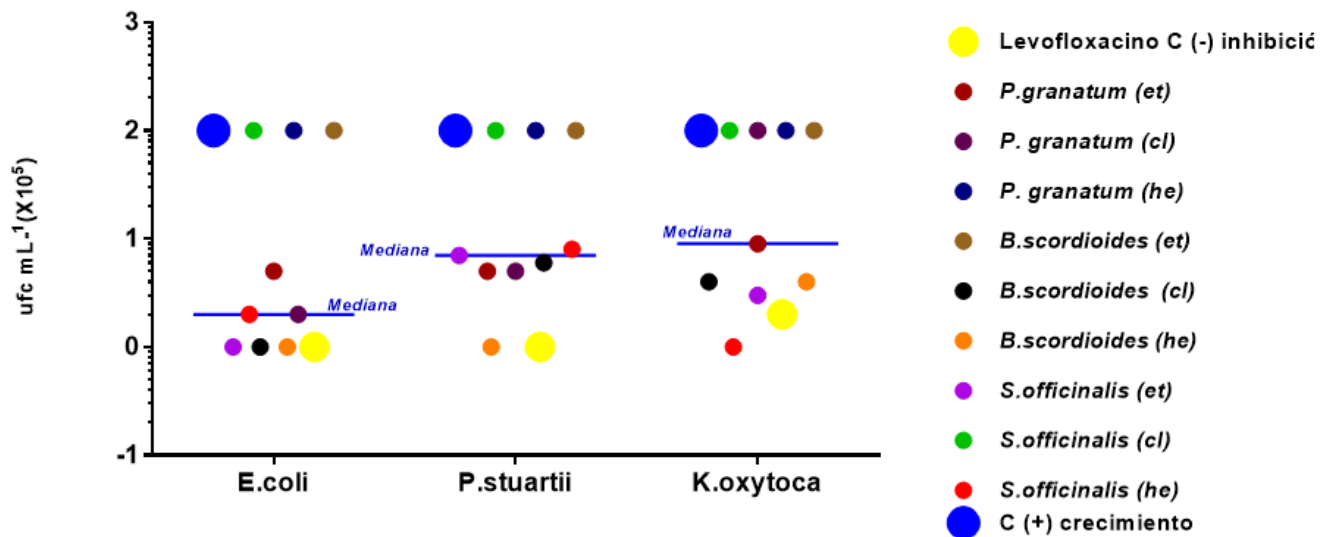


Figura 1. Enterobacterias; *E. coli*, *P. stuartii*, y *K. oxytoca* en presencia de los distintos tratamientos y control(+) sin extracto con un crecimiento de 1×10^5 ufc mL⁻¹, control (-) levofloxacin para inhibición de crecimiento. Con nueve tratamientos a concentraciones de 2000,1000,500,250,125,62.5 y 31.125 $\mu\text{g mL}^{-1}$ en extractos hexánico (he), clorofórmico (cl) y etanólico (et) para cada microorganismo respectivamente. Observando $p = 0.04$ entre tratamientos; y $p = 0.0002$ con respecto a la inhibición del desarrollo microbiano de las enterobacterias. Se utilizó el estadístico ANOVA de un Factor. (Utilizando el Software GraphPad Version 6. GraphPad Software, Inc.7825 Fay Avenue, Suite 230La Jolla, CA 92037 USA)

extracto. Se efectuaron nueve tratamientos a concentraciones de 2000,1000, 500, 250, 125, 62.5 y 31.25 $\text{mg } \mu\text{l}^{-1}$ con los diferentes extractos: hexánico (he), clorofórmico (cl) y etanólico (et) para cada microorganismo.

No existen reportes previos de la búsqueda de serotipos enteropatógenos en la región, específicamente de *E. coli* O157:H7, se trata del primer reporte de este tipo, con resultados negativos o ausencia del serotipo.

Las cepas aisladas de infecciones gastrointestinales en vaquillas diagnosticadas con diarrea, mostraron susceptibilidad a los extractos vegetales estudiados. Estos resultados van de acuerdo con hallazgos anteriores como lo muestra el estudio de Atanasov (2015), el cual demuestra que el uso de plantas medicinales tiene potencial antimicrobiano. Por otra parte, Pérez (2007), menciona que el tipo de compuestos químicos que se extraen de una especie vegetal está en función de la polaridad del solvente utilizado.

La granada (*Punica granatum*) presentó actividad antimicrobiana en las tres cepas de enterobacterias estudiadas, lo que concuerda con los estudios realizados por Lasure (2012),

donde se reporta que los extractos alcohólicos de la granada inhiben el crecimiento bacteriano de *E. coli* y *S. aureus*.

Estos resultados también indican un efecto positivo la inhibición con un valor de $p=0.001$, y una variabilidad de los datos de 27.2 % con diferencias significativas en el grado de inhibición sobre las enterobacterias

Conclusiones

La prevalencia de enterobacterias enteropatógenas en el ganado vacuno es causa de pérdidas económicas a los hatos lecheros y aunque la búsqueda del serotipo O157:H7 de *E. coli*, resultó negativa en el hato lechero estudiado se logró comprobar la actividad antibacteriana de los extractos de las plantas en estudio en cepas aisladas de vacunos con la referencia previa del uso de las mismas en medicina herbolaria en humanos. Lo anterior puede indicar que estas plantas son una fuente potencial de principios activos (moléculas) con propiedades bactericidas.

Literatura citada

- Ochoa T.J., Mercado E.H., Durand D., et al. Frecuencia y patotipos de *Escherichia coli* diarrogénica en niños peruanos con y sin diarrea. Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública 2011;28(1):13-20
- Mercado E. C. Control de *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) en el ganado bovino. Medicina 2006; 66
- Franco P. A., Anaya L. M. Determinación de *Escherichia coli* e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. Revista lasallista de investigación 2013; 10(1)
- Narváez-Bravo C.A., García C.N.G. Aislamiento de *Escherichia coli* O157:H7 en muestras de heces de ganado bovino de doble propósito del Municipio de Miranda, estado Zulia, Venezuela. Revista Científica FCV-LUZ 2007.
- Atanasov A.G., B. E.M.W. Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review. Elsevier 2015.
- Pérez G R.M. Actividad antimicrobiana de *Oedogoniumcapillare* Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas 2007.3: 26-29
- Lasure P. P. N. Determination of antibacterial activity of *Punicagranatum* fruit. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 2012

Determinación de arsénico en agua de bebida por Espectrometría de Fluorescencia Atómica con Generador de Hidruros (EFA-GH)

Jesús Jaime Duarte Sustaita, Luis Fernando Perales Yañez, Gonzalo Gerardo García Vargas

Laboratorio de Toxicología Analítica de Metales, Facultad de Ciencias de la Salud, UJED

Gómez Palacio, Durango.

Introducción: La exposición crónica al arsénico por las aguas subterráneas ha sido reconocida como un problema de salud ambiental en el mundo, poniendo a millones de personas en riesgo ya que diversos estudios en personas expuestas a altos nivel de arsénico han demostrado su asociación entre la explosión y la prevalencia de algunos cánceres como de la piel, pulmón, vejiga y riñón.

Objetivo. Estandarizar la metodología para la determinación de arsénico en el agua por EFA-GH.

Materiales y Métodos: La curva de calibración, controles y muestras se llevaron a digestión acida con H_2SO_4 (2.5N) y $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (5%), se resuspenden con HCL (10%) y se le adiciona KI (20%) para su análisis por espectrometría de fluorescencia atómica con generador de hidruros. Se utilizó el material de referencia NIST 1643e para control de calidad.

Resultados: Al realizar la estandarización se obtuvo una $r=0.9998$ en promedio, con $\text{LD}=2.23 \mu\text{g/L}$ y un $\text{LC}=6.71 \mu\text{g/L}$, se utilizó como muestra control SMR 1643e obteniendo un % de recuperación del 103 ± 2.30 con un $\text{CV}=4\%$.

Conclusión: La precisión, exactitud y reproducibilidad obtenidas fueron favorables para continuar con la utilización de la metodología en la determinación de arsénico en agua de bebida.

Determinación de flúor en agua de bebida por potenciometría con ion selectivo

Jesús Jaime Duarte Sustaita, Luis Fernando Perales Yañez, Gonzalo Gerardo García Vargas

Laboratorio de Toxicología Analítica de Metales, Facultad de Ciencias de la Salud, UJED Gómez Palacio, Durango.

Introducción: El flúor es un elemento químico presente en el entorno en diversas formas siendo las principales la fluorita y la criolita. Para los seres humanos la fuente más importante de exposición es por medio del agua de bebida, al ser adicionado para salud dental. La fluorosis es una condición que surge del consumo excesivo de este nutriente mineral, no es una carencia. La exposición a fluoruros puede provocar graves problemas de salud dependiendo de la concentración y la duración de la ingesta; siendo los límites establecidos por la OMS de un máximo de 1 mg/L y en México de 0.7 mg/L en agua de bebida.

Objetivo: Estandarizar la metodología para la determinación de Flúor en agua.

Material y métodos: Para la cuantificación de Flúor en agua se usó el método de potenciometría por electrodo de ión selectivo, para el cual se usó un potenciómetro Orion Star A214 con un electrodo de ion selectivo para Flúor Orion. Se usó una solución amortiguadora TISAB II (Total Ionic Strength Adjustment Buffer) que favorece la presencia de iones fluoruro en las especies que contengan Flúor.

Resultados: Se prepararon cinco curvas de calibración independientes a partir de una solución de NaF de 1000 mg/L, para tener concentraciones crecientes de 0.1-10 mg/L, obteniendo los siguientes resultados con una $r=-0.9995$ con un LC de 0.139 mg/L. Para la exactitud se usó una solución estándar de Flúor certificada Aqua Solutions 3858 de 10 mg/L donde obtuvo un porcentaje de recuperación del 98 ± 0.43 y un 93 ± 0.48 para el control de 2 mg/L. La precisión fue del 4%.

Conclusiones: Con este método se pudo realizar la cuantificación de flúor en agua por medio de ion selectivo, en concentraciones por debajo de límites establecidos por la OMS de 1 mg/L y en México de 0.7 mg/L en agua de bebida con una buena precisión y exactitud.

Determinación de plomo en sangre por espectrometría de absorción atómica con horno de grafito

Jesús Jaime Duarte Sustaita, Gonzalo Gerardo García Vargas

Laboratorio de Toxicología Analítica de Metales, Facultad de Ciencias de la Salud, UJED Gómez Palacio, Durango

Antecedentes. El plomo es un metal tóxico que se va acumulando en el organismo afectando principalmente los sistemas neurológico, hematológico, gastrointestinal, cardiovascular y renal. Estos efectos son especialmente dañinos en la infancia temprana y a concentraciones en sangre menor a $10 \mu\text{g}/\text{dL}$, parámetro que se emplea como biomarcador de exposición agudo y subagudo. El plomo en dientes y en hueso son los biomarcadores de exposición crónica.

Objetivo. Estandarizar en nuestro laboratorio la metodología para la determinación de plomo en sangre por medio de Espectroscopía atómica con horno de Grafito (EAA-HG).

Materiales y métodos. Se analizaron muestras de sangre, con EDTA, por EAA AAnalyst 800 Perkin Elmer con lámpara de cátodo hueco para Pb, utilizando el método con tubo de grafito con plataforma de L'vov, y con corrección por efecto Zeeman.

Resultados. Después de 10 curvas de calibración independientes, con adición de estándares, se obtuvieron los siguientes resultados $r=0.9999$ con un LC de $0.476 \mu\text{g}/\text{dL}$. Para la exactitud se utilizó como control un estándar certificado NIST (SMR 966) con nivel 1 (bajo) y nivel 2 (alto) obteniendo un porcentaje de recuperación de 103 ± 13.3 y 102 ± 1.6 respectivamente. La precisión fue del 14%.

Conclusiones. Con el método ensayado en nuestro laboratorio se pudo cuantificar las concentraciones de PbS por debajo de $10\mu\text{g}/\text{dL}$ con una buena precisión y exactitud.

Estandarización del método para cuantificar nitrato (NO_3^-) en agua por el método electrodo ion selectivo.

Fraire-Galindo Cesar¹, Puente-Valenzuela Cristo Omar², Gandarilla-Esparza Diana Dennys¹, Calleros-Rincón Esperanza Yasmín¹, Pérez-Morales Rebeca¹.

¹ Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n Fracc. Filadelfia C.P. 35010, Gómez Palacio, Durango, México

² Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez del Estado de Durango Av. Universidad s/n. Fracc. Filadelfia C.P. 35010, Gómez Palacio, Durango, México.

Introducción: Con el crecimiento demográfico el medio ambiente ha sufrido un deterioro importante, siendo la calidad del agua una de las más afectadas (mantos acuíferos y agua potable). Además, el incremento en el uso de plaguicidas, fertilizantes y la generación de residuos de la industria y la ganadería contribuyen al aumento de compuestos nitrogenados. Uno de ellos es el nitrato (NO_3^-), que al ingresar en el organismo es transformado a nitrito (NO_2^-) y óxido nítrico por diversas vías. Los efectos asociados a la exposición a NO_3^- son un elevado porcentaje de metahemoglobina, incremento en la prevalencia de hipotiroidismo subclínico y diversos tipos de cáncer.

Objetivo: Estandarizar el método de cuantificación de nitratos por electrodo ion selectivo y determinar la estabilidad de la muestra bajo distintas condiciones.

Materiales y Métodos: Para la estandarización se utilizó un electrodo ion selectivo (Hoviba BW74). La curva de calibración se realizó con nitrato de potasio (KNO_3) en el rango de 1-60 mg/L de NO-3N. Para determinar la estabilidad del compuesto se prepararon soluciones a una concentración conocida y se almacenaron a 4°C y a -20°C, durante 21 días. Adicionalmente se midieron las concentraciones de NO-3N en muestras de agua provenientes de las comunidades La Loma y Sapioriz del Municipio de Ciudad Lerdo, Durango.

Resultados: En la estandarización el límite de detección fue de 0.5391 ± 13.55 de NO-3N. En la determinación de la estabilidad se obtuvo variación de la muestra sintética congelada (-20°C), respecto a la muestra refrigerada (2-8 °C). En las determinaciones de nitrato en agua potable de las comunidades se obtuvo un valor máximo de 26 mg/L de NO-3N en La Loma, que fue significativamente más elevado que en las muestras de Sapioriz ($p=0.01$). Los valores obtenidos en campo pudieron ser cuantificados dentro de los límites de detección del método estandarizado.

Conclusión: Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los reportados por Calleros (2012) y CONAGUA. Estos valores se encuentran en el límite superior establecido en la NOM-127-SSA1-1994, lo cual implica un riesgo a la salud de la población expuesta.

Efecto de extractos de hojas de neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) en linfocitos T humano.

Pedroza-Escobar David*¹, Serrano-Gallardo Luis Benjamín*², Escobar-Ávila Edith² y Vega-Menchaca María del Carmen³

¹Escuela Superior de Medicina. Instituto Politécnico Nacional México DF; ²Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón Coahuila, México; ³Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Gómez Palacio Durango, México.

E-mail: a_prej@hotmail.com

Introducción: Hoy en día algunos países proporcionan acceso universal a la terapia anti-retroviral para las personas que viven con VIH, sin embargo, esta población por varias razones, sólo toma la medicina tradicional y complementaria, o lo utilizan para complementar su tratamiento convencional con el fin de mantener y mejorar su salud. Entre los remedios herbales más populares utilizados por las personas que viven con VIH son extractos de hojas de neem. El **objetivo** de este estudio fue evaluar el efecto de los extractos acuosos y etanólicos de hojas de neem en linfocitos T humanos. **Metodología:** Se prepararon los extractos, enseguida se preparó una solución saturada de 1000 µL con 10 g de cada extracto. Se utilizaron cajas Petri con 8 mL de RPMI-1640 a concentraciones de 0.125, 1.25 y 12.5 µL de ambos extractos, a cada caja se le adicionaron 2 mL de Linfocitos T humanos (ATCC-CCL-119) al final cada caja tuvo concentraciones de 1, 10, 100 µL de los extractos, las cajas fueron incubadas a 37°C en una Atmósfera de 5% de CO₂ por 72h. Todos los experimentos fueron comparados con el control y fueron realizados por triplicado **Resultados:** los extractos etanólicos, mostraron ser citotóxicos ya que las concentraciones de 1 µL, 10 µL y 100 µL redujo la viabilidad celular a 67.17%, 51.65% y 10.22% respectivamente. Con el extracto acuoso a concentración de 1 µL se observó viabilidad celular del 100%, a la concentración de 10 µL se observó un efecto de proliferación masiva de 417.89% y a 100 µL se observó viabilidad celular de 26.39%. **Conclusiones:** La importancia de este estudio es el efecto mitogénico del extracto acuoso de hojas del neem que podría ser utilizado para el estudio de Linfocitos T humanos ya que encontramos un incremento en el título de células viables

Palabras clave: efecto mitogénico, *Azadirachta indica*, extractos de hojas, linfocitos T

Actividad Antifúngica del Extracto Hidroalcohólico de *Larrea tridentata* contra *Candida albicans* y *Trichophyton rubrum*

Enrique Ramón Cuéllar Guevara², María de los Ángeles Elizalde Vallejo², César Alejandro Villanueva Martínez², Luis Benjamín Serrano Gallardo^{1,2}, Javier Morán Martínez², María del Carmen Vega Menchaca¹.

¹Facultad de Ciencias Químicas UJED Gómez Palacio, Durango. ²Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina UA de C Torreón Coahuila

RESUMEN

Introducción: El fácil acceso y el uso inapropiado de fármacos para combatir las infecciones causadas por microorganismos patógenos, facilita la selección, persistencia y diseminación de microorganismos resistentes. La síntesis química de nuevos fármacos antifúngicos es una opción válida, sin embargo, la búsqueda de compuestos a partir de extractos de plantas continúa siendo la principal fuente de nuevos compuestos farmacológicos. La fitoterapia está tomando un gran auge en el mundo occidental, tanto en la medicina clínica como en la investigación científica. Se ha referido que el extracto de gobernadora se utiliza en medicina tradicional contra los hongos causantes del pie de atleta. **Objetivo:** En el presente trabajo se realizó un estudio biológico utilizando extracto hidro-alcohólico de raíz y hojas de *Larrea tridentata* (governadora) (*DC coville*), nativa del Norte de México. **Metodología:** Se determinó la actividad antifúngica de los extractos a concentraciones de 1000, 750, 500, 250 µg/mL sobre *Candida albicans* y *Trichophyton rubrum* por el método inhibición en difusión en disco. Se determinó por tamizaje fitoquímico la presencia de grupos químicos. Se utilizó el bioensayo de nauplios de *Artemia salina* para evaluar la actividad tóxica. **Resultados:** *Trichophyton rubrum* mostro actividad antifúngica con un halo de inhibición de 22 mm con la raíz y 18 mm con las hojas a las cuatro concentraciones analizadas por triplicado. *Candida albicans* no mostro actividad antifúngica. Los resultados para la identificación de grupos funcionales fueron positivos para triterpenos, flavonoides, saponinas, taninos, aceites esenciales, alcaloides y cumarinas con la especie vegetal probada. Los extractos resultaron no tóxicos con *Artemia salina* con DL₅₀ mayor de 1000 µg/mL. **Conclusiones:** Con los resultados obtenidos en este trabajo, se valida científicamente el uso de la gobernadora en medicina tradicional contra el hongo causante de pie de atleta.

Palabras clave: *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, *Larrea tridentata*, actividad antifúngica, extractos etanólicos, halo de inhibición.

Detección de *Escherichia coli* O157H:7 en bovinos y su sensibilidad a extractos vegetales

¹Villegas-de la Rosa, P. P., ¹González-Yañez M.G.E., ¹Alanis-Bañuelos, R. E., ¹Sáenz-Esqueda M. de los A., *¹García-Luján C.

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n del Fracc. Filadelfia en Gómez Palacio Dgo. C.P. 35010. Tel (871) 7 15 88 10. FAX: (871) 7 15 29 64.

*e-mail del autor por correspondencia: conygarcialujan@hotmail.com

Introducción: Las enfermedades infecciosas causadas por enterobacterias y su resistencia a los antibióticos es un problema de salud global, especialmente si se habla de los serotipos enteropatógenos como *E. coli* O157:H7. En esta problemática, el uso indebido de antibióticos tiene como consecuencia la generación de resistencia a los antimicrobianos. **Objetivo:** El propósito de este trabajo fue identificar la presencia del serotipo *E. coli* O157H:7 y determinar la actividad antibacteriana de los extractos de granada (*P. granatum*), salvia (*S. officinalis*) y salvilla (*B. scordioides*), en cepas de enterobacterias aisladas de ganado bovino. **Material y métodos:** La identificación inicial de las cepas de *E. coli* se efectuó mediante pruebas bioquímicas convencionales para enterobacterias, después fueron confirmadas por el método BBL crystal. La identificación del serotipo se llevó a cabo por el método de aglutinación en látex (PROLEXTM *E. coli* O157 LATEX TEST REAGENT KIT). Los extractos vegetales se prepararon por maceración con solventes (cloroformo, hexano y etanol), para enseguida someterlos a rotavapor hasta la obtención del extracto concentrado. La determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) se realizó mediante microdilución en placa, los extractos se prepararon a concentraciones de 2000,1000, 500, 250, 125, 62,5 y 31.25 µg mL⁻¹. Después de la incubación de las placas, se realizó una lectura visual considerando la turbidez. Se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS-20 para el análisis de varianza (ANOVA). **Resultados:** Muestran la ausencia del serotipo *E. coli* O157H:7, sólo se identificaron cepas de *E. coli*, *Providencia stuartii* y *Klebsiella oxytoca*. Se encontró un efecto positivo en la inhibición, con un valor de p=0.001, y una variabilidad de los datos de 27.2 % con diferencias significativas en el grado de inhibición sobre las enterobacterias. **Conclusiones:** No existe la presencia del serotipo *E. coli* O157H:7 en las cepas de *E. coli* identificadas, los extractos vegetales presentan actividad ante las cepas de enterobacterias aisladas de ganado vacuno.

PALABRAS CLAVE: Serotipo *E. coli* O157H:7 en bovinos, extractos vegetales, cepas bacterianas enteropatógenas.

Actividad antibacteriana de los extractos vegetales de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), orégano (*Lippia graveolens*), tabaquillo (*Nicotiana glauca*) y toloache (*Datura stramonium*) ante cepas de la bacteria fitopatógena *Erwinia carotovora*

López-Flores Nallely¹, Téllez-López Miguel Angel¹, Sáenz-Esqueda María de los Angeles¹,
García-Luján Concepción^{1*}

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n del Fracc. Filadelfia en Gómez Palacio Dgo. C.P. 35010. Tel (871) 7 15 88 10 FAX: (871) 7 15 29 64

*e-mail del autor por correspondencia: conygarcialujan@hotmail.com

RESUMEN

Los agroquímicos utilizados en el control de plagas, los fertilizantes y los aditivos destinados a maximizar el rendimiento de las cosechas y mejorar la calidad de los suelos, son capaces de producir contaminación en suelos y aguas, generando riesgo de intoxicación de seres vivos, incluido el hombre. *Erwinia carotovora* es una bacteria fitopatógena que causa la pudrición blanda en muchos cultivos y ha adquirido resistencia a los antibacterianos de uso común. El objetivo es determinar la actividad antibacteriana de extractos vegetales de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), orégano (*Lippia graveolens*), tabaquillo (*Nicotiana glauca*) y toloache (*Datura stramonium*) ante una cepa de la bacteria fitopatógena *Erwinia carotovora*. Se elaboraron extractos etanólicos, hexánicos y clorofórmicos de las especies vegetales. Se determinó la concentración mínima inhibitoria de cada una de las especies. Como resultado, los extractos de eucalipto (*E. camaldulensis*) y de orégano (*L. graveolens*) mostraron un mayor efecto inhibitorio contra la bacteria, con halos de inhibición de entre 4 y 12.5 mm, mientras que en los extractos de tabaquillo (*N. glauca*) y toloache (*D. stramonium*) se obtuvieron resultados negativos al no presentar efecto inhibitorio frente a la bacteria estudiada. El resultado confirma que los extractos vegetales de orégano y eucalipto tienen un buen efecto antibacteriano y poseen un alto potencial para ser utilizados como antibacterianos en cepas fitopatógenas.

Palabras clave: Productos naturales, uso de agroquímicos, cultivos orgánicos, extractos vegetales.

Actividad antibacteriana de extractos de propóleo y del aceite esencial de orégano (*Lippia graveolens*) ante cepas de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*

Ruiz-González Danya Jacqueline¹, Astorga-Jimenez Ricardo¹, Téllez-López Miguel Angel¹, Alanis-Bañuelos Ruth Elizabeth¹, García-Luján Concepción^{1*}

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Artículo 123 s/n del Fracc. Filadelfia en Gómez Palacio Dgo. C.P. 35010. Tel (871) 7 15 88 10 FAX: (871) 7 15 29 64

*e-mail del autor por correspondencia: conygarcialujan@hotmail.com

Introducción: El tratamiento con antibióticos es una de las terapias más importantes utilizadas para luchar contra las enfermedades infecciosas y ha mejorado los aspectos sanitarios de la vida humana desde su introducción. El uso indiscriminado de estos productos ha generado una resistencia de los patógenos. Esta problemática ha generado la necesidad de búsqueda de productos naturales bioactivos. Por todo lo anterior el objetivo de este trabajo fue determinar la actividad antibacteriana *in vitro* de los extractos hexánico, clorofórmico y etanólico de propóleo y del aceite esencial de orégano (*Lippia graveolens*) ante cepas de *P. aeruginosa* y *S. aureus*. **Material y métodos:** Las cepas bacterianas se aislaron de muestras clínicas, se caracterizaron e identificaron por métodos convencionales. Se elaboraron los extractos por maceración con solventes orgánicos (etanol, cloroformo y hexano) el bioensayo para la determinación de la concentración mínima inhibitoria se realizó mediante la técnica de microdilución en placa de 96 pozos. Se extrajo el aceite esencial por arrastre de vapor o hidrodestilación. **Resultados:** se obtuvo que todos los extractos tuvieron actividad antibacteriana, especialmente los extractos con cloroformo y etanol y los extractos de aceite esencial, a diferentes concentraciones, ante las dos cepas en estudio. **Conclusión:** Se propone la realización de estudios biodirigidos para lograr la validación de estos productos en el área de la terapéutica farmacéutica.

Palabras clave: Productos naturales bioactivos, productos de la colmena, aceite esencial, resistencia bacteriana.

Comparación de métodos de extracción de aceite de microalgas provenientes de una planta de tratamiento de agua residual urbana

Jiovana Portillo García¹, Aurelio Maldonado Cabrera², Hiram Castañon Camarena²,
Jesús Vásquez Arroyo^{2,3*}.

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Regional Laguna. Departamento de Biología. Programa Docente de Ingeniero en Procesos Ambientales. Periférico Raúl López Sánchez S/N. Colonia Valle Verde. Torreón, Coah. México.

²Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias Químicas. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Av. Artículo 123 S/N Fracc. Filadelfia. Gómez Palacio, Dgo. México.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Regional Laguna. Departamento de Agroecología. Periférico Raúl López Sánchez S/N. Colonia Valle Verde. Torreón, Coah. México. *Responsable De la Publicación.

El agotamiento de las reservas mundiales de petróleo y la preocupación general sobre el cambio climático global, presumiblemente debido al aumento de los niveles de CO₂ en la atmósfera, han promovido la intensificación de la investigación y el desarrollo hacia la producción de biocombustibles. Debido a una mayor eficiencia de conversión de la luz, la producción de biocombustibles de algas requiere significativamente menos área de tierra que, los sistemas de biocombustibles basados en cultivos agrícolas, incluso de origen vegetal. El objetivo del presente estudio fue el determinar el mejor método de extracción de aceite de microalgas obtenidas del tratamiento de agua residual urbana de Torreón. Se utilizaron muestras de microalgas obtenidas de una planta de tratamiento de agua residual urbana de Torreón. Se sometieron a cuatro métodos de extracción de aceites (Soxhlet, Goldfish, Bligh y Dyer y Bligh y Dyer modificado) por quintuplicado. En general se encontraron valores promedios de aceite extraído bajos, del orden del 2.5 y 2.7% para los métodos Soxhlet y Goldfish, mientras que, por los dos restantes, aun fueron más bajos los porcentajes. Los métodos de extracción Soxhlet y Goldfish presentaron buena reproducibilidad de resultados y el mejor método de extracción de acuerdo a su repetibilidad (Sr) y reproducibilidad (SR) fue el Goldfish en promedio 2.7 % de aceite extraído y un coeficiente de correlación $r^2 = 0.89$. Para futuros experimentos, se recomienda realizar la extracción de aceites de microalgas, utilizando pretratamiento para romper la célula.

Palabras claves: Aguas residuales, biodiesel, biorrefinería

Comparación de Parámetros Bioquímicos y Hematológicos entre cabras sanas e infectadas con *Brucella*

González-Bermúdez Liliana Crystel*¹; Favela-Hernández Ana Lilia¹; Martínez-Romero Aurora*¹; Cervantes-Flores Maribel³; Alba-Romero José de Jesús^{1,2}

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Durango, México.

²Laboratorio de Asesores Especializados de la Laguna, Gómez Palacio, Dgo.

³Laboratorio de Inmunología e Infectología. Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango UJED.

*crystelgz@hotmail.com; quimicaaurora@hotmail.com

Introducción: La brucelosis conocida también como fiebre de malta o fiebre ondulante, es una zoonosis de distribución mundial con alto impacto económico en países en vías de desarrollo. Es causada por el género *Brucella* y sus especies como *abortus*, *suis*, *canis*, *ovis*, *neotomae* y *melitensis*, con su diferente y preferente hospedero, como *B. melitensis* cuyo hospedero son cabras y ovejas. Su transmisión se lleva a cabo por dos vías, una por contacto directo y la segunda de forma indirecta al consumir productos de origen animal sin alguna sanidad. **Objetivo:** Investigar los cambios en los metabolitos bioquímicos y hematológicos entre cabras sanas e infectadas con *Brucella*. **Materiales y métodos:** En el presente estudio se recolectaron 10 ml de sangre por punción venosa a partir de la vena yugular de 65 cabras de 4 diferentes hatos, separando la muestra en tubos con EDTA como anticoagulante para los parámetros hematológicos y tubos sin anticoagulante para parámetros bioquímicos y tamiz de Rosa de Bengala. **Resultados:** De las 65 muestras se encontraron 28 seropositivas a *Brucella* con un restante de 37 muestras negativas, en los parámetros bioquímicos se puede observar una gran disminución en las cabras positivas en: AST, ALT, ALKP y colesterol. Seguido por la disminución en parámetros de PT, GLOB, glucosa, TG y urea, dejando a los parámetros de ALB, BUN, Ca y la proporción A/G con ninguna alteración significativa. En los parámetros hematológicos se puede observar una gran diferencia en concentración de CCHM, seguida de una diferencia en los linfocitos, concentración de HCM. Finalmente, los demás parámetros no presentaron alguna alteración significativa. **Conclusiones:** En base a estos resultados se muestra una influencia notable en los valores bioquímicos de las cabras estudiadas concluyendo que el estudio de los parámetros bioquímicos y hematológicos en las cabras puede ayudar a determinar la extensión del daño causada por el microorganismo *Brucella*.

Aislamiento de microorganismos de casos clínicos de infección vaginal y susceptibilidad antibacteriana

Cervantes-De-Ávila Lilian Aracely¹; Martínez-Romero Aurora^{*1}; Ortega-Sánchez José Luis²; Cervantes-Flores Maribel³; Hernández-González Sandra Isabel¹; Alba-Romero José De Jesús¹.

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Durango, México.

²Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo Durango, México.

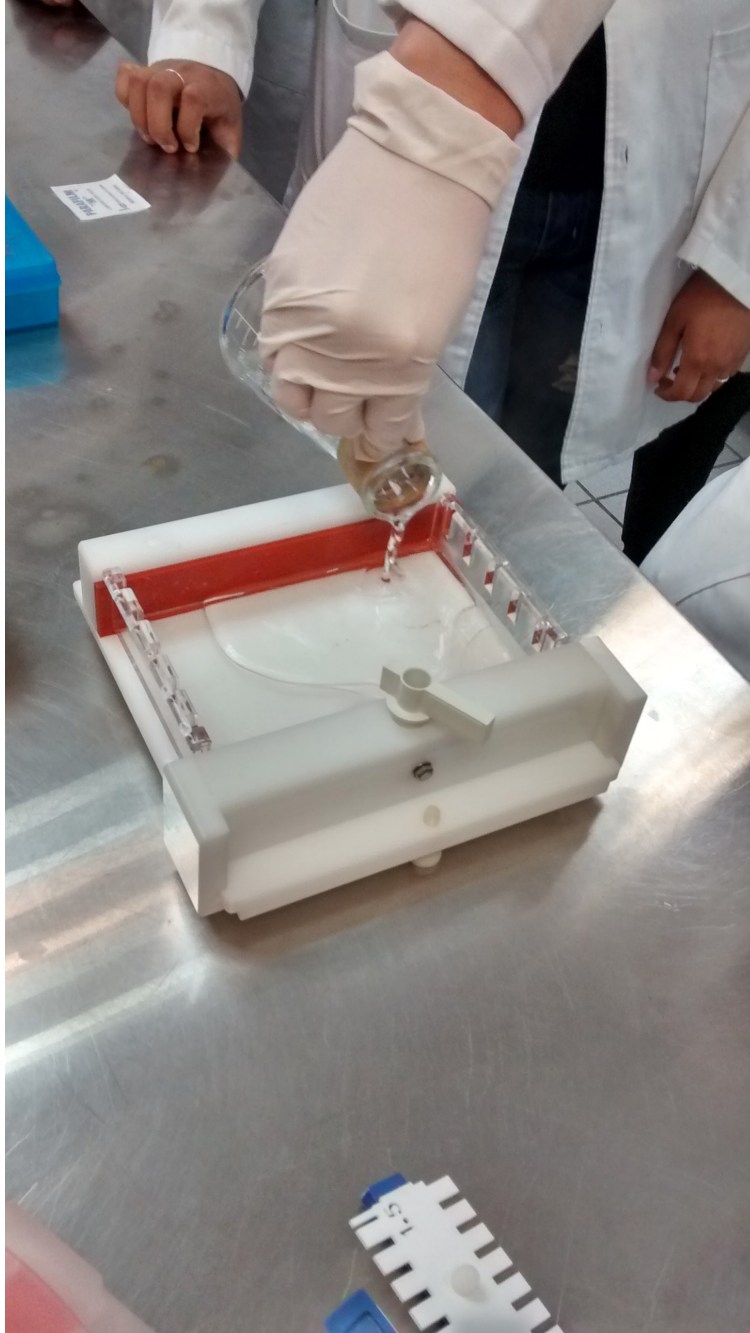
³Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango Laboratorio de Inmunología e Infectología UJED.

lian_94@hotmail.com; quimicaaurora@hotmail.com

Introducción: La infección de la vagina por *trichomonas*, *monilias* y los organismos piocócicos, es encontrada frecuentemente y representa un problema difícil, tanto para el especialista como para el médico general. Este problema se presenta en el período preadolescente y en los años de la vida reproductiva. Ninguna edad está exenta. Por lo que, es imprescindible investigar el agente etiológico de infecciones vaginales para orientar al médico tratante a otorgar un tratamiento certero y oportuno. Es importante conocer los microorganismos presentes en las infecciones vaginales y cuál es su susceptibilidad antibacteriana para conocer cuál sería el mejor tratamiento para combatirlas. **Objetivo:** Conocer la susceptibilidad antibacteriana de los microorganismos aislados de casos clínicos de infección vaginal. **Material y Métodos:** Laboratorio de investigación de la Facultad de Ciencias Químicas en Gómez Palacio, de la Universidad Juárez del Estado de Durango y en Institución privada de Torreón, Coahuila. Durante el periodo del mes de febrero a abril del 2016. Muestreo consecutivo de 388 casos clínicos de pacientes con infección vaginal que acudieron al servicio de bacteriología. Examen en fresco, se observó inmediatamente o de lo contrario mantener en estufa a 37°C por no más de 1 hora y se sembraron en medios de cultivo específicos, así como el Mueller-Hilton para la sensibilidad. **Resultados:** Se aisló *C. albicans* en 6%, *C. glabrata* 2%, *C. lucitaniae* 1% y *C. tropicalis* 1%. *S. aureus* 6%, *S. epidermidis* 5% y *S. haemolyticus* 3%. *Enterococcus faecalis* 6%. *Escherichia coli* 25%, *Klebsiella pneumoniae* 5% y otros 36% de las muestras. Con *C. albicans*, *C. glabrata* y *C. lucitaniae* se obtuvo una sensibilidad a Aztreonam 78%, 43% y 100%, respectivamente; a Caspofungina en un 100%. *S. aureus* fue sensible a gentamicina, levofloxacino, linezolid, moxifloxacino, nitrofurantoina, oxaciclina, quinupristina, rifampicina, tigeciclina, trimetropima/sulfametoxazol y vancomicina en 100%. *S. epidermidis* y *S. haemolyticus* sensible a linezolid, nitrofurantoina, quinupristina, rifampicina, tigeciclina en un 100%. *Enterococcus faecalis* sensible 100% a linezolid, *E. coli* y *K. pneumoniae* sensible a ertapenem y meropenem en 100%. **Conclusiones:** Se aislaron e identificaron diferentes microorganismos aislados de cultivos vaginales y se logró conocer la susceptibilidad antibacteriana de los microorganismos aislados de casos clínicos de infección vaginal.

CIENCIAS BIOMÉDICAS

(Salud, Epidemiología, Nutrición)



"El sabio no se sienta para lamentarse, sino que se pone alegremente a su tarea de reparar el daño hecho"
William Shakespeare (1564-1616) Escritor británico.

Asociación de los Polimorfismos *rs505802*, *rs893006*, *rs2021860* y *rs1529909* del gen *SLC22A12* con Presencia de Deterioro Cognitivo en Adultos Mayores de la Ciudad de Durango

¹Carrillo, P., ¹Fernández, A.G., ²Bacio, C., ²Salas, J.M., ²Castellanos F.X., ^{2,3*}Méndez, E.M.

¹Facultad de Medicina y Nutrición, Universidad Juárez del Estado de Durango

²Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez de Estado De Durango

³Departamento de Investigación, Servicios de Salud del Estado de Durango

Autor corresponsal: Dra. en C. Edna Madai Méndez Hernández. Teléfono: (618) 123 6901

Correo electrónico: edna_madai@hotmail.com

Resumen

Introducción: El deterioro cognitivo (DC) es una condición frecuente en el adulto mayor entre cuyos mecanismos fisiopatológicos se ha sugerido la participación del estrés oxidativo. Por otro lado, el ácido úrico (AU) es el antioxidante más importante del plasma humano y la reducción de sus niveles se asocia al aumento de radicales libres. El transportador URAT1 (codificado por el gen *SLC22A12*) es un regulador importante del AU. La presencia de polimorfismos en este gen se asocia a una mayor excreción renal de AU e hipouricemia, por lo que pudieran representar un factor de riesgo para el desarrollo de DC. **Objetivo:** Determinar la asociación de los polimorfismos *rs505802*, *rs893006*, *rs1529909*, *rs2021860* del gen *SLC22A12* con DC en adultos mayores. **Material y Métodos:** Diseño: Estudio: casos y controles. Casos: sujetos con DC. Controles: Sujetos sin DC. Se realizó la determinación de los niveles séricos de AU y extracción de ADN para el análisis molecular mediante qPCR. Se aplicó el MMSE para establecer la severidad de la enfermedad. **Resultados:** Se incluyeron 355 sujetos (224 mujeres y 129 hombres); 245 se integraron al grupo control y 109 al grupo de casos. El análisis comparativo mostró lo siguiente: Edad (74.8±5.8 vs 73.8±7.8, p 0.20); AU (4.7±1.7 vs 4.7±1.4, p 0.88), MMSE (27.4±2.6 vs 17.2±2.1) respectivamente. **Conclusiones:** en base a los resultados obtenidos podemos concluir que no hubo diferencia significativa en los niveles de AU al comparar los casos contra controles, al realizar el análisis de las frecuencias alélicas

y genotípicas de los polimorfismos, podemos concluir que la presencia del genotipo A/C de la variante *rs893006* en las mujeres aumento el riesgo de presentar la enfermedad 2.2 veces más en comparación con los demás genotipos.

Palabras clave: Deterioro Cognitivo, Ácido Úrico, Estrés Oxidativo, Polimorfismos, Antioxidantes

Abstract

Introduction: Uric acid (UA) is the most important antioxidant in blood plasma, reduced levels are associated with increased free reactive oxygen species ROS and radicals which cause oxidative damage. Cognitive impairment (DC) is a common disease in the elderly and is caused by various factors including oxidative stress. The URAT1 (*SLC22A12* gene) is an important regulator conveyor AU. They have studied various polymorphisms that are associated with reduced (AU) levels. **Objective:** To determine the association of polymorphisms *rs505802*, *rs893006*, *rs1529909*, *rs2021860* gene of *SLC22A12* DC in older adults. **Material and Methods:** Design: Study: cases and controls. Cases: subjects with DC. Controls: Subjects without DC. Determining serum levels of AU and DNA extraction for molecular analysis was performed using qPCR. MMSE was used to establish the severity of the disease. **Results:** 355 subjects (224 women and 129 men) were included; 245 to the control group and 109 cases were integrated group. The comparative analysis

showed the following: age (74.8 ± 5.8 vs 73.8 ± 7.8 , $p 0.20$); AU (4.7 ± 1.7 vs 4.7 ± 1.4 , $p 0.88$), MMSE (27.4 ± 2.6 vs 17.2 ± 2.1) respectively. Conclusions: Based on the results we can conclude that there was no significant difference in UA levels when comparing cases with controls, the analysis of allelic and genotypic frequencies of polymorphisms, we can conclude that the presence of genotype A / C variant rs893006 in women increase the risk of disease 2.2 times more compared to other genotypes.

Keywords: cognitive impairment, Uric Acid, Oxidative Stress, Polymorphisms, Antioxidants

Introducción

El Deterioro Cognitivo (DC) es un síndrome clínico caracterizado por la pérdida de las funciones cognitivas en distintos dominios conductuales y neuropsicológicos entre los que podemos destacar: memoria, orientación, calculo, comprensión, juicio lenguaje, etc. (Solange, A., 2012).

El DSM5 nos indica que el DC a diferencia del trastorno cognoscitivo mayor (antes demencia) no impide al sujeto a realizar sus actividades cotidianas, es decir no interfiere con la autonomía del individuo en estadios tempranos. Desde que se empezó a estudiar el DC se intentado homogenizar este concepto y han surgido varias clasificaciones que brinden herramientas que puedan facilitar el diagnóstico clínico y reflejar la tendencia en la investigación. La clasificación propuesta por Petersen resalta cuatro tipos de DC: deterioro cognitivo leve, deterioro cognitivo moderado, deterioro cognitivo severo. (DSM 5., 2014).

En el ámbito internacional la prevalencia de DC en el año 2000 era de 20 millones, pero se estima que esta cifra se duplique cada 20 años.¹ El DC además de esto se relaciona con importantes enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y trastorno neurocognitivo mayor. Datos derivados de la encuesta de salud y envejecimiento en Latinoamérica revelan que el 11% de la población mayor de 60 años presentara algún grado de DC. En México la prevalencia de DC es del 8%, en México la prevalencia de DC se relaciona con otras enfermedades como Diabetes Mellitus, hipertensión, enfermedad cerebral y depresión. (Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro Cognoscitivo en el Adulto Mayor en el Primer nivel de Atención., 2009)

Causas de Deterioro Cognitivo (DC)

Existen diferentes causas que se relacionan con DC, que van desde estilos de vida, hasta conductas que son consideradas de riesgo: alcoholismo, drogadicción, accidentes, etc. Entre las más estudiadas y que tienen un impacto mayor se encuentran tres: nivel socioeconómico bajo, nivel de educación bajo (menos de 8 años) y estrés oxidativo como factor determinante para el desarrollo de DC. (Cervellati, C., et al, 2014)

En el cuerpo humano se llevan a cabo diferentes reacciones químicas y moleculares que conllevan un funcionamiento correcto del metabolismo, entre estas reacciones se encuentran las llamadas de óxido-reducción. (Euser, M., et al, 2009).

Estrés Oxidativo

Químicamente la oxidación es la ganancia de electrones de oxígeno o la pérdida de electrones de hidrógeno, la reducción por su parte es la lo contrario a este procedimiento. Para poder entender el daño oxidativo que estas reacciones químicas producen debemos hablar de moléculas altamente oxidantes y que rompen el equilibrio de óxido-reducción normal del organismo.

Existen numerosas moléculas oxidantes en el organismo, aunque a la mayoría las podemos clasificar en cuatro tipos: especies reactivas de oxígeno EROs, especies reactivas de nitrógeno ENOs, radicales libres y metales de transición. (Quintanar, M., et al, 2009)

Los radicales libres sus moléculas que en sus orbitales externos cuentan con electrones desapareados es decir ha perdido electrones de hidrógeno, un radical libre es una molécula altamente reactiva y con una gran afinidad por reducirse. Los radicales libres pueden causar grandes danos a moléculas y macromoléculas de gran importancia biológica como: proteínas, lípidos, carbohidratos y ADN. (Dorado, C., et al, 2003)

Antioxidantes

El daño producido por los radicales libres en cantidades moderadas el cuerpo humano es capaz de inhibirlo o neutralizarlo por medio de otras moléculas específicas que forman parte de un complejo sistema amortiguador, estas moléculas son los antioxidantes.

Para que las reacciones de óxido - reducción se lleven a cabo de la manera normal, los organismos aerobios necesitan crear defensas antioxidantes y moléculas capaces de mitigar el daño causado por la oxidación, estas moléculas antioxi-

dantes son numerosas en el organismo y actúan de diferentes formas, la clasificación de los antioxidantes es la siguiente: (Quintanar, M., et al, 2009)

- Antioxidantes exógenos: a este tipo de sustancias antioxidantes los podemos encontrar principalmente en la dieta de cada individuo, algunos de estos antioxidantes son: vitamina C, vitamina E, β -caroteno y algunos minerales como: selenio, zinc, cobre, manganeso, etc.⁵
- Antioxidantes endógenos: estos se encuentran en el organismo de manera natural o el producto de una serie de reacciones químicas; en esta clasificación podemos encontrar a: el glutatión, el NADPH, entre otros complejos enzimáticos, uno de los antioxidantes endógenos más eficaces para mitigar el daño oxidativo es el ácido úrico.⁵ (Jiménez, F., et al, 2006)

Ácido Úrico

El ácido úrico (AU) en los seres humanos es el producto final del metabolismo de las bases puricas (adenina y guanina). En el resto de los mamíferos se encuentra una enzima llamada uricasa lo que implica que el AU es eliminado en forma de alantoina producto final en el resto de los mamíferos.⁶ Se cree que en los seres humanos por cuestiones evolutivas el gen codificante de esta enzima fue silenciado para aprovechar las funciones antioxidantes del AU. Efectivamente el AU es el antioxidante no enzimático más importante del organismo lo podemos encontrar practicante en todo el organismo tanto intracelularmente como extracelular, tiene un espectro de acción amplio siendo capaz de quelar radicales libres, iones metálicos tales como el hierro y el cobre, inhibir el daño producido por el peroxinitrito (radical libre altamente reactivo) y actuar como una sustancia oxidable capaz de aceptar electrones. (Alcaino, H., et al, 2011).

En los últimos años numerosos estudios hablan de las propiedades antioxidantes que el AU tiene:

Uno de los estudios más importantes es el que realizaron kuskaya y cols. en el 2005, se midió la interacción del anión urato y el radical ONOO, así como la relación con ascorbato, mediante una técnica conocida como resonancia de spin esta técnica se utilizó para obtener una perspectiva de como el ácido úrico además de ascorbato y cisteína interactúan con ONOO. El peroxinitrito reacciona 16 veces más rápido con urato que con ascorbato en plasma y 3 veces más rápido que

con la cisteína después de la prueba. Algunos otros productos intermedios del AU como xantina también reaccionaron con el peroxinitrito. (Kuskaya, N., et al, 2005).

La función neuroprotectora del AU ha sido descrita en modelos de isquemia experimental, en estos ensayos con animales la administración exógena de ácido úrico redujo el volumen de lesión y el grado de afectación neurológica de la isquemia. También en un estudio reciente se analizaron 881 pacientes consecutivos con ictus en los que se midieron los niveles de AU antes del inicio de los síntomas. En estos pacientes, tanto la afectación neurológica inicial como el tamaño final del infarto y la situación clínica en el momento del alta médica estaban inversamente relacionadas con los niveles séricos de ácido úrico, observándose también que por cada mg/dl de incremento del ácido úrico existía un 12% de incremento de la probabilidad de recuperación neurológica completa. (Molina, M., et al, 2011).

Manejo renal del ácido úrico

El transportador URAT1 fue identificado en el 2002 por Enomoto el cual es codificado por el gen SLC22A12, el URAT1 pertenece a las familias OAT que constituyen una amplia familia de transportadores orgánicos, entre sus funciones principales está la de transportar algunos fármacos a nivel hepático y renal. Diversos estudios principalmente en asiáticos han descrito algunas mutaciones del gen SLC22A12 y su relación con hipouricemia por medio del transportador URAT1 (Ichida, K., et al, 2003).

El conocimiento actual sobre la genética del URAT1, ha dado pie a números estudios de asociación con varios polimorfismos del gen SLC22A12 responsable de la codificación de la proteína. En el 2008 Jang WC, y cols. En un estudio realizado en población coreana identifico el polimorfismo T6092C el cual se asocia con niveles reducidos de AU en suero (Jang, W., et al, 2008). Sin embargo, la identificación de las variantes génicas asociadas a los niveles de AU en población mexicana no se ha descrito aun y su asociación con enfermedades neurodegenerativas tampoco, por lo tanto, el objetivo general del estudio es determinar si existe asociación entre los polimorfismos rs505802, rs893006, rs2021860 y rs1529909 del gen SLC22A12 con presencia de deterioro cognitivo en adultos mayores de la ciudad de Durango.

Justificación

En el mundo las cifras de personas con DC para el año 2000

era de 20 millones y esta cifra se estima que se duplique cada 20 años hasta alcanzar los 81 millones en el 2040. Aunado a esto la explosión demográfica actual en la que la población de adultos mayores es cada vez más grande viene a complicar las expectativas que se tiene sobre este particular. (Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro Cognoscitivo en el Adulto Mayor en el Primer nivel de Atención., 2009). El DC en conjunto con trastorno neurocognitivo mayor son uno de los mayores marcadores para la dependencia en el adulto mayor, así como un fuerte predictor de mortalidad con un riesgo tres veces mayor en comparación con otras enfermedades. (Tschanz, M., 2004)

En la práctica clínica es difícil identificar a un paciente con pérdida de memoria y que progresara a estadios más avanzados debido a la falta de estudios paraclínicos que identifiquen el problema de manera concreta, o bien a falta de interés de ambos lados tanto médico como familiares. Por todas estas razones es indispensable poder contar con un diagnóstico oportuno que apure a las instituciones y que brinde a los familiares mejores opciones de tratamiento para los pacientes que presenten estos trastornos. Los últimos avances de la biología molecular nos brindan un panorama más amplio en relación a brindar un diagnóstico más oportuno en distintos trastornos y patologías, con la finalidad de obtener nuevos marcadores moleculares que puedan prever estos padecimientos en la población.

Material y métodos

Se realizó un estudio de casos y controles, se llevó a cabo a partir de febrero del 2015 a diciembre del 2016 de conformidad con la declaración de Helsinki (principios éticos para las investigaciones médicas en humanos). Este estudio fue aprobado por el comité de ética de investigación local (Comité de Ética Facultad de Medicina y Nutrición). El consentimiento informado se obtuvo de todos los pacientes y sus tutores antes de la participación en el estudio.

Se reclutaron 355 sujetos (245 controles y 109 casos), todos residentes de la ciudad de Durango Dgo, los sitios de reclutamiento fueron los siguientes: hospital Santiago Ramón y Cajal del ISSSTE, Casa Hogar San Vicente, Ciudad del anciano del DIF y casa hogar Nuestra Señora de Guadalupe. Los criterios de inclusión fueron género indistinto y mayores de 60 años. Los criterios de exclusión incluyeron trastornos renales, hipotiroidismo, cáncer y trastornos mentales. El grupo de control se compone de hombres y mujeres de más de sesenta años sin deterioro cognitivo. El grupo de casos se

compone de hombres y mujeres de más de sesenta años con deterioro cognitivo.

Evaluación de la función cognitiva

Para la evaluación de la función cognitiva global, psicólogos capacitados aplicaron una versión en español validada del Mini Mental State Examination (MMSE). Para establecer la presencia de la disfunción cognitiva, se utilizó un corte de puntuación de 25 o menos. Los pacientes que obtuvieron una puntuación entre 25 y 20 se consideraron con deterioro cognitivo leve. Los que obtuvieron entre 20 y 10 fueron considerados como deterioro cognitivo moderado. Las puntuaciones entre 0 y 9 fueron clasificados como deterioro cognitivo grave. Las puntuaciones entre 26 y 30 se consideran normales.

Cuantificación de los niveles de ácido úrico

Las muestras de sangre fueron obtenidas por punción venosa de todos los participantes después de un ayuno de 8 horas. Las concentraciones de ácido úrico se determinaron en un Clinical Chemistry A15 y Sistemas de Turbidimetría (Biosystems) de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Hipouricemia fue considerada como una de valor de ácido úrico por debajo de 2 mg/dl.

Extracción de ADN y genotipificación de muestras

El ADN genómico fue extraído de muestras de sangre completa en tubos con EDTA, se utilizó el método de rápida extracción y alta calidad de ADN de muestras sanguíneas almacenadas por largo periodo a 4°C.

La concentración y la calidad se analizaron en un NanoDrop 2000 (Thermo Scientific, Wilmington, DE, EE.UU.). Los polimorfismos de un solo nucleótido se analizaron mediante un sistema StepOne Tiempo real PCR de 48 pocillos placa (Applied Biosystems, Carlsbad, CA, USA). Una reacción típica RT-PCR contenía 10 ng de ADN genómico, 0,625 l de genotipo ensayo 40X Taqman SNP y 5,0 l de Taqman genotipado Master Mix (Applied Biosystems, Foster City, CA, EE.UU.). Los ensayos fueron prediseñados rs505802, rs893006, rs2021860 rs1529909 respectivamente; Applied Biosystems, Foster City, CA, EE.UU.). Las condiciones de amplificación de Applied Biosystems, Foster City, CA, EE.UU.). Las condiciones de amplificación fueron una desnaturalización inicial a 95 ° C durante 10 min, 92 ° C durante 15 seg, y 60 ° C durante 90 seg (42 ciclos) con un ciclo adicional a 60 ° C durante 30 seg. Las muestras se procesaron por duplicado.

Análisis Estadístico

Para el análisis comparativo de las variables cuantitativas entre los pacientes con alteraciones cognitivas y la normalidad cognitiva, se utilizó la prueba t de Student. Para la correlación de puntuación MMSE con diversos niveles de ácido úrico se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Análisis del nivel de ácido úrico de acuerdo con las puntuaciones del MMSE se llevó a cabo mediante el análisis de varianza. Para el análisis post-hoc de grupos de acuerdo a la puntuación del MMSE, se utilizó la prueba de Bonferroni.

Las frecuencias de los alelos y genotipo se calcularon mediante recuento directo. La desviación de la constante de equilibrio de Hardy-Weinberg (HWE) se puso a prueba mediante una prueba de χ^2 con 1 grado de libertad. Las diferencias de las distribuciones de los polimorfismos se realizaron mediante análisis de χ^2 con el programa SPSS.

Resultados

Se realizó un escrutinio en el cual se reclutaron 355 sujetos de los cuales 109 corresponden a casos y 245 controles, la media para la edad en los casos y controles respectivamente fue de 77.28 ± 8.44 , 76.9 ± 8.2 $p=0.21$, al comparar los casos contra los controles se encontró una frecuencia de HAS de 58.0% y 57.8% respectivamente, la frecuencia de DM2 fue de 24% en los casos y de 35% en los controles, no hubo diferencia significativa en los niveles de ácido úrico al comparar los casos contra los controles. (Tabla 1)

Al realizar el análisis molecular de las variantes del gen SL-C22A12, los datos arrojaron que hubo una mayor frecuencia del alelo silvestre en los grupos de estudio, así como una mayor frecuencia del heterocigoto en las cuatro variantes génicas en los dos grupos, la frecuencia del homocigoto mutado fue menor en los dos grupos de estudio al compararla con el

homocigoto silvestre y heterocigoto. (Tabla 2.)

Al evaluar la fuerza de asociación de los distintos genotipos de las variantes y la presencia del Deterioro Cognitivo mediante un análisis de regresión logística, los datos arrojaron que el genotipo A/C de la variante rs893006 aumento el riesgo 1.81 veces más de presentar la enfermedad al compararlos con las demás variantes. (Tabla 3).

Al realizar el análisis por haplotipos ajustado por género y edad los datos arrojaron que la presencia del haplotipo TAGT aumentaron el riesgo 5.31 veces más de presentar la enfermedad al compararlos con los demás haplotipos. (Tabla 4)

Discusión

La relación entre el estrés oxidativo y las enfermedades neurodegenerativas parece no estar clara, el mecanismo por el cual los radicales libres dañan las células nerviosas no ha sido explicado en su totalidad, y el papel que juega el ácido úrico en este mecanismo tampoco, en un estudio realizado en el 2015 en una población similar en la cual se midieron niveles de ácido úrico en sujetos que presentaban deterioro cognitivo los datos arrojaron que los sujetos con deterioro cognitivo grave tuvieron niveles bajos de ácido úrico plasmático y esta tendencia se puede observar en otros estudios similares.

El manejo renal del ácido úrico es un sistema bidireccional complejo en el cual participan números transportadores principalmente las proteínas transportadoras OAT, el papel fundamental que juegan estas proteínas en los niveles de ácido úrico se ve reflejado en meta análisis que realizo en el 2008 Melanie Kols en el cual fueron descritos 954 SNPs de los transportadores OAT y su relación con los niveles de ácido úrico.

Tabla I. Características Clínicas y Bioquímicas de los sujetos

n	Controles 245	Casos 109	p†
Mujeres/hombres n(%)	153(62.4)/91(37.1)	71(65.1)/38(34.9)	0.83‡
Edad (años)	76.9 ± 8.0	77.2 ± 8.4	0.21
Glucosa (mg/dl)	91.9 ± 82.3	76.3 ± 49.8	0.07~
Colesterol (mg/dl)	189.8 ± 48.2	192.8 ± 56.8	0.62*
Triglicéridos (mg/dl)	136.6 ± 97.0	122.0 ± 108.6	0.22~
Ácido úrico (mg/dl)	4.6 ± 1.6	4.5 ± 1.5	0.60
Frecuencia de HAS (%)	142(58)	63(57.8)	0.97‡
Frecuencia de DM2(%)	72(29.4)	39(35.8)	0.24‡

DM2: Diabetes tipo 2; HAS: Hipertensión arterial sistémica. Los valores se muestran media ± 1 desviación estándar. †Prueba t de student muestras independientes. ~Prueba U de Mann Whitney. ‡Jji cuadrada. * $p>0.05$

Tabla II. Frecuencias alélicas y genotípicas de los grupos de estudio.

		Casos n(%)	Controles n(%)	HW
rs 505802	C	132(80)	277(57)	0.83
	T	88(40)	213(43)	
	C/C	39(35)	80(33)	
	C/T	54(49)	117(48)	
	T/T	17(15)	48(20)	
rs 893006	A	121(55)	292(60)	0.23
	C	99(45)	198(40)	
	A/A	26(24)	88(36)	
	A/C	69(63)	116(47)	
	C/C	15(14)	41(17)	
rs 2021860	G	121(55)	265(54)	0.52
	T	99(45)	225(46)	
	G/G	36(33)	72(29)	
	G/T	49(45)	121(49)	
	T/T	25(23)	52(21)	
rs 1529909	T	120(55)	256(52)	0.14
	C	100(45)	234(48)	
	C/C	21(19)	50(20)	
	T/C	58(53)	134(55)	
	T/T	31(28)	61(25)	

En el análisis de las frecuencias alélicas y genotípicas los resultados arrojaron los siguientes datos: en la variante rs893006 se encontró que el genotipo heterocigoto se asoció con la presencia de la enfermedad en las mujeres, no así en los hombres, al contrastar nuestros resultados con la literatura podemos observar que en el artículo publicado en el 2008 por Shima, Y., et al. Encontró que los genotipos heterocigoto y homocigoto mutado de la variante rs893006 se asociaron con niveles reducidos de AU en comparación con el homocigoto mutado esto ocurrió solamente en aquellos participantes que eran hombres en una población japonesa con una n muy similar a la nuestra. Como podemos observar esto contrasta con nuestros resultados la presencia de la variante parece no estar influenciada por el género de los individuos, en las demás variantes podemos observar que el género es indistinto

en los diferentes genotipos. En un estudio publicado en el 2015 por Sun, H., et al. Realizaron una genotipificación de la variante rs1529909 en población japonesa observando los niveles más bajos de AU en los sujetos que tenían el genotipo silvestre y no en el mutado como esperaría encontrarse, esto nos demuestra que los resultados esperados son diferentes en distintas poblaciones y que existen muchas variaciones al respecto.

Cho, S.K., et al. Reporto en el 2015 que los sujetos que presentaban la variante rs505802 en conjunto con otros polimorfismos de transportadores OAT presentaban una mayor frecuencia de hipouricemia, sin embargo, los resultados no son concluyentes ya que esta misma variante (rs505802) se ha asociado a diversos padecimientos como la gota en pobla-

Tabla III. Analisis de regresión para estimar la asociación entre las variantes génicas y el Deterioro Cognitivo

	Genotipo	OR (95% CI)	p	Modelo
rs505802	C/C-C/T	1.00	0.54	Recesivo
	T/T	0.82 (0.44-1.55)		
rs893006	A/A-C/C	1.00	0.015	Sobredominante
	A/C	1.81 (1.12-2.94)		
rs2021860	G/G-T/T	1.00	0.47	Sobredominante
	G/T	0.84 (0.52-1.35)		
rs1529909	T/T	1.00	0.43	Dominante
	C/T-C/C	0.81 (0.48-1.37)		

Tabla IV. Análisis por Haplotipos Ajustado por Genero y Edad

	rs505802	rs893006	rs2021860	rs1529909	Frecuencia	OR (95% CI)	p
1	C	A	G	C	0.10	1.00	---
2	C	C	G	T	0.09	1.66 (0.56 - 4.91)	0.36
3	C	A	G	T	0.08	1.48 (0.28 - 7.75)	0.65
4	T	A	T	T	0.08	0.80 (0.04 - 16.69)	0.88
5	T	A	G	T	0.07	5.31 (1.62 - 17.43)	0.00
6	C	A	T	T	0.07	0.98 (0.07 - 13.21)	0.99
7	C	C	G	C	0.06	2.28 (0.52 - 9.96)	0.28
8	T	A	T	C	0.06	1.58 (0.21 - 12.19)	0.66
9	C	A	T	C	0.05	2.79 (0.16 - 48.00)	0.48
10	C	C	T	T	0.05	6.20 (0.74 - 52.28)	0.09
11	T	A	G	C	0.05	0.68 (0.05 - 10.03)	0.78
12	C	C	T	C	0.05	0.77 (0.15 - 4.10)	0.76
13	T	C	T	T	0.04	1.00 (0.13 - 7.68)	1.00
14	T	C	G	C	0.04	1.98 (0.54 - 7.19)	0.30
15	T	C	T	C	0.03	1.82 (0.20 - 16.93)	0.60
16	T	C	G	T	0.02	0.62 (0.03 - 13.05)	0.76

ción anglosajona.

El análisis por haplotipos nos arrojó que el haplotipo TAGT que contiene los 4 SNPs de pérdida de función parece indicar un aumento el riesgo de presentar la enfermedad (OR=5.3) en comparación con los demás haplotipos esto quiere decir que los sujetos que presentaban cualquiera de esos alelos tuvieron mayor frecuencia de presentar la enfermedad.

Cabe resaltar que esta caracterización de las variantes génicas del presente estudio no había sido realizada en población mexicana, por lo tanto, los hallazgos encontrados abren la puerta para posteriores estudios al respecto.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. Los niveles de ácido úrico fueron menores en los casos en comparación con los controles, sin embargo no hubo diferencias significativas.
2. El genotipo A/C de la variante rs893006 se asoció con la enfermedad en las mujeres.
3. Hubo una mayor frecuencia del genotipo heterocigoto en las 4 variantes génicas en la población de estudio.
4. Al realizar el análisis por haplotipos encontramos que en los sujetos que presentan el haplotipo TAGT aumento el riesgo de presentar la enfermedad.

Bibliografía.

1. Guía de práctica clínica: diagnóstico y tratamien-

to del deterioro cognoscitivo en el tratamiento del adulto mayor en el primer nivel de atención, México: secretaria de salud; 2012.

2. Iñiguez Martínez, Julio (2004). "El Deterioro Cognitivo Leve. La importancia de su diagnóstico diferencial para detectar un posible proceso de demencia de tipo Alzheimer". Madrid, Portal Mayores, *Informes Portal Mayores*, n° 17. [Fecha de publicación: 15/11/2004].
3. M.L. Migliacci a, D. Scharovsky b, S.E. Gonorazky, Deterioro cognitivo leve: características neuropsicológicas de los distintos subtipos. *REV NEUROL* 2009; 48 (5): 237-241.
4. Yakut S, Cetin Z, Arman M, Akbas H, Manguoglu AE, Luleci G. Absence of the SLC22A12 gene mutation in Turkish population with primary gout disease. *Rheumatology international*. 2013;33(11):2921-5.
5. Moreira PL, Villas Boas PJF, Ferreira ALA. Association between oxidative stress and nutritional status in the elderly. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2014;60(1):75-83.
6. López-Pousa S, Lombardía Fernández C. Dementia or major neurocognitive disorder? *Alzheimer Realidades e investigación en demencia*. 2014(56):3-10
7. Euser SM, Hofman A, Westendorp RG, Breteler MM. Serum uric acid and cognitive function and dementia. *Brain: a journal of neurology*. 2009; 132(Pt 2):377-82.

8. Cervellati C, Romani A, Seripa D, Cremonini E, Bosi C, Magon S, et al. Systemic oxidative stress and conversion to dementia of elderly patients with mild cognitive impairment. *BioMedresearchinternational*. 2014; 2014:309507.
9. Shima Y, Teruya K, Ohta H. Association between intronic SNP in urate-anion exchanger gene, SLC22A12, and serum uric acid levels in Japanese. *Life sciences*. 2006; 79(23):2234-7.
10. Tin A, Woodward OM, Kao WH, Liu CT, Lu X, Nalls MA, et al. Genome-wide association study for serum urate concentrations and gout among African Americans identifies genomic risk loci and a novel URAT1 loss-of-function allele. *Human molecular genetics*. 2011; 20(20):4056-68.
11. Kolz M, Johnson T, Sanna S, Teumer A, Vitart V, Perola M, et al. Meta-analysis of 28,141 individuals identifies common variants within five new loci that influence uric acid concentrations. *PLoS genetics*. 2009; 5(6):e1000504.
12. Matallana D, de Santacruz C, Cano C, Reyes P, Samper-Ternent R, Markides KS, et al. The relationship between education level and mini-mental state examination domains among older Mexican Americans. *Journal of geriatricpsychiatry and neurology*. 2011; 24(1):9-18.
13. Villaseñor-Cabrera T, Guàrdia-Olmos J, Jiménez-Maldonado M, Rizo-Curiel G, Peró-Cebolero M. Sensitivity and specificity of the Mini-Mental State Examination in the Mexican population. *Quality & Quantity*. 2009; 44(6):1105-12.

Frecuencias alélicas y genotípicas de los polimorfismos APOBEC3G/3H en sujetos VIH seropositivos del norte de México.

Miranda Pérez Alberto Alejandro¹; González Galarza Faviel Francisco²; Urraza Robledo Ivonne³; Ruiz Flores Pablo²; López Márquez Francisco Carlos²

¹Alumno de la Maestría en Investigación Clínica, FMUAC-Torreón; ²Centro de Investigación Biomédica, FMUAC-Torreón, ³Alumna del Doctorado en Ciencias Biomédicas, FMUAC-Torreón.

Autor correspondiente: Dr. Francisco Carlos López Márquez

francisco.lopez@uadec.edu.mx

Resumen:

Las apolipoproteínas APOBEC3 pertenecen a la familia de las citidinas deaminasas, APOBEC3G y APOBEC3H han mostrado tener un efecto potencial para inhibir la replicación de VIH. La variante H186R de APOBEC3G está relacionada con una disminución de los CD4+ y una progresión rápida a SIDA. Las variantes de APOBEC3H son las más polimórficas dentro de las siete proteínas APOBEC, A3H tiene relación con la progresión a SIDA.

Abstract:

The apolipoproteins APOBEC3 belong to the family of cytidines deaminases, APOBEC3G and APOBEC3H have shown an potential effect in inhibiting HIV replication. The H186R APOBEC3G is related to a decrease in CD4 + and rapid progression to AIDS. APOBEC3H is the most polymorphic and is related with a slow progression to AIDS and have a protector effect.

Palabras clave: VIH, APOBEC3G/3H, polimorfismos

Introducción:

El Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), es el agente causal de SIDA [1]. La infección por VIH tiene una variabilidad debido a la relación del hospedero y virus, que se traduce en formas y tiempo de progresión desde la infección hasta el desarrollo de SIDA[2]. Las proteínas APOBEC3 son

un componente importante de la respuesta inmune innata celular [3]. La proteína *vif* de VIH-1 permite la replicación del virus mediante la degradación de varios miembros de la familia APOBEC3. Los polimorfismos APOBEC3 y el gen *vif* tienen el potencial de afectar la replicación del virus en los individuos infectados por VIH-1[4]. De las siete enzimas APOBEC3 solo APOBEC3 D, F, G y H tienen un papel importante en la restricción del VIH [5]. APOBEC3G realizan cambios de Guanosina a Adenosina (G-A) denominado hipermutación. La molécula RN-18 antagoniza la función de *vif* e inhibe la replicación del VIH en presencia de A3G, los niveles de A3G aumentan de manera independiente de *vif* aumentando la incorporación de A3G en los viriones [7] [8]. Las proteínas APOBEC3H pueden restringir la replicación del VIH - 1 en ausencia de la proteína viral *Vif* que induce la degradación APOBEC3H en las células. A3H existe en los humanos como siete haplotipos (I- VII) con diferente estabilidad celular. Los haplotipos estables de APOBEC3H son II, V, y VII, los haplotipos II y V se presentan con mayor frecuencia en la población [9].

Objetivo: Conocer las frecuencias de los polimorfismos A3G rs 8177832/ A3H rs139314, en VIH seropositivos del norte de México

Materiales y Métodos:

A 238 sujetos VIH seropositivos de 2 programas de VIH/ SIDA de la región Laguna, se les tomó una muestra de san-

gre periférica en tubos EDTA, para la determinación de linfocitos CD4+, CD8+, carga viral y extracción de ADN por el método de DNAzol. Se analizaron dos SNPs de APOBEC3 (3G rs 8177832 con la secuencia CTGCCTAAATATTATATA-TTACTGCA/GCATCATGCTGGGGGAGATTCTCAGG y 3H rs139314 5'TAAAAACGGCCAGT (forward)-5'CAG-GAAACAGCTATGACC los productos fueron amplificados por qPCR. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, este estudio fue aprobado por el comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Coahuila. Para el análisis estadístico las variables numéricas continuas fueron descritas con medidas de tendencia central (media \pm desviación estándar). Para la obtención de las frecuencias alélicas, genotípicas y haplotípicas se utilizó la prueba de Hardy-Weinberg, empleando el paquete estadístico SPSS v22.0

Resultados

Los datos sociodemográficos muestran una mayor presencia del género masculino con un 76 % un 24% fue del género femenino, la media de edad fue 38.95 años, la preferencia sexual la mayoría son heterosexuales (tabla 1).

Tabla 1.- Datos sociodemográficos

Características	
<i>Género</i>	
Masculino	76 %
Femenino	24 %
<i>Edad</i>	38.95 (\pm 11.65)
<i>Preferencia sexual</i>	
Heterosexual	48.9%
Homosexual	40.7%
Bisexual	10.4%

El tiempo de detección de los sujetos fue de 5.36 años. El promedio de CD4 fue de 422.96 cel/mm³, y la mayoría presentaba una carga viral indetectable (tabla 2).

Tabla 2.- Perfil inmunológico

NIVEL DE CD4	
Media 422.96	DE \pm 277.92
Bajo (\leq 200 células/mm ³)	19.5%
Medio ($>$ 200 o \leq 500 células/mm ³)	49.3%
Alto ($>$ 500 células/mm ³)	31.2%
CARGA VIRAL	64.3%
Indetectable (\leq 40 copias/mL)	21.7%
Bajo ($>$ 40 o \leq 2000 copias/mL)	14.0%
Alto ($>$ 2000 copias/mL)	

El 81 % de la población no presento comorbilidades (tabla 3). De los dos polimorfismos estudiados las frecuencias genotípicas encontradas para A3G (rs 8177832) fue 0.84 AA, 0.11 AG y para GG 0.046. Los alelos en la población fueron A con .8902 y .1012 para el alelo G. Las frecuencias genotípicas para los polimorfismos de A3H (rs139314) el genotipo TT tuvo un .68, CT .28 y en menor frecuencia CC con 0.034. El alelo T para el rs139314 obtuvo una frecuencia de .700 y el alelo C con .300.

Discusión

Los resultados para la frecuencia alélica del rs8177832(H186R) fue de .8902 para el alelo A y de .1012 para el alelo G. La mutación H186R ha sido asociada a una disminución rápida de los CD4 y una progresión rápida a SIDA [10]. Los genotipos encontrados en seropositivos de los programas de la región fueron de .84 AA, 0.11 A/G y para GG 0.046. En sujetos VIH seropositivos de Brasil para la variante H186R fue .79 A/A, 0.02 GG y .18 GG, sin embargo en la población seropositiva de Brasil esta variante no está relacionada con disminución de CD4 ni progresión; la variante rs5757463 los heterocigotos C/G y homocigotos G/G presentaron un bajo conteo de CD4 en comparación con los homocigotos C/C [11]. Para el rs139314 (APOBEC3H) el genotipo TT tuvo un .68, CT .28 y en menor frecuencia CC con 0.034. El alelo T para el rs139314 obtuvo una frecuencia de .700 y el alelo C con .300. Sakurai et al 2016 realiza el primer estudio con variantes genotípicas de APOBEC3H en sujetos seropositivos de Japón demostrando que el haplotipo C de A3H está asociado con la susceptibilidad a la infección por VIH-1, mientras que haplotipo B, puede conferir un bajo riesgo de progresión de la enfermedad del SIDA [12]. En población de la India se confirma el efecto

del haplotipo C (15del-105R) presentando una actividad baja y aumentando el riesgo para la infección por VIH [13].

Tabla 3

rs 81778	Frecuencia
Genotipo	
AA	84.4
AG	11.0
GG	4.6
Alelo	
A	0.8902
G	0.1012
rs 13314	
Genotipo	
TT	68
CT	0.28
CC	0.034
Alelo	
T	0.700
C	0.300

Conclusiones

Los resultados en este estudio concuerdan con las frecuencias alélicas y genotípicas reportadas por Hap-Map. De acuerdo a lo observado se sugiere realizar más estudios sobre las variantes APOBEC3G/3H en población mestiza mexicana y a su vez realizar posibles asociaciones de este gen y la progresión a SIDA.

Referencias

1. ONUSIDA. 2016; Available from: <http://www.unaids.org/es/resources/fact-sheet>.
2. Casado, C., et al., *Host and viral genetic correlates of clinical definitions of HIV-1 disease progression*. PLoS One, 2010. **5**(6): p. e11079.
3. Sadler, H.A., et al., *APOBEC3G contributes to HIV-1 variation through sublethal mutagenesis*. J Virol, 2010. **84**(14): p. 7396-404.
4. Refsland, E.W., et al., *Natural polymorphisms in human APOBEC3H and HIV-1 Vif combine in primary T lymphocytes to affect viral G-to-A mutation levels and infectivity*. PLoS Genet, 2014. **10**(11): p. e1004761.
5. Feng, Y., et al., *Suppression of APOBEC3-mediated restriction of HIV-1 by Vif*. Front Microbiol, 2014. **5**: p. 450.
6. Armitage, A.E., et al., *APOBEC3G-induced hypermutation of human immunodeficiency virus type-1 is typically a discrete "all or nothing" phenomenon*. PLoS Genet, 2012. **8**(3): p. e1002550.
7. Zuo, T., et al., *Small-molecule inhibition of human immunodeficiency virus type 1 replication by targeting the interaction between Vif and ElonginC*. J Virol, 2012. **86**(10): p. 5497-507.
8. Singh, K.K., et al., *Genetic variants in the host restriction factor APOBEC3G are associated with HIV-1-related disease progression and central nervous system impairment in children*. J Acquir Immune Defic Syndr, 2013. **62**(2): p. 197-203.
9. Feng, Y., et al., *Natural Polymorphisms and Oligomerization of Human APOBEC3H Contribute to Single-stranded DNA Scanning Ability*. J Biol Chem, 2015. **290**(45): p. 27188-203.
10. An, P., et al., *APOBEC3G genetic variants and their influence on the progression to AIDS*. J Virol, 2004. **78**(20): p. 11070-6.
11. Bizinoto, M.C., et al., *Loci polymorphisms of the APOBEC3G gene in HIV type 1-infected Brazilians*. AIDS Res Hum Retroviruses, 2011. **27**(2): p. 137-41.
12. Sakurai, D., et al., *APOBEC3H polymorphisms associated with the susceptibility to HIV-1 infection and AIDS progression in Japanese*. Immunogenetics, 2015. **67**(4): p. 253-7.
13. Naruse, T.K., et al., *APOBEC3H polymorphisms and susceptibility to HIV-1 infection in an Indian population*. J Hum Genet, 2016. **61**(3): p. 263-5.

Factores de riesgo observados en una población mexicana con Colangiocarcinoma y evaluación de la presencia de mutaciones en P53.

¹Urza Robledo Arguiñe Ivonne, ^{1*}López Márquez Francisco Carlos, ²Ruíz Flores Pablo,
¹Segura Fanny Karina

¹Ciencias Biomédicas FMUAC-Torreón;

²Centro de Investigación Biomédica, FMUAC-Torreón.

Autor correspondiente: Dr. Francisco Carlos López Márquez; francisco.lopez@uadec.edu.mx

ABSTRACT

Bile carcinomas are rare malignant tumors, clinically silent until late stages of tumor invasion are associated with high mortality and poor prognosis. Its incidence and mortality tends to increase worldwide. The aim of the study was to describe the characteristics of a population with extrahepatic bile duct cancer, the presence of p53 mutations was assessed in 41 patients. The observed results were: 61.9% 62 cases with bile duct cancer in the Diabetes mellitus showed an OR of 2.8 and 56 controls 76.7% were suffering from choledocholithiasis. Eventhough our results agree with what is written in the literature, it is important to know more about the pathology, for future molecular research.

Key word: Cholangiocarcinoma, risk factors, P53.

RESUMEN

Los carcinomas biliares son tumores malignos infrecuentes, clínicamente silencioso hasta fases avanzadas de invasión tumoral se asocian a elevada mortalidad y mal pronóstico. Su incidencia y mortalidad tiende a incrementarse mundialmente. El objetivo del estudio fue describir las características de una población con cáncer de vías biliares extrahepáticas, se evaluó la presencia de mutaciones en p53 de 41 pacientes. Los resultados observados fueron: 62 casos el 61.9% con cáncer en colédoco, la Diabetes mellitus mostro un OR de 2.8 y 56 controles el 76.7% padecían de coledocolitiasis. A pesar de que nuestros resultados concuerdan con lo escrito en la literatura, es importante conocer más acerca de la patología, para futuras investigaciones moleculares.

Palabras claves: Colangiocarcinoma, factores de riesgo, P53.

INTRODUCCIÓN

Las neoplasias de la vía biliar son infrecuentes y se asocian a elevada mortalidad y mal pronóstico, su incidencia aumenta con la edad; las tres cuartas partes de los pacientes son mayores de 60 años. Es difícil citar factores de riesgo debido a la falta de estudios epidemiológicos, aunque se podría considerar los siguientes más comunes; sexo femenino, edad mayor a 60 años [1,3], colangitis esclerosante primaria, vesícula en porcelana, estrógenos endógenos, paridad elevada, obesidad, diabetes, tabaquismo, cirrosis biliar, infección por helmintos hepáticos [1,2,4,5,10,11], colelitiasis, la litiasis se asocia con el 45% de los casos, debido a que desencadena el proceso inflamatorio, con la posterior liberación de factores de crecimiento que producen alteraciones en genes como el p53, el K-ras, el Bcl-2, el MAPK y otros (iniciadores tumorales) [7, 8]. El gen p53 codifica la proteína p53 del tumor, que regula los genes diana que inducen la detención del ciclo celular, apoptosis, la reparación del ADN o cambios en el metabolismo y se cree que contribuyen a la transformación y la malignidad de la célula [6].

OBJETIVO

Generar conocimiento que nos permita describir las características de una población con la patología de vía biliar extrahepática neoplásica y no neoplásica, crear una asociación con esta patología, además observar si existe la presencia de mutaciones en P53.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo experimental se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la salud de Monterrey N.L. y Departamento de Inmunobiología Molecular del CIB

de la Facultad de Medicina Unidad Torreón U. A de C. El presente estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Siglo XXI.

Se incluyeron 62 pacientes con estenosis de la vía biliar extrahepática de origen maligno (casos) y 55 pacientes con estenosis de la vía biliar extrahepática de origen benigno (controles), todos provenientes de hospitales IMSS e ISSSTE del Centro-Norte de México, diagnosticados mediante Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPE). Se realizó un cuestionario con la finalidad de recabar información socio-demográfica y factores de riesgo. Se tomó una muestra sanguínea y se amplificó el exón 7 de p53 por PCR. Se realizó secuenciación directa en capilar tipo Sanger de los productos utilizando el kit Big dye.

Para el análisis estadístico las variables numéricas continuas se expresaron en medidas de tendencia central, se emplearon las frecuencias para obtener el promedio, los riesgos se evaluaron con OR con un IC de 95%, derivado del análisis de regresión logística con una asociación significativa de una $p < 0.05$. Mediante el programa SPSS versión 22.

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de la población de acuerdo al lugar de procedencia.

Tabla 1.	Distribución de la población de acuerdo al lugar de procedencia	
Residencia	N	%
Chiapas	34	29.05
Jalisco	15	12.82
Distrito Federal	16	13.67
Edo. De México	16	13.67
Hidalgo	13	11.11
Chihuahua	8	6.83
Guerrero	4	3.41
Durango	2	1.70
Morelos	2	1.70
Oaxaca	2	1.70
Veracruz	1	0.85
Quintana Roo	1	0.85
Puebla	1	0.85
Michoacán	2	1.70

Tabla 2. Datos demográficos de la población en estudio

Tabla 2.	Datos demográficos de la población en estudio	
	Casos	Controles
Edad	61.91 ± 13.58	59.42 ± 15.85
Peso	61.85 ± 13.69	64.38 ± 13.27
Menarca	13.32 ± 1.66	13.02 ± 1.80
Menopausia	47.9 ± 5.79	46.46 ± 3.43

Tabla 3. Factores de riesgo

Padecimiento	Casos <i>n</i>	Factores de riesgo			
		Controles <i>N</i>	OR	IC	<i>p</i>
Diabetes	18 (29 %)	7 (12.7%)	2.8	1.06 - 7.35	*0.05
Colecistitis crónica litiasica	31 (50%)	37 (67.2%)	0.48	0.22 - 1.03	0.08
Colecistitis crónica alitiasica	4 (6.4 %)	0	----	----	0.15
Coledocolitiasis	11 (17.7%)	21 (38.1%)	0.34	0.14 - 0.81	0.02
Pancreatitis biliar	11 (17.7%)	7 (12.7%)	1.47	0.52 - 4.12	0.62
Pancreatitis repetitiva aguda	1 (1.6%)	2 (3.6%)	0.43	0.03 - 4.92	0.91
Colicistectomía	23 (37%)	32 (58.1%)	0.82	0.39 - 1.72	0.73
Unión pancreatobiliar normal	59 (96%)	41 (100%)	----	----	0.65
Quiste en Colédoco	1 (1.6%)	0	----	----	0.85

Tabla 4. Otros Factores de riesgo identificados en Colangiocarcinoma Extrahepático

	Otros Factores de riesgo identificados en Colangiocarcinoma Extrahepático				
	Casos	Controles	OR	IC	P
	<i>n</i>	<i>n</i>			
Tabaquismo	8 (12.9)	3 (5.4)	2.56	0.64 – 10.21	0.28
Etilismo	12 (19.3)	9 (16.3)	1.2	0.46 – 3.11	0.89
Anticonceptivos hormonales	10 (29.4)	16 (51.6)		0.14 – 1.08	0.11

DISCUSIÓN

En este trabajo se puede observar que existe un mayor número de mujeres, tres cuartas partes de los pacientes son mayores de 60 años, estos datos indican que hay cierta similitud con los estudios que se han hecho en esta línea [9]. La frecuencia con los factores de riesgo en pacientes con colecistitis crónica litiasica fue del 50% de los casos, de acuerdo con lo reportado en la bibliografía, esta se encuentra asociada entre un 45 a 100% de los casos, debido a los procesos inflamatorios que se desencadenan; en cuanto a los controles se puede observar un dato relevante debido a que el 67.2% tenían colecistitis crónica litiasica. Por tanto, los pacientes que presentan esta patología benigna, tienen un riesgo a desarrollar la patología maligna, esto de acuerdo con lo reportado en la literatura [1,3]

La mayoría de los pacientes tenían cáncer de colédoco, por lo cual esto tiene gran asociación con la colestasis que presentaron estos pacientes y probablemente no fue detectada a tiempo.

Existen otros factores de riesgo que se asociaron en esta población como la Diabetes mellitus con un OR de 2.8 (IC: 1.06 – 7.35) $p < 0.05$, esto de acuerdo a lo reportado con otros estudios, como en Taiwán en el que se evaluaron 5,157 casos incidentes, se observa un OR de 1.8 (IC: 1.6 – 2.0) $p > 0.001$. [7]. Se evaluó la presencia de 4 polimorfismos en p53, sin embargo, no se observó la presencia de ninguno de los cuatro polimorfismos estudiados en 41 pacientes 28 casos y 13 controles, esto puede ser debido a que el estudio se realizó en línea germinal, tal vez se pueden obtener mejores resultados con otra técnica más precisa como PCR Cuantitativa.

CONCLUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron en el estudio concuerdan con lo que se ha investigado en la literatura, sin embargo,

existe una dificultad en asociar factores de riesgo debido a la falta de estudios de datos epidemiológicos en México, así como un mayor tamaño de muestra; es importante conocer más acerca de la patología, ya que se pueden realizar estudios moleculares de genotipificación que puedan asociarse como riesgo.

REFERENCIAS

- Núñez, M.B. and M.R. Viera, Cáncer de vesícula biliar, a propósito de un caso. Revista de Ciencias Médicas de La Habana, 2006. **12**(2): p. 68-76.
- Blechacz, B. and G.J. Gores, Cholangiocarcinoma: advances in pathogenesis, diagnosis, and treatment. Hepatology, 2008. **48**(1): p. 308-21.
- Miyazaki, M., et al., Risk factors for biliary tract and ampullary carcinomas and prophylactic surgery for these factors. J Hepatobiliary Pancreat Surg, 2008. **15**(1): p. 15-24.
- Rooney, T.B., et al., Biliary cystadenoma of the gallbladder. AJR Am J Roentgenol, 2005. **185**(6): p. 1571-2.
- Kaewpitoon, S.J., et al., Helicobacter Species are Possible Risk Factors of Cholangiocarcinoma. Asian Pac J Cancer Prev, 2016. **17**(1): p. 37-44.
- NCBI.P53.-<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene?term=p53%20human> fecha de búsqueda 19/ septiembre/2016 hora 7:30.
- Hanada, K., et al., K-ras and p53 mutations in stage I gallbladder carcinoma with an anomalous junction of the pancreaticobiliary duct. Cancer, 1996. **77**(3): p. 452-8.

8. Chang, J.S., C.R. Tsai, and L.T. Chen, Medical risk factors associated with cholangiocarcinoma in Taiwan: a population-based case-control study. *PLoS One*, 2013. **8**(7): p. e69981.
9. Zhou, Y.M., et al., Risk factors for combined hepatocellular-cholangiocarcinoma: a hospital-based case-control study. *World J Gastroenterol*, 2014. **20**(35): p. 12615-20.
10. Thinkhamrop, K., et al., Association between Diabetes Mellitus and Fatty Liver Based on Ultrasonography Screening in the World's Highest Cholangiocarcinoma Incidence Region, Northeast Thailand. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2015. **16**(9): p. 3931-6.
11. Yonglithipagon, P., et al., Up-regulation of annexin A2 in cholangiocarcinoma caused by *Opisthorchis viverrini* and its implication as a prognostic marker. *Int J Parasitol*, 2010. **40**(10): p. 1203-12.

Propiedades hipoglucemiantes de harina de la semilla de *Phalaris canariensis* L. (alpiste) en Pacientes con DM2

¹Arizmendi-Jaramillo S & ¹Salinas-Cervantes VG, ²Ríos-Arellano H, ^{1,2}González-Yáñez MGE

¹Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas en Gómez Palacio Durango (UJED, FCQ-GP).

²Clínica de Medicina Familiar y Especialidad Quirúrgica en el Instituto de Seguridad y Servicio Social de los Trabajadores del Estado en Torreón Coahuila de Zaragoza (CMFQ12-ISSSTE)

Diabetes mellitus (DM) afectan al metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas. La DM se clasifica en DM1 con destrucción de células β del páncreas; DM2 con diversos grados de resistencia a insulina y/o deficiencia en su secreción, y DM gestacional entre otros tipos. DM2 es una enfermedad crónica y actualmente existen más de 550 millones de personas que la padecen en el mundo. En México hay aproximadamente 6.4 millones con una prevalencia del 9.3 al 12.3% en la Comarca Lagunera. DM2 representa el 90-95% de todos los pacientes diagnosticados con DM. Lo anterior genera un gasto monetario y un alto consumo de medicamentos para el control glucémico en el sector salud. Gran cantidad de hierbas, especias y semillas han sido descritos para el tratamiento de DM de forma cosmopolita, entre ellos está *P. canariensis* L. Por tal motivo, el propósito de este estudio fue evaluar la capacidad hipoglucemiante de la semilla de *P. canariensis* L. para control de DM2. **Material y método.** El presente estudio se realizó, previo consentimiento informado en pacientes del ISSSTE Clínica de Medicina Familiar y Especialidad Quirúrgica. En (n=20), voluntarios del Grupo de Manejo Integral de Diabetes Mellitus por Etapas (MIDE), de 35 - 70 años. En ambos grupos no se suspendió el tratamiento médico prescrito. Se evaluó el efecto del tratamiento diario de 19 g de harina de *P. canariensis* L., en dos tomas disuelto en 250 mL en agua potable durante tres meses, considerando la medida recomendada de forma tradicional. Grupo 2, integrado por pacientes que consumieron *P. canariensis* L., con DM2, (n=10) vs Grupo 1, de pacientes con DM2 sin tratamiento y considerados como control, (n=10). La semilla de *P. canariensis* L. del proveedor Vereda (Guadalajara Jalisco, México), se pulverizó, esterilizó y se analizó bromatológicamente. **Resultados.** Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico IBM-SPSS Versión 22 y GraphPad Prism 6, por análisis de ANOVA de dos vías por comparación de medias. Grupo 1/Grupo 2; X de glucosa antes del tratamiento 174.0 / 233.1mg dL⁻¹; 1 mes, 166.4 / 150.2 mg dL⁻¹ p=0.43; 2 meses 172.1 / 123.1 mg dL⁻¹ p=0.02; 3 meses 166.1 / 111.0 mg dL⁻¹ p=0.009 respectivamente. **Conclusión.** La semilla de *P. canariensis* L., posee la capacidad de disminuir los niveles elevados de glucosa en sangre en los pacientes con DM2, presentando una alternativa natural para mejorar la salud del paciente y el ahorro del sector salud.

Aislamiento de microorganismos de pie diabético y perfil de susceptibilidad

Martínez-Romero Aurora*¹; Ortega-Sánchez José Luis³; Del-Río-Arellano Cindy¹; Cervantes-Flores Maribel⁴; Hernández-González Sandra Isabel¹; Alba-Romero José De Jesús^{1,2}.

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Campus Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Dgo.

²Laboratorio de Asesores Especializados de la Laguna, Gómez Palacio, Dgo. ³Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo Dgo.

⁴Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango Laboratorio de Inmunología e Infectología UJED.

[*quimicaaurora@hotmail.com](mailto:quimicaaurora@hotmail.com)

Introducción: La diabetes mellitus (DM) constituye uno de los problemas de salud pública con más relevancia en el mundo debido a sus complicaciones a largo plazo que repercuten en la mortalidad, afectando a 366 millones de personas. Una de las complicaciones más graves de los pacientes con DM es el síndrome del pie diabético. En México se estima una población entre 1.5 a 2 millones de diabéticos. Esto determina un alto grado de incapacidad, impacto social y económico. **Objetivo:** Aislar microorganismos de úlceras de pie diabético y conocer el perfil de susceptibilidad. **Material y Métodos:** Estudio observacional, prospectivo y descriptivo de cuatro pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus y úlceras en sus pies. Aprobada por el Comité de Ética en Investigación COFEPRIS, R-2014-123301538X0201-006. Se obtuvieron y cultivaron muestras de las lesiones sembrando en caldo tioglicolato, agar chocolate, sangre, CLDE y Sabouraud glucosado, 35°C 24 a 48 h. La identificación microbiológica de los aislados clínicos fue: morfología colonial y celular, afinidad tintorial (tinción de Gram). A través de la tinción de Gram se valoraron las características taxonómicas primarias de los microorganismos, así como la cantidad de leucocitos PMN y células epiteliales. Se realizaron pruebas bioquímicas para la identificación bacteriana, catalasa, oxidasa, fenilalanina, Voges Proskauer, rojo de metilo, urea, TSI, citrato, indol, movilidad, SIM, CAMP, coagulasa, bilis esculina, PYR, y otras adicionales. Se considerará presencia de bacterias anaerobias cuando en una herida supurante se observen gérmenes en la coloración de Gram y se presente desarrollo en caldo de tioglicolato. La identificación de género y especie se confirmó utilizando el equipo Microscan auto SCAN4®. **Resultados:** Los gérmenes presentes en un 75% de los pacientes se aislaron los siguientes microorganismos, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter cloacae* y *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus aureus* mostró sensibilidad para Vancomicina, eritromicina y tetraciclina, amoxicilina-ácido clavulánico, *Staphylococcus epidermidis* a piperacilina-tazobactam, *Klebsiella pneumoniae* a amikacina, piperacilina-tazobactam e imipenem y *Enterobacter cloacae* a gentamicina y ciprofloxacino. **Conclusiones:** Un temprano y adecuado diagnóstico microbiológico permite conocer el agente etiológico de la infección y así otorgar un tratamiento eficaz, contribuyendo a la cura de las lesiones y así evitar la amputación temprana.

Detección de anticuerpos IgM contra *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas derechohabientes de la clínica No. 51 del Instituto Mexicano del Seguro Social de Gómez Palacio, Durango: Resultados preliminares

Lozoya-Enríquez Francisco Javier*¹, Olivas-Calderón Edgar Héctor¹, Martínez-Romero Aurora², Pérez Morales Rebeca², Alba-Romero José De Jesús², Calleros-Rincon Yazmin E², Hernández González Sandra-Isabel¹.

¹Facultad de Ciencias Químicas, Campus Gómez Palacio, Laboratorios Multidisciplinarios UJED. ²Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Campus Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Dgo.

Introducción: El *Toxoplasma gondii* es un parásito protozoario intracelular que infecta entre el 30 y 60% de la población mundial. La infección en la mujer es de origen transplacentario afectando al bebé con graves problemas asociados a síndromes de encefalitis y coriorrenitis. **Objetivo:** Determinar la seroprevalencia de anticuerpos IgM contra *T. gondii* en mujeres embarazadas de la Clínica No.51 del IMSS de Gómez Palacio, Dgo. **Material y Métodos:** Se analizaron a 107 mujeres embarazadas, el proyecto fue aprobado por el comité de bioética de Facultad de Medicina de la U A de C, Unidad Torreón. Se obtuvieron muestras por punción venosa, las cuales fueron analizadas por duplicado para la detección de anticuerpos IgM contra *T. gondii* utilizando kit comercial de ELISA (IBL International, Flugtafenstrasse, Hamburg Germany). **Resultados:** El rango de edad en nuestra población de estudio fue de 14-24 años, con una frecuencia de 51.4% ($p < 0.05$), el 63.5% se encontraba en el tercer trimestre del embarazo, el 59.81% pertenecía a zonas urbanas. Se encontró que las mujeres que tenían aves de corral en el hogar, presentaron una mayor frecuencia de anticuerpos en comparación con las mujeres con resultados negativos (3.74 vs 1.87%). En nuestro estudio se encontró un riesgo $OR=1.7$ (I.C.=1.07, 4.14) en aquellas mujeres que tenían mascotas y en las que reportaron tener aves de corral en casa $OR=5.2$ (I.C.=1.04, 30.07). **Conclusión:** El tener gatos y aves de corral representa un riesgo mayor para desarrollar anticuerpos IgM contra *Toxoplasma gondii*.

Diagnóstico de Brucelosis caprina por serología y PCR múltiple

Cuevas-Jacquez Raúl Alejandro*¹; Ortega-Sánchez José Luis²; Cervantes-Flores Maribel⁴;
Pérez-Morales Rebeca¹; Alba-Romero José de Jesús^{1,3}; Martínez-Romero Aurora*¹

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) Campus Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Dgo.

²Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas ((URUZA). Universidad Autónoma Chapingo (UACH) Dgo. ³Laboratorio de Asesores Especializados de la Laguna, Gómez Palacio, Dgo.

⁴Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango Laboratorio de Inmunología e Infectología UJED.

*acj_78@hotmail.com; quimicaaurora@hotmail.com

Introducción: La brucelosis está catalogada como una de las zoonosis más importantes de México por las pérdidas económicas que genera en la ganadería nacional y su impacto en la salud pública. Por lo que se observa la necesidad de realizar un estudio en el cual se logre evaluar la presencia de dicha enfermedad. Se han reportado casos máximos focales de hasta 18.3% de brucelosis en humanos, causados por la ingesta de productos lácteos de origen caprino y bovino donde se involucran la *B. abortus* y *B. melitensis*. México se ubica a nivel mundial como una de las regiones más prevalentes de brucelosis bovina, por tanto, se logra elevada seropositividad en humanos, con un promedio de 3.42% por lo que se considera a esta enfermedad como un grave problema de salud pública. **Objetivo:** Realizar el diagnóstico de brucelosis caprina por serología y con PCR múltiple. **Materiales y métodos:** El trabajo de campo se realizó en los Ejidos la Victoria Municipio Tlahualilo, San José de Bellavista y Bermejillo, Mpio. de Mapimi, Durango. Se realizaron reuniones con los productores para explicarles los objetivos y beneficios que se obtendrán con la realización de esta investigación. Se muestrearon 109 cabras de raza criolla cruzadas con Saanen y Alpina por la vena yugular, obteniendo 109 muestras de sangre en tubo sin anticoagulante para obtención de suero para procesar la prueba rosa de bengala (RB) en la URUZA de la UACH y 109 muestras de sangre completa para procesar PCR múltiple en la FCQ Unidad Durango de la UJED. Se realizó la extracción de ADN de las cepas control de *Brucella abortus* RB51 y *Brucella melitensis* RM1 empleando el método de fenol-cloroformo-álcohol isoamílico. Con la secuencia de oligonucleótidos de *B. genus* (BG), *B. abortus* (GA), *B. melitensis* (BM), *B. suis* (BS), IS711 (IS) y de la cepa IAC. **Resultados:** La seroprevalencia general fue de 27.52% (30 cabras) y por municipio en Tlahualilo 41.86% (18 cabras), en Mapimí el 18.18% (12 cabras). Se observó el patrón de bandas de las cepas de cada especie. En el análisis de las muestras con PCR múltiple se obtuvo que las 30 muestras correspondieron a *B. melitensis*, obteniendo una sensibilidad y de especificidad del 100%. **Conclusión:** La técnica de PCR descrita en este estudio presentó 100% de sensibilidad y 100% de especificidad con la técnica RB. Permite la identificación simultánea entre género y especie por el uso de la variante de PCR múltiple capaz de identificar diferentes especies del género *Brucella*, lo que lleva a un mejor diagnóstico de la enfermedad. Cabe destacar que su rapidez además del ahorro de recursos la hace factible para ser aplicada en el laboratorio de diagnóstico general.

Efecto del plasma rico en plaquetas sobre la concentración de los factores de crecimiento

Martínez-Romero Aurora^{*1}; Ortega-Sánchez José Luis³; Del-Río-Hernández Ana María¹; Cervantes-Flores Maribel⁴; Hernández-González Sandra Isabel¹; Alba-Romero José De Jesús^{1,2}.

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Campus Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Dgo.

²Laboratorio de Asesores Especializados de la Laguna, Gómez Palacio, Dgo.

³Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo Dgo.

⁴Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango Laboratorio de Inmunología e Infectología UJED.

[*quimicaaurora@hotmail.com](mailto:quimicaaurora@hotmail.com)

Introducción: La activación plaquetaria permite el acceso a los factores de crecimiento (FC) autólogos que por definición no son tóxicos ni inmunogénicos y son capaces de acelerar procesos normales de la regeneración ósea y de tejidos blandos. Los FC concentrados son un biomaterial rico en plaquetas autólogas y células madre, que se denomina “segunda generación de concentrado de plaquetas”. Los FC concentrados contienen FC plaquetarios, osteoinductivos autólogos y una matriz de fibrina osteoconductiva. **Objetivo:** Determinar el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) con calidad terapéutica obtenido a través de un método estandarizado sobre la concentración de FC en pacientes hospitalizados. **Material y Métodos:** Se analizaron 42 muestras de pacientes al inicio de la terapia con PRP y se muestrearon a la semana. Aprobada por el Comité de Ética en Investigación COFEPRIS, R-2015-123301538X0201-017. Muestra sanguínea con citrato de sodio para obtener PRP y muestra para obtención de suero y medir FC de cada paciente. Se analizaron parámetros sanguíneos: leucocitos, eritrocitos y plaquetas Sismex XK21 (ROCHE) a diferentes tiempos y velocidades. La cuantificación de FC fue con Quantikine® ELISA kits: R&D Systems. Se establecieron curvas de calibración para cada FC: VEGF-C, PDGF-CC, PDGF-BB, EGF y IGF-I. Se evaluó el incremento de los FC en PRP a través de la enzima Creatina fosfoquinasa (CPK) fracción CK-NAC. **Resultados:** Los mejores parámetros para obtener un PRP para procedimientos ortopédicos fueron 1000 rpm 5 min. Concentración antes y después de 7 días de administrar el PRP activado. VEGF-C 4208.52 pg/mL y 4870.23 pg/mL, EGF 50.11 pg/mL y 140.45 pg/mL, PDGF-BB 47.14 pg/mL y 263.11 pg/mL, IGF 36.07 ng/mL y 55.5 ng/mL, PDGF-CC 856.7836 pg/mL y 1361 pg/mL. La enzima CK-NAC en estado basal 42 UI/L y a los 7 días de la aplicación 248.04 UI/L. **Conclusiones:** La obtención de PRP es el primer paso para establecer la factibilidad de obtener los FC en concentración ideal de plaquetas, por ello la importancia de la estandarización para la obtención de PRP. Con el PRP activado los FC incrementaron del 15 al 458%. La cuantificación de CK-NAC como un marcador de actividad celular mostró un incremento del 483.42%.

FTO rs9939609, *PPARG2* rs1801282 y *ADIPOQ* rs4632532 se asocian a perfil lipídico en niños de Gómez Palacio, Dgo.

Muñoz Yáñez Claudia¹, Pérez-Morales Rebeca², Calleros-Rincón Esperanza², Espinosa Fematt Jorge¹.

¹Facultad de Ciencias de la Salud, UJED.

²Facultad de Ciencias Químicas, campus Gómez Palacio, UJED

Introducción. En el caso de los factores genéticos no ha sido posible realizar una asociación consistente con obesidad entre las poblaciones, lo cual puede deberse a la frecuencia de polimorfismos en la población en estudio, el estilo de vida de cada población y la interacción con otros factores. **Objetivo.** Se investigó la posible asociación de los polimorfismos *FTO* rs9939609, *PPARG2* rs1801282 y *ADIPOQ* rs4632532 y rs182052 con fenotipos de obesidad. **Materiales y Método.** La presencia de polimorfismos se evaluó por qPCR con sondas TaqMan. Los niveles séricos de glucosa, colesterol, triglicéridos y HDL se midieron mediante método enzimático. Las variables antropométricas se realizaron de acuerdo al Manual para Estudios de Nutrición del INSP. La dieta, actividad física y tiempo frente a pantalla se obtuvo con el cuestionario de ENSANUT2004. El análisis estadístico se hizo con el paquete estadístico STAT 11.0. **Resultados.** *FTO*rs9939609 se asoció con IMC ($p=0.03$), circunferencia de la cintura ($p=0.02$), pliegue tricipital ($p=0.03$) y la relación cintura / altura ($p=0.01$), también mostró asociación con los niveles de colesterol ($p=0.02$) y LDL ($p=0.009$). La presencia de *PPARG2*rs1801282 se relacionó con niveles más bajos de triglicéridos ($p=0.04$), mientras que *ADIPOQ*rs4632532 mostró un efecto sobre los niveles de HDL ($p=0.03$). Estos resultados fueron independientes de dieta y actividad física. **Conclusión.** *FTO* rs9939609, *PPARG2* rs1801282 y *ADIPOQ* rs4632532 están involucrados en el metabolismo de los lípidos, pero solo *FTO* rs9939609 se asoció con variables antropométricas.

Identificación y diferenciación de especies patógenas del género *Brucella*

Martínez-Romero Aurora*¹; Ortega-Sánchez José Luis¹; Cervantes-Flores Mari-bel*⁴; Edith Adriana Rodríguez-Rodríguez⁴; Hernández-González Sandra Isabel²; Alba-Romero José de Jesús^{2,3}

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Campus Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Dgo.

²Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo Dgo.

³Laboratorio de Asesores Especializados de la Laguna, Gómez Palacio, Dgo.

⁴Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango Laboratorio de Inmunología e Infectología UJED.

[*quimicaaurora@hotmail.com](mailto:quimicaaurora@hotmail.com); mcf_di@yahoo.com.mx

Introducción: La brucelosis es una zoonosis, y una infección económicamente importante de los seres humanos y la ganadería, es una infección de distribución mundial causada por bacterias Gram-negativa, intracelulares facultativas, pertenecientes al género *Brucella*. La identificación y diferenciación de las especies de *Brucella* se basa en el aislamiento en cultivo, este es un proceso largo y laborioso además de que existe un riesgo de infección. El serodiagnóstico de brucelosis se lleva a cabo mediante la detección de anticuerpos poco específicos. Es por esto que se hace fundamental el estudio de nuevas técnicas que mejoren el diagnóstico de esta enfermedad. **Objetivo:** Identificar y diferenciar de especies patógenas del género *Brucella*. **Materiales y métodos:** En este estudio se consideraron 29 muestras positivas a brucelosis y 52 negativas. Se realizó la extracción de ADN de las cepas control de *Brucella abortus* RB51 y *Brucella melitensis* RM1 empleando el método de fenol-cloroformo-alcohol isoamílico. Se realizó PCR múltiple siguiendo la técnica descrita por Kumar y colaboradores 2011, aplicándose a cada una de las muestras para la confirmación de aislamientos de *Brucella*. **Resultados:** El patrón de bandas de las cepas control fue idéntico al descrito por Kumar y colaboradores 2011. Mientras que en el análisis de las muestras se observó que 21 corresponden a *B. melitensis*, 2 a *B. abortus*, 2 a *B. suis* y en 2 muestras se confirmó infección doble por *B. melitensis* y *B. abortus*, mientras que 54 muestras no presentaron bandas. Se obtuvo una sensibilidad de 89.6%, una especificidad de 100%, un valor predictivo positivo (VPP) del 100% y un Negativo (VPN) de 94%. **Conclusión:** La técnica de PCR descrita en este estudio presentó un alto porcentaje de sensibilidad y especificidad. Permite la identificación simultánea entre género y especie por el uso de la variante de PCR múltiple capaz de identificar y diferenciar los principales patógenos para el humano del género *Brucella*, lo que lleva a un mejor tratamiento certero y oportuno. Cabe destacar que su rapidez además del ahorro de recursos la hace factible para ser aplicada en el laboratorio de diagnóstico general.

Microalbuminuria como biomarcador de insuficiencia renal en pacientes hipertensos

¹Mar-Balderas Katia Fernanda, ¹Pérez-Morales Rebeca, ¹Olivas-Calderón Edgar,
¹Calleros-Rincón Esperanza Yasmin

¹Facultad de Ciencias Químicas, Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Dgo.

Introducción: La hipertensión arterial es una enfermedad silente, progresiva que se presenta en todas las edades, con preferencia en personas entre 30 y 50 años, la hipertensión arterial causa daño renal en particular en aquellos hipertensos que no han sido debidamente tratados y se caracteriza por la excreción urinaria de albumina en concentraciones mayores a lo normal que representa un estado precoz del deterioro de la función renal y se relaciona con una mayor morbimortalidad por eventos cardiovasculares. **Objetivo:** Determinar microalbuminuria en el paciente con hipertensión arterial. **Material y métodos:** Estudio transversal, que analizó la presencia de microalbuminuria en orina en 30 pacientes hipertensos procedentes de la clínica del IMSS Numero 16 en Torreón Coahuila. Se les aplicó a los pacientes un cuestionario previo para obtener información de su historial clínico, así como la firma de consentimiento informado. Se obtuvo la relación albumina/creatinina para conocer el valor de microalbuminuria que se midió con el equipo de Urianálisis Clinitek STATUS. **Resultados:** Se estudiaron 30 pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial de los cuales 47% fueron del sexo masculino y 53% del sexo femenino. En 40% de ellos los niveles de microalbuminuria se encontraron por arriba del valor normal de 30 mg/L. Los medicamentos más utilizados por los pacientes hipertensos fueron Hidroclorotiazida con el 27% de los casos y el Metropolol con el 23% de los casos. **Conclusiones:** cerca del 50% de la población de pacientes hipertensos presentaron niveles de albumina fuera de lo normal por lo que es necesario realizar no sólo la detección precoz de la hipertensión, sino también ofrecer un tratamiento multifactorial más estricto y el control de otros factores de riesgo cardiovascular para facilitar su prevención.

Relación entre el índice de Masa Corporal y la índice cintura-talla y masa grasa en una población abierta

María Guadalupe Olvera Diaz^{1,2}, María Aurora Maravilla Domínguez¹

Facultad de Ciencias de la Salud, GP., UJED. Hospital General, Gómez Palacio, Dgo., SSA

INTRODUCCION: El sobrepeso y la obesidad se definen como un acúmulo anormal del tejido graso y en ambos casos se asocian a todas las causas de morbilidad y mortalidad en el mundo. Se consideran enfermedades de origen multifactorial en las que figuran los factores genéticos, ambientales, psicológicos y metabólicos, entre otros. El sobrepeso y la obesidad incrementan el riesgo de enfermedad cardiovascular. La forma más simple de determinar sobrepeso y obesidad es a partir del índice de masa corporal (IMC) el cual se calcula por dividir el peso del sujeto entre la talla elevada al cuadrado. Un IMC ≥ 25 y ≥ 30 (kg/m²), revelan sobrepeso y obesidad, respectivamente. Un IMC ≥ 40 es sinónimo de obesidad mórbida. Conforme incrementa el IMC mas allá de lo normal, mayor riesgo de infarto de miocardio y de enfermedad cerebrovascular. Recientemente el índice cintura-talla (ICT) ha demostrado ser un indicador fiable de riesgo de enfermedad cardiovascular, valores ≥ 0.53 han mostrado ser un buen indicador de riesgo cardiovascular en población de jóvenes y adultos, con una sensibilidad y especificidad de 70% y 78%, respectivamente.

OBJETIVO: Determinar la relación entre IMC, ICT, y masa grasa en sujetos de una población abierta.

MATERIAL Y MÉTODO: Mediante un muestreo consecutivo se tomaron medidas antropométricas (peso, talla, circunferencia de la cintura y se calculó el IMC), de composición corporal (masa grasa, masa magra) y TA en 46 sujetos que acudieron a las instalaciones de una tienda y a las que se les invitó a participar. Todas las mediciones se realizaron por profesionales de la nutrición. Se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión de las variables medidas y realizó un análisis de correlación. Los datos fueron manejados en el paquete STATA, versión 11.1 Se consideró significancia estadística cuando el valor de p fue menor de 0.05

RESULTADOS: El 78.26% (n=36) fueron mujeres. La edad promedio del grupo fue de 55.8 ± 14.9 años, sin diferencia entre los hombres y mujeres (p=0.16). El promedio de IMC, porcentaje de grasa e ICT fueron de 28.4 ± 4.1 kg/m², 36.6 ± 10.1 % y 0.59 ± 0.06 , respectivamente. El análisis de correlación mostró una relación positiva y significativa entre el IMC y la masa grasa (p=0.01), ICT y la masa grasa (p=0.000), el IMC y la grasa visceral (p=0.04), sin relación con la presión arterial sistólica (p=0.92) o diastólica (p=0.95).

CONCLUSIONES: El índice de masa corporal es un indicador confiable para determinar un incremento de la masa grasa, y la índice cintura talla, parece relacionarse apropiadamente con un incremento en la grasa visceral, un marcador conocido de riesgo cardiovascular, por lo que juntos parecen ser indicadores excelentes y prácticos de riesgo incrementado a la salud, principalmente de riesgo cardiovascular.

Microalbuminuria como Biomarcador de Insuficiencia Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II

Rodríguez Avalos Gissela, Calleros Rincón Esperanza Yazmin

Introducción. La diabetes mellitus es una enfermedad crónica degenerativa que ha sido diagnosticada en millones de personas alrededor de todo el mundo (Gómez, 2014). Una de las complicaciones que suele presentarse con mayor frecuencia en pacientes diabéticos es el daño renal o insuficiencia renal ya que se diagnostica de un 20-40% en estos pacientes (Betónico, 2016). Con el constante aumento de la prevalencia de insuficiencia renal, es importante identificar a los sujetos que se encuentren en alto riesgo de desarrollar esta complicación diabética. Uno de los métodos mayormente empleados para el diagnóstico temprano de lesiones renales es el de la cuantificación de albumina en orina (microalbuminuria). La microalbuminuria hace referencia al rango de 30 mg/dl hasta 300 mg/dl de albumina en una muestra de orina. Un paciente con microalbuminuria tiene un alto riesgo de presentar insuficiencia renal. **Objetivo General.** Identificar la presencia de insuficiencia renal a través de la determinación de microalbuminuria en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo II. **Objetivos específicos.** Determinar la concentración de microalbuminuria y su relación con la insuficiencia renal. Identificar pacientes con alto riesgo de desarrollar insuficiencia renal. **Materiales y métodos.** Este estudio se realizó en un laboratorio privado ubicado en la ciudad de Torreón Coahuila. Dicho estudio se llevó a cabo en el periodo comprendido entre enero y junio del 2016. Se incluyeron en el estudio un total de 30 pacientes con diabetes mellitus tipo II. Al total de pacientes se les solicitó una muestra de orina (la primera micción del día), esto con previo consentimiento del sujeto y previa aplicación de un cuestionario que se utilizó como instrumento de medición. Para la determinación de albumina, creatinina y la relación albumina/ creatinina se empleó el método por tiras reactivas (CLINITEK Microalbumin 2), las cuales fueron analizadas en el uroanalizador Clinitek status. **Resultados.** Dentro de las 30 muestra analizadas, el 57% provenía de pacientes del género femenino y el 43% del masculino. Se detectó microalbuminuria en 12 pacientes lo cual equivale al 40 % de la muestra estudiada. Siendo estos pacientes identificados con lesiones renales importantes. Dentro del 40% de pacientes microalbuminuricos se encontró que el 6.6 % presenta insuficiencia renal. **Conclusión.** Actualmente, la determinación de microalbuminuria es de suma importancia para los pacientes que han sido diagnosticados con diabetes mellitus tipo II, ya que mediante el análisis de este biomarcador se puede estimar la existencia de insuficiencia renal en los mismos. Bien se sabe, que entre mayor sea la cantidad de albumina excretada en orina, mayor será el daño renal que el paciente presente. Además, la detección temprana de microalbuminuria nos permite retrasar el deterioro absoluto del riñón en pacientes con diabetes mellitus tipo II.

Niveles de carboxihemoglobina y su relación con tabaquismo en alumnos de la Facultad Ciencias Químicas de Gómez Palacio Durango

Olivas-Calderón E¹, Medina-García A², Pérez-Morales R¹, Calleros-Rincón E. Y¹, Moran-Martínez J², Castillo-Cruz R. A¹, Recio-Vega R².

¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, Avenida Artículo 123 s/n, Fraccionamiento Filadelfia, Gómez Palacio, Durango.

²Universidad Autónoma de Coahuila Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, Unidad Torreón Coahuila Gregorio A. García 198, Centro, 27000 Torreón, Coah.

³Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez del Estado de Durango Calzada Palmas 1, Revolución, 35050 Gómez Palacio, Dgo

⁴Instituto Nacional de Pediatría, Departamento de Investigación Epidemiológica, Avenida de los Insurgentes Sur 3700 letra C, Coyoacán, Insurgentes Cuicuilco, 04530 Ciudad de México, D.F.

Introducción: la hemoglobina (Hb) es una proteína globular, presente en los hematíes en altas concentraciones, fijan oxígeno en los pulmones y lo transportan por la sangre hacia los tejidos y células que rodean el lecho capilar del sistema vascular. El monóxido de carbono (CO), es un gas incoloro e inodoro que se forma por la combustión incompleta de material orgánico. El CO, que, por sus características fisicoquímicas, utiliza múltiples mecanismos de toxicidad que explican sus efectos adversos en la salud humana, una de ellas es a través de la unión del gas con la hemoglobina formando la carboxihemoglobina (COHb). Materiales y métodos: se reclutaron a 50 estudiantes con un rango de edad entre 18 a 24 años. Se obtuvieron muestras de sangre total para medir el %COHb a través del método de reducción del ditionito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) (Beutler E y West C, 1984), asimismo, se aplicó un cuestionario para evaluar las características sociodemográficas y estilos de vida en la población estudiada. Resultados: En los fumadores, el índice de tabaquismo medidos como paquete/año fue 0.4, se observó un menor índice tabáquico en mujeres con respecto a los hombres (0.38 vs 0.44, respectivamente). La frecuencia de exposición al humo de segunda mano en nuestra población fue de 26%. El %COHb se encontró mayor en fumadores pasivos en comparación con los fumadores activos (0.728 ± 0.173 vs 0.597 ± 0.101 , respectivamente) ($p < 0.05$). La concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) es mayor en los grupos de fumadores y fumadores pasivos con respecto al grupo de referencia (no fumadores) ($p < 0.05$). Conclusión: Según lo reportado en la literatura, posiblemente los fumadores pasivos presentan un mecanismo de desintoxicación menos activo que los fumadores. Además, el humo respirado de corriente secundaria, generalmente presenta más cantidad de CO, amoníaco (NH_3), nitrosaminas y acroleína; esto hace que los compuestos lleguen a proporciones más profundas del sistema broncopulmonar.

Palabras clave: Tabaquismo, Monóxido de Carbono, Carboxihemoglobina

Evaluación de la actividad antiviral de *Larrea tridentata* en la infección de virus Dengue serotipo 2 (DENV2)

Irais Castillo Maldonado¹, Edgar Héctor Olivas Calderón², María del Carmen Vega Menchaca²,
Javier Morán Martínez¹, Luis Benjamín Serrano Gallardo^{1,2}.

¹Centro de Investigación Biomédica-Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila., México,

²Facultad de Ciencias Químicas-Universidad Juárez del Estado de Durango. Gómez Palacio, Durango, México.

Con base en datos reportados por la Organización Mundial de la Salud, el dengue es la enfermedad transmitida por vectores más frecuente en todo el mundo, el vector transmisor es el mosquito *Aedes aegypti* y *albopictus*, principalmente. La búsqueda de nuevos antivirales contra el dengue es un esfuerzo que está ganando intensidad debido al aumento de la incidencia, como patógeno humano. Hasta el momento, no se dispone de vacunas preventivas ni fármacos antivirales específicos para el tratamiento de las infecciones por éste virus. El objetivo de este proyecto fue el estudiar la actividad antiviral *in vitro* del extracto metanólico de *Larrea tridentata*, específicamente para el virus dengue serotipo 2 (DENV2). La especie vegetal fue recolectada en el Desierto Chihuahuense, al Norte de México. Posteriormente fue sometido a secado, pulverizado y macerado en metanol. Se determinó la DL₅₀ de la especie vegetal mediante el ensayo *in vitro* de *Artemia salina* en placa de 96 pocillos. Posteriormente se determinó la Dosis Máxima no Tóxica (DMNT) que permitiera un porcentaje del 80% de viabilidad de las células VERO y BHK-21, la viabilidad fue determinada con alamarBlue®. El efecto antiviral fue determinado en células VERO y BHK-21, mediante la replicación viral por efecto citopático y midiendo los niveles de las proteínas de Envoltura (E), bajo diferentes condiciones de tratamiento de las líneas celulares Vero y BHK 21 con el extracto en estudio. El resultado de la DMNT de *Larrea tridentata* fue 60µg/mL. La viabilidad celular de Vero y BHK 21 expuestas a los diferentes extractos, permitieron determinar la concentración máxima de extracto metanólico que permite más de un 80% de viabilidad celular, en su conjunto, estos ensayos indicaron que el extracto metanólico de *Larrea tridentata* (Gobernadora) inhibe la replicación viral del DENV2 en células VERO y BHK 21.

Palabras clave: *Larrea tridentata*, actividad antiviral, DENV2.

Detección de enzimas proteolíticas en diabéticos con daño renal

Martínez Hernández María Guadalupe¹, Viedma Rodríguez Araceli Rubí¹, Díaz Flores Margarita², Baiza Gutman Luis Arturo¹

¹Unidad de Morfofisiología de la FES-Iztacala, UNAM ²Unidad de Investigación Médica en Bioquímica. CMN Siglo XXI IMSS. México

Introducción: Enzimas proteolíticas como las metaloproteinasas de matriz (MMPs) participan en la degradación de la matriz extracelular (ME) en condiciones normales y patológicas. La hipertrofia renal y alteraciones de recambio de la ME son características de la nefropatía diabética (ND); por lo que se ha sugerido que la expresión de MMPs y su activación contribuyen al daño renal en la ND. Se han identificado diferentes factores de riesgo para desarrollar enfermedades renales, donde se incluye la duración de la DM, edad, raza, hipertensión sistémica o glomerular, hiperglucemia mal controlada, así como predisposición genética. Sin embargo, faltan estudios que determinen los mecanismos involucrados en el inicio y progresión de la ND. **Objetivo:** Determinar los cambios de estas enzimas en el plasma de pacientes con diferentes grados de ND y analizar si estos son dependientes del género. **Materiales y Métodos:** Pacientes diabéticos con edades de 62 a 69 años tanto hombres como mujeres, sin daño renal o con nefropatía grado 1, 2, 3 y 5 fueron seleccionados, se obtuvo el plasma, se determinó la concentración de proteínas y se procedió a realizar zimografía y análisis densitométrico. **Resultados:** La concentración de enzimas fue similar en el grupo sin daño renal o nefropatía grado 1 y aumenta significativamente en pacientes con nefropatía grado 3 y 5, en esta última se presenta en alta proporción. **Conclusiones:** Se ha sugerido que la expresión de MMPs y su activación contribuyen al daño renal en la ND. La sobreexpresión de las proteasas o la presencia de un estado inflamatorio pueden resultar en el aumento en los niveles y actividad de estas proteasas en las etapas más avanzadas de nefropatía. La sobreexpresión de las proteasas o la presencia de un estado inflamatorio pueden resultar en el aumento en los niveles y actividad de estas proteasas en las etapas más avanzadas de nefropatía. Apoyado por PAPIT, DGAPA, UNAM. Proyecto IN223014

Efecto de *nicotinamida* en la secreción del activador de plasminógeno en células de cáncer de mama

Martínez Hernández María Guadalupe¹, Viedma Rodríguez Araceli Rubí¹, Flores López Luis Antonio¹, Díaz Flores Margarita², Baiza Gutman Luis Arturo¹

¹Unidad de Morfofisiología, FES-Iztacala, UNAM, México. ²Unidad de Investigación en Bioquímica, Hospital de Especialidades, CMN Siglo XXI, IMSS.

La invasión de tejidos por células de cáncer involucra la actividad de proteasas extracelulares, como es el activador de plasminógeno tipo uroquinasa (PLAU), que cataliza la formación de plasmina, enzima que participa en la cascada proteolítica contribuyendo al rompimiento y remodelación de matriz extracelular (MEC), esta enzima es secretada al medio extracelular y su sobre expresión se ha relacionado con la agresividad de tumores. Especies reactivas de oxígeno (ROS) pueden regular la actividad de factores de transcripción como es el factor nuclear $\kappa\beta$ (NF- $\kappa\beta$). La región promotora de PLAU contiene un elemento de unión a NF- $\kappa\beta$, el cual es sensible a los cambios de óxido-reducción y antioxidantes, como la *nicotinamida* pueden disminuir a las ROS, lo cual puede regular la expresión, secreción y actividad de PLAU asociada con la habilidad invasiva de células de cáncer.

Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la *nicotinamida* sobre la viabilidad celular, apoptosis y la secreción de PLAU en células MDA-MB231 de cáncer de mama.

La *nicotinamida* fue usada a concentraciones de 0.5, 1, 5 10, 15, 20, 25 y 30 mM. El crecimiento de la población celular fue evaluado por el ensayo de MTT, la apoptosis se determinó usando la Anexina V-FITC/IP de doble tinción por citometría de flujo y la actividad del activador de plasminógeno fue evaluada en medio condicionado usando un procedimiento de dos pasos, incubando primero con plasminógeno humano 10 mg/mL, seguido por la medición de la actividad de plasmina a través de un ensayo amidolítico.

Fue observada una inhibición del crecimiento de la población celular dependiendo de la dosis y de la actividad del activador de plasminógeno en medio condicionado, así como la inducción de apoptosis.

Conclusiones. La *nicotinamida* induce un efecto citotóxico en las células MDA-MB-231 de cáncer de mama inhibiendo la secreción de PLAU provocando una reducción en la actividad invasiva de estas células, probablemente a través de la reducción de ROS. Apoyado por PAPIT, DGAPA, UNAM, proyecto IN223014.

El ácido ϵ -Aminocaproico previene la invasividad en un microambiente de alta glucosa e insulina

Araceli Rubí Viedma-Rodríguez^{1, *}, María Guadalupe Martínez-Hernández¹,
Luis Arturo Baiza-Gutman¹

¹Laboratorio de Biología del Desarrollo, Unidad de Morfofisiología y función. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Introducción: El cáncer de mama es la neoplasia más común entre las mujeres a nivel mundial. La obesidad y la Diabetes Mellitus (DM) tipo II han contribuido a su incremento. Los niveles altos de glucosa promueven un fenotipo metastásico favoreciendo la activación del sistema de plasminógeno/plasmina contribuyendo a la progresión tumoral. Uno de los moduladores que evitan la interacción del plasminógeno con la superficie celular e inhiben su activación es el ácido ϵ -Aminocaproico. El objetivo del trabajo fue analizar si el ácido ϵ -Aminocaproico previene los efectos pro-invasivos de un microambiente con alta glucosa e insulina. **Materiales y métodos:** Las células MDA-MB-231 fueron tratadas con ácido ϵ -Aminocaproico 12.5 mM en condiciones de alta glucosa (HG) y de alta glucosa-insulina (HG-I) por 48h. Se evaluó, el crecimiento poblacional, formación de colonias, la capacidad migratoria e invasiva, así como la expresión de uPA, UPAR, PAI-1, por RT-PCR y "Western blot". La presencia de uPA fue determinada por zimografía en geles. **Resultados:** El ácido ϵ -Aminocaproico previene el aumento en el crecimiento de la población celular, formación de colonias, migración e invasión inducida por HG e HG-I. Al modular el sistema de activación del plasminógeno, inhibiendo la expresión de uPA, uPAR, PAI-1. **Conclusiones:** El ácido ϵ -Aminocaproico podría ser un agente anti-metastásico en los cánceres de mama con fenotipo-agresivo asociados con DM tipo II; lo cual permitirá el desarrollo de estrategias terapéuticas en pacientes con estas desfavorables enfermedades. Agradecemos el apoyo financiero al programa PAPITT con número de proyecto IN22304.

Análisis de la proteína oligomérica de la matriz del cartílago para el diagnóstico temprano de osteoartritis de rodilla primaria

¹Lizette Sarai Aguilar Muñiz, ²Fernando Hernández Terán, ¹Faviel Francisco González Galarza, ¹Jesús Rafael Argüello Astorga, ³Javier Moran Martínez, ⁴Rubén Daniel Arellano Pérez Vertti.

¹Departamento de Inmunobiología Molecular, Centro de Investigación Biomédica de la Facultad de Medicina de la UAdeC.

²Departamento de Investigación, Facultad de Ciencias Biológicas de la UAdeC.

³Departamento de Biología Celular y Ultraestructura, Centro de Investigación Biomédica de la Facultad de Medicina de la UAdeC.

⁴Departamento de Ortopedia, Facultad de Medicina de la UAdeC.

*Autor por correspondencia: arellanodaniel1969@gmail.com

Introducción: La osteoartritis (OA) es una enfermedad crónica degenerativa del cartílago articular. No hay elementos de diagnóstico que detecten temprano la presencia y severidad de la osteoartritis de rodilla (OAR) primaria. Es necesario tener biomarcadores para el diagnóstico temprano para implementar estrategias de prevención. La medición de la proteína oligomérica de la matriz del cartílago (COMP) en suero es útil para diferenciar la severidad de la OAR, pero en líquido sinovial (LS) tiene mayor fiabilidad a comparación de los obtenidos en suero y orina. **Objetivo:** Establecer si los niveles de COMP en LS son de mayor utilidad para el diagnóstico de la OAR primaria en comparación con la medición en suero. **Materiales y métodos:** Participaron 230 individuos, se incluyeron 304 muestras; 152 de LS (106 de casos y 46 de controles) y 152 de suero (75 de casos y 77 controles). La concentración de COMP en LS y suero, se determinó con ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (Cloud - Clone Corp, SEB197Hu, Wuhan, China). Para el análisis estadístico se empleó el software SPSS version 22 (SPSS Statistics/ IBM Corp, Chicago IL, USA). **Resultados:** Los niveles de COMP en LS fueron considerablemente más elevados en comparación con los de suero. Se encontraron correlaciones positivas entre los niveles de COMP en LS con; edad, años con menopausia y horario del muestreo. Para COMP en suero se obtuvieron correlaciones negativas con; diabetes tipo II y severidad de la enfermedad. **Conclusiones:** Estos hallazgos pueden ser útiles para considerar la medición de COMP en LS como una herramienta útil para el diagnóstico y se recomienda que el horario de muestreo sea durante el horario de 8:00 a 11:00 am esto con la finalidad de evitar las variaciones diurnas, asociadas principalmente con la actividad física.

Palabras clave: Osteoartritis de rodilla primaria, proteína oligomérica de la matriz del cartílago, líquido sinovial, suero.

MICROBIOLOGÍA

(Clínica, Veterinaria, Agronómica)



*“El sabio puede sentarse en un hormiguero, pero sólo el necio se queda sentado en él”
Proverbio chino*

Microorganismos aislados de sistemas de aire acondicionado en hospitales Gómez Palacio, Durango

Martínez-Romero Aurora*¹; Ortega-Sánchez José Luis³; Hernández-González Sandra Isabel¹; González-Domínguez Gilberto¹; Cervantes-Flores Maribel⁴; Alba-Romero José De Jesús^{1,2}.

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Durango, México.

²Laboratorio de Asesores Especializados de la Laguna, Gómez Palacio, Durango.

³Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo Durango, México.

⁴ Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango Laboratorio de Inmunología e Infectología UJED.

*quimicaaurora@hotmail.com

Introducción: El empleo de aire acondicionado representa un riesgo, ya que al emitir aerosoles contaminados aumenta la posibilidad de infecciones nosocomiales. Algunos patógenos como *Legionella*, *Pseudomonas*, *Aeromonas* y *Clostridium*, tienen relevancia clínica y pueden ser distribuidos en el ambiente hospitalario. El género *Aeromonas* son bacilos Gram-negativos, oxidasa positiva, heterótrofos y anaerobios facultativos que poseen una amplia distribución en medios acuáticos, principalmente dulce acuícolas. **Objetivo:** Aislar e identificar microorganismos de sistemas de aire acondicionado en hospitales de la Ciudad de Gómez Palacio, Dgo. **Material y Métodos:** Se realizaron dos muestreos de agua de los diferentes sistemas de aire y minisplits de un Hospital de la Ciudad de Gómez Palacio Durango y de la Facultad de Ciencias Químicas de Gómez Palacio, haciendo un total de 50 muestras. Se recolectaron en jeringas y frascos con rosca estériles debidamente identificadas y se transportaron en frío (2-7°C) al laboratorio en menos de cuatro horas. Fueron sembradas en agar Mac Conkey, tiosulfato citrato bilis sacarosa (TCBS) y Agar *Aeromonas*. Para la identificación de *Aeromonas* sp se les realizaron pruebas de oxidasa y pruebas bioquímicas. La determinación del antígeno de *Legionella* fue con anticuerpos monoclonales para la detección del lipopolisacárido de *Legionella* en muestras líquidas. **Resultados:** Se logró el aislamiento e identificación del género *Legionella* en un 24% de las muestras, así como también *Aeromona hidrophyla* en 8%, *Klebsiella pneumoniae* en 14%, *Pseudomonas aeruginosa* 15.3%, *Escherichia coli* en 18%, *Candida* sp en 20.6%. **Conclusiones:** Se aislaron e identificaron los microorganismos *Legionella*, *Aeromona hidrophyla*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Candida* sp en el agua de hospitales que emana de los sistemas de aire lo cual significa un riesgo potencial para la comunidad, el personal de salud y mayor aún para los pacientes hospitalizados. Se debe realizar un monitoreo bacteriológico de rutina y realizar una desinfección periódica para eliminar el agua almacenada por largos periodos de tiempo que se convierten en un reservorio natural para microorganismos que ocasionan la diseminación de infecciones intrahospitalarias y enfermedades entre la población en general, convirtiéndose en un problema de salud pública.

Concordancia de los métodos: coproparasitoscópico seriado y cultivo de ameba para la identificación de *Entamoeba histolytica*

¹González-Quezada Dafne Guadalupe & ¹Esquivel-Valadéz Claudia Ivon, ^{1,2}González-Yáñez Ma. Guadalupe Ernestina^{1,2}

¹Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Químicas en Gómez Palacio Durango (UJED, FCQ-GP).

²Clínica de Medicina Familiar y Especialidad Quirúrgica en el Instituto de Seguridad y Servicio Social de los Trabajadores del Estado en Torreón Coahuila de Zaragoza (CMFQ12-ISSSTE)

Introducción. Las infecciones por parásitos intestinales constituyen un problema de salud pública. *Entamoeba histolytica* es uno de los agentes responsables del amebiasis, la cual es considerada una afección cosmopolita, siendo la población infantil la más afectada, por lo que es un motivo de consulta frecuente en clínica pediátrica. *E. histolytica* se puede diagnosticar fácilmente con técnicas de laboratorio rutinarias, como es el examen directo de heces fecales en solución salina y lugol e interpretada por microscopía óptica. Sin embargo, aunque el método directo de heces fecales por examen microscópico es el más usado para su identificación existe la dificultad para diferenciar a las dos especies morfológicamente iguales, una patógena (*E. histolytica*) y una no patógena (*Entamoeba dispar*), lo que ha llevado al desarrollo de otros métodos de diagnóstico como es el cultivo de ameba. **Objetivo.** Determinar si el examen directo y el cultivo de ameba a partir de heces fecales muestran concordancia para la identificación de *E. histolytica*. **Material y método.** Se recolectaron muestras de 230 niños de ambos sexos, edad de 1 mes a 6 años, de una Estancia de Bienestar y Desarrollo Infantil y se determinó por examen coproparasitoscópico en serie de tres, en fresco y por microscopio óptico la presencia o ausencia de ameba, además fue evaluado con un control interno positivo y control externo positivo y negativo (PACAL). Para el cultivo de ameba se utilizó el método de Pavlov con penicilina G potásica (1000 U/mL) y estreptomomicina (500 µg/mL). Por otra parte, para eliminar los contaminantes (levaduras y *blastocystis*), asociados al cultivo de ameba, estos se trataron con 20-40 µL de nitrato de miconazol a una concentración de 10mg/mL. La incubación se realizó a 37°C y con lecturas de 48-72 hrs. Continuando hasta la tercera resiembra para la eliminación total de los contaminantes y el aislamiento de ameba. **Resultados.** Los datos obtenidos se analizaron con los paquetes estadísticos IBM SPSS Statistics 20 y con GraphPad Software, inc (Prism 6). La elección de la prueba estadística fue: *Kappa de Cohen* (medida de asociación o concordancia). En 33 muestras de niños con diagnóstico de amebiasis con la prueba de coproparasitoscópico seriado se encontró 24/9 (-/+) respectivamente; en cultivo se identificó 22/11 (-/+) respectivamente, $p < 0.05$ y una “moderada concordancias” de 81.9 % entre ambos métodos de acuerdo a los valores de índice de Kappa en la escala de Fleiss. **Conclusión.** El cultivo de ameba muestra mejor sensibilidad que el examen directo, como método de diagnóstico para este protozoario.

Comparación de los métodos baciloscopía e inmunoensayo cromatográfico en pacientes con tuberculosis activa

Sosa-Holguín Laura Angélica*¹; Ortega-Sánchez José Luis²; Hernández-González Sandra Isabel¹; Cervantes-Flores Maribel³; González-Yáñez María Guadalupe Ernestina¹; Martínez-Romero Aurora*¹

¹Laboratorio de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio, Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) Durango, México.

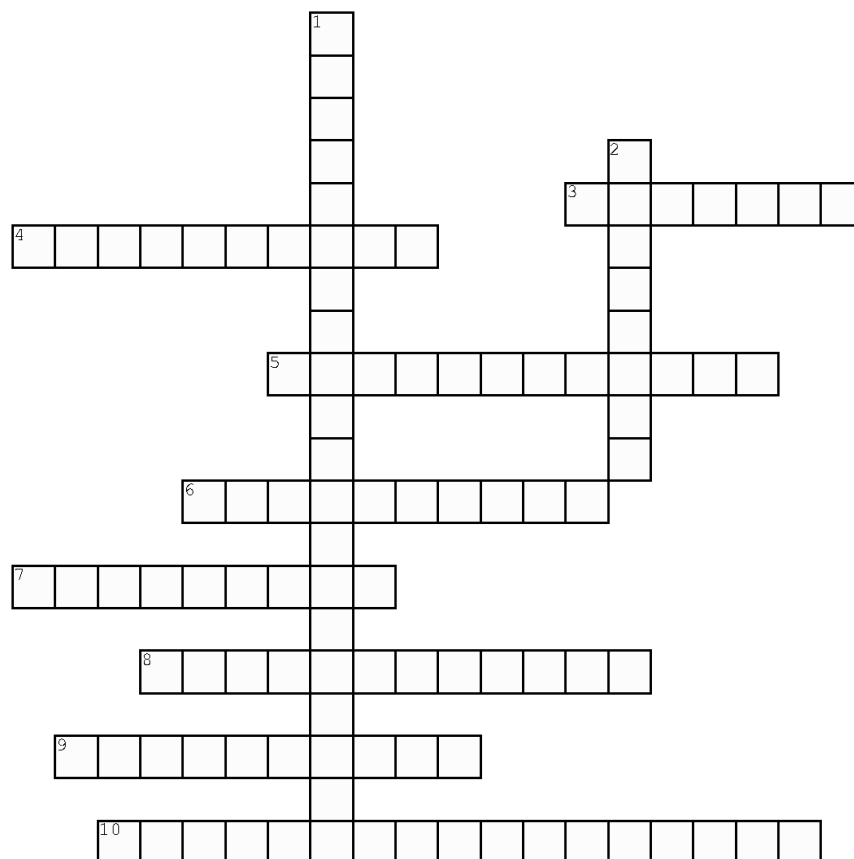
²Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo Durango, México.

³Facultad de Ciencias Químicas, Campus Durango Laboratorio de Inmunología e Infectología UJED.

[*lausosa28@gmail.com](mailto:lausosa28@gmail.com); quimicaaurora@hotmail.com

Introducción: La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa cuya transmisión se produce fundamentalmente por vía aérea, con la inhalación de gotitas de 1-5 μ m de diámetro (gotitas *Flügge*) que contienen bacilos de la TB de una persona con TB y su llegada a los pulmones. Cada año se detectan alrededor de 15 mil nuevos casos de TB pulmonar (TBP) y cerca de 2 mil defunciones por esta causa (SSA 2015). **Objetivo:** Comparar los métodos el frote del método bacilos alcohol-ácido resistentes (BAAR) y el inmunoensayo cromatográfico en pacientes con tuberculosis (TB) activa. **Material y Métodos:** Se evaluaron un total de 96 pacientes con sus respectivas muestras de esputo y de suero. El diagnóstico realizado a cada muestra de esputo fue para efectuar cultivo y baciloscopía directa para búsqueda de micobacterias mediante la tinción Ziehl-Neelsen, siguiendo la Nota Técnica 26/Rev. 1 OPS/OMS y la muestra de suero solicitada fue para poder realizar el diagnóstico con el método de inmunoensayo cromatográfico (TASHIMA Inc.® Tuberculosis serum rapid screen test. India), que detecta específicamente los anticuerpos (IgM/IgG) a *M. tuberculosis* en suero. Se realizó la validación de los métodos a través de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo. **Resultados:** El inmunoensayo cromatográfico y el BAAR fueron positivos en seis pacientes (6,25%) y negativa en 90 de 96 pacientes (93,75%). La sensibilidad, especificidad del inmunoensayo cromatográfico y del BAAR fueron del 100%. **Conclusiones:** Estos resultados demostraron la utilidad clínica del inmunoensayo cromatográfico para el diagnóstico de TB en el suero. La baciloscopía y el inmunoensayo cromatográfico son buenas pruebas diagnósticas para el diagnóstico de la TB, demostrando así la validez del método por la elevada sensibilidad y especificidad obtenida. En donde la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo fueron del 100%.

Parasitismo



Cruzada

- 3.** depredador de individuos de su misma especie
- 4.** ataca a su víctima y se alimenta de ella luego de matarla o inmovilizarla.
- 5.** implica sólo el hallazgo de alimentos. Ninguno sufre daños.
- 6.** requiere de más de una especie para cumplir su ciclo biológico.
- 7.** beneficio mutuo imprescindible.
- 8.** implica sólo el hallazgo de un hábitat adecuado. Ninguno sufre daños.
- 9.** ambos se benefician sin producirse daño. Es una relación prescindible.
- 10.** propiedad de un organismo de hacer estéril el tratamiento con una determinada sustancia

Abajo

- 1.** alberga la forma adulta, o la etapa de reproducción sexual del parásito.
- 2.** Ser vivo que durante una parte o la totalidad de su vida se aloja y/o se alimenta a expensas de otro ser vivo,

PROBLEMA BIOQUÍMICO

DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MOLAR DE UNA DISOLUCIÓN SIMPLE.

Erick Sierra Campos¹ y Mónica Andrea Valdez Solana¹

¹Facultad de Ciencias Químicas GP, Universidad Juárez del Estado de Durango. Email: ericksier@gmail.com; valdezandyval@gmail.com

Tienes 500 mL de una solución a pH 7.0 que contiene una concentración desconocida de adenosina-5-trifosfato (ATP, $\epsilon = 14,300 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ a 260 nm y pH 7.0). Si colocas 4 mL de esta solución en una celda de cuarzo de 1 cm de ancho, 1 cm de largo y 4 cm de alto y determinas que la A_{260} de la solución es 0.143.

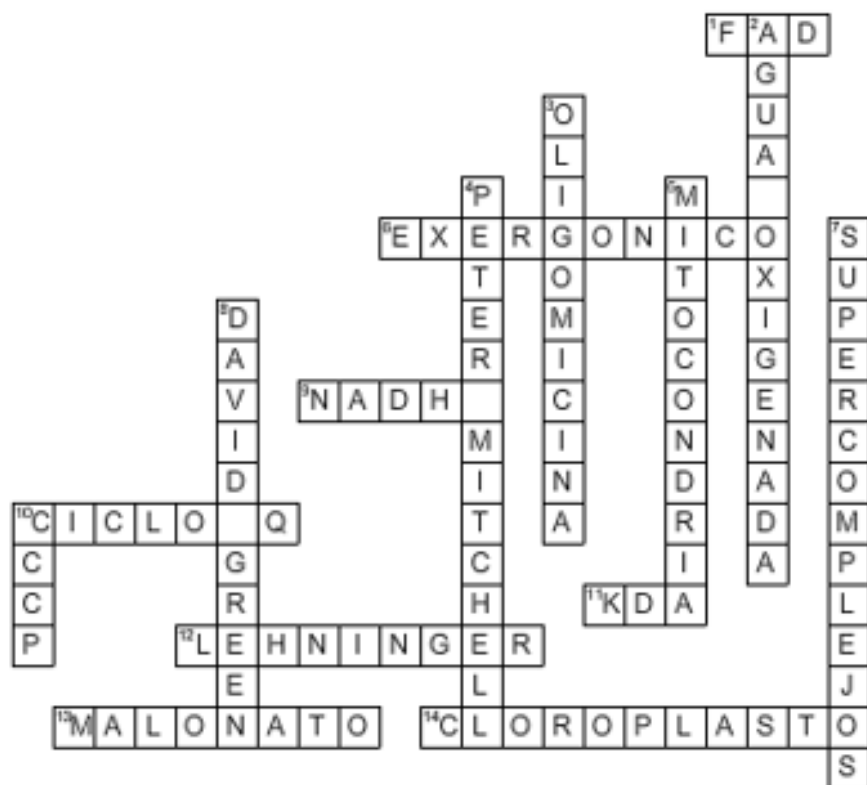
Contesta las siguientes preguntas;

- 1) ¿Cuál es la molaridad de la solución de ATP?
- 2) ¿Cuántos moles de ATP se encuentran en los 500 mL de esta solución?
- 3) ¿Cuántos micromoles de ATP están en la celda?

Envía tu respuesta a las direcciones de correo electrónico que aparecen en la parte superior y la respuesta correcta aparecerá en el siguiente volumen de la revista. No olvides anotar tus datos completos y anexar los cálculos completos de tu respuesta.

Respuestas al crucigrama

Fosforilacion oxidativa



Horizontal

1. Cofactor adosado al complejo II
6. Proceso que libera energia
9. La forma reducida de NAD
10. Complejo III lo lleva a cabo en dos pasos
11. Siglas que indican peso molecular de complejos proteicos
12. Demostro que la coenzima NADH esta involucrada en vias metabolicas
13. Inhibidor competitivo de la succinato deshidrogenasa
14. Organelo celular en plantas donde se sintetiza ATP

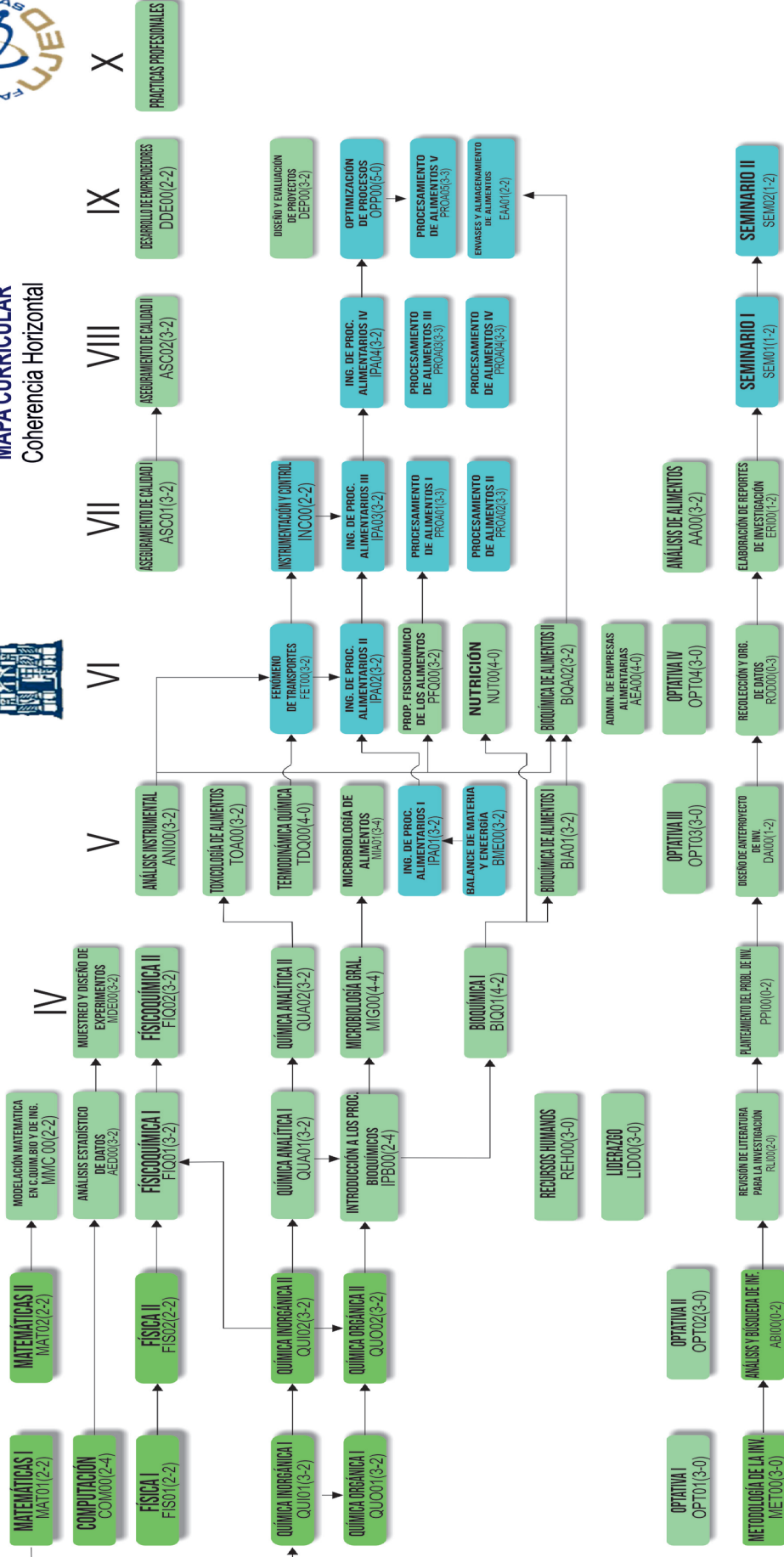
Vertical

2. Compuesto que se forma en condiciones fisiologicas y actua como segundo mensajero
3. Inhibe la produccion de ATP en la mitocondria
4. Gano el premio Nobel de Quimica en 1978
5. Organelo celular en mamiferos que lleva a cabo la fosforilacion oxidativa
7. Conjuntos organizados de enzimas que interactuan entre ellos
8. Purifico y caracterizo los complejos de la cadena transportadora de electrones
10. Siglas de ionoforo



INGENIERO QUÍMICO EN ALIMENTOS

MAPA CURRICULAR
Coherencia Horizontal



FORMACIÓN INTEGRAL

ARTE CULTURAL Y DEPORTE			FORMACIÓN INTELLECTUAL			ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN			SERVICIO SOCIAL EXPERIENCIA RECEPTORAL			PRACTICAS PROFESIONALES											
T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C									
20	14	34	24	12	36	20	14	34	20	13	33	18	16	34	13	12	25	16	11	27	0	600	12
												8 CREDITOS			10 CREDITOS 4 CREDITOS			12 CREDITOS					



REMDIS (fcqgp.ujed.mx)

ISSN:

Publicación Semestral de Investigación Científica en
Ciencias Alimentarias y de Salud.

Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio
Universidad Juárez del Estado de Durango

www.ujed.mx

Artículo 123 S/N Col. Filadelfia, Gómez Palacio,
Durango, México CP 35010

Telefono (871) 715 8810 FAX (871) 715 2964

e-mail: editorremdis@gmail.com