

revista
Bio ciencias

Publicación de investigación y análisis . Año 4, Vol. 2. Num. 4
Suplemento IX Congreso Nacional de Toxicología

ISSN: 2007 - 3380



Ciencias Biológico
Agropecuarias y Pesqueras



MEMORIAS

IX Congreso Nacional de Toxicología

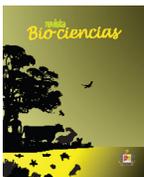
Nuevo Vallarta, Nayarit, México, del 5 al 8 de noviembre de 2013

COMITÉ ORGANIZADOR

Dra. Irma Martha Medina Díaz
Dra. María de Lourdes Robledo Marengo
Dra. Aurora Elizabeth Rojas García
Dra. Briscia Socorro Barrón Vivanco
Dra. Yael Yvette Bernal Hernández
Dr. Manuel Iván Girón Pérez
M. en C. Carlos Alberto Romero Bañuelos
Dra. Betzabet Quintanilla Vega
Dra. Luz María Del Razo Jiménez
Dra. Andrea de Vizcaya Ruíz



Universidad Autónoma de Nayarit
Institución anfitriona



DIRECTORIO

Universidad Autónoma de Nayarit

C.P. Juan López Salazar

Rector

Dr. Cecilio Oswaldo Flores Soto

Secretario General

Dr. Rubén Bugarín Montoya

Secretario de Investigación y Posgrado

M. en C. Jorge Ignacio Peña González

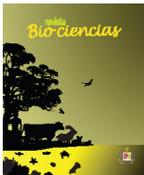
Secretario de Docencia

Dra. Irma Martha Medina Díaz

Presidenta del Comité Organizador

Dra. María de Lourdes Robledo Marengo

*Coordinadora del Cuerpo Académico de
Contaminación y Toxicología Ambiental*



COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Adolfo Sierra Santoyo
Dr. Alfonso Vázquez Botello
Dra. Andrea de Viscaya Ruíz
Dra. Aracely Ángulo Molina
Dra. Aurora Elizabeth Rojas García
Dra. Betzabet Quintanilla Vega
Dra. Briscia Socorro Barrón Vivanco
M. en C. Carlos Alberto Romero Bañuelos
Dra. Claudia María García Cuellar
Dra. Luz María Del Razo Jiménez
Dr. Eduardo Brambila Colombres
Dra. Emma Soraida Calderón Aranda
Dra. Erika García Chávez
Dra. Irma Martha Medina Díaz
Dra. Liliana Virginia Raquel Saldivar y Osorio
Dr. Manuel Iván Girón Pérez
Dra. María Elena Moreno Godínez
Dra. María Lourdes Aldana Madrid
Dra. María de Lourdes Robledo Marenco
Dra. Norma Elena Pérez Herrera

DISEÑO GRÁFICO

Lic. René Alonso Morales Rojo
Lic. Reyna Cristina Orozco García
M.K.T. Paloma Estefanía Becerra Rosales



CONTENIDO

CONFERENCIA MAGISTRAL

LEARNING TO PROGRAM THE LIVER TO PROTECT US FROM CHEMICALS.....18

CONFERENCIAS PLENARIAS

GENOME PLASTICITY IN A FEW LINES: IMPLICATIONS IN HUMAN ONCOLOGY.....18

HAZARD ASSESSMENT STRATEGIES FOR NANOMATERIALS: LESSONS LEARNT
FROM AIR POLLUTION RESEARCH.....19

NUEVAS FRONTERAS EN LA INVESTIGACIÓN DE LAS MICOTOXINAS.....19

PLÁTICA 1: TOXICOLOGÍA CLÍNICA

LA TOXICOLOGÍA CLÍNICA EN MÉXICO EN SU 50 ANIVERSARIO.....20

PLÁTICA 2: NORMATIVIDAD

NORMATIVIDAD Y GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN MÉXICO.....20

PLÁTICA 3: EVALUACIÓN DEL RIESGO

INTERVENCIÓN INTEGRAL EN SITIOS CONTAMINADOS LOCALIZADOS EN REGIONES
VULNERABLES. PAPEL DE LA UNIVERSIDAD.....21

SIMPOSIO 1: EPIGENÉTICA Y GEN-AMBIENTE

EL AhR: DIRECTOR Y ACTOR DEL SISTEMA UBIQUITIN-PROTEOSOMA.....21

DAÑO PRODUCIDO POR EL DICLOROMETANO DEPENDIENTE DEL FENOTIPO
Y GENOTIPO DE LA ENZIMA GLUTATIÓN S-TRANSFERASA T-1.....21

EXPOSICIÓN GESTACIONAL A ARSÉNICO INORGÁNICO (Asi).....23

MODIFICACIONES EPIGENÉTICAS: MECANISMO DE ACCIÓN DE CONTAMINANTES.....24

SIMPOSIO 2: TOXICOLOGÍA PRECLÍNICA

BIOMARCADORES URINARIOS PARA EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DEL DAÑO RENAL...24

CAMBIOS BIOQUÍMICOS DEL ZINC Y METALOTIONEINAS DURANTE LAS CIRUGÍAS
EXPERIMENTALES.....25

MECANISMO DE DAÑO Y REPARACIÓN HEPÁTICA.....26

SIMPOSIO 3: NANOTOXICOLOGÍA

NANOMATERIALES: PROPIEDADES E IMPLICACIONES TOXICOLÓGICAS.....26

BIOCOMPATIBILIDAD DE NANOMATERIALES DUROS Y BLANDOS: EVIDENCIAS SOBRE
SU TOXICIDAD Y PERSPECTIVAS SOBRE SUS APLICACIONES BIOMÉDICAS.....27

NANOTOXICOLOGÍA: IMPLICACIONES EN EL DESARROLLO DE NANOALIMENTOS
FUNCIONALES.....28

SIMPOSIO 4: TOXICOLOGÍA AMBIENTAL

EL GROSOR DE LA ÍNTIMA MEDIA COMO BIOMARCADOR DE RIESGO
CARDIOVASCULAR EN POBLACIÓN INFANTIL EXPUESTA A ARSÉNICO INORGÁNICO.....28



ESTUDIO INTEGRAL DE DÉFICITS EN LA FUNCIÓN COGNITIVA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS MEXICANOS DE PRIMER GRADO ESCOLAR CON BAJAS CONCENTRACIONES DE PLOMO EN LA SANGRE.....29

INMUNOTOXICIDAD INDUCIDA POR CO-OCURRENCIA DE MICOTOXINAS DE ALIMENTOS.....30

SIMPOSIO 5: ECOTOXICOLOGÍA

FLUCTUACIONES ESTACIONALES DE CIANOTOXINAS Y DE TÓXICOS PERSISTENTES EN LOS LAGOS DE CHAPULTEPEC: REPERCUSIONES EN LA CADENA TRÓFICA.....31

LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SU TOXICIDAD EN LOS AMBIENTES...32

DIEZ AÑOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA SONDA DE CAMPECHE Y SUR DEL GOLFO DE MÉXICO, PARA EVALUAR LA SALUD Y LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN DO ESPECIES DE PECES BENTÓNICOS.....32

TRABAJOS LIBRES

EXTRACCIÓN Y FRACCIONAMIENTO DE COMPUESTOS CITOTÓXICOS Y ANTIOXIDANTES DE *Rhus trilobata*.....34

EFFECTO CITOTÓXICO Y SOBRE LA PROLIFERACIÓN EN CÉLULAS A549 POR EXPOSICIÓN AL DI (2-ETIL-HEXIL FTALATO) Y MONO-ETILHEXIL FTALATO, VÍA EL RECEPTOR PPAR γ34

EFFECTO CITOTÓXICO DIFERENCIAL DEL ÁCIDO ANACÁRDICO 6-PENTADECIL SALICÍLICO (6-SA) EN UN MODELO MURINO DE CARCINOMA MAMARIO (4T1) Y CÉLULAS DE BAZO NORMALES *in vitro*.....35

EVALUACIÓN CITOTÓXICA DE LA *TERT*-AMILAMINA EN CULTIVO CELULAR DE HEPATOCITOS DE RATA.....36

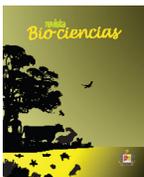
EL PAPEL DE Nrf2 EN LA PROTECCIÓN DE CÉLULAS DE CÁNCER HEPÁTICO ANTE ESTÍMULOS CITOTÓXICOS CON CISPLATINO.....36

Stat3 DIRIGE UNA RESPUESTA DE PROTECCIÓN EN EL HÍGADO DE RATONES CON UNA SOBRECARGA DE COLESTEROL ANTE UN ESTÍMULO PROOXIDANTE.....37

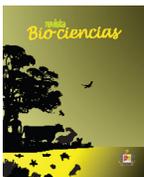
EXPRESIÓN DE ciAP2 EN LA LÍNEA CELULAR C33-A tTRANSFECTADA CON LOS PRODUCTOS DE *SPLICING* QUE CODIFICAN PARA FORMAS ALTERNATIVAS DE LA ONCOPROTEÍNA E6.....38

EFFECTOS CITOSTÁTICOS Y CITOTÓXICOS DE LA CURCUMINA EN LÍNEAS CELULARES DE LEUCEMIA MIELOIDE.....38

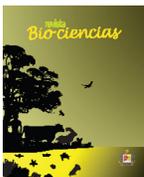
EVALUACIÓN DEL EFFECTO CITOTÓXICO DE COMPUESTOS NATURALES CAPSAICINOIDES Y DERIVADOS BACTERIANOS *in vitro*.....39



RESPUESTAS FISIOLÓGICAS, METABÓLICAS Y HEMATOLÓGICAS DEL CANGREJO <i>Cancer antennarius</i> EXPUESTO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO.....	40
DETERMINACIÓN DE HAPS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS DE PECES Y CRUSTÁCEOS DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC, MÉXICO.....	40
ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DEL ÁREA MERIDIONAL DE LA LAGUNA MADRE, SAN FERNANDO, TAMAULIPAS, CON BASE EN LA ECOTOXICOLOGÍA DE LOS SEDIMENTOS.....	41
EVALUACIÓN DE LA MIGRACIÓN BIOGEOQUÍMICA DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS (EPT) MEDIANTE EL USO DE ISÓTOPOS ESTABLES DE NITRÓGENO.....	41
ECOTOXICOLOGÍA DE LOS METALES PESADOS ASOCIADOS AL COMPOST.....	42
EVALUACIÓN DEL EFECTO DE MEZCLAS DE CONTAMINANTES AMBIENTALES EN PECES MEDIANTE EL USO DE BIOMARCADORES.....	42
EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE LA BARRANCA SAMBRANO EN TLAXCALA.....	43
EVALUACIÓN FITOTÓXICA DE COMPOSTA Y LOMBRICOMPOSTA DE LODOS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	43
ESTRÉS OXIDATIVO Y ACTIVIDAD DE ACETILCOLINESTERASA EN OSTIONES (<i>Crassostrea corteziensis</i>) DEL ESTERO BOCA DE CAMICHÍN NAYARIT.....	44
EVALUACIÓN DE CONTAMINACIÓN EN EL ESTERO BOCA DE CAMICHÍN Y ESTRÉS OXIDATIVO EN OSTIÓN (<i>Crassostrea corteziensis</i>).....	45
ESTABILIDAD MEMBRANAL EN HEMOCITOS DE OSTIÓN (<i>crassostrea corteziensis</i>) EXPUESTOS A NAFTALENO.....	45
EVALUACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN OSTIÓN (<i>Crassostrea corteziensis</i>) EXPUESTOS A NAFTALENO.....	46
BIOACUMULACIÓN DE ARSÉNICO EN PLANTAS PRESENTES EN RESIDUOS MINEROS DEL SEMIDESIERTO ZACATECANO.....	46
METALES PESADOS EN EL OSTIÓN <i>Crassostrea corteziensis</i> CULTIVADO EN EL ESTERO CAMICHÍN, NAYARIT.....	47
EXPRESIÓN DEL GEN DE LA PROTEÍNA P53 EN BAGRES (<i>Ariopsis felis</i>) Y LEGUADOS (<i>Syacium gunteri</i>) COMO HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO DE ESTRÉS AMBIENTAL EN PECES COLECTADOS EN SUR DEL GOLFO DE MÉXICO.....	48
CAMBIOS EN LA EXPRESIÓN DEL CYP1A, GST Y VTG, COMO BIOMARCADORES DE EFECTO DE HAPS EN PECES DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL ACRUZANO.....	48



LA CONCENTRACIÓN BILIAR DE BaP DISMINUYE DURANTE LA ACLIMATACIÓN A HIPOXIA DE <i>Oreochromis niloticus</i> SIN AFECTAR EL NIVEL DE mRNA DEL CY1A.....	49
MONITOREO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO EVALUANDO BIOMARCADORES MOLECULARES EN POBLACIONES DE PECES BENTÓNICOS.....	50
EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SEDIMENTOS DE LA LAGUNA EL YUCATECO, TABASCO, DE 2003 A 2007 POR EL MÉTODO TRIAD.....	50
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN SISTEMAS COSTEROS DE MÉXICO.....	51
EL CLORURO DE TRIBUTILESTAÑO INDUCE IMPOSEX EN HEMBRAS DE <i>Plicopurpura pansa</i>	52
INFLUENCIA DEL SEXO EN LA TOXICIDAD AGUDA DEL PIRETROIDE DEL TAMETRINA EN JUVENILES DE CAMARÓN DE RIO <i>Cryphiops caementarius</i>	52
PARTICIPACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN LA INMUNOTOXICIDAD INDUCIDA POR DIAZINÓN EN CÉLULAS DE RATA WISTAR.....	53
IONES METÁLICOS COMO DETONANTES DE AUTOINMUNIDAD.....	53
EFFECTO DE NAFTALENO SOBRE LA RESPUESTA INMUNE HUMORAL DE OSTIÓN (<i>Crassostrea corteziensis</i>).....	54
BAJOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, NIVELES DE IgE TOTAL Y PORCENTAJE DE CÉLULAS INMUNES EN NIÑOS ALÉRGICOS DE LA COMARCA LAGUNERA.....	55
NANOCÁPSULAS DE ALGINATO DE CALCIO: TRANSPORTE BIOCÓMPATIBLE DE EXTRACTOS DE PLANTAS MEDICINALES.....	55
ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOMATERIALES CONTENIENDO PRINCIPIOS ACTIVOS DE EXTRACTOS DE MANZANILLA (<i>Matricaria chamomilla L.</i>).....	56
PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOCÁPSULAS POLIMÉRICAS CONTENIENDO EXTRACTOS DE <i>Catharanthus roseus</i>	56
COMPARACIÓN DE LA PRUEBA DE REDUCCIÓN DE MTT Y EL ENSAYO WST-1 PARA EVALUAR LA CITOTOXICIDAD DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA Y ORO.....	57
PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE DE LA VITAMINA E CONTRA EL DAÑO OXIDATIVO GENERADO POR NANOPARTÍCULAS DE TiO ₂ EN HÍGADO Y RIÑONES.....	58
LA EXPOSICIÓN ENDOTELIAL <i>in vitro</i> A NANOTUBOS DE CARBONO INCREMENTA LA PRODUCCIÓN DE ESPECIES REACTIVAS DE OXÍGENO Y ALTERA LA EXPRESIÓN DE GENES FIRINOLÍTICOS.....	58
EFFECTO PROTECTOR DE LA QUERCETINA CONTRA EL DAÑO RENAL GENERADO POR LA ADMINISTRACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE TiO ₂	59



INGRESO DE NANOPARTÍCULAS DE BISMUTO Y PLOMO EN CÉLULAS PULMONARES MEDIANTE VÍAS ENDOCÍTICAS.....	60
CITOTOXICIDAD DE NANOTUBOS DE CARBÓN SOBRE MACRÓFAGOS J774: IMPORTANCIA DEL PROCESO DE PURIFICACIÓN.....	60
SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE HIDROXIAPATITA DOPADA CON Eu ³⁺	61
NANOENCAPSULACIÓN DE EXTRACTOS DE ÁRNICA MEXICANA (<i>Heterotheca inuloides</i> Cass): SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA <i>in vitro</i>	61
COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE SUPERFICIE EN LA CITOTOTOXICIDAD INDUCIDA POR NANOPARTÍCULAS SUPERPARAMAGNÉTICAS DE Fe ₃ O ₄	62
EFFECTO PRO-TROMBÓTICO Y AUMENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL POR EXPOSICIÓN A PM _{2.5} CONCENTRADAS.....	63
EL PRE-ACONDICIONAMIENTO CON FLUORURO REDUCE EL EFECTO NEFROTÓXICO DEL TRATAMIENTO CON GENTAMICINA.....	63
EFFECTO NEFROTÓXICO DEL EXTRACTO ACUOSO DE LA RAÍZ DE <i>Ibervillea sonora</i>	64
EVALUACIÓN DEL JUGO DE ARÁNDANO CONTRA LAS LESIONES PRE-CARCINOGENICAS INDUCIDAS POR AZOXIMETANO EN RATÓN.....	64
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTICLASTOGÉNICA DEL JUGO DE TUNA CONTRA EL DAÑO PRODUCIDO POR EL METIL METANOSULFONATO EN RATÓN.....	65
SAPO GIGANTE (<i>Rhinella marina</i>) COMO BIOMONITOR DE COPS Y EFECTO GENOTÓXICO EN LA HUASTECA POTOSINA, MÉXICO.....	66
EFFECTO GENOTÓXICO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA RAÍZ DE <i>Heliopsis longipes</i> S.F. (Blake) EN ESPERMATOZOIDES <i>in vitro</i>	66
ANÁLISIS DEL EFECTO DEL Benzo[a]pireno Y β-Naftoflavona EN LA TRANSLOCACIÓN NUCLEAR DE Nrf2 EN CÉLULAS HepG2.....	67
EFFECTO DEL METIL PARATIÓN Y CLORPIRIFOS SOBRE LA EXPRESIÓN DE LA PARAOXONASA 1 (<i>PON1</i>) EN CÉLULAS DE HEPATOCARCINOMA HUMANO (HepG2).....	68
DETERMINACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL ÁCIDO ANACÁRDICO 6-PENTADECIL SALICÍLICO MEDIANTE EL ENSAYO DE MICRONÚCLEOS EN UN MODELO ANIMAL.....	68
EVALUACIÓN DE GENOTOXICIDAD Y CONDICIÓN HEMATOLÓGICA DE NIÑOS QUE HABITAN EN LA ZONA PETROQUÍMICA DE TULA, HIDALGO.....	69
ESTIMACIÓN DE LA INGESTA DE FOLATOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EXPUESTOS A ARSÉNICO EN AGUA DE LAS COMUNIDADES DEL ESTADO DE ZACATECAS.....	70
MARCADORES EPIGENÉTICOS EN DOS ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN.....	70
EFFECTO ANTIGENOTÓXICO DEL BETA-CARIOFILENO DEL DAÑO PRODUCIDO POR Benzo(a)pireno EN RATÓN.....	71



EVALUACIÓN DE MICRONÚCLEOS (MN) EN MUCOSA ORAL EN POBLACIÓN ADULTA EXPUESTA A ARSÉNICO (As) A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO.....	71
EFFECTO GENOTÓXICO DE LA OCRATOXINA A EN CÉLULAS HepG2 MEDIANTE EL ENSAYO COMETA.....	72
DETERMINACIÓN DEL POLIMORFISMO GENÉTICO DE p53 y CYP1B1 EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL ESTADO DE NAYARIT.....	73
MICRONÚCLEOS Y ANORMALIDADES NUCLEARES EN CÉLULAS DE MUCOSA BUCAL EN MUJERES DE DOS VALLES AGRÍCOLAS EN BAJA CALIFORNIA.....	73
GENOTIPIFICACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES BRCA1 Y ESR1 EN MUJERES DE NAYARIT CON CÁNCER DE MAMA.....	74
GENOTOXICIDAD INDUCIDA POR D-ANFETAMINA Y METANFETAMINA.....	74
ESTUDIO DEL DAÑO GENOTÓXICO Y CITOTÓXICO DEL SULFATO DE TALIO EVALUADOS MEDIANTE LA INDUCCIÓN DE MICRONÚCLEOS Y DE APOPTOSIS EN SANGRE PERIFÉRICA DE RATÓN.....	75
EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL PESTICIDA DICLORVOS (2,2,- <i>Diclorovinil-fosfato</i>) EN EL PEZ CEBRA <i>Danio rerio</i>	75
EVALUACIÓN DEL EFECTO TÓXICO DE 6 METALES EN ORGANISMOS ACUÁTICOS DE DIFERENTES NIVELES TRÓFICOS.....	76
VARIACIÓN DE BIOMARCADORES EN ARTEMIA FRANCISCANA EXPUESTA A SEDIMENTOS CONTAMINADOS.....	77
BIOMONITOREO DE MEZCLAS DE CONTAMINANTES EN POBLACIÓN INFANTIL MEXICANA.....	77
RELACIÓN DE COBRE-ZINC EN SANGRE COMO INDICADOR BIOLÓGICO, BIOQUÍMICO Y ENZIMÁTICO EN TRABAJADORES EXPUESTOS A CLORURO DE VINILO EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO PAJARITOS.....	78
DETERMINACIÓN DE PARATIÓN METÁLICO EN SUELO DE ZONAS GREGARÍGENAS DE <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> EN EL MUNICIPIO DE TÍZIMIN, YUCATÁN.....	78
NUEVO MODELO EN BIOMONITOREO LABORAL DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS VOLÁTILES.....	79
DISEÑO DE TALLERES DE CIENCIAS EN SALUD AMBIENTAL PARA POBLACIÓN INFANTIL.....	80
ANÁLISIS DEL POTENCIAL CARCINOGENÉTICO DE MATERIAL PARTICULADO (PM ₁₀) DEL AIRE DE LA CD. DE MÉXICO EN CÉLULAS A549: PARTICIPACIÓN DE LA VÍA DEL RECEPTOR DE ARIL HIDROCARBUROS.....	80
EVALUACIÓN DE COEFICIENTE INTELECTUAL EN ADULTOS EXPUESTOS FLUORURO Y ARSÉNICO A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN UNA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE DURANGO.....	81



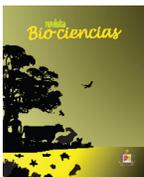
MÉTODO CORTO PARA LA EVALUACIÓN DE DAÑO FUNCIONAL NEUROPSICOLÓGICO POR FLUORUROS Y ARSÉNICO A TRAVÉS DE AGUA DE BEBIDA EN NIÑOS DE LA CIUDAD DE DURANGO.....	81
DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE FLUORURO Y ARSÉNICO EN AGUA PURIFICADA DE LA CIUDAD DE DURANGO.....	81
EVALUACIÓN DE MICRONÚCLEOS EN MUCOSA ORAL EN UNA POBLACIÓN ADULTA EXPUESTA A ARSÉNICO A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE DURANGO.....	83
EL AUMENTO DE LOS NIVELES DE LIPOPEROXIDACIÓN NO SIEMPRE REFLEJA EL DAÑO OXIDATIVO EN MOLUSCOS.....	83
VARIABILIDAD ESTACIONAL EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS AEROPARTÍCULAS CONTAMINANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y SU POTENCIAL INFLAMATORIO.....	84
LAS AEROPARTÍCULAS CONTAMINANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO INDUCEN DELECCIONES DEL DNA EN RATONES C57BL/6Jp ^{un} /p ^{un}	85
EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A DOSIS SUBLETAL DE ENDOSULFÁN SOBRE LA EXPRESIÓN DE CITOCINAS IL-6, IL-10 Y TNF- α Y CAMBIOS HISTOPATOLÓGICOS EN MODELO MURINO DE CÁNCER DE COLON.....	85
EFFECTOS DE MEZCLAS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN <i>Chirostoma jordani</i> EN CONDICIONES CONTROLADAS Y SU RELACIÓN CON CEPAS NATIVAS DE <i>Pseudomonas aeruginosa</i> SELECCIONADAS <i>in vivo</i> CON OXITETRACICLINA.....	86
EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A FLUORURO EN AGUA DE CONSUMO HUMANO EN POBLACIÓN INFANTIL DE TRES LOCALIDADES RURALES DEL ESTADO DE DURANGO.....	87
EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A BENCENO E HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN POBLACIÓN INFANTIL DE SAN LUIS POTOSÍ.....	88
LAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS DEL AIRE (PM ₁₀) PROMUEVEN INVASIVIDAD EN CÉLULAS EPITELIALES DE PULMÓN HUMANO.....	88
DETOXIFICACIÓN DEL RESIDUO SOLIDO (TORTA) OBTENIDO EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE <i>ricinus communis</i> UTILIZANDO RESIDUOS AGROINDUSTRIALES.....	89
ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ACUMULACIÓN DE CADMIO Y PLOMO DE <i>Phragmites australis</i> (Cav. Trin ex Steudel) EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.....	89
EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DEL SUELO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD MINERA DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ, Y SU POTENCIAL GENOTÓXICO USANDO LA LOMBRIZ DE TIERRA <i>Eisenia foetida</i>	90



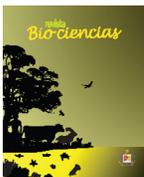
BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN HÍGADO, VÍSCERA Y ESTROMA OVÁRICO DE <i>Girardinichthys viviparus</i> DE LOS LAGOS DE LA 2ª SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC.....	91
EFFECTOS SOBRE LA SALUD POR HIDROARSENICISMO E <i>HIDROFLUOROSIS</i> EN POBLACIÓN INFANTIL DE 2 COMUNIDADES DE IRAPUATO, GUANAJUATO.....	91
EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (PAHS) EN NIÑOS RESIDENTES DE UNA LADRILLERA EN GUANAJUATO, MÉXICO.....	92
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y TOXICIDAD AGUDA DE UN EXTRACTO FENÓLICO OBTENIDO DE PROPÓLEO.....	93
DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES EN TILAPIA (<i>oreochromis sp</i>) DE DIFERENTES PRESAS DEL PAÍS.....	93
RELACIÓN DE <i>Pseudomonas aeruginosa</i> INTESTINAL CON LOS EFECTOS TÓXICOS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN <i>Chirostoma jordani</i> SILVESTRE.....	94
CUANTIFICACIÓN DE ADUCTOS-ADN DE TIPO QUINONAS EN NIÑOS EXPUESTOS AMBIENTALMENTE A BENCENO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO GENÉTICO.....	95
PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN POBLACIÓN INFANTIL DE SAN LUIS POTOSÍ EXPUESTA A FLÚOR CONTENIDO EN EL AGUA DE CONSUMO.....	95
EVALUACIÓN DEL ÁCIDO TIODIGLICÓLICO COMO BIOINDICADOR DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL CLORURO DE VINILO.....	96
INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS POR EXPOSICIÓN A TÓXICOS EN TRABAJADORES DE UN TALLER DE AVIACIÓN.....	97
FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICIÓN A TÓXICOS AMBIENTALES EN POBLACIÓN ADOLESCENTE EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD.....	97
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ESTRÉS OXIDATIVO EN OBESIDAD Y ASMA.....	98
ANÁLISIS DEL EFECTO OXIDANTE E INFLAMATORIO DEL OZONO COMO TÓXICO AMBIENTAL Y SU POTENCIAL REVERSIÓN POR FITOFÁRMACOS.....	99
NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, IGE TOTAL EN SUERO Y CALIDAD DE VIDA EN NIÑOS ALÉRGICOS DE LA COMARCA LAGUNERA.....	99
EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VASCULAR EN MUJERES EXPUESTAS A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (PAHS) DERIVADOS DEL HUMO DE LEÑA.....	100
ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN SALUD POR EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y FLÚOR EN POBLACIONES DEL ESTADO DE ZACATECAS.....	100



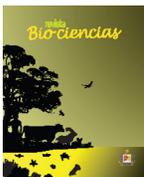
EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y FLÚOR EN COMUNIDADES RURALES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO.....	101
ASOCIACIÓN ENTRE NO _x Y FUNCIÓN RESPIRATORIA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS.....	102
NIVELES DE FONDO DE METALES POTENCIALMENTE TÓXICOS A PARTIR DEL MARCO GEOLÓGICO EN NAYARIT. UN ANÁLISIS PRELIMINAR.....	102
MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA. UN NUEVO ENFOQUE PARA LA EVALUACIÓN DE COPs EN SUERO HUMANO	103
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA ANALÍTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE CADMIO Y VANADIO EN ESPECIES MARINAS DEL GOLFO DE MÉXICO, MEDIANTE ICP-MS.....	104
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE HIGUERILLA Y CUANTIFICACIÓN DE RICINA EN RESIDUO SOLIDO.....	104
DETERMINACIÓN DE NÍQUEL Y PLOMO EN ESPECIES MARINAS DEL GOLFO DE MÉXICO, MEDIANTE ICP-MS.....	105
DETERMINACIÓN ELECTROQUÍMICA DEL CONTENIDO DE Pb Y Cd EN PROPÓLEOS DEL ESTADO DE ZACATECAS.....	105
VALIDACIÓN DE UN MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE MERCURIO EN MUESTRA DE AGUA ACUÍCOLA MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON GENERADOR DE HIDRUROS.....	106
USO DE CÉLULAS EXFOLIADAS EN LA EVALUACIÓN DE LA PROLIFERACIÓN CELULAR Y APOPTOSIS EN PERSONAS CON DAÑO CITOGENÉTICO BUCAL.....	106
CITOTOXICIDAD DE EXTRACTOS DE <i>Rhus trilobata</i> en células SKOV-3 DE CÁNCER DE OVARIO HUMANO.....	107
EFFECTO CITOTÓXICO DE EXTRACTOS DE <i>Rhus trilobata</i> EN CÉLULAS DE CÁNCER DE COLON CaCo-2.....	107
IDENTIFICACIÓN DE DAÑO RENAL PRENATAL MEDIANTE LA DETECCIÓN DE BIOMARCADORES TEMPRANOS EN LÍQUIDO AMNIÓTICO.....	108
EXPOSICIÓN INFANTIL A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y BENCENO EN SITIOS CONTAMINADOS.....	109
REGULACIÓN DEL CITOCROMO P450 HEPÁTICO POR LA EXPOSICIÓN A VINCLOZOLINA DURANTE LA ETAPA DE MADURACIÓN SEXUAL.....	109
EFFECTO HEPATOTÓXICO DE LA VINCLOZOLINA EN RATAS WISTAR GESTANTES.....	110
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, ANALGÉSICA Y ANTIINFLAMATORIA DE LOS CAROTENOIDES EXTRAÍDOS DE CHILE GUAJILLO.....	110
LA LOVASTATINA ES NEUROTÓXICA Y AUMENTA LA EXPRESIÓN DE HMGCR EN CÉLULAS DE NEUROBLASTOMA HUMANO.....	111



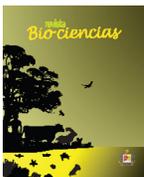
RIESGO EN EL DESARROLLO DE MULTIRESISTENCIA A INSULINA POR LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A CADMIO: DESENLACE HIPERGLICÉMICO-DISLIPIDÉMICO.....	112
EVALUACIÓN DE METALOTIONEÍNAS Y ZINC EN LA ZONA DE LESIÓN EN UN PROCESO QUIRÚRGICO EN RATAS.....	113
CANAL DE POTENCIAL TRANSITORIO CANÓNICO 3 Y EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA A HUMO DE TABACO.....	113
EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA A PARTICULAS GRUESAS, FINAS Y ULTRAFINAS SOBRE EL MIOCARDIO VENTRICULAR.....	114
EFFECTO HEPATOPROTECTOR DE LAS VITAMINAS A, C Y E DEL DAÑO TOXICO DEL ETANOL DURANTE FASES TEMPRANAS DE LA REGENERACIÓN HEPÁTICA.....	115
INTOXICACIÓN LETAL POR <i>Datura stramonium</i> . REPORTE DE 1 CASO PEDIÁTRICO.....	115
INTOXICACIONES QUE AMERITAN HOSPITALIZACIÓN: EXPERIENCIA DE TRES AÑOS EN EL CENTRO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN TOXICOLÓGICA DEL HOSPITAL CENTRAL-FACULTAD DE MEDICINA EN SAN LUIS POTOSÍ.....	116
EFFECTO NEUROCOGNITIVO EN POBLACIÓN INFANTIL EXPUESTA A FLÚOR Y ARSÉNICO PRESENTES EN EL AGUA DE CONSUMO EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.....	117
LA EXPOSICIÓN CRÓNICA DE FLUORURO DE SODIO INCREMENTA CITOCINAS INFLAMATORIAS Y DISMINUYE CITOCINAS ANTIINFLAMATORIAS EN UN MODELO DE INFLAMACIÓN INDUCIDA POR CARRAGENINA EN RATA.....	117
APLASIA MEDULAR EN UNA PACIENTE INTOXICADA POR TALIO.....	118
PARTICIPACIÓN DEL RECEPTOR ADRENÉRGICO β_1 EN EL EFFECTO CARDIOTÓXICO DE SUS AGONISTAS ESPECÍFICOS EN LA OBESIDAD.....	118
EFFECTO DE LA SOBRECARGA DE COLESTEROL SOBRE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD MITOCONDRIAL HEPÁTICA EN RATONES ALIMENTADOS CON UNA DIETA HIPERCOLESTEROLEMICA.....	119
EVALUACIÓN DE TOXICIDAD CRÓNICA EN RATONES ALIMENTADOS CON UN CONCENTRADO PROTEÍNICÓ DE LA ALMENDRA DESTOXIFICADA DE HIGUERILLA (<i>Ricinus communis</i>)	120
MICOTOXINAS Y MICOBIOTA EN ALIMENTO PARA CAMARÓN DE GRANJAS DEL ESTADO DE NAYARIT, MÉXICO.....	120
DETERMINACIÓN DE FUMONISINAS Y AFLATOXINAS EN CAMARÓN SECO.....	121
DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL CITOTÓXICO DE <i>Xanthium strumarium</i> EN CULTIVOS CELULARES HUMANOS.....	122
EFFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PASTA DE AGUACATE REDUCIDA EN CALORÍAS SOBRE LA ESTEATOSIS HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA EN RATA.....	122
BIOACCESIBILIDAD DE LA OCRATOXINA A EN VINO TINTO.....	123



EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE PERÓXIDOS EN TOSTADAS Y FRITURAS.....	123
CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS Y SU POSIBLE EFECTO GENOTÓXICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. ESTUDIO PILOTO.....	124
NIVELES DE PLOMO EN MUESTRAS DE UN BANCO DE SANGRE.....	125
POSIBLE PARTICIPACIÓN DEL RECEPTOR TIPO 1 DE ANGIOTENSINA II Y DE CUBILINA EN LA PROTEINURIA INDUCIDA POR CADMIO.....	125
EXPOSICIÓN GESTACIONAL A ARSÉNICO MODULA TRANSPORTADORES DE AMINOACIDOS Y NMDAR EN CEREBRO DE RATÓN.....	126
EFFECTO DEL METILMERCURIO SOBRE LA DEGRADACIÓN DE LA CINASA DE ADHESIÓN FOCAL Y DE PAXILINA.....	126
LA EXPOSICIÓN CRÓNICA DE CÉLULAS UROTELIALES A MMAIII DA LUGAR A LA PÉRDIDA DE LA PROTEÍNA PTEN Y A UN INCREMENTO EN LA EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA C-MYC LO CUAL ES PRECEDIDO POR UNA RESPUESTA INFLAMATORIA SOSTENIDA.....	127
EVALUACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENES DE CITOCINAS PRO-INFLAMATORIAS Y MEDIADORES APOPTÓTICOS Y SU ASIACIÓN CON LA LONGITUD TELOMÉRICA DE DNA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA EXPUESTA A ARSÉNICO INORGÁNICO EN AGUA DE BEBER.....	128
EFFECTO SUBAGUDO DEL INSECTICIDA SPIROTETRAMAT EN RATA WISTAR.....	128
ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO FITOSANITARIO DE ORIGEN NATURAL COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO CONTRA RHIZOCTONIA SOLANI EN CULTIVOS DE FRIJOL.....	129
EFFECTO DE DIAZINÓN SOBRE PARÁMETROS DE ESTRÉS OXIDATIVO Y CICLO CELULAR EN UNA LÍNEA CELULAR DE HEPATOCITOS DE RATA.....	130
EVALUACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL PLAGUICIDA ORGANOFOSFORADO TEMEFOS MEDIANTE EL ENSAYO COMETA.....	130
EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE PIGMENTOS, LÍPIDOS, CARBOHIDRATOS Y PROTEÍNAS EN LA MICROALGA CLOROFÍCEA PSEUDOKIRCHNERIELLA SUBCAPITATA EXPUESTA A COBRE.....	131
EFFECTO CITOSTÁTICO Y GENOTÓXICO DE TEMEFOS EN LINFOCITOS HUMANOS MEDIANTE EL ENSAYO DE MICRONÚCLEOS POR BLOQUEO DE CITOCINESIS.....	132
BIOMARCADORES TOXICOLÓGICOS DE PLAGUICIDAS EN JORNALEROS INDÍGENAS DEL ESTADO DE NAYARIT.....	132
EFFECTO GENOTÓXICO DEL PLAGUICIDA ORGANOFOSFORADO TEMEFOS, EVALUADO MEDIANTE EL ENSAYO COMETA EN CÉLULAS HepG2.....	133
EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN <i>in vitro</i> AL DIETILDITIOFOSFATO (DEDTP; COMPUESTO ORGANOFOSFORADO) SOBRE CÉLULAS DE CARCINOMA MAMARIO DE RATÓN 4T1.....	133

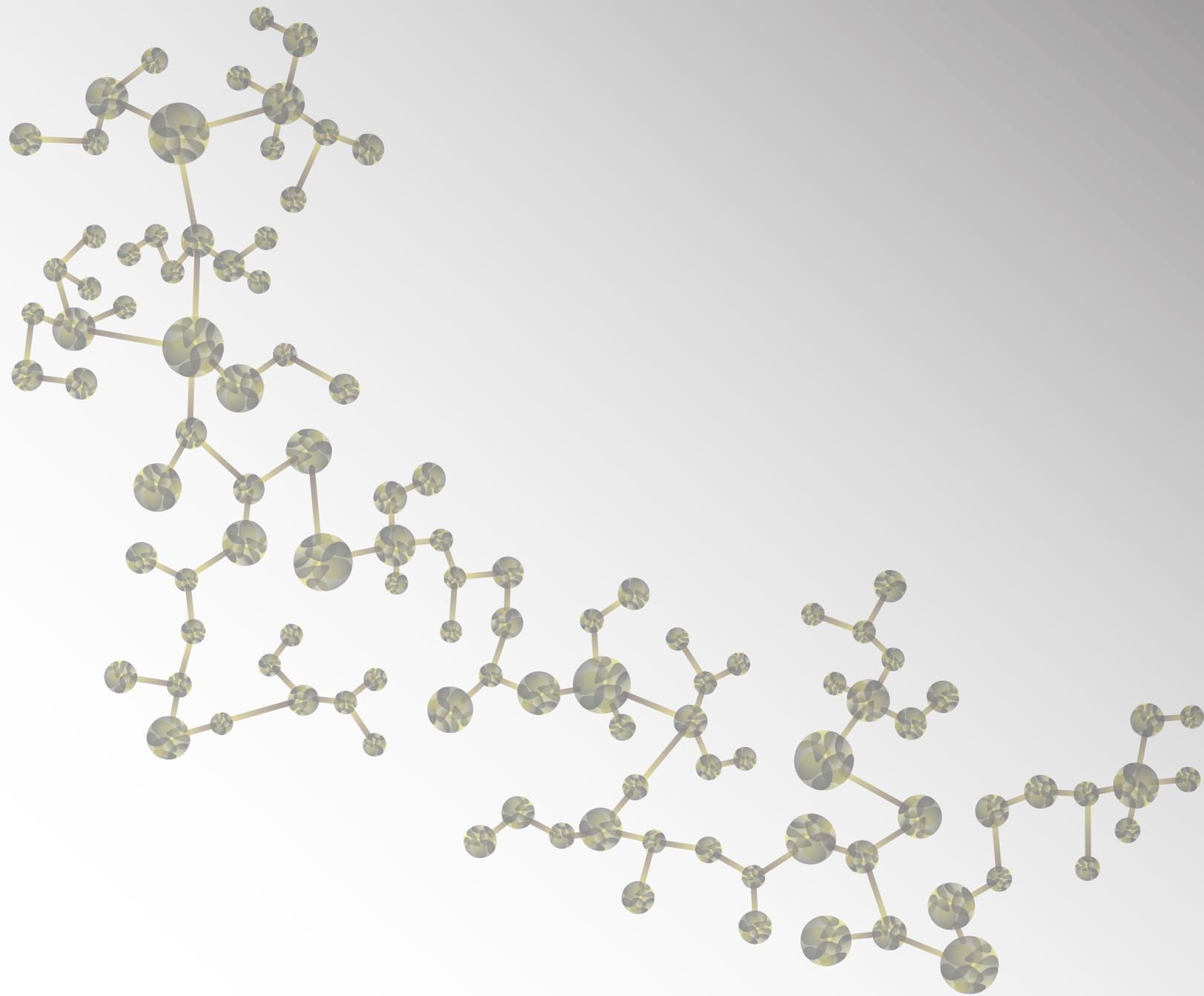


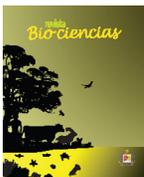
EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS SOBRE LA FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS Y ATIPAS NUCLEARES EN MUCOSA BUCAL DE AGRICULTORES.....	134
EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS Y ATIPAS NUCLEARES EN CÉLULAS EPITELIALES BUCALES DE MUJERES DE FAMILIA AGRÍCOLA DE MUNA, YUCATÁN.....	135
INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA CON UNA COMUNIDAD AGRÍCOLA DE YUCATÁN.....	136
EFFECTOS DE LA EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA AL HERBICIDA GLIFOSATO SOBRE LA ACTIVIDAD LOCOMOTORA Y ÁREAS DOPAMINÉRGICAS DE LAS VÍAS NIGROESTRIATAL Y MESOLIMBICA DE LA RATA ALBINA.....	136
DESARROLLO DE UN BIOMARCADOR DE EXPOSICIÓN DEL FUNGICIDA ANTIANDROGÉNICO VINCLOZOLINA	137
EVALUACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD Y CITOTOXICIDAD (ABERRACIONES MITÓTICAS) CON <i>Allium cepa</i> EN UN SUELO AGRÍCOLA CONTAMINADO CON PLAGUICIDAS ORGANOCORADOS E HIDROCARBUROS.....	138
EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS: GLIFOSATO Y MALATIÓN SOBRE EL APARATO REPRODUCTOR DE LA LOMBRIZ DE TIERRA <i>Eisenia foetida</i>	138
EFFECTO DEL HEPTACLORO ADMINISTRADO EN EL PERIODO GESTACIONAL Y LACTANCIA SOBRE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN LA DESCENDENCIA DE RATAS (<i>Rattus norvegicus</i>).....	139
EVALUACIÓN DEL DAÑO AL DNA EN AGRICULTORES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS Y SU ASOCIACIÓN CON ALGUNAS VARIANTES GENÉTICAS DE PON1.....	140
COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL ESTADO DE GUERRERO.....	140
FRECUENCIA DE USO DE PLAGUICIDAS EN UNA LOCALIDAD DEL ESTADO DE GUERRERO	141
GENOTOXICIDAD DEL EPÓXIDO DE HEPTACLORO EN CULTIVOS DE LINFOCITOS HUMANOS DE SANGRE PERIFÉRICA.....	142
DAÑO OXIDANTE EN ESPERMATOZOIDES POR EXPOSICIÓN AL METÍL-PARATIÓN.....	142
TEMEFOS, ¿UN COMPUESTO INOFENSIVO?	143
PLAGUICIDA ORGANOCORADO ENDOSULFAN ALTERA CAPACIDAD CITOLÍTICA DE NCC POR LA DISMINUCIÓN DE EXPRESIÓN DEL GEN DE GRANZIMA EN UN MODELO DE TILAPIA	144
FENOTIPO Y GENOTIPO DE PON1 EN POBLACIÓN AGRÍCOLA GUERRERENSE EXPUESTA A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS.....	144



EFFECTOS DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL VALLE DE CULIACÁN.....	145
CARACTERIZACIÓN Y ELUCIDACIÓN DEL TIPO DE UNIÓN DE UN NUEVO DERIVADO DEL ÁCIDO VALPROICO AL CYP450 MEDIANTE ANÁLISIS ESPECTRAL Y MODELADO COMPUTACIONAL.....	146
EVALUACIÓN DEL EFECTO PROTECTOR DEL BETA-SITOSTEROL SOBRE LA NEFROTOXICIDAD INDUCIDA CON ACETAMINOFÉN EN RATÓN.....	146
POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA REGIONAL <i>Rhus trilobata</i>	147
EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD PROTEOLÍTICA DE Pin2 MODIFICADO CON D-AMINOÁCIDOS FRENTE A EXOPROTEASAS DE <i>Pseudomonas aeruginosa</i> AISLADA DE ULCERAS DE PIÉ DIABÉTICO.....	148
NUEVA NORMATIVIDAD MEXICANA RELATIVA AL MONITOREO BIOLÓGICO DE LA EXPOSICIÓN QUÍMICA LABORAL: RETOS Y PERSPECTIVAS	148
EFFECTO DEL BISFENOL A SOBRE LA FORMACIÓN DEL FOLÍCULO OVULATORIO EN UN MODELO MURINO	149
EL BISFENOL A DISMINUYE LA EXPANSIÓN DE LOS COMPLEJOS OVOCITO-CÉLULAS DE LA CÚMULA DE RATÓN EN UN SISTEMA <i>in vitro</i> sin alterar la viabilidad de los ovocitos.....	150
EFFECTO DEL ME-PA EN LA BARRERA HEMATO-TESTÍCULAR: PARTICIPACIÓN DEL ESTRÉS OXIDANTE	150
EFFECTO PROTECTOR DEL RESVERATROL SOBRE EL DAÑO OXIDATIVO PRODUCIDO <i>in vitro</i> EN ESPERMATOZOIDES DE RATÓN.....	151
ESTUDIO DEL EFECTO DE <i>Momordica charantia</i> SOBRE EL DESARROLLO EMBRIONARIO.....	152
AUMENTO DE LA DISPERSIÓN DE LA CROMATINA ESPERMÁTICA EN RATAS EXPUESTAS A FORMALDEHÍDO	152
CAMBIOS MORFOLÓGICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN TESTÍCULOS DE RATAS EXPUESTAS CRÓNICAMENTE AL ARSÉNICO.....	153
EL CADMIO Y SUS IMPLICACIONES REPRODUCTIVAS EN LA CONDUCTA SEXUAL MASCULINA DE LA RATA ALBINA (<i>Ratus norvegicus</i>).....	154
ÍNDICE DE AUTORES.....	155

Conferencia Magistral y Conferencias Plenarias





LEARNING TO PROGRAM THE LIVER TO PROTECT US FROM CHEMICALS

Curtis D. Klaassen

University of Kansas Medical Center, Kansas City, Kansas.

Methodology for doing biological sciences, such as toxicology, has evolved markedly over the last 50 years. In the 1960s analytical methods for the toxicologist were not very specific or sensitive. To study a biological function, such as biliary excretion, one often had to select a surrogate chemical that could be quantified by color. However, techniques in analytical chemistry advanced much sooner than techniques to study functions and the effects of chemicals to organs and tissues. In the 1960s, to study the liver one was limited to use the intact animal or the isolated-perfused liver. Also in the 1960s, mainframe computers became available at major research universities, and toxicologists developed programs to organize and calculate their data. In the 1970s, techniques became available to isolate hepatocytes, and one could quantify the uptake of chemicals at very short time intervals and determine the mechanism of uptake of chemicals into the liver. It was not until the 1990s that the scientific community learned how to clone transporters, and

then one could quantify the transcription of these genes and develop antibodies to quantify the transporter protein. From these and other techniques we are starting to learn how to program the liver. For example by giving chemicals such as the steroid PCN we can activate the PXR receptor which increases the Oatp transporters in the liver and thus decrease the toxicity of some chemicals taken up by this transporter and enhance the elimination of these chemicals from the body. Similarly by giving metals such as Cd or Zn we can enhance the amount of metallothionein in the liver and decrease the toxicity of Cd. We have also shown that a herbal chemical, oleanolic acid can activate the Nrf2 receptor and protect against the toxicity of a large number of chemicals because it increases enzymes that protect against oxidative stress and electrophiles. Thus, because of advancements in technology, we are starting to understand how to program the liver and other tissues, similarly as people were learning how to program computers a half century ago.

Como citar este documento: Curtis D. Klaassen. (2013). LEARNING TO PROGRAM THE LIVER TO PROTECT US FROM CHEMICALS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 18



GENOME PLASTICITY IN A FEW LINES: IMPLICATIONS IN HUMAN ONCOLOGY

Kenneth S. Ramos

University of Louisville School of Medicine, 580 South Preston, Suite 227, Louisville, Kentucky 40292, 502-852-7284, Correo electrónico: kenneth.ramos@louisville.edu

An unexpected discovery to emerge from the Human Genome Project is that the human genome contains far fewer genes than originally postulated, with nearly half of the human genome constituted by repetitive sequences. Some of these repetitive sequences encode non-coding RNAs, while others encode proteins used to support the functionality of repetitive elements. A number of repetitive sequences in the human genome can potentially move to new

locations and have therefore, been termed mobile transposable elements. LINE-1 is the most active mobile element of the human genome. This long interspersed nuclear element is silenced by via epigenetic mechanisms involving histone covalent modifications and DNA methylation that repress expression in somatic cells to maintain tight control of genomic integrity. Recent studies in the Ramos laboratory have shown that stressful cellular microenvironments modify the



chromatin landscape to facilitate recruitment of proteins that mediate reactivation and mobilization of L1. At its most fundamental level, L1 mobilization induces insertion mutations and deletions, DNA breaks and splicing alterations, and increases the frequency of genetic recombination. These modifications define genome architecture, mutability and cellu-

lar programming, and can be of major clinical relevance in defining the genetic basis of human disease. The occurrence of L1 polymorphisms in the human population coupled to the reactivation of L1 may define the plasticity of the genome and individual differences in susceptibility to various forms of chronic disease and cancer.

Como citar este documento: Kenneth S. Ramos. (2013). GENOME PLASTICITY IN A FEW LINEs: IMPLICATIONS IN HUMAN ONCOLOGY. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 18-19



NUEVAS FRONTERAS EN LA INVESTIGACIÓN DE LAS MICOTOXINAS

Antonio J. Ramos Girona

Applied Mycology Unit, Food Technology Department, University of Lleida, UTPV-XaRTA, Agrotecnio Center, Av. Rovira Roure 191, 25198 Lleida, Spain. Correo electrónico ajramos@tecal.udl.es

Las micotoxinas son metabolitos fúngicos que cuando son ingeridos, inhalados o absorbidos a través de la piel causan patologías de diferente importancia en hombres y animales, pudiendo llegar a desembocar incluso en la muerte. Desde el descubrimiento de las aflatoxinas en la década de los años 60 del pasado siglo, la investigación en micotoxicología ha sufrido un desarrollo notable, habiéndose caracterizado centenares de estos compuestos tóxicos. No obstante, en la UE solo se ha legislado su nivel en los alimentos en unas pocas micotoxinas, concretamente las aflatoxinas, ocratoxina A, patulina, zearalenona, fumonisinas, deoxivalenol, toxinas T-2 y HT-2. De estas toxinas se ha ido conociendo numerosos datos sobre los mohos productores, su presencia en los alimentos y su toxicidad en el hombre y los animales, así como se han ido desarrollando métodos analíticos cada vez más sensibles y precisos. En esta conferencia se va a abordar dónde se encuentran actualmente algunas de las nuevas fronteras

en las que se está desarrollando la investigación en este campo. Así, por un lado, se va a contemplar cuáles son las denominadas micotoxinas emergentes, aquellas de reciente caracterización que están siendo investigadas más detenidamente dado su potencial para ser consideradas en el futuro como micotoxinas importantes, entre las que destacan la beauvericina, las enniatinas, la moniliformina y la fusaproliferina. Por otra parte, se abordará el problema de las denominadas micotoxinas conjugadas (*masked o bounded mycotoxins*), compuestos derivados a partir de las micotoxinas por el metabolismo de las plantas, de los mohos o por el procesado de los alimentos, que pueden tener un comportamiento químico (por lo que pueden escapar fácilmente a los análisis de rutina) y una biodisponibilidad distinta a la de la toxina original, o pueden regenerar las moléculas nativas en el tracto gastrointestinal de los seres vivos, lo que puede tener repercusiones tanto desde el punto de vista toxicológico como legislativo.

Como citar este documento: Antonio J. Ramos Girona. (2013). NUEVAS FRONTERAS EN LA INVESTIGACIÓN DE LAS MICOTOXINAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 19





LA TOXICOLOGÍA CLÍNICA EN MÉXICO EN SU 50 ANIVERSARIO

Patricia Escalante Galindo

Centros Toxicológicos en México

En 1963, el Dr. Eduardo Picazo Michel organizó el primer Centro de Información de Intoxicados, en México D.F. en el servicio de Urgencias del Hospital de Pediatría del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y en el año de 1966 ya estaba constituido en su función. Para 1978 el Dr. Miguel Ángel Montoya Cabrera se hizo cargo del Centro de Intoxicados. A esta función de información toxicológica se le agregó el de asistencia especializada de las intoxicaciones además de actividades relacionadas con la investigación. El Centro dejó de funcionar en el Hospital de Pediatría con motivo del sismo de 1985, continuando sus funciones en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS, a cargo del Dr. Gabriel López Martín. En 1989 al reiniciar sus actividades el nuevo Hospital de Pediatría (HP) del Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMN SXXI), se organiza el Centro de Información Toxicológica (CIT), anexo al Departamento de Urgencias y Toxicología, al considerar

a éste como el sitio idóneo para su localización y funcionamiento, a cargo de la M. en C. Méd. Patricia Escalante Galindo y del Dr. Miguel Ángel Montoya Cabrera. En 1990, se formaron los CIT por parte de la Secretaría de Salud Federal y Estatal. A partir de 1994, todos los Centro Toxicológicos de la República Mexicana están registrados en el directorio de Centros de Toxicología e instituciones relacionadas en América Latina y el Caribe (OPS, OMS). En el 2007 se funda el Servicio de Toxicología Clínica (Centro Toxicológico) en el Hospital Juárez de México, adoptando el mismo modelo del Servicio de Toxicología del HP del CMN SXXI, con las 4 funciones primordiales: a) Asistencia Médica a niños y adultos, b) Capacitación y docencia, c) Información por vía telefónica para asesoría de pacientes intoxicados y e) Investigación. En la actualidad se encuentran funcionando 15 Centro Toxicológicos: 5 en el D.F. y en el interior de la República Mexicana 10.

Como citar este documento: Patricia Escalante Galindo. (2013). LA TOXICOLOGÍA CLÍNICA EN MÉXICO EN SU 50 ANIVERSARIO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 20



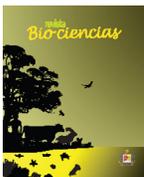
NORMATIVIDAD Y GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN MÉXICO

Cristina Cortinas de Nava¹

Consultora Ambiental, Querétaro, Qro.

A pesar de que existen en México leyes que facultan a un número importante de autoridades federales a regular y someter a sistemas de gestión a las sustancias, particularmente las que son tóxicas y peligrosas (corrosivas, reactivas, explosivas e inflamables), desde las perspectivas de la evaluación de su peligrosidad con fines de registro como requisito para su comercialización; de la protección de la salud de la población y de los trabajadores, así como de plantas y animales; del manejo de materiales y residuos peligrosos para prevenir la contaminación ambiental; en materia de transporte; o en cuanto a

su importación y exportación, por citar algunas, no se ha logrado contar con un sistema normativo efectivo y eficaz para garantizar los derechos constitucionales a la protección a la salud y a un ambiente sano a este respecto. No obstante, en repetidas ocasiones y por lo general en el contexto de actividades relacionadas con el cumplimiento de convenios internacionales de los que México es parte, se han hecho esfuerzos significativos para conceptualizar vías para superar las deficiencias identificadas a nivel jurídico e institucional en este campo, muchos de los cuales han quedado documentados, sin que por ello



se haya logrado llevarlos a buen fin. Tal es el caso del ejercicio realizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), que culminó en 2005 en la propuesta de "Bases para una Iniciativa Nacional en Materia de Sustancias Químicas Peligrosas". Recientemente, en el contexto de la Cuarta Reunión del Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Sustancias Químicas (SAICM por sus siglas en inglés) para América Latina y el Caribe, realizada en la Ciudad de México, del 19-22 de agosto de 2013, se ha abierto nuevamente la posibilidad de llevar a la práctica la iniciativa referida, con motivo de la formulación del Plan Nacional de Implementación del SAICM. Un grupo de participantes en la citada reunión, conformado por representantes de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Salud, Economía, Comunicaciones y Transportes, Gobernación (CENAPRED), Defensa, Agricultura, Ganadería y Desa-

rollo Rural (SENASICA), de las Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), de la Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto Politécnico Nacional, de la Red Queretana de Manejo de Residuos A.C., de la Organización México, Comunicación y Ambiente, A.C., así como por un consultor ambiental independiente, convino en la necesidad de acelerar el proceso de mejora del manejo de las sustancias químicas en México, mediante la adopción de una serie de acuerdos voluntarios a ser enmarcados en lo que se denominó el "Pacto por SAICM". Convocados por la SEMARNAT, miembros de este grupo tuvieron una primera reunión y se espera que, como consecuencia de ella, surjan las primeras propuestas de acuerdos a circular, como un primer paso para formular el Plan Nacional de Implementación del SAICM, el cual se espera contribuya a fortalecer el sistema jurídico de la gestión de las sustancias tóxicas en México.

¹ La responsabilidad de las opiniones vertidas en este documento es solo de su autora. Para mayor información consultar la página: www.cristinacortinas.net

Como citar este documento: Cristina Cortinas de Nava. (2013). NORMATIVIDAD Y GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN MÉXICO. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 20-21



INTERVENCIÓN INTEGRAL EN SITIOS CONTAMINADOS LOCALIZADOS EN REGIONES VULNERABLES. PAPEL DE LA UNIVERSIDAD

Fernando Díaz-Barriga

*Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud. CIACYT-Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
Correo-electrónico: fdia@uaslp.mx*

El riesgo es un elemento constituido por amenazas y por la capacidad de respuesta de las comunidades a ellas. Las amenazas pueden ser químicas, físicas, biológicas, económicas y psicosociales. En tanto, la capacidad de respuesta se entiende generalmente como la vulnerabilidad que limita el accionar contra los efectos negativos de una amenaza determinada. A su vez la vulnerabilidad está estrechamente relacionada con índices parecidos entre sí como la marginación, la pobreza multidimensional o el índice de desarrollo humano; pero también es provocada por la violencia, la falta de gobernanza, la carencia de paz y un pobre tejido social. En México abundan los

escenarios vulnerados que se encuentran afectados de manera simultánea por múltiples amenazas, ello provoca riesgos en salud y genera limitantes para el desarrollo social. Su intervención, es decir, disminuir las amenazas y/o incrementar la capacidad de respuesta implica generar un diagnóstico acumulado de riesgos y la instrumentación de programas de intervención. Nuestro grupo ha diseñado dos estrategias muy similares "PEACE" para comunidades rurales-indígenas y "CHILD" para sitios contaminados. Su aplicación ha demostrado que desde la Universidad y bajo el concepto de responsabilidad social, los académicos podemos aportar herramientas para un mejor México.

Como citar este documento: Fernando Díaz-Barriga. (2013). Intervención integral en sitios contaminados localizados en regiones vulnerables. Papel de la universidad. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 21



Simposios

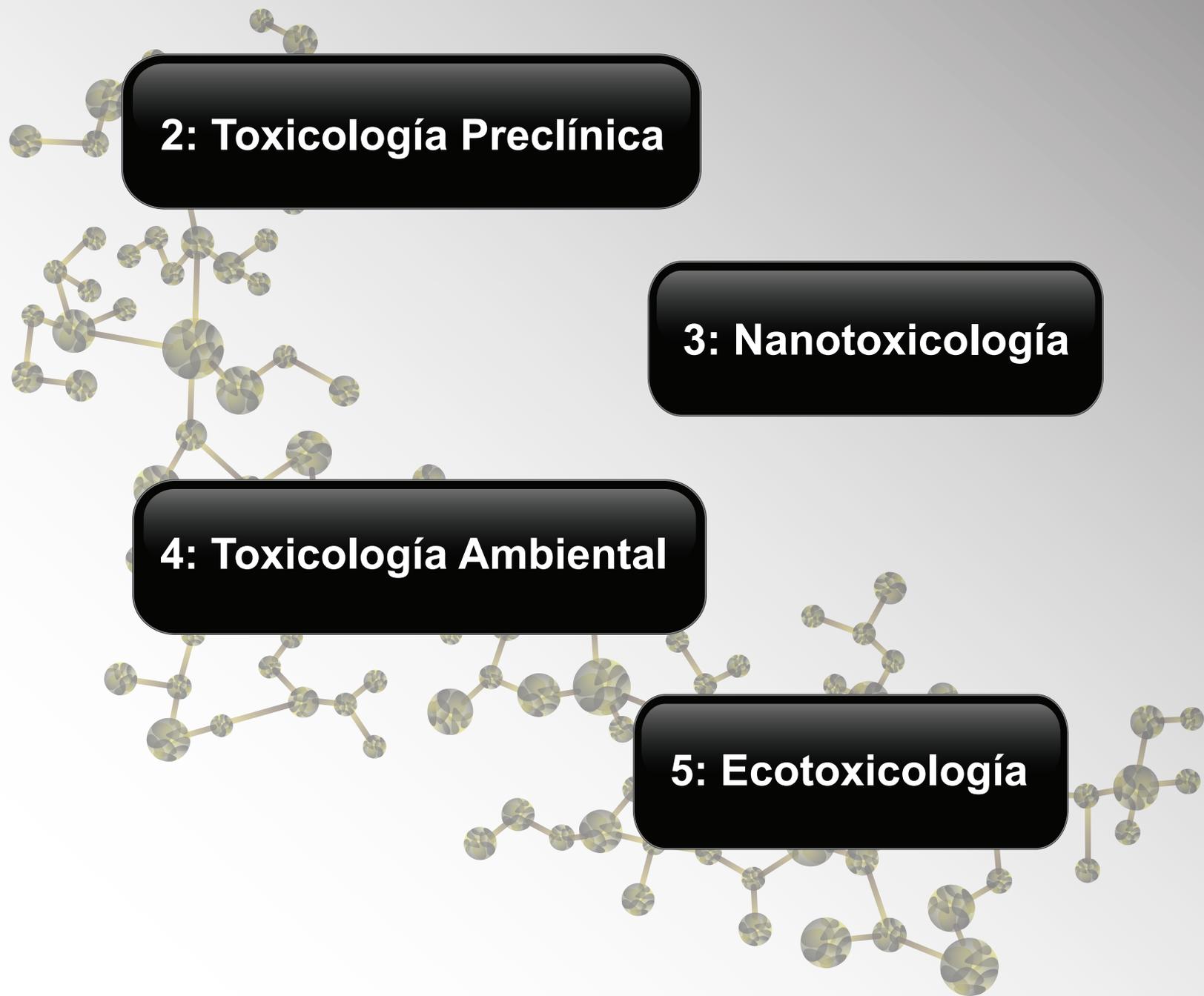
1: Epigenética y Gen-Ambiente

2: Toxicología Preclínica

3: Nanotoxicología

4: Toxicología Ambiental

5: Ecotoxicología





EL AhR: DIRECTOR Y ACTOR DEL SISTEMA UBIQUITIN-PROTEOSOMA

Guillermo Elizondo Azuela

CINVESTAV, México D.F.

El receptor para aril hidrocarburos (AhR) es un factor de transcripción activado por ligando caracterizado originalmente como un sensor de contaminantes ambientales y mediador de la toxicidad química. Actualmente, además de su papel en procesos de desintoxicación, se han identificado varios procesos biológicos en los que el AhR desempeña un importante papel regulatorio. En particular, estudios recientes lo identifican como un modulador del Sistema Ubiquitina-Proteosoma (SUP) tanto a través de su fun-

ción transcripcional como de su actividad de E3 ligasa. En el presente simposio se mostrarán datos que muestran que el AhR regula de manera positiva la expresión de UbcM4, una enzima de tipo E2, así como la repercusión de ello sobre los niveles de sus sustratos p53 y c-fos, la apoptosis y proliferación celular. También se discutirán datos que muestran la interacción del AhR con NFκB (p65/RelA), su posible papel en la ubiquitinación y degradación de NFκB y sus efectos en la síntesis de citosinas inflamatorias.

Como citar este documento: Guillermo Elizondo Azuela. (2013). EL AhR: DIRECTOR Y ACTOR DEL SISTEMA UBIQUITIN-PROTEOSOMA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 22



DAÑO PRODUCIDO POR EL DICLOROMETANO DEPENDIENTE DEL FENOTIPO Y GENOTIPO DE LA ENZIMA GLUTATIÓN S-TRANSFERASA T-1

Libia Vega Loyo, Olvera Bello A.E., Estrada Muñiz E., Cruz R., Hernández Cadena L.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Toxicología. Av. IPN 2508, Zacatenco, GA Madero 07360, México D.F.

El diclorometano (DCM) es un hidrocarburo alifático halogenado que se utiliza ampliamente. Estudios de genotoxicidad en modelos animales e *in vitro* muestran que el DCM induce aberraciones cromosómicas (AC) e intercambio de cromátidas hermanas (ICH). Pruebas realizadas en nuestro laboratorio, mostraron que el DCM incrementa la frecuencia de ICH en linfocitos humanos expuestos *in vitro*. También se encontró una asociación positiva entre la actividad enzimática de la GSTT1 y la genotoxicidad inducida por la exposición a DCM (Olvera-Bello y cols., 2010). Por lo anterior, fue nuestro interés caracterizar el fenotipo de la enzima GSTT1 en una población mestiza mexicana, así como cuantificar los efectos genotóxicos inducidos por la exposición a DCM y asociarlos con la actividad enzimática de la GSTT1. Con este fin realizamos un estudio de cor-

te transversal en población Mexicana a partir de empleados de dos empresas; una de ellas utiliza DCM dentro de su proceso y la segunda no utiliza ningún sustrato conocido de la GSTT1 en ninguna parte de su proceso. La exposición laboral a DCM en una jornada completa fue de 12.3 mg/m³ determinada según el método propuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-STPS-010-1999. Estos individuos tuvieron, en promedio, 3 veces más ácido fórmico en orina que los individuos no expuestos. La actividad promedio de la GSTT1 en los individuos expuestos fue 4.9 veces mayor que en el grupo de individuos no expuestos (16.7 ± 2.8 vs. 3.4 ± 3.05 nmol/min/mg de proteína, respectivamente). Los cambios de actividad de la GSTT1 en los individuos expuestos a DCM pueden atribuirse a la cantidad de proteína específica GSTT1, ya que se observó *in vitro* que la



expresión del gen que codifica esta proteína se indujo en presencia de su sustrato específico (DCM), observándose una expresión dosis-dependiente. La frecuencia de ICH en los individuos expuestos a DCM fue 2.7 veces mayor que en los individuos no expuestos (6.45 ± 1.69 vs. 2.38 ± 4.08 , respectivamente). El daño genotóxico se asoció con la actividad de la GSTT1 y con la exposición al DCM. La concentración ambiental encontrada (4 veces por debajo del límite máximo permitido) produce daño al ADN y se puede considerar una concentración genotóxica, por lo que se recomienda modificar la norma oficial que regula los niveles máximos permitidos de exposición al DCM. La frecuencia del fenotipo silvestre (presencia del gen con alta actividad)

fue de 82% en hombres y 75% en mujeres, la frecuencia del fenotipo B (presencia del gen pero sin actividad) fue de 15% en hombres y 24% en mujeres, y la frecuencia del fenotipo nulo (sin presencia del gen y sin actividad) fue de 3% en hombres y 1% en mujeres. La frecuencia de los alelos A, B y 0 (gen con actividad alta, gen sin actividad y ausencia del gen, respectivamente) fue de 0.57, 0.28 y 0.15, respectivamente. Tanto la frecuencia del genotipo como de los alelos se encontró en equilibrio en la población no expuesta estudiada. No se encontró representado el fenotipo/genotipo nulo en la población expuesta y sólo se encontraron individuos con alta actividad de la GSTT1 en la población expuesta.

Como citar este documento: Libia Vega Loyo, Olvera Bello A.E., Estrada Muñiz E., Cruz R., Hernández Cadena L. (2013). DAÑO PRODUCIDO POR EL DICLOROMETANO DEPENDIENTE DEL FENOTIPO Y GENOTIPO DE LA ENZIMA GLUTATIÓN S-TRANSFERASA T-1. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 22-23



EXPOSICIÓN GESTACIONAL A ARSÉNICO INORGÁNICO (Asi)

María Eugenia Gonsebatt Bonaparte, Ramos Chávez L.A., Valdovinos Flores C., Limón Pacheco J.

Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

La neurotoxicidad inducida por Asi se asocia a encefalopatías cuando la exposición es aguda y a alteraciones en el aprendizaje y la memoria cuando es crónica. En modelos de roedores se han demostrado alteraciones de comportamiento en el aprendizaje operativo, en la actividad motora y acumulación de errores en la prueba del laberinto, compatibles con la neurotoxicidad documentada en el hombre. El Asi es mono, di y hasta trimetilado por la enzima arsénico 3 metil transferasa en un proceso que consume grupos metilo y oxida glutatión (GSH). La cisteína es el aminoácido limitante en la síntesis de *nov*o de GSH -el antioxidante celular más impor-

tante-. Hemos demostrado que el arsenito de sodio eleva los niveles de mRNA de xCT, la subunidad reguladora del transportador X_c^- -cistina-glutamato y del transportador de aminoácidos excitadores glutamato/ Na^+ /CySS, EAAC1, en hígado y estriado de ratones adultos mientras que cuando la exposición es gestacional a través de agua de bebida se observa una expresión significativamente aumentada en corteza e hipocampo de xCT y EAAC1, así como déficit en el reconocimiento espacial en machos, lo que sugiere que la exposición a arsénico in utero tiene consecuencias en el transporte de aminoácidos en regiones del SNC que participan en memoria y el aprendizaje.

Como citar este documento: María Eugenia Gonsebatt Bonaparte, Ramos Chávez L.A., Valdovinos Flores C., Limón Pacheco J. (2013). EXPOSICIÓN GESTACIONAL A ARSÉNICO INORGÁNICO (Asi). IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 23





MODIFICACIONES EPIGENÉTICAS: MECANISMO DE ACCIÓN DE CONTAMINANTES

Betzabet Quintanilla Vega

Departamento de Toxicología, CINVESTAV- IPN. Av. IPN 2508. Col. Zacatenco. México D.F., 07330. Tel. 55-57473800 ext. 5474, Correo-electrónico: mquintan@cinvestav.mx

La epigenética estudia los cambios en la expresión de genes que ocurren sin modificaciones en la secuencia del ADN, y que son heredables después de la división celular. Los mecanismos epigenéticos incluyen: metilación del ADN, modificación de histonas y microRNAs (miRNAs). La metilación del ADN es el mecanismo más estudiado e involucra la adición de un grupo metilo en el carbono 5 de la citosina, por acción de las DNA metiltransferasas (DNMT); las células mamíferas contienen del 3 al 5% de 5-metilcitosina (5mC). La metilación del ADN está involucrada en la regulación de la estructura y remodelación de la cromatina, inactivación del cromosoma X, impronta genómica, programación prenatal y transcripción génica. Generalmente, la hipermetilación de un promotor se asocia con un decremento en la expresión del gen y la hipometilación con un incremento en su expresión. La epigenómica ambiental es la relación entre el epigenoma y el ambiente, que incluye a factores exógenos como la dieta y la exposición a compuestos químicos. Los cambios epigenéticos inducidos ambientalmente pueden resultar en diferencias fenotípicas entre individuos que resultan en una susceptibilidad incrementada. Algunos factores ambientales han sido asociados a cambios epige-

néticos aberrantes, aunque es difícil establecer una relación causa-efecto con enfermedades. Así, patrones de metilación aberrantes en genes supresores de tumores u oncogenes se han asociado con el desarrollo del cáncer en individuos expuestos a varios contaminantes. Se ha observado una hipometilación global y de genes específicos asociados con la inflamación por la exposición al material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}). También se ha observado una relación entre la exposición al benceno y cambios en la metilación global, así como la hipometilación de oncogenes y genes de reparación del ADN, así como una hipermetilación de genes supresores de tumores. La exposición crónica al arsénico se ha asociado con un patrón de metilación alterado por eventos de hipometilación e hipermetilación. De manera importante, el humo del cigarrillo modifica los patrones de metilación y la expresión de genes durante el desarrollo embrionario, efecto que puede ser responsable del asma infantil, enfermedad cardiovascular o función pulmonar disminuida. Por otro lado, las modificaciones epigenéticas en la vida intrauterina y temprana de los individuos por exposición a agentes exógenos (ej. PM, plomo) se proponen como factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer.

Como citar este documento: Betzabet Quintanilla Vega. (2013). MODIFICACIONES EPIGENÉTICAS: MECANISMO DE ACCIÓN DE CONTAMINANTES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 24



BIOMARCADORES URINARIOS PARA EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DEL DAÑO RENAL

Olivier Christophe Barbier

Departamento de Toxicología del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, C.P. 07360 Ciudad de México, Distrito Federal. Tel. (55) 5747 3800. Correo electrónico: obarbier@cinvestav.mx

Las enfermedades renales son un problema de salud pública en México y el mundo, siendo una de las principales causas de atención hospitalaria. En los últimos

años, varios biomarcadores de daño renal temprano han sido identificados. Por su gran sensibilidad y especificidad, estas moléculas son capaces de detectar el daño de ma-



nera temprana. Algunas de ellas son específicas del sitio donde ocurre la lesión (glomérulo, túbulo proximal o distal), específicas del tipo de daño inducido (estructural, funcional, inflamación, isquemia) y sobretodo, considerando la etiología de la enfermedad renal, aparecen antes de la manifestación clínica de la enfermedad y antes que el daño renal detectado sea irreversible. Entre los nuevos marcadores se pueden citar como ejemplo: 1) NGAL (*Neutrophil gelatinase associated lipocalin*), proteína expresada por las células renales como mecanismo protector durante el proceso inflamatorio, 2) KIM-1 (*Kidney Injury Molecule-1*), proteína sobre-expresada en las células del túbulo proximal después del daño, 3) β -2-Microglobulina, una proteína filtrada libremente por el glomérulo, reabsorbida en el

túbulo proximal pero que incrementa en la orina cuando este segmento se encuentra dañado. Otras moléculas consideradas como biomarcadores tempranos de daño renal, detectables en orina son por ejemplo: *Cistatina C*, *Clusterina*, *Osteopontina*, *Calbindina*, GST- α , IP-10, TIMP-1, VEGF, AGP y EGF. La gran ventaja de estos biomarcadores consiste en su cinética de aparición ya que se pueden encontrar en cuestión de horas después de un daño agudo renal, persisten durante un daño crónico y algunas se mantienen durante la reparación tisular. Así, en el caso de NGAL y KIM-1 se ha demostrado que después de una alteración de la hemodinámica cardiaca (infarto o trasplante) en un lapso de 2-3 horas, los niveles urinarios de estas moléculas se encuentran incrementados.

Como citar este documento: Olivier Christophe Barbier. (2013). BIOMARCADORES URINARIOS PARA EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DEL DAÑO RENAL. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 24-25



CAMBIOS BIOQUÍMICOS DEL ZINC Y METALOTIONEINAS DURANTE LAS CIRUGÍAS EXPERIMENTALES

Eduardo Brambila Colombes

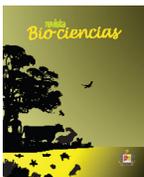
Laboratorio de Investigaciones Químico Clínicas, Posgrado en Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 14 Sur Esq Av San Claudio Edif 105A. San Manuel, Puebla, Pue. Tel. 229 5500 ext. 7483.
Correo electrónico: eduardobrambila1@yahoo.com.mx

Posterior a un proceso quirúrgico se desarrolla una serie de cambios neurológicos, inflamatorios y metabólicos conocidos como "Respuesta de Estrés". Durante los cambios neurológicos se liberan hormonas catabólicas que permiten proveer sustratos energéticos provenientes de carbohidratos, proteínas y lípidos. A la par, se desarrolla una respuesta inmune-inflamatoria en el sitio de la lesión conocida como reacción de fase aguda en donde se produce una reprogramación en la expresión de genes y cambios en el metabolismo en respuesta a la señalización de citocinas inflamatorias. En la respuesta de fase aguda el zinc plasmático se redistribuye al tejido lesionado y a otros tejidos periféricos, especialmente a

hígado. Durante este proceso, y previo a la redistribución de zinc, la concentración de metalotioneína tisular, hepática y cardiaca muestra incrementos, probablemente a causa de la presencia de hormonas y citocinas liberadas por células inflamatorias. Los cambios bioquímicos presentados por el zinc pueden estar relacionados con la activación de metaloenzimas-zinc y factores de transcripción para la síntesis de proteínas de fase aguda, mientras que el incremento de las metalotioneínas funcionaría como un reservorio del metal y en la defensa antioxidante. Zinc y metalotioneínas forman parte importante de la respuesta de estrés en las cirugías, ayudando al retorno de la homeostasis en los organismos afectados.

Como citar este documento: Eduardo Brambila Colombes. (2013). CAMBIOS BIOQUÍMICOS DEL ZINC Y METALOTIONEINAS DURANTE LAS CIRUGÍAS EXPERIMENTALES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 25





MECANISMO DE DAÑO Y REPARACIÓN HEPÁTICA

María Concepción Gutiérrez Ruiz, Enríquez-Cortina C., Clavijo-Cornejo D., Palestino M., Bello O., Nuño N., López A., Souza V., Bucio L., Miranda R., Hernández-Pando R., Gómez-Quiroz L.E.

Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Iztapalapa, México D.F. 09340. Tel. (55)58044730. Correo electrónico: mcgr@xanum.uam.mx

El hígado está expuesto frecuentemente a sustancias tóxicas, entre ellas diversos fármacos, que inducen estrés oxidante que puede ocasionar daño celular. Sin embargo, este órgano presenta una habilidad importante para restaurar y reparar su estructura y función después de una agresión, ya que libera factores de crecimiento en respuesta al daño. Entre ellos, el factor de crecimiento de hepatocitos (HGF) y su receptor c-Met juega un papel relevante en el control del estrés oxidante, ya que regula la activación de factores de transcripción claves para la expresión de genes de respuesta antioxidante y de sobrevivencia como son el factor nuclear- κ B (NF- κ B) y el Nrf2, siendo la regulación de la homeostasis del glutatión (GSH) una de sus respuestas más importantes. El tratamiento con dosis altas de isoniazida y rifampicina contra la tuberculosis es utilizado en la actualidad, sin embargo el riesgo de daño hepático es

elevado. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto antioxidante y antiapoptótico del HGF en la hepatotoxicidad inducida por isoniazida y rifampicina. Ratones BALB/c fueron tratados con rifampicina (150 mg/kg, i.g.) más isoniazida (75mg/kg, i.g.) por 7 días. La actividad de ALT, la esteatosis y los marcadores de estrés oxidante fueron determinados. El tratamiento con HGF recombinante previno los efectos dañinos, activando las vías de señalización de Erk1/2 y PKC- δ , así como la síntesis de GSH. La inhibición de HGF endógeno con un anticuerpo antiHGF (i.v.) incrementó el daño oxidativo y la disminución de GSH producidos por los fármacos. HGF demostró ser un agente protector contra la hepatotoxicidad producida por los fármacos antituberculosos que podría ser considerado como un agente adyuvante en el tratamiento de la tuberculosis. (CONACyT 166042, PROMEP-SEP 912011-14611762).

Como citar este documento: María Concepción Gutiérrez Ruiz, Enríquez-Cortina C., Clavijo-Cornejo D., Palestino M., Bello O., Nuño N., López A., Souza V., Bucio L., Miranda R., Hernández-Pando R., Gómez-Quiroz L.E. (2013). MECANISMO DE DAÑO Y REPARACIÓN HEPÁTICA. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 26



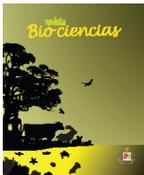
NANOMATERIALES: PROPIEDADES E IMPLICACIONES TOXICOLÓGICAS

Andrea De Vizcaya-Ruiz

Departamento de Toxicología, Cinvestav-Zacatenco, México D.F.

Los nanomateriales (NM) tienen propiedades fisicoquímicas únicas, incluyendo mecánicas, químicas, eléctricas y de superficie que dependen directamente de su tamaño, estructura y funcionalización, lo que les permiten ser utilizados en diversas aplicaciones. En los últimos años su demanda ha generado un aumento exponencial en la síntesis y producción de NM, por lo cual los humanos estamos cada vez más expuestos al consumir, producir o manejar este tipo de materiales. Las propiedades de los NM influyen en su reactividad biológica, y por lo tanto en su

potencial toxicidad. La principal vía de exposición durante la síntesis y manufactura de los NM es la vía inhalatoria y una vez dentro del organismo, pueden acumularse o eliminarse del organismo en función de su tamaño, forma y reactividad. Estudios en modelos experimentales *in vitro* (modelos celulares) e *in vivo* (modelos en animales) han establecido que los NM pueden actuar por varios mecanismos para inducir toxicidad. Se han reportado alteraciones en organelos como el lisosoma y la mitocondria, y la interacción con macromoléculas celulares como proteínas



y DNA, en ocasiones moduladas por la generación de especies reactivas de oxígeno, dando lugar a procesos inflamatorios, genotóxicos y citotóxicos que pudieran repercutir en la salud, por lo que es de suma importancia desarrollar materiales seguros. Por esto, es fundamental realizar la caracterización de sus propiedades fisicoquímicas en re-

lación a la reactividad biológica, la evaluación de la respuesta celular y posible toxicidad, y la implementación de prácticas seguras durante la síntesis, diseño y manufactura de los NM, para un adecuado uso de los mismos en aplicaciones tecnológicas, siendo la Nanotoxicología el área del conocimiento que puede apoyar esta necesidad.

Como citar este documento: Andrea De Vizcaya-Ruiz. (2013). NANOMATERIALES: PROPIEDADES E IMPLICACIONES TOXICOLÓGICAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 26-27



BIOCOMPATIBILIDAD DE NANOMATERIALES DUROS Y BLANDOS: EVIDENCIAS SOBRE SU TOXICIDAD Y PERSPECTIVAS SOBRE SUS APLICACIONES BIOMÉDICAS

Teresa de Jesús Palacios Hernández

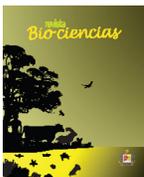
*Área de Biología, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 21 Sur 1103, Barrio de Santiago. C. P. 72410. Tel. +52 (222) 229-9400 ext. 7494.
Correo electrónico: teresadejesus.palacios@upaep.mx*

En este trabajo se exponen las técnicas de síntesis, caracterización física y espectroscópica y actividad biológica de nanomateriales (NMs) de composición y estructura diversos, tales como nanopartículas de óxidos metálicos (CuO , Co_3O_4 , Fe_3O_4), biocerámicos (hidroxiapatita dopada con europio) y polímeros orgánicos (alginato de calcio), con aplicaciones potenciales en la práctica médica. Los NMs fueron obtenidos a partir de descomposición térmica, coprecipitación y microemulsión. Todos los NMs han sido caracterizados exhaustivamente por técnicas físicas y espectroscópicas de diversa índole (TEM, SEM, XRD, AFM, FTIR, UV-Vis, EDS, LVEM, Microscopía de Contraste de Fases, DLS, etc.), y se han observado estructuras diversas tales como nanoesferas, nanocubos y nanobarras, con tamaños de partícula comprendidos entre 5-200 nm. Los NMs fueron caracterizados biológicamente en modelos

in vitro empleando cultivos bacterianos y células humanas (MIC, ICELLigence, MTT, Azul Coomassie, Micronúcleos). Se observó baja toxicidad en todos los casos, sugiriéndose de esta manera su aplicación biomédica posterior a la conclusión de su caracterización. En esta ponencia se discuten los resultados obtenidos hasta este momento por el grupo de investigación. Palacios-Hernández T., Hirata-Flores G. A., Contreras-López O. E., Mendoza-Sánchez M. E., Valeriano-Arreola I., González-Vergara, E., Méndez-Rojas, M.A. 2012. Synthesis of Cu and Co metal oxide nanoparticles from thermal decomposition of tartrate complexes. *Inorg. Chem. Acta.* 392, 277-282. Proyectos de investigación en nanotoxicología en colaboración con el CUVyTT, IFUAP, FCQ (BUAP), UDLAP, NCI-NIH, SAIC-Frederick NIH, CNYN-UNAM, con apoyo económico de la Dirección de Investigación UPAEP e instituciones participantes.

Como citar este documento: Teresa de Jesús Palacios Hernández. (2013). BIOCOMPATIBILIDAD DE NANOMATERIALES DUROS Y BLANDOS: EVIDENCIAS SOBRE SU TOXICIDAD Y PERSPECTIVAS SOBRE SUS APLICACIONES BIOMÉDICAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 27





NANOTOXICOLOGÍA: IMPLICACIONES EN EL DESARROLLO DE NANOALIMENTOS FUNCIONALES

Aracely Angulo Molina

Universidad de las Américas, Puebla, México.

Las nanopartículas de magnetita poseen propiedades físicas y químicas que les permite funcionar como una plataforma para proteger, transportar y mejorar la bioactividad de principios activos. Esto se puede lograr a través del acoplamiento de la molécula bioactiva a la superficie de la nanopartícula, proceso conocido como funcionalización. Los análogos de la vitamina E inducen de manera selectiva la muerte de una amplia variedad de células tumorales con efectos mínimos o nulos en células normales. Sin embargo, algunos son susceptibles a las enzimas estererasas presentes en células tumorales perdiendo su bioactividad. La susceptibilidad de los análogos al ataque enzimático pudiera evitarse a través de su funcionalización a nanopartículas de magnetita, generando un nanoalimento funcional. Esta aplicación no ha sido descrita para análogos de vitamina E en cáncer y tampoco se conocen los efectos tóxicos potenciales. En este trabajo se evaluó la importancia de la caracterización fisicoquímica y su relación con la actividad anticancerígena,

biodistribución y citotoxicidad de nanoalimentos constituidos de nanopartículas de magnetita funcionalizadas con análogos de vitamina E en modelos *in vitro* e *in vivo*. Para ello se sintetizaron por el método de coprecipitación nanopartículas de magnetita, las cuales fueron funcionalizadas con el análogo de la vitamina E. Las nanopartículas se caracterizaron por TEM, SAED, DRX, FT-IR, TGA y DLS. Posteriormente se evaluó su efecto *in vitro* en células de cáncer de cérvix y en células normales, encontrando un efecto citotóxico dosis y tiempo dependiente selectivo en las células tumorales ($p < 0.05$). Para la evaluación *in vivo* se utilizó un modelo de melanoma en ratones desnudos. La administración intratumoral disminuyó el volumen tumoral dosis dependiente ($p < 0.05$). Se presentaron cambios en la expresión de antígenos tumorales y en parámetros bioquímicos de toxicidad hepática. Se concluye que los nanoalimentos de análogos de vitamina E y magnetita tienen un uso potencial en la terapia anticancerígena de cáncer de cérvix y melanoma.

Como citar este documento: Aracely Angulo Molina. (2013). NANOTOXICOLOGÍA: IMPLICACIONES EN EL DESARROLLO DE NANOALIMENTOS FUNCIONALES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 28



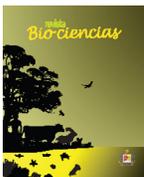
EL GROSOR DE LA ÍNTIMA MEDIA COMO BIOMARCADOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACIÓN INFANTIL EXPUESTA A ARSÉNICO INORGÁNICO

Luz María Del Razo Jiménez¹, Osorio-Yañez C.¹, Ayllon-Vergara J.C.², Aguilar-Madrid G.³, Arreola-Mendoza L.⁴, Barrera-Hernández A.¹, Sánchez-Peña L.C.¹, De Vizcaya Ruiz A.¹

¹Departamento de Toxicología, Cinvestav-IPN, ²Hospital Español, ³Unidad de Investigación y Salud en el Trabajo, IMSS, ⁴Biociencias e Ingeniería CIIEMAD-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, 07360, D.F. Tel. (55) 5747 3307. Correo electrónico: ldelrazo@cinvestav.mx

Los efectos cardiovasculares relacionados con la exposición a arsénico inorgánico (Asi) han sido ampliamente descritos en población adulta. Sin embargo, no existen estudios epidemiológicos que estén enfocados en la exposición a Asi y su relación con la enfermedad cardiovascular en niños. La aterosclerosis es una enfermedad

multifactorial que inicia en la infancia y puede permanecer asintomática hasta la edad adulta, donde las manifestaciones clínicas podrían ocurrir. El aminoácido dimetilarginina asimétrica (ADMA), es una molécula endógena que disminuye la concentración de óxido nítrico, una molécula anti aterosclerótica, y ADMA está relacionado con



el aumento del espesor del diámetro de la capa íntima media carotídea o cIMT. El cIMT es un marcador clínicamente establecido que correlaciona con la aterosclerosis temprana o preclínica. Nuestro objetivo fue evaluar la asociación entre el cIMT, la concentración plasmática de ADMA, las concentraciones de las moléculas de adhesión endotelial sVCAM-1 y sICAM-1, en niños expuestos crónicamente a Asi. Se llevó a cabo un estudio de corte transversal con 107 niños y 92 niñas, en un intervalo de edad

de 3 a 14 años en Zimapán Hidalgo; se evaluó la concentración de As especiada en orina (AsT) como biomarcador de exposición. La exposición a Asi aumentó el cIMT y las concentraciones de ADMA en la población de estudio. Debido a su asociación con el cIMT, la evaluación de la concentración de ADMA podría ser clínicamente aplicable en poblaciones expuestas a Asi, mostrando evidencia de los efectos cardiovasculares de la exposición a éste metaloide en etapas tempranas de la vida.

Como citar este documento: Luz María Del Razo Jiménez, Osorio-Yañez C., Ayllon-Vergara J.C., Aguilar-Madrid G., Arreola-Mendoza L., Barrera-Hernández A., Sánchez-Peña L.C., De Vizcaya Ruiz A. (2013). EL GROSOR DE LA ÍNTIMA MEDIA COMO BIOMARCADOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACIÓN INFANTIL EXPUESTA A ARSÉNICO INORGÁNICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 28-29



ESTUDIO INTEGRAL DE DÉFICITS EN LA FUNCIÓN COGNITIVA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS MEXICANOS DE PRIMER GRADO ESCOLAR CON BAJAS CONCENTRACIONES DE PLOMO EN LA SANGRE

Gonzalo Gerardo García Vargas¹, Katarzyna Kordas², Richard L. Canfield², Patricia López², Jorge L. Rosado², Mariano E. Cebrián², Javier Alatorre Rico², Dolores Ronquillo², Marisela Rubio Andrade², Rebecca J. Stoltzfus².

¹Facultad de Medicina, Universidad Juárez del Estado de Durango; Av. Las Palmas y Sixto Ugalde S/N, Col. Revolución, Gómez Palacio Durango, C.P. 35050, Tel. 871-7145122 ext. 119, Correo electrónico: ggarcia.vargas@gmail.com; ²Cornell University USA; Departamento de Fisiología Celular, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y de Nutrición "Salvador Zubirán"; Escuela de Nutrición, Universidad Autónoma de Querétaro; Departamento de Toxicología,

Los niveles elevados de plomo en la sangre (PbS) en niños se asocian con las puntuaciones más bajas en las pruebas de la función cognitiva. Estudios recientes han reportado relaciones inversas entre la exposición a Pb de por vida y el funcionamiento. Se utilizó un diseño transversal, se analizó la relación entre concurrentes concentraciones de plomo en sangre de los niños [media (SD) de 11,4 µg/dL (6,1)] y su desempeño en 14 pruebas de funciones cognitivas globales o específicas. Las relaciones sanguíneas de plomo-cognición se modelaron usando métodos lineales y no lineales. Después de ajustar por covariables, se observó que niveles mayores de PbS se asociaron con un peor rendimiento cognitivo en varias

pruebas cognitivas. Regresiones lineales segmentadas revelaron efectos significativos de plomo, pero sólo para los segmentos definidos por una concentración de plomo en sangre concurrente por debajo de 10-14 µg/dL. Una de las implicaciones de estos hallazgos es que a la edad de 7 años, incluso en la ausencia de información sobre la exposición al plomo en la infancia y la primera infancia, un resultado con plomo en la sangre de 10 µg/dL no debe ser considerado seguro. Junto con otros hallazgos recientes, estos resultados se suman a la base empírica de la ayuda disponible para evaluar la adecuación de las directrices de tamizado actuales y para motivar a los esfuerzos en la prevención primaria de exposición al plomo en los niños.

Como citar este documento: Gonzalo Gerardo García Vargas, Katarzyna Kordas, Richard L. Canfield, Patricia López, Jorge L. Rosado, Mariano E. Cebrián, Javier Alatorre Rico, Dolores Ronquillo, Marisela Rubio Andrade, Rebecca J. Stoltzfus. (2013). ESTUDIO INTEGRAL DE DÉFICITS EN LA FUNCIÓN COGNITIVA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS MEXICANOS DE PRIMER GRADO ESCOLAR CON BAJAS CONCENTRACIONES DE PLOMO EN LA SANGRE. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 29





INMUNOTOXICIDAD INDUCIDA POR CO-OCURRENCIA DE MICOTOXINAS DE ALIMENTOS

Héctor R. Rubinstein

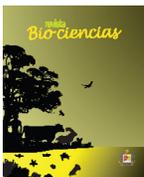
CIBICI-CONICET. Fac. Cs. Químicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Las micotoxinas son compuestos tóxicos, producidos sobre diferentes sustratos y bajo ciertas condiciones ambientales, durante el metabolismo secundario de más de 350 especies de hongos filamentosos pertenecientes principalmente a los géneros micotocogénicos *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Claviceps* y *Stachybotris*. Estos compuestos pueden causar enfermedades e incluso la muerte en animales y personas, cuando son introducidos naturalmente por ingestión, absorción a través de la piel, o inhalación. Dentro de las micotoxinas de distribución mundial que representan el mayor riesgo para la salud humana y animal se encuentran las AFs [aflatoxina B₁ (AFB₁) y AFs totales] y FBs [fumonisina B₁ (FB₁) y FBs totales] con importante incidencia en zonas con climas tropicales o subtropicales de América, África y Asia. La ingestión diaria y constante de pequeñas cantidades de micotoxinas a través de la dieta, provoca la inducción o modulación de patologías en los animales y el hombre, ya que puede causar efectos carcinogénicos, mutagénicos, teratogénicos, inmunotóxicos, hepatotóxicos, nefrotóxicos, dermatotóxicos, neurotóxicos, estrogénicos, hemorrágicos, diabotogénicos, etc, dependiendo de la micotoxina. La mezcla de AFB₁ y FB₁ es una de las combinaciones que ha recibido mayor atención en los últimos años, debido a que la co-ocurrencia de estas micotoxinas en cereales es un problema mundial, y se ha asociado a la alta incidencia de CHC en humanos. Los efectos inmunotóxicos de mezclas de micotoxinas pueden adquirir mayor importancia con respecto a la acción individual de estos compuestos,

actuando las toxinas de manera relacionada o independiente sobre diferentes mecanismos involucrados en la respuesta inmune innata y adaptativa. Trabajos realizados en nuestro laboratorio sugieren fuertemente que los efectos de las micotoxinas sobre la producción de citoquinas, podría polarizar la respuesta inmune adaptativa local y sistémica hacia una respuesta antiinflamatoria tipo Th2, como así también que, en forma individual o combinadas, disminuyen la capacidad citolítica y la expresión de FAS-L en las células inmunes, siendo más importantes los efectos inducidos por la mezcla de AFB₁ y FB₁. Hemos demostrado la participación del estrés oxidativo en los efectos inmunotóxicos inducidos por los tratamientos con micotoxinas (principalmente en las células expuestas a AFB₁ y FB₁ combinadas), la participación de H₂O₂ en el mecanismo utilizado por AFB₁ para inducir la expresión de FAS y, la independencia del estrés oxidativo en el efecto producido por FB₁. Además, AFB₁ y en combinación inducen la expresión de TNF-R1 de manera independiente a la inducción de estrés oxidativo, mientras que FB1 no afecta la expresión de dicho receptor en una línea celular de hepatocitos. Por otro lado la exposición de los hepatocitos a mezclas de AFB₁ y FB₁ aumenta la inducción de la expresión de CYP1A, dependiente de AhR, incrementando la biotransformación de AFB₁ favoreciendo la toxicidad y hepatocarcinogenicidad de esta micotoxina. La acción combinada de las micotoxinas afectaría en mayor medida la inmunovigilancia antitumoral, y favorecería el escape de las células transformadas y la progresión tumoral.

Como citar este documento: Héctor R. Rubinstein. (2013). INMUNOTOXICIDAD INDUCIDA POR CO-OCURRENCIA DE MICOTOXINAS DE ALIMENTOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 30





FLUCTUACIONES ESTACIONALES DE CIANOTOXINAS Y DE TÓXICOS PERSISTENTES EN LOS LAGOS DE CHAPULTEPEC: REPERCUSIONES EN LA CADENA TRÓFICA

Armando Vega López

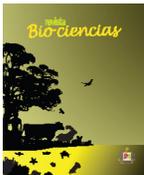
Laboratorio de Toxicología Ambiental, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", México D.F. C.P. 07738 México. Tel. (+52 55) 5729-6300 ext. 52320
Correo electrónico: avegadv@yahoo.com.mx

Generalmente los estudios ecotoxicológicos se limitan a la descripción de las relaciones entre biomarcadores con un determinado tipo de xenobióticos. No obstante, en organismos silvestres existen muchas interacciones con los factores abióticos que en ocasiones se desconocen o son difíciles de interpretar. Esto denota la necesidad de estudiar de manera conjunta el impacto de los tóxicos en varias especies de diferentes niveles tróficos y de organización en una misma especie. Se han estudiado por más de dos años los efectos de los metales pesados (MP), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), compuestos fenólicos (CF), compuestos disruptores endocrinos (CDE), plaguicidas organofosforados (PO), halometanos (HM) y las microcistinas (MC) presentes en los lagos de la 2ª Sección del Bosque de Chapultepec en el fitoplancton y en tres especies de peces nativos mediante técnicas estadísticas univariadas y multivariadas. Se demostró que el fitoplancton funciona como reservorio de tóxicos pero también sufre el efecto tóxico de MP y de HAP que provocó alteraciones en la productividad primaria y en otros eslabones de la red trófica. El fitoplancton contribuye también a la formación de sedimentos ricos en MP, HAP y MC. Estudios realizados en el laboratorio demostraron que los niveles de MP y de HAP presentes en la columna de agua de ambos lagos favorecen la proliferación de fitoplancton con predominio de cianobacterias pero los niveles de oxidación de sus biomoléculas impactan de manera especial a los peces

omnívoros que poseen mecanismos de adaptación más eficientes que los peces carnívoros. En contraste, en las especies carnívoras habitantes del lago más contaminado se observó que la respuesta pro-oxidante y antioxidante, el elemento de respuesta a metales, la disrupción endocrina y la activación de isoenzimas del CYP450 se debe a los daños producidos por MP, CF y HAP presentes en los sedimentos. La disrupción endocrina sucedió desde alteraciones el eje hipotálamo-pituitaria. En los peces carnívoros del lago menos contaminado se detectaron fenómenos de adaptación que reducen la actividad de las isoenzimas involucradas en la bioactivación de PO e incrementan su detoxificación estando inversamente relacionados con el envejecimiento de la acetil colinesterasa. Sin embargo, en estos especímenes los CDE activan de manera eficiente el elemento de respuesta a estrógenos hasta alcanzar la síntesis de proteínas en machos que son características de las hembras. Los HM se biotransformaron por isoenzimas del CYP450 como el CYP 2E1 y la isoforma theta de la glutatión s-transferasa causando estrés oxidativo. Las MC redujeron la actividad de la proteína fosfatasa que es esencial para la producción de energía elemental para muchos procesos metabólicos. Estos hallazgos son un primer indicio de alteraciones de los flujos energéticos en los ecosistemas acuáticos por efecto de los tóxicos; sin embargo, es un verdadero desafío expresarlos en términos de intercambio energético.

Como citar este documento: Armando Vega López. (2013). FLUCTUACIONES ESTACIONALES DE CIANOTOXINAS Y DE TÓXICOS PERSISTENTES EN LOS LAGOS DE CHAPULTEPEC: REPERCUSIONES EN LA CADENA TRÓFICA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 31





LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SU TOXICIDAD EN LOS AMBIENTES COSTEROS

Alfonso Vázquez Botello

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
Correo electrónico: pomito69@gmail.com

Uno de los grupos de contaminantes que provoca mayor deterioro ambiental son los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) debido a su permanencia durante largo tiempo en el ambiente, su carcinogenicidad y la producción de efectos negativos tanto en los diversos ecosistemas, como en la salud humana. Los plaguicidas organoclorados (POCs), los PCB's, las dioxinas y furanos forman parte de este grupo; son compuestos muy tóxicos, poco solubles en agua, resistentes a la degradación fotoquímica, biológica y química durante largo período, por lo que persisten en varios medios y pueden ser transportados grandes distancias a regiones, donde incluso nunca han sido utilizados. Al ser lipofílicos, tienden a acumularse en los tejidos grasos de los organismos, lo cual permite su bioacumulación y/o biomagnificación a lo largo de la

cadena alimenticia, involucrando una gama amplia de niveles tróficos, siendo una amenaza para los ecosistemas costeros y para el hombre. Varios de estos xenobióticos han sido considerados como disruptores endocrinos, alterando la reproducción de diversas especies y por ende el funcionamiento y el equilibrio ecológico. Los COP's están asociados a ecosistemas acuáticos y costeros, debido a sus propiedades hidrofóbicas y tendencia a acumularse en materia particulada suspendida y en los sedimentos, y estos últimos, son usualmente considerados como depósito temporal de dichos contaminantes. Debido a su complejidad y estabilidad química, el análisis de ellos lo efectúan muy pocos laboratorios en México, con lo cual su presencia al no ser determinada representa un alto riesgo para las zonas costeras del país.

Como citar este documento: Alfonso Vázquez Botello. (2013). LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SU TOXICIDAD EN LOS AMBIENTES COSTEROS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 32



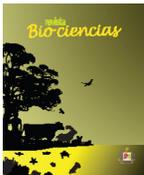
DIEZ AÑOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA SONDA DE CAMPECHE Y SUR DEL GOLFO DE MÉXICO, PARA EVALUAR LA SALUD Y LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN DOS ESPECIES DE PECES BENTÓNICOS

Omar Zapata Pérez

Departamento de Recursos del Mar, Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, CINVESTAV Unidad Mérida. Km 6 Antigua carretera a Progreso, A.P. 73, Cordemex, 97310, Mérida, Yuc., Méx. Tels: (999) 942-94-00 Fax: (999) 981-29-23.
correo electrónico: ozapata@mda.cinvestav.mx

Sin duda, que uno de los grandes retos de la sociedad científica está orientado a detectar los problemas de contaminación ambiental y sus efectos en los organismos. En un esfuerzo por diagnosticar la salud de los organismos acuáticos de la Sonda de Campeche y en el Sur del Golfo de México, iniciamos desde el año 2002, un

programa de monitoreo ambiental y estudios toxicológicos en dos especies de peces bentónicos de diferentes sitios del Golfo de México. Hasta la fecha se han colectado más de tres mil doscientos cincuenta hígados de bagres (*Ariopsis felis*) y lenguados (*Syacium gunteri*) y diferentes biomarcadores bioquímicos, moleculares e histológicos, han



sido analizados y comparados. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas en la expresión del gen CYP1A, GST y VTG, así como, en la concentración de metabolitos de HAPs. Es importante mencionar que de forma general, la expresión de los genes CYP1A, GST, y VTG ha sido más alta en los peces colectados en las Lagunas de Mecoacán y Términos. Sorprendentemente, los

resultados del análisis histológico mostró que siete peces machos colectados en la Laguna de Términos, durante la temporada de lluvias, tuvieron serias anomalías en las gónadas, ya que estos peces mostraron tener al mismo tiempo en sus gónadas, células reproductivas de machos (espermatogonias) y de hembras (ovocitos) en un alto grado de proceso de vitelogénesis.

Como citar este documento: Omar Zapata Pérez. (2013). DIEZ AÑOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA SONDA DE CAMPECHE Y SUR DEL GOLFO DE MÉXICO, PARA EVALUAR LA SALUD Y LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN DOS ESPECIES DE PECES BENTÓNICOS. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 32-33



Trabajos libres

Citotoxicología

Inmunotoxicología

Ecotoxicología

Nanotoxicología

Nefrotoxicología

Toxicogenética

Toxicología Acuática

Toxicología Ambiental

Toxicología Analítica

Toxicología de Alimentos

Toxicología Clínica

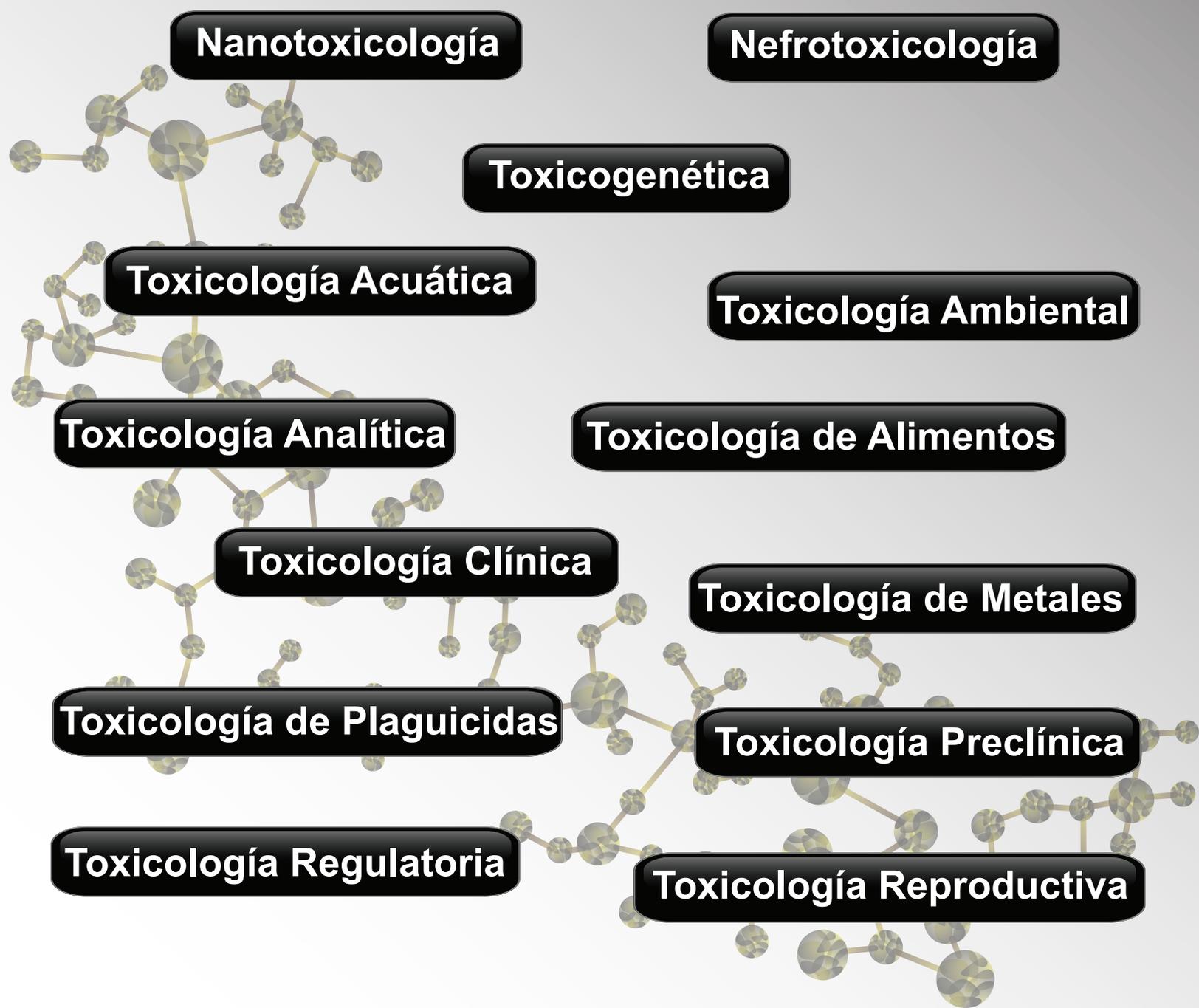
Toxicología de Metales

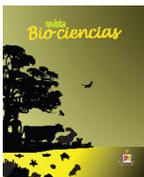
Toxicología de Plaguicidas

Toxicología Preclínica

Toxicología Regulatoria

Toxicología Reproductiva





EXTRACCIÓN Y FRACCIONAMIENTO DE COMPUESTOS CITOTÓXICOS Y ANTIOXIDANTES DE *Rhus trilobata*

Martínez-López J.F., Madrid-Delgado G., Guzmán-Mendoza J., García-Ramírez A., Chávez-Flores D., Rodríguez de la Rocha S., Sánchez-Ramírez B.

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. Circuito Universitario No. 1, C.P. 31125 Chihuahua, Chih. Correo electrónico: bsanche@uach.mx

En el estado de Chihuahua, la infusión de la planta regional *Rhus trilobata* se ha empleado como tratamiento alternativo para algunos tipos de cáncer. Sin embargo, a la fecha no se conoce el principio bioactivo presente en la planta. El objetivo de este trabajo fue la obtención de fracciones mediante separación en fase sólida a partir de extractos crudos preparados en agua, metanol y hexano. La planta fue recolectada de su ambiente natural en el mes de Mayo del 2013. Los tallos fueron lavados con agua y se separaron tallos, hojas y frutos. Posteriormente los tallos se molieron para proceder a la extracción mediante ebulli-

ción en agua, maceración en metanol al 70% y en hexano. Cada uno de los extractos se fraccionó utilizando cartuchos Sep-Pak C18, agua acidificada al 1%, éter etílico y acetato de etilo para obtener diferentes fracciones. Todas las fracciones fueron concentradas en rotavapor a sequedad total para después ser resuspendidas en un volumen de 2 mL de metanol 50%, para una posterior caracterización mediante HPLC. En total se obtuvieron siete diferentes fracciones algunas de las cuales mostraron mayor actividad antioxidante y capacidad citotóxica en cultivos de diferentes líneas celulares. (FOMIX CHIH-2010-C01-147532).

Como citar este documento: Martínez-López J.F., Madrid-Delgado G., Guzmán-Mendoza J., García-Ramírez A., Chávez-Flores D., Rodríguez de la Rocha S., Sánchez-Ramírez B. (2013). EXTRACCIÓN Y FRACCIONAMIENTO DE COMPUESTOS CITOTÓXICOS Y ANTIOXIDANTES DE *Rhus trilobata*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 34



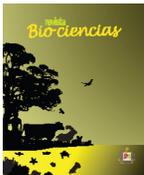
EFFECTO CITOTÓXICO Y SOBRE LA PROLIFERACIÓN EN CÉLULAS A549 POR EXPOSICIÓN AL DI (2-ETIL-HEXIL FTALATO) Y MONO-ETILHEXIL FTALATO, VÍA EL RECEPTOR PPAR γ

Rafael Vázquez L., Estrada Muñiz E., Vega Loyo L., Quintanilla Vega B.

Departamento de Toxicología, CINVESTAV-IPN. Av. IPN 2508. Col. Zacatenco. México D.F., 07330.
Tel. 55-57473800 ext. 5474, Correo electrónico: lety.toxi@gmail.com

Los ftalatos son plastificantes utilizados para dar flexibilidad a los productos y el 95% de los ftalatos utilizados corresponde al dietil hexil ftalato (DEHP), el cual es metabolizado para producir el monoetil hexil ftalato (MEHP), metabolito considerado el más tóxico. Se han descritos efectos sobre el sistema respiratorio, en la proliferación y alargamiento de células alveolares, por exposición a estos ftalatos. Ambos ftalatos son capaces de unirse a distintos receptores, entre ellos el PPAR γ , el cual es capaz de modular la expresión de distintos genes, tanto

a nivel de proliferación como de apoptosis. El objetivo del trabajo es evaluar los efectos del DEHP y MEHP sobre la citotoxicidad y proliferación en células alveolares (A549), y el papel del PPAR γ como mediador de estos efectos. Se evaluó la citotoxicidad después de la incubación con 1, 5, 10, 50, 100, 500 y 1000 μ M de ambos ftalatos mediante los ensayos de MTT y cristal violeta a las 6, 12, 24 y 48 h; la proliferación celular se evaluó por incorporación de timidina tritiada a las concentraciones de 1, 10 y 100 μ M de DEHP y 1, 10 y 50 μ M de MEHP a las 24 y 48 h. Los



resultados obtenidos son los siguientes: no se observó un efecto citotóxico a ninguna concentración del DEHP (compuesto padre), sin embargo, para el metabolito MEHP, se observó un efecto citotóxico a partir de 500 μM a las 24 y 48 h ($p < 0.05$). A estas mismas concentraciones se observó un efecto proliferativo ($p < 0.05$) con respecto al control

con ambos ftalatos; no se observó un efecto al antagonizar al PPAR γ con el inhibidor GW9662 con ninguno de los compuestos. Nuestros resultados sugieren que los efectos tóxicos del DEHP y MEHP sobre las células A549 parecen no ser mediados por el PPAR γ , y tal vez estén participando otros receptores.

Como citar este documento: Rafael Vázquez L., Estrada Muñiz E., Vega Loyo L., Quintanilla Vega B. (2013). EFECTO CITOTÓXICO Y SOBRE LA PROLIFERACIÓN EN CÉLULAS A549 POR EXPOSICIÓN AL DI (2-ETIL-HEXIL FTALATO) Y MONO-ETILHEXIL FTALATO, VÍA EL RECEPTOR PPAR γ . IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 34-35



EFECTO CITOTÓXICO DIFERENCIAL DEL ÁCIDO ANACÁRDICO 6-PENTADECIL SALICÍLICO (6-SA) EN UN MODELO MURINO DE CARCINOMA MAMARIO (4T1) Y CÉLULAS DE BAZO NORMALES *in vitro*

Gnanaprakasam J.N.R., Estrada Muñiz E., Vega L.

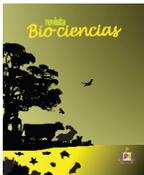
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Toxicología. Av. IPN 2508, Zacatenco, GA Madero 07360, México D.F. Tel. 57473800, Correo electrónico: lvega@cinvestav.mx

El Ácido anacárdico 6-pentadecil salicílico (6-SA), se obtiene de *Amphipterygium adstringens*, una planta que se utiliza como anti-inflamatorio, anti-oxidante, para tratar úlceras gástricas, gastritis y como microbicida contra infecciones de *Helicobacter pylori* (Carcinógeno tipo 1 por la IARC) y se considera que puede tener un uso potencial como antineoplásico. Estudios *in vitro* muestran que el 6-SA reduce la viabilidad de varios tipos de líneas celulares transformadas, aunque no se cuenta con información sobre los efectos del 6-SA en células normales, por lo que este estudio evalúa el efecto anti-proliferativo del 6-SA sobre células 4T1 (carcinoma mamario murino) y células normales de bazo de

ratón *in vitro*. Se utilizó el método de reducción de MTT y exclusión de azul tripano para determinar la viabilidad celular del 6-SA (0 a 150 μM). Se observó una reducción significativa de la viabilidad desde la concentración de 37.5 μM de 6-SA (disuelto en DMSO) de manera dependiente de la concentración en células 4T1 y la IC_{50} fue de 57.4 μM . Se realizaron los mismos ensayos en células obtenidas del bazo de ratones hembras Balb/c y se calculó la IC_{50} , que fue de 133.67 μM , 2.3 veces mayor que en células transformadas. Estos datos muestran que el 6-SA tiene un efecto diferencial sobre células normales y transformadas por lo que se sugiere que el 6-SA tiene un potencial uso como antineoplásico.

Como citar este documento: Gnanaprakasam J.N.R., Estrada Muñiz E., Vega L. (2013). EFECTO CITOTÓXICO DIFERENCIAL DEL ÁCIDO ANACÁRDICO 6-PENTADECIL SALICÍLICO (6-SA) EN UN MODELO MURINO DE CARCINOMA MAMARIO (4T1) Y CÉLULAS DE BAZO NORMALES *in vitro*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 35





EVALUACIÓN CITOTÓXICA DE LA TERT-AMILAMINA EN CULTIVO CELULAR DE HEPATOCITOS DE RATA

Durán C. Eduardo, González G. Guadalupe Del Rocío, Deveze A. Martha Alicia, Mendoza M. Claudia Leticia, Alcaraz Contreras Y., Andreu de R. Gabriel Alejandro

Departamento de Farmacia División de Ciencias Naturales y Exactas (DCNE), U. GTO. Tel. (473) 73 20006 ext. 8125, Correo-e: laloduca@ugto.mx

Introducción: La *tert*-amilamina se usa como base anticorrosiva en pinturas de automóviles es necesario saber la toxicidad de dicha sustancia se debe al compuesto sin modificar o a sus metabolitos en mamíferos. **Objetivo:** Evaluar citotoxicidad de la *tert*-amilamina sin modificar o sus metabolitos mediante la utilización de cultivos celulares primarios de hepatocitos de rata de cepa Wistar. **Material y métodos:** Determinación de la LD50 del compuesto en *Artemia* salina franciscana, para experimentar en cultivos celulares. Obtención de los cultivos primarios celulares de hepatocitos en hígado perfundido de la rata Wistar. Obtención de Fracción S9 de hígado de Rata Wistar. Exposición de los cultivos celulares con la *tert*-amilamina para examinar la toxicidad sobre las células. Identificación de hepatocitos

vivos y muertos con azul de tripano. Observación de hepatocitos de cultivo primario en microscopio de contraste de fases. Exposición de la *tert*-amilamina en la Fase I y Fase II de la Fracción S9 y posteriormente con cultivo primario de hepatocitos de rata. **Resultados:** La DL50 de la *tert*-amilamina determinada en *Artemia* salina franciscana es de 0.304 mg/L. La mortandad de hepatocitos con esta dosis fue de 15 a 20% en conteo de células usando cámara de Neubauer y Microscopio de contraste de Fases. Cuando se puso en contacto la Fracción S9 y *tert*-amilamina y posteriormente el cultivo celular la mortandad fue del 5 al 10% de células. **Conclusiones:** La *tert*-amilamina es una amina que se metaboliza en el hígado y que presenta mayor toxicidad sin metabolizar en cultivo primario de hepatocitos de rata.

Como citar este documento: Durán C. Eduardo, González G. Guadalupe Del Rocío, Deveze A. Martha Alicia, Mendoza M. Claudia Leticia, Alcaraz Contreras Y., Andreu de R. Gabriel Alejandro. (2013). EVALUACIÓN CITOTÓXICA DE LA TERT-AMILAMINA EN CULTIVO CELULAR DE HEPATOCITOS DE RATA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 36



EL PAPEL DE Nrf2 EN LA PROTECCIÓN DE CÉLULAS DE CÁNCER HEPÁTICO ANTE ESTÍMULOS CITOTÓXICOS CON CISPLATINO

Salazar T., Licon Retama C., López-Reyes A., Bucio L., Souza V., Miranda R., Enríquez C., Gómez-Quiroz L.E., Gutiérrez-Ruiz M.C.

Departamento de Ciencias de la Salud, DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Iztapalapa, México D.F. 09340. Tel. (55)58044730, Correo electrónico: mcgr@xanum.uam.mx

Uno de los principales problemas en el tratamiento contra el cáncer es la quimiorresistencia que desarrollan las células tumorales. Se ha reportado que dicho efecto está gobernado en gran medida por el factor de transcripción Nrf2 el cual dirige la expresión de genes de fase dos y tres de detoxificación que hacen que el efecto tóxico del cisplatino se vea disminuido. En el presente estudio nos hemos enfocado a estudiar la dinámica de activación de Nrf2 en células de un hepatoblas-

toma humano HepG2 tratadas con cisplatino a diferentes tiempos y concentración. Se determinó Nrf2 y sus genes blanco RNP13A, ATPB7A, MRP3, así como enzimas antioxidantes. Los resultados muestran que dosis elevadas de cisplatino disminuyen sensiblemente la proliferación celular, sin embargo pareciera verse un efecto de adaptación con dosis bajas del agente quimioterapéutico. Un análisis de co-localización nuclear por microscopía confocal mostró que Nrf2 se localiza en el núcleo en las do-



ATPB7A, MRP3, así como enzimas antioxidantes. En conclusión los datos muestran que el factor de transcripción Nrf2 confiere quimiorresistencia a las células de

cáncer hepático y se posiciona como un posible blanco terapéutico para abatir la resistencia a fármacos en el tratamiento del cáncer.(CONACyT 153902).

Como citar este documento: Salazar T., Licona Retama C., López-Reyes A., Bucio L., Souza V., Miranda R., Enríquez C., Gómez-Quiroz L.E., Gutiérrez-Ruiz M.C. (2013). EL PAPEL DE Nrf2 EN LA PROTECCIÓN DE CÉLULAS DE CÁNCER HEPÁTICO ANTE ESTÍMULOS CITOTÓXICOS CON CISPLATINO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 36-37



Stat3 DIRIGE UNA RESPUESTA DE PROTECCIÓN EN EL HÍGADO DE RATONES CON UNA SOBRECARGA DE COLESTEROL ANTE UN ESTÍMULO PROOXIDANTE

Salas-Silva S., Nuño-Lámbarrí N., Domínguez-Pérez M., Simoni-Nieves A., Souza-Arroyo V., Bucio-Ortiz L., Gómez-Quiroz L.E., Gutiérrez-Ruiz M.C.

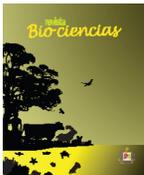
Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Iztapalapa, México D.F. 09340. Tel. (55)58044730. Correo electrónico: mcgr@xanum.uam.mx

El hígado graso se caracteriza por la acumulación de lípidos, el colesterol libre lo sensibiliza al daño ante estímulos tóxicos. El CCl_4 causa oxidación de proteínas, lipoperoxidación, etc. Ante el daño se activan señales de sobrevivencia, reparación y proliferación por medio de rutas como Erk y Stat3. Se estudió la respuesta de una agresión aguda con CCl_4 en ratones sometidos a una dieta hipercolesterolémica. Se usaron ratones C57BL/6, alimentados con una dieta aterogénica (HC) o con dieta normal (Chow) por 2 días y posteriormente inyectados con CCl_4 . Se midió la actividad de aspartato aminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina (ALP). Se cuantificaron triglicéridos y colesterol, la oxidación de lípidos y proteínas; ERK1/2, Stat-3, Mcl-1, HSP70 y ciclina D1 por Western

blot. Se incrementó en el contenido de triglicéridos y de colesterol en hígado de ratones dieta HC así como ligeramente los niveles de AST y ALP desde las 12 h. No se encontró mayor oxidación de proteínas y de lípidos a partir de las 12 h. Los animales HC presentan un decremento en la activación de Erk 1/2 a partir de las 6 h, y un aumento en la activación de Stat3 así como sus proteínas blanco Mcl-1 y HSP70, ciclina D1 no se afecta. El colesterol sensibiliza al hígado al daño con CCl_4 , la dieta HC parece activar preferentemente la ruta de Stat3, utilizándola como ruta alternativa para la reparación y el daño oxidante no se ve potencializado posiblemente por un efecto de adaptación u hormético activado anteriormente por la dieta HC. (CONACyT 166042, PROMEP-SEP 912011-14611762).

Como citar este documento: Salas-Silva S., Nuño-Lámbarrí N., Domínguez-Pérez M., Simoni-Nieves A., Souza-Arroyo V., Bucio-Ortiz L., Gómez-Quiroz L.E., Gutiérrez-Ruiz M.C. (2013). Stat3 DIRIGE UNA RESPUESTA DE PROTECCIÓN EN EL HÍGADO DE RATONES CON UNA SOBRECARGA DE COLESTEROL ANTE UN ESTÍMULO PROOXIDANTE. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 37





EXPRESIÓN DE cIAP2 EN LA LÍNEA CELULAR C33-A TRANSFECTADA CON LOS PRODUCTOS DE *SPLICING* QUE CODIFICAN PARA FORMAS ALTERNATIVAS DE LA ONCOPROTEÍNA E6

Bonilla Moreno R., Sandoval Basilio J.L., Aréchaga Ocampo E., Villegas Sepúlveda N.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. IPN, No. 2508. Col. San Pedro Zacatenco, México D.F. Tel. 57473800 ext. 5012. Correo electrónico: nvillega@mail.cinvestav.mx

El 99% del cáncer cervical es positivo para el Virus de Papilloma Humano (VPH) de alto riesgo, el subtipo más común es VPH-16 y se detecta en el 50-60 % de los casos. Los oncogenes más importantes para la inmortalización y transformación celular, son E6 y E7, debido a que promueven la degradación de las proteínas supresoras de tumor p53 y retinoblastoma (Rb), respectivamente. p53 regula el avance del ciclo celular e induce apoptosis en condiciones de estrés celular o daño al ADN. Adicionalmente, se han identificado 3 productos de *splicing* alternativo del bicistrón que codifica para E6/E7; y las proteínas codificadas se les conoce como E6*IE7, E6*IIIE7 y E6*AE7,

y su función es poco conocida. Los mecanismos de apoptosis tienen la función de mantener la homeostasis. Con el estímulo apoptótico, se inicia una cascada de señalización que activa un grupo de proteasas conocidas como caspasas; subsecuentemente, la célula muere de una forma regulada. La expresión de las caspasas es modulada por una familia de proteínas conservadas conocidas como IAPs (proteínas Inhibidoras de apoptosis). Algunas IAPs son sobre-expresadas en tumores y se les ha relacionado con oncogénesis y quimio-resistencia. E6 induce la expresión de cIAP2, por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto sobre los niveles de expresión de varias IAPs en células libres de VPH transfectadas con construcciones que contienen los productos de *Splicing* de E6, compararlos con células que expresan a la proteína completa. Los Resultados sugieren una mayor expresión de cIAP2 en las células que expresan alguna de las Isoformas de E6 y E6*1.

Como citar este documento: Bonilla Moreno R., Sandoval Basilio J.L., Aréchaga Ocampo E., Villegas Sepúlveda N. (2013). EXPRESIÓN DE cIAP2 EN LA LÍNEA CELULAR C33-A TRANSFECTADA CON LOS PRODUCTOS DE *SPLICING* QUE CODIFICAN PARA FORMAS ALTERNATIVAS DE LA ONCOPROTEÍNA E6. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. Revista Bio Ciencias 2(4) Supl 2: 38



EFFECTOS CITOSTÁTICOS Y CITOTÓXICOS DE LA CURCUMINA EN LÍNEAS CELULARES DE LEUCEMIA MIELOIDE

Martínez Castillo M.¹, Bonilla Moreno R.¹, Díaz Hernández J.¹, Córdova E.J.², Villegas Sepúlveda N.¹

¹Departamento de Biomedicina Molecular, CINVESTAV; Av. IPN, No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco, México D.F. nvillega@cinvestav.mx, Tel. 57473800 ext. 5012. ²Laboratorio de inmunogenómica de enfermedades metabólicas, Instituto Nacional de Medicina Genómica.

En la búsqueda de alternativas para el tratamiento de las leucemias y otros tipos de tumores; destaca el estudio de sustancias sintéticas o de origen natural capaces de retardar, detener o revertir el proceso carcinogénico, las cuales se conocen como quimiopreventores. La curcu-

mina es un quimiopreventor proveniente de los rizomas de la planta *Curcuma longa* con capacidad para arrestar el ciclo celular e inducir la muerte de diferentes líneas celulares tumorales. Inclusive en distintos modelos animales y estudios clínicos se ha demostrado su capacidad anti-



tumoral. El objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades citotóxicas y citostáticas de la curcumina en líneas celulares derivadas de Leucemia Mieloide Crónica (K562) y Promielocítica aguda (HL-60). En ensayos de viabilidad celular con azul tripano y citometría de flujo, encontramos una mayor sensibilidad de la línea K562 a los efectos tóxicos de la curcumina, en comparación con HL-60. Sin embargo, el procesamiento de las caspasas, -9 y -3 inducido por el fitoquímico fue parcial en K562; mientras que en HL-60 es total. De manera similar se observa una menor actividad de las caspasas -9 y -3 en K562 en comparación con HL-

60, al estudiarlas con espectrofluorometría. Al analizar por citometría de flujo el perfil del ciclo celular, se determinó que en las células K562 la curcumina promovió un arresto en la fase G2/M; mientras que en las células HL-60 produjo un arresto en la fase de G1. Lo anterior fue corroborado al medir los niveles de expresión proteicos de reguladores específicos de la progresión del ciclo celular. Nuestros datos sugieren que la curcumina activa diferencialmente los mecanismos de arresto y muerte celular, en las 2 líneas celulares y aparentemente HL-60 estaría muriendo por apoptosis y K562 vía un mecanismo tipo catástrofe mitótica.

Como citar este documento: Martínez Castillo M., Bonilla Moreno R., Díaz Hernández J., Córdova E.J., Villegas Sepúlveda N. (2013). EFECTOS CITOSTÁTICOS Y CITOTÓXICOS DE LA CURCUMINA EN LÍNEAS CELULARES DE LEUCEMIA MIELOIDE. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 38-39



EVALUACIÓN DEL EFECTO CITOTÓXICO DE COMPUESTOS NATURALES CAPSAICINOIDES Y DERIVADOS BACTERIANOS *in vitro*

López Martínez G.¹, López Bañuelos L.¹, Murillo González F.¹, Molina J.², Estrada Muñiz E.¹, Vega L.¹

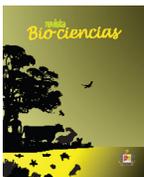
¹Departamento de Toxicología, 2Unidad Irapuato. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN 2508, Zacatenco, GA Madero, 07360, México D.F. Tel. 55-57473800 ext. 5472.

Los compuestos naturales evaluados en este proyecto son capsaicinoides y derivados bacterianos. Los primeros, como la vainillil hexanamida y la vainillil octanamida, se sintetizan por medios enzimáticos en soluciones no acuosas, y los derivados bacterianos, como las homoserinas lactonas, son productos que inducen la expresión de genes de patogenicidad. El primer paso para determinar el potencial antineoplásico o farmacológico de estos compuestos es evaluar si poseen efectos citotóxicos en células humanas. Se utilizaron las líneas celulares tumorales CaLo, C-33 A, HeLa, MCF-7 y células mononucleares de sangre periférica (PBMCs) cultivadas en placas de 96 pozos (5000/pozo en líneas celulares tumorales y 200,000 PBMCs/pozo). Transcurridas 24 h de incubación, agregó el compuesto en concentraciones de 0, 150, 300, 600 y 800 μM ; se incubaron por 48 h, a 37° C, 5% de CO₂ y 5% de humedad.

Posteriormente se agregó una solución de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT, 5 mg/ml), se incubó por 4 h y se determinó la viabilidad en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 490 nm. Observamos que los compuestos evaluados no mostraron efectos citotóxicos en ningún tipo celular utilizado, a excepción del compuesto vainillil hexanamida que mostró citotoxicidad baja en la línea celular C-33 A con una IC₅₀ de 654.4 μM . En conclusión ninguno de los compuestos evaluados mostró citotoxicidad biológicamente relevante en las células tumorales por lo que no se considera que tengan potencial antineoplásico. Sin embargo, dado que tampoco mostraron toxicidad en las PBMCs, aún se puede considerar que estos compuestos pueden tener un uso farmacológico.

Como citar este documento: López Martínez G., López Bañuelos L., Murillo González F., Molina J., Estrada Muñiz E., Vega L. (2013). EVALUACIÓN DEL EFECTO CITOTÓXICO DE COMPUESTOS NATURALES CAPSAICINOIDES Y DERIVADOS BACTERIANOS *in vitro*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2013; 2(4) Supl 2: 39





RESPUESTAS FISIOLÓGICAS, METABÓLICAS Y HEMATOLÓGICAS DEL CANGREJO *Cancer antennarius* EXPUESTO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO

Lara Jacobo L.R.*; Re Araujo A.D., Díaz Herrera F.

Laboratorio de Ecofisiología de Organismos Acuáticos, Departamento de Biotecnología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Carretera Ensenada-Tijuana # 3918, Ensenada, Baja California, México. Tel. 664 301 2530, Correo electrónico: lara@uabc.edu.mx

Se evaluaron las respuestas fisiológicas, metabólicas y hematológicas del cangrejo *Cancer antennarius* expuesto a diferentes concentraciones (0.5, 1.0, 1.5, 2.0 gramos/litro) de sulfato de cobre pentahidratado. Las respuestas que se determinaron fueron, la dosis letal media, la capacidad osmorreguladora, el consumo de oxígeno, excreción de amonio, relación O:N, glucosa, CTH y hemocianina. La dosis letal media calculada fue de 1.6 g/L de sulfato de cobre pentahidratado. El patrón que se si-

guió la mayoría de las respuestas observadas, es que se incrementaron directamente proporcionales al incremento de la concentración de sulfato de cobre pentahidratado, excepto la capacidad osmorreguladora en la cual se observó un cambio del patrón de regulación de isosmótico a hiposmótico y en la relación O:N se observó una disminución de los valores debido al cambio en el sustrato metabólico como consecuencia del estrés causado por la exposición al sulfato de cobre pentahidratado.

Como citar este documento: Lara Jacobo L.R., Re Araujo A.D., Díaz Herrera F. (2013). RESPUESTAS FISIOLÓGICAS, METABÓLICAS Y HEMATOLÓGICAS DEL CANGREJO *Cancer antennarius* EXPUESTO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 40



DETERMINACIÓN DE HAPs EN MUESTRAS BIOLÓGICAS DE PECES Y CRUSTÁCEOS DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC, MÉXICO

Berumen-Rodríguez A., Ilizaliturri-Hernández C.A., Flores-Ramírez R., Chipres J., Mendoza-Rivera S.P., Pérez-Vázquez F., Espinosa-Reyes G.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina-Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud, Av. Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, SLP, México. Tel. 8262300/8466. Correo electrónico: guillermo.espinosa@uaslp.mx

Los hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAPs) son una clase única de contaminantes orgánicos. Los HAPs son compuestos tóxicos, hidrofóbicos y se ha demostrado que se acumulan en la biota. Los organismos acuáticos están expuestos a los HAPs por distintas rutas: agua, sedimento y alimento. El objetivo del presente estudio fue determinar las concentraciones de HAPs en tejidos de peces y crustáceos. Los organismos se capturaron en diferentes playas del Golfo de Tehuantepec (Salinas del Marqués, Escondida, Cangrejo, La Bamba y Chipehua). Se utilizó un cromatógrafo de gases (Agilent 6890) con espectrómetro de masas (5975)

con ionización por impacto electrónico para determinar los HAPs establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Se detectaron niveles de naftaleno, acenaftileno, acenafteno y antraceno. Los géneros que presentaron la mayor carga de HAPs en orden descendente fueron los siguientes, *Mugil* > *Litopenaeus* > *Gerreidae* > *Caranx* > *Centropomus* > *Gobiomorus* > *Trachinotus*. Con base en los resultados obtenidos se concluye que las concentraciones de HAPs detectadas en muestras biológicas de peces y crustáceos capturadas en el Golfo de Tehuantepec son bajas en comparación con las registradas con otros autores.

Como citar este documento: Berumen-Rodríguez A., Ilizaliturri-Hernández C.A., Flores-Ramírez R., Chipres J., Mendoza-Rivera S.P., Pérez-Vázquez F., Espinosa-Reyes G. (2013). Determinación de haps en muestras biológicas de peces y crustáceos del golfo de tehuantepec, México. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 40





ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DEL ÁREA MERIDIONAL DE LA LAGUNA MADRE, SAN FERNANDO, TAMAULIPAS, CON BASE EN LA ECOTOXICOLOGÍA DE LOS SEDIMENTOS

Torres Cerón M., Leija-Tristán A., Aguilera-González C.J.

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Virrey de Ceballos, # 405, Rinconada Colonial, Apodaca Nuevo León, C.P. 66606, Tel. (81) 8448-9786, Correo electrónico: mtc190189@gmail.com

Para valorar la condición biológica de ecosistemas acuáticos se analiza el Efecto Directo de contaminantes en sedimentos, así como la toxicidad en bioensayos y en la estructura de las comunidades bentónicas. Se realizaron colectas de moluscos y sedimentos en cuatro sitios del área meridional de la Laguna Madre, en diciembre 2009 y abril 2010. Los metales con mayor concentración fueron Fe (926.3 mg/kg) y Zn (27.7 mg/kg), los pesticidas organoclorados fueron menores a 2 mg/kg, los hidrocarburos pesados totales entre 100 y 200 mg/kg. Los sedimentos fueron sometidos a una serie de bioensayos de toxicidad crónica con tres repeticiones en *Physa mexicana* y *Pomacea brid-*

gesii. *P. mexicana* fue la más sensible en sus tasas de mortalidad por sedimentos (58.3%). Los sedimentos utilizados en el bioensayo presentaron una actividad biológica sobre la actividad enzimática de la Acetilcolinesterasa de ambas especies de gasterópodos lo que pudiera deberse a la presencia de metales pesados y pesticidas. Las variaciones de actividad de Carboxilesterasa en los bioensayos pueden atribuirse a la presencia de piretroides, carbamatos y/o organofosforados. El índice biótico de la comunidad malacológica béntica mostró una condición biológica de disturbio severo en el sitio "La Muela", mientras que los demás sitios mostraron un grado menor de disturbio.

Como citar este documento: Torres Cerón M., Leija-Tristán A., Aguilera-González C.J. (2013). ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DEL ÁREA MERIDIONAL DE LA LAGUNA MADRE, SAN FERNANDO, TAMAULIPAS, CON BASE EN LA ECOTOXICOLOGÍA DE LOS SEDIMENTOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 41



EVALUACIÓN DE LA MIGRACIÓN BIOGEOQUÍMICA DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS (EPT) MEDIANTE EL USO DE ISÓTOPOS ESTABLES DE NITRÓGENO

Becerra Rueda O.F.¹, Sánchez González A.¹, Marmolejo Rodríguez A.J.¹, Magallanes Ordoñez V.R.¹

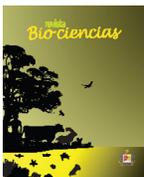
¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN). Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, A.P. 592. C.P. 23096, La Paz, B.C.S. México. Tels: (612)1234658, 1234734 y 1234666. Fax (612) 122-53-22. Correo electrónico: alsanchez@ipn.mx

Actividades económicas como la minería artesanal, libera Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) a la biosfera debido al mal tratamiento de los desechos generados. En el Distrito Minero El Triunfo (DM-ET) ubicado en la cuenca hidrológica El Carrizal, en Baja California Sur. Previos estudios muestran que existen altas concentraciones de EPT los cuales son transportados por viento y por lluvias esporádicas. Arbustos como *Prosopis spp.* (Mezquites) cercanos a la zona minera, están expuestos a los EPT, presentando alteraciones fisiológicas. Para medir esas alteraciones se realizó la determinación de

isótopos estables de N en hojas y flores de mezquites en los 8 km de extensión del Arroyo El Hondo-Las Gallinas-El Carrizal, el cual conecta al DM-ET con el Océano Pacífico. El análisis del ¹⁵N de *Prosopis spp.* en muestras homogenizadas, se realizó por espectrometro de masas de relaciones isotópicas acoplado a un analizador elemental (EA-IRMS). Los resultados muestran un enriquecimiento de ¹⁵N en arbustos creciendo en sedimentos contaminados, pudiendo ser debido a la deficiente incorporación de N en la planta a causa de las altas concentraciones de EPT, fraccionando el poco N disponible en *Prosopis spp.*

Como citar este documento: Becerra Rueda O.F., Sánchez González A., Marmolejo Rodríguez A.J., Magallanes Ordoñez V.R. (2013). EVALUACIÓN DE LA MIGRACIÓN BIOGEOQUÍMICA DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS (EPT) MEDIANTE EL USO DE ISÓTOPOS ESTABLES DE NITRÓGENO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 41





ECOTOXICOLOGÍA DE LOS METALES PESADOS ASOCIADOS AL COMPOST

Botero Orrego J.M.*, Díaz C.J., Arroyave C., Acevedo L., Henao B., Restrepo N., Peláez C.

*Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM), Universidad de Antioquia. Bloque 1, Oficina 115, Decanato, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Calle 67 N° 53-108. Medellín, Colombia. Tel. (+574) 2195600/52, 2195662/09, Correo-e: vencejaproducciones@gmail.com y norestre@matematicas.udea.edu.com

La presencia de metales pesados en abonos orgánicos es un riesgo para la seguridad alimentaria debido a su capacidad de transferencia en las cadenas tróficas, su potencial genotóxico, y a su compleja dinámica ambiental la cual no ha sido aún suficientemente estudiada. En este trabajo se evaluó la biodisponibilidad de los metales pesados asociados a gallinaza, regulados por la Norma Técnica Colombiana NTC-5167 (As, Cd, Cr, Hg, Ni y Pb) y su potencial de transferirse al modelo biológico *Phaseolus vulgaris*, cultivadas en condiciones de campo. El Cromo presentó mayor concentración (mg/kg) en los tejidos de la planta (raíz: 14,200; tallo: 8,850; hoja: 10,560; vaina: 12,400 y semilla: 4,900), seguido por Mercurio (raíz: 0,071; tallo: 0,138 y hoja: 0,180). Los ensayos de genotoxicidad evaluados sobre *Allium* cepa mostraron

una disminución en el índice mitótico, presencia de alteraciones cromosómicas y micronúcleos, a medida que aumentó la concentración de los lixiviados de suelos. En el bioensayo de fitotoxicidad en *Raphanus sativus* se observó una disminución en la germinación de las semillas, evidenciando efectos tóxicos. Estas pruebas ecotoxicológicas con diferentes modelos biológicos, proporcionaron una medida integral de la biodisponibilidad y de los efectos perjudiciales de los metales en los ecosistemas. La instauración de bioensayos como pruebas analíticas que valoren los efectos ecotoxicológicos de los metales pesados, ofrece a los productores de compost y a los agricultores, una garantía a la calidad ambiental de sus productos, mayor competitividad a nivel nacional e internacional y seguridad alimentaria.

Como citar este documento: Botero Orrego J.M., Díaz C.J., Arroyave C., Acevedo L., Henao B., Restrepo N., Peláez C. (2013). ECO-TOXICOLOGÍA DE LOS METALES PESADOS ASOCIADOS AL COMPOST. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 42



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE MEZCLAS DE CONTAMINANTES AMBIENTALES EN PECES MEDIANTE EL USO DE BIOMARCADORES

Medina-Garza H., Mejía-Saavedra J.J., Espinosa-Reyes G., Arreola-Martínez B.

Departamento de Toxicología Ambiental, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Venustiano Carranza, Núm. 2405, Col. Los Filtros, C.P. 78210, San Luis Potosí, SLP.

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de contaminantes ambientales en peces (Tilapia: *Oreochromis sp*) mediante el uso de biomarcadores en los Ríos Santiago y Verde y la Presa Miguel Hidalgo. Los biomarcadores evaluados fueron: fragmentación del material genético mediante el ensayo cometa y micronúcleos en sangre periférica para evaluar la exposición a agentes genotóxicos, y Vitelogenina medida como fósforo en plasma para evaluar la exposición a disruptores endocrinos. Todos los datos fueron analizados con el software STATISTICA 8.0. Los resultados de vitelogenina y ensayo cometa muestran diferencia significativa ($p < 0.05$) entre cada sitio,

no así los micronúcleos ($p > 0.05$). Adicionalmente se realizó una prueba de independencia de Chi cuadrado (X^2) para asociar el Arsénico, obtenidos a la par de la investigación por el Laboratorio de Toxicología Ambiental, con los biomarcadores de micronúcleos y ensayo cometa, ya que este elemento es caracterizado por su potencial genotóxico. Dicho análisis muestra una asociación entre este elemento y el ensayo cometa ($p < 0.05$). No es posible asociar a un solo agente químico en los sitios evaluados que cause alteración endocrina o daño al ADN. Sin embargo es bien reconocido que una combinación de efectos sinérgicos puede causar este tipo de daños. Este estudio



puede ser la base para que estudios posteriores puedan desarrollar una batería de biomarcadores que permitan

evaluar efectos subletales de exposición a mezclas complejas de contaminantes en cuerpos de agua.

Como citar este documento: Medina-Garza H., Mejía-Saavedra J.J., Espinosa-Reyes G., Arreola-Martínez B. (2013). EVALUACIÓN DEL EFECTO DE MEZCLAS DE CONTAMINANTES AMBIENTALES EN PECES MEDIANTE EL USO DE BIOMARCADORES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 42-43



EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE LA BARRANCA SAMBRANO EN TLAXCALA

García Nieto E., Juárez Santacruz L., García Gallegos E., Luna Zendejas H.

Centro de Investigación en Genética y Ambiente, UATx. Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín, C.P. 90120, Ixtacuixtla, Tlax. Tel. (248) 48 15500, Correo electrónico : mirosgn@yahoo.com.mx

La barranca Sambrano representa un riesgo potencial ecotoxicológico y de salud humana al recibir aguas residuales de origen urbano-agrícola, y del corredor industrial Xalostoc. El sedimento es un componente de importancia ecológica, que requiere ser estudiado al ser reservorio de una gran diversidad de contaminantes. El objetivo del trabajo fue evaluar la toxicidad ocasionada por el sedimento superficial (0-5 cm) recolectado en 10 puntos de la barranca, empleando a *E. foetida* como bioindicador. Después de una exposición aguda (15 d) se obtuvo el porcentaje de letalidad, y se evaluó la citotoxicidad (rojo neutro) y genotoxicidad (ensayo cometa) en celomocitos. Seis muestras presentaron 100% de letalidad, tres de ellas localizadas en la zona intermedia de la barranca, requirieron

ser diluidas hasta un 40% para los ensayos de citotoxicidad y genotoxicidad. Los sedimentos resultaron ser citotóxicos con absorbancias (0.427 ± 0.07 a 0.748 ± 0.22) superiores ($p < 0.05$), al testigo negativo (TN, 0.275 ± 0.05). Con base en estos resultados que sugerían una zona de alta toxicidad (zona intermedia), se eligieron tres muestras (inicio, intermedio y final) para evaluar el daño al DNA y cuantificar PCBs. Las tres muestras fueron genotóxicas con respecto al TN (67.9 ± 21.8 ua), resaltando el sedimento de la zona intermedia (208.3 ± 8.6 ua). El nivel de PCBs en este sedimento ($93\ 941 \mu\text{g}/\text{kg}$) fue muy superior al del punto de referencia ($290 \mu\text{g}/\text{kg}$). El uso de bioindicadores es de gran utilidad para la evaluación de riesgo ecotoxicológico, como análisis previo y complementario a la evaluación analítica.

Como citar este documento: García Nieto E., Juárez Santacruz L., García Gallegos E., Luna Zendejas H. (2013). EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE LA BARRANCA SAMBRANO EN TLAXCALA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 43



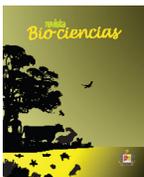
EVALUACIÓN FITOTÓXICA DE COMPOSTA Y LOMBRICOMPOSTA DE LODOS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

García Gallegos E., Luna Zendejas H., García Nieto E., Juárez Santacruz L.

Centro de Investigación en Genética y Ambiente. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Km. 10.5 Aut. San Martín-Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlax. C.P. 90120. Tel./Fax. 01(248) 48 1 55 00. Correo electrónico: gallegoseg@hotmail.com

Actualmente se producen grandes cantidades de lodos residuales industriales y su eliminación se ha convertido en un problema ambiental. Los lodos de la industria

láctea se caracterizan por poseer pH alcalino, un porcentaje alto de humedad, concentraciones altas de nutrimentos y materia orgánica no disponible. El objetivo del trabajo con-



sistió en estabilizarlos, a través de los procesos de composteo y lombricomposteo, empleando estiércol de conejo y paja de trigo (relación C/N 30.5/1). A los 165 días se evaluaron los parámetros fisicoquímicos y las concentraciones de Cd, As, Pb, Cr y Ni, Zn y Cu de ambas. Para evaluar la madurez a través de la fitotoxicidad se efectuó el ensayo de alargamiento de radícula y el crecimiento del hipocótilo en semillas de rábano, utilizando extractos acuosos (1:10 p/v). Los resultados muestran que la concentración de metales no fue significativa en ambas. La lombricomposta presentó

un bajo pH, disminuyó el contenido de sales y humedad, en cambio, se incrementó la materia orgánica, N, P, K y Mg. La fitotoxicidad de la composta fue evidente, el alargamiento de la radícula y el crecimiento del hipocótilo disminuyeron respecto al control en un 81.1 y 73.02%, respectivamente; mientras que el extracto de la lombricomposta permitió un crecimiento del hipocótilo del 87.1%. El empleo de lombrices para transformar lodos residuales de origen lácteo es una excelente alternativa para emplearlos como abono orgánico y disminuir su impacto ambiental.

Como citar este documento: García Gallegos E., Luna Zendejas H., García Nieto E., Juárez Santacruz L. (2013). EVALUACIÓN FITOTÓXICA DE COMPOSTA Y LOMBRICOMPOSTA DE LODOS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 43-44



ESTRÉS OXIDATIVO Y ACTIVIDAD DE ACETILCOLINESTERASA EN OSTIONES (*Crassostrea corteziensis*) DEL ESTERO BOCA DE CAMICHÍN NAYARIT

Toledo-Ibarra G.A., Romero-Bañuelos C.A., Zambrano-Soria M., Girón-Pérez M.I.*

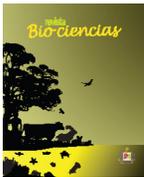
Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. *Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext. 8922, Correo electrónico: ivan_giron@hotmail.com

El ostión es una especie con alto potencial acuícola para el litoral del Pacífico mexicano. El principal sitio productor de ostión (*Crassostrea corteziensis*) en Nayarit, es el estero Boca de Camichín. Sin embargo, debido a la actividad agrícola de la zona, este organismo puede ser blanco de plaguicidas organofosforados (POF), lo que aunado a las variables físico-químicas del agua, puede influir en la fisiología del ostión, efectos que puede ser monitoreado a través de la determinación de parámetros de estrés oxidativo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar parámetros físico-químicos en agua del estero, así como la exposición a POF y parámetros de estrés oxidativo en ostiones *C. corteziensis* cultivado en el estero Boca de Camichín Nayarit, durante el ciclo de cultivo 2010-2011. La exposición a POF, se evaluó a través de actividad de la enzima acetilcolinesterasa (AChE), mientras que para eva-

luar el estrés oxidativo, se midió la actividad de enzimas anti-oxidantes (CAT, SOD, GPx y GST) y daño oxidativo (oxidación de lípidos y proteínas) en branquias; además se determinó en la columna de agua, temperatura, salinidad, pH, clorofila y transparencia. Todas las determinaciones se realizaron con una frecuencia mensual (diciembre de 2010-mayo de 2011). Los resultados indicaron que los parámetros fisicoquímicos en el estero, estuvieron en el intervalo recomendado para el cultivo de *C. corteziensis*. La actividad de AChE mostró una mayor inhibición en los meses de diciembre de 2010 y enero de 2011, lo que sugiere que en estos meses los ostiones pudieran estar expuestos a POF. Por su parte, se observó un incremento en la concentración de lípidos oxidados, lo que puede sugerir que los ostiones cultivados en el estero están sometidos de forma aguda a factores inductores de daño oxidativo.

Como citar este documento: Toledo-Ibarra G.A., Romero-Bañuelos C.A., Zambrano-Soria M., Girón-Pérez M.I. (2013). ESTRÉS OXIDATIVO Y ACTIVIDAD DE ACETILCOLINESTERASA EN OSTIONES (*Crassostrea corteziensis*) DEL ESTERO BOCA DE CAMICHÍN NAYARIT. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 44





ESTABILIDAD MEMBRANAL EN HEMOCITOS DE OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*) EXPUESTOS A NAFTALENO

Toledo-Ibarra G.A., Romero-Bañuelos C.A., Girón-Pérez M.I.

Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext. 8922, Correo electrónico: ivan_giron@hotmail.com

El estero Boca de Camichín (EBC) es uno de los principales sitios productores de ostión (*Crassostrea corteziensis*) en México. Sin embargo, la presencia de contaminantes puede afectar la producción ostrícola. En respuesta a factores ambientales, el ostión produce especies reactivas de oxígeno (ROS), moléculas que provocan daño oxidativo a biomoléculas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la contaminación en el EBC, así como el estrés oxidativo en el ostión (*C. corteziensis*) durante el ciclo de cultivo 2010. Para lo cual, se realizaron muestreos mensuales durante el periodo enero-mayo. En tres estaciones se tomaron muestras de agua para cuantificar el contenido de metales (Cu, Fe, Mn y Zn) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PHA's); por otra parte, en branquias de ostión se evaluó el daño oxidativo, así como la actividad de enzimas antioxidan-

tes (CAT, SOD, GPx y GST). Los resultados obtenidos indican que la concentración de Cu, Fe y Zn detectada en el agua del estero se encontró por arriba de los valores máximos establecidos en los criterios nacionales, así mismo se detectó la presencia de PAH's (indeno, naftaleno, benzo[a]antraceno, pireno, benzo[a]pireno y benzo[k]fluoranteno). En cuanto a los parámetros de daño oxidativo, los ostiones del estero en comparación con un grupo control, presentaron oxidación de lípidos, pero no de proteínas, mientras que las enzimas CAT y GPx fueron las que presentaron mayor variabilidad en su actividad. No obstante, no se observó correlación entre los contaminantes detectados y los parámetros de estrés oxidativo, por lo que no se descarta un efecto sinérgico de las variables ambientales y contaminantes sobre el estrés oxidativo detectado en los ostiones.

Como citar este documento: Toledo-Ibarra G.A., Romero-Bañuelos C.A., Girón-Pérez M.I. (2013). ESTABILIDAD MEMBRANAL EN HEMOCITOS DE OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*) EXPUESTOS A NAFTALENO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 45



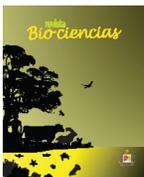
EVALUACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*) EXPUESTOS A NAFTALENO

Altamirano-Lefft P.E., Mendoza-López D.G., Girón-Pérez M.I.*

Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. *Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext. 8922, Correo electrónico: ivan_giron@hotmail.com

El naftaleno es un hidrocarburo aromático policíclico (PAHs) frecuente en ecosistemas acuáticos, el cual tiene afinidad por fracciones orgánicas y se acumula en la biota. Uno de los organismos con importancia económica y ecológica es el ostión (*Crassostrea corteziensis*), el cual debido a su naturaleza sésil y alimentación por filtración, es susceptible al efecto tóxico de este tipo de contaminantes, los cuales pueden incrementar la concentración de especies reactivas de oxígeno (ROS) y alterar la membrana

celular de los organismos. El objetivo del presente trabajo fue determinar la estabilidad membranar de hemocitos de ostión *C. corteziensis* expuestos a naftaleno. Para lo cual los ostiones (n=30) se mantuvieron en un sistema de recirculación por tres semanas para su depuración y posteriormente, se expusieron a naftaleno (1 y 20 µg/L durante 24 h). Pasado el tiempo de exposición, se extrajo hemolinfa y se evaluó la estabilidad membranar de los hemocitos, calculando la retención de rojo neutro por espectrofotometría.



Los datos se ajustaron de acuerdo a la concentración de proteínas, las cuales se determinaron por el método de Bradford. Los resultados indicaron que la concentración de 20 µg/L/24h de naftaleno, afectó significativamente la esta-

bilidad membranal de las células, efecto que puede ocasionar alteraciones en la fisiología de las células, y por ende en este tipo de organismos, lo que puede repercutir en su crecimiento y productividad.

Como citar este documento: Altamirano-Leff P.E., Mendoza-López D.G., Girón-Pérez M.I. (2013). EVALUACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*) EXPUESTOS A NAFTALENO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 45-46



EVALUACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*) EXPUESTOS A NAFTALENO

Mendoza-López D.G., Romero-Bañuelos C.A., Rojas-García A.E., Medina-Díaz I.M., Robledo-Marenco M.L., Girón-Pérez M.I.*

Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. *Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext. 8922, Correo electrónico: ivan_giron@hotmail.com

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) son compuestos tóxicos con propiedades lipofílicas, carcinogénicas y mutagénicas, que suelen estar presentes en ecosistemas acuáticos. Por su parte, los ostiones son organismos sésiles que se alimentan por filtración, por lo que acumulan contaminantes presentes en el agua. La exposición a PAHs puede inducir la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), provocando estrés oxidativo y causando daño a macromoléculas como lípidos, proteínas y DNA, fenómeno que es contrarrestado por enzimas como catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GPx) y glutatión s-transferasa (GST). El

objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad de enzimas antioxidantes y el daño oxidativo en ostión (*Crassostrea corteziensis*) expuesto de forma sub-aguda a concentraciones sub-letales de naftaleno. Los ostiones se expusieron a naftaleno (1 y 20 µg/L) durante 24 y 72 h, posteriormente, de cada organismo se obtuvo 0.4 g de tejido (bránquias y glándula digestiva), y se determinó la concentración de hidroperóxidos lipídicos (HPO) y proteínas oxidadas, así como la actividad de las enzimas antioxidantes. Los resultados indican que el naftaleno, en las condiciones evaluadas, no provoca oxidación de lípidos y proteínas, además no altera la actividad de enzimas antioxidantes.

Como citar este documento: Mendoza-López D.G., Romero-Bañuelos C.A., Rojas-García A.E., Medina-Díaz I.M., Robledo-Marenco M.L., Girón-Pérez M.I. (2013). EVALUACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*) EXPUESTOS A NAFTALENO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 46



BIOACUMULACIÓN DE ARSÉNICO EN PLANTAS PRESENTES EN RESIDUOS MINEROS DEL SEMIDESIERTO ZACATECANO

Flores-De La Torre J.A.*, Medrano-Monreal A.Y., Manzanares-Acuña E., López-Luna M.A., Sánchez-Rodríguez S.H., Ramírez-Santoyo R.M., Vidales-Rodríguez L.E., López-Rodríguez E.E.

*Unidad Académica de Ciencias Químicas-Unidad Académica de Estudios Nucleares, Universidad Autónoma de Zacatecas, Carr. a Guadalajara Km 6, Ejido La Escondida, Campus UAZ Siglo XXI, Edificio Correo electrónico: aarmando.flores@hotmail.com (449-5540316).

El arsénico es un metaloide, con alto nivel de toxicidad celular, por lo que se estudia su bioacumulación en plantas, ya que por esta vía puede llegar a incorporar-

se a la cadena trófica. Su toxicidad depende del estado de oxidación, estructura química y solubilidad, pudiéndose relacionar con la bioacumulación de las plantas expuestas



al metaloide. Por medio de fluorescencia de rayos X, se obtuvieron los niveles de arsénico presentes en suelos y plantas (raíz, tallo, hoja, flor, fruto), para de esta forma obtener el factor de bioacumulación (BF) y el factor de translocación (TF) que indican la cantidad de metaloide presente en la planta con respecto al suelo y la cantidad del metaloide que es capaz de distribuirse en la planta a través de la raíz, respectivamente. Se encontró que la planta *Resedaceae* *Reseda luteola* L. (Gualda) muestra los niveles mas altos

de bioacumulación y traslocación 0.87 y 0.57 respectivamente, por lo que dicha planta puede representar un potencial para la fitoremediación y un peligro para los animales domésticos y humanos que viven en los alrededores, ya que es una zona urbana y pueden manifestar intoxicaciones crónicas, debido además a que los niveles de arsénico encontrados en promedio en las plantas son de 167.5 +/- 3 ppm y en suelos de 288.3 +/- 12.5 ppm, niveles que superan la normatividad vigente.

Como citar este documento: Flores-De La Torre J.A., Medrano-Monreal A.Y., Manzanares-Acuña E., López-Luna M.A., Sánchez-Rodríguez S.H., Ramírez-Santoyo R.M., Vidales-Rodríguez L.E., López-Rodríguez E.E. (2013). BIOACUMULACIÓN DE ARSÉNICO EN PLANTAS PRESENTES EN RESIDUOS MINEROS DEL SEMIDESIERTO ZACATECANO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 46-47



METALES PESADOS EN EL OSTIÓN *Crassostrea corteziensis* CULTIVADO EN EL ESTERO CAMICHÍN, NAYARIT

Zambrano-Soria M.¹, Girón-Pérez M.I.¹, Rodríguez-Meza G.D.², Toledo-Ibarra G.A.¹, Ibarra-Guzmán C.¹, Romero-Bañuelos C.A.^{1*}

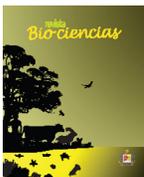
¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental, Secretaría de Investigación y Posgrado, UAN, *Ciudad de la Cultura Amado Nervo, Tepic, Nayarit, México. C.P. 63155, Tel. (311)-211-88-00 ext. 8965, Correo electrónico: romerobañuelos@uan.edu.mx; ²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, IPN, Unidad Sinaloa.

Los ostiones son organismos de amplia distribución, por su alto valor nutricional considerados como una fuente importante de alimento. Sin embargo, debido a su gran capacidad de acumular metales pesados (a niveles superiores respecto a su entorno), el consumo de estos moluscos puede representar un riesgo para la salud humana. A nivel mundial México se ubica entre los diez principales productores de ostión, donde Nayarit ocupa el primer lugar en el litoral del Pacífico mexicano. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar el contenido total de Zn, Cu, Fe y Mn en el ostión *Crassostrea corteziensis* cultivado en el estero Camichín. El periodo de estudio se centró en los meses de engorda (diciembre-

mayo), con una frecuencia de muestreo mensual. El análisis de metales se realizó por digestión ácida y espectrofotometría de absorción atómica. En orden de abundancia, el contenido promedio de metales en la carne del ostión presentó el siguiente patrón: Zn>Fe>Cu>Mn, con una tendencia general a disminuir del inicio al final del estudio (~50%), inversamente relacionada al incremento en peso de la carne. Las concentraciones de Zn, Cu, Fe y Mn en el ostión de cultivo del estero Camichín estuvieron por debajo de los niveles máximos recomendados para alimentos de origen marino, lo que sugiere que el consumo de estos organismos durante el periodo estudiado no representa un riesgo para la salud humana.

Como citar este documento: Zambrano-Soria M., Girón-Pérez M.I., Rodríguez-Meza G.D., Toledo-Ibarra G.A., Ibarra-Guzmán C., Romero-Bañuelos C.A. (2013). METALES PESADOS EN EL OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*) CULTIVADO EN EL ESTERO CAMICHÍN, NAYARIT. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 47





EXPRESIÓN DEL GEN DE LA PROTEÍNA P53 EN BAGRES (*Ariopsis felis*) Y LEGUADOS (*Syacium gunteri*) COMO HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO DE ESTRÉS AMBIENTAL EN PECES COLECTADOS EN SUR DEL GOLFO DE MÉXICO

Del Río-García M., Rubio-Piña J., Zapata-Pérez O.

Departamento de Recursos del Mar, Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, CINVESTAV Unidad Mérida. Km 6 Antigua carretera a Progreso, A.P. 73, Cordemex, 97310, Mérida, Yuc., Méx. Tels: (999) 942-94-00 Fax: (999) 981-29-23. Correo electrónico: delrio@mda.cinvestav.mx y ozapata@mda.cinvestav.mx

La proteína P53 ha sido considerada como un supresor de tumores cancerígenos en humanos y se puede encontrar sobre expresada en una gran variedad de células ya que muchas funciones de gran importancia biológica dentro de las mismas se encuentran reguladas por el gen de esta proteína. El presente estudio se llevó a cabo en dos muestreos que abarcaron la zona de plataformas del Sur del Golfo de México y la Zona Costera, donde tanto los procesos de extracción y refinamiento del petróleo como las actividades agrícolas y de la industria metalúrgica de la zona han incrementado la concentración de xenobióticos en el ambiente marino. Para llevar

a cabo la evaluación del efecto de estos contaminantes en peces, se colectaron 186 organismos, 112 lenguados (*Syacium gunteri*) y 54 bagres (*Ariopsis felis*) en 33 estaciones ubicadas en la Sonda de Campeche y la Zona Costera del Golfo de México. Se diseñaron y sintetizaron primers para bagre y lenguado basados en secuencias publicadas en el GenBank. La expresión del gen de la proteína P53 fue analizada mediante la técnica de RT-PCR y los resultados mostraron diferencias significativas entre los peces colectados en las zonas costeras y en la zona de exclusión petrolera, así como, diferencias en la expresión del gen entre las dos especies analizadas.

Como citar este documento: Del Río-García M., Rubio-Piña J., Zapata-Pérez O. (2013). EXPRESIÓN DEL GEN DE LA PROTEÍNA P53 EN BAGRES (*Ariopsis felis*) Y LEGUADOS (*Syacium gunteri*) COMO HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO DE ESTRÉS AMBIENTAL EN PECES COLECTADOS EN SUR DEL GOLFO DE MÉXICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 47-48



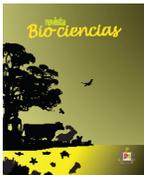
CAMBIOS EN LA EXPRESIÓN DEL CYP1A, GST Y VTG, COMO BIOMARCADORES DE EFECTO DE HAPs EN PECES DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

Patiño-Suárez M.V., Rubio-Piña J., Zapata-Pérez O., Ceja-Moreno V.

Cinvestav, Unidad Mérida, Laboratorio de Ecotoxicología Acuática. Departamento de Recursos del Mar, Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, CINVESTAV Unidad Mérida. Km 6 Antigua carretera a Progreso, A.P. 73, Cordemex, 97310, Mérida, Yuc., Méx. Tels: (999) 942-94-00 Fax: (999) 981-29-23. Correo electrónica: vpentino@mda.cinvestav.mx y ozapata@mda.cinvestav.mx

El propósito de este trabajo fue evaluar el estado de salud de algunas especies de peces de importancia comercial (*Haemulon aurolineatum*, *Ocyurus chrysurus* y *Ariopsis felis*) del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV), área protegida con una elevada diversidad marina; así como su correlación con la toxicidad producida por algunos Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs), algunos de ellos con carácter carcinogénico y/o mutagénico, y posibles disruptores endócrinos.

Se establecieron 12 sitios de muestreo: 5 en el Oeste, 7 en el Este y otro en el Río Jamapa. La cuantificación de los metabolitos (benzo[a]pireno, hidroxipireno, fenantreno y naftol) se realizó en la bilis de los peces y su efecto en los organismos se estudió mediante la expresión de los genes del Citocromo P4501A (CYP1A), Glutatión S-Transferasa (GST), y Vitelogenina (VTG). De acuerdo a la zona donde fueron colectados los peces, la expresión del gen de la GST fue significativamente mayor ($p < 0.05$)



en el Río Jamapa que en las otras zonas. En cuanto a las concentraciones de los metabolitos, los niveles de naftol fueron significativamente mayores ($p < 0.05$) en la zona

occidental. Se observó una correlación débil ($R = < 0.3$, $p < 0.05$) entre las inducciones de biomarcadores y los niveles de HAPs hepáticos de los peces.

Como citar este documento: Patiño-Suárez M.V., Rubio-Piña J., Zapata-Pérez O., Ceja-Moreno V. (2013). CAMBIOS EN LA EXPRESIÓN DEL CYP1A, GST Y VTG, COMO BIOMARCADORES DE EFECTO DE HAPs EN PECES DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 48-49



LA CONCENTRACIÓN BILIAR DE BaP DISMINUYE DURANTE LA ACLIMATACIÓN A HIPOXIA DE *Oreochromis niloticus* SIN AFECTAR EL NIVEL DE mRNA DEL CYP1A

García-Tavera J.L., Zapata-Pérez O.*

Departamento de Recursos del Mar. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso, AP 73, Cordemex, Mérida, Yuc 97310, México. Tel. +52 0155 9999 429400.

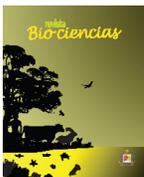
*Correo electrónico: ozapata@mda.cinvestav.mx

La hipoxia es una condición común en cuerpos de agua someros en donde la contaminación por hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs) puede ser una característica recurrente. En el presente trabajo se usó a la tilapia *Oreochromis niloticus* para evaluar el efecto de la aclimatación a hipoxia ($< 2\text{mg/mL}$ de oxígeno disuelto) sobre la concentración biliar de benzo[a]pireno (BaP), uno de los PAHs capaz de ser biotransformado por la ruta del CYP1A y eliminado por vía biliar. Se usaron tilapias adulto macho, inyectadas intraperitonealmente con 20 mg/kg de BaP disuelto en aceite de maíz, y se expusieron durante un periodo de 120 h a un protocolo de hipoxia gradual. La detección de BaP total (metabolitos +

compuesto padre) en bilis se realizó fluorométricamente a longitud de onda fija usando una solución patrón de BaP. Se verificó además la inducción del CYP1A por RT-PCR en tiempo real. Después de 72 h de exposición a hipoxia se detectó una disminución de 70% de la concentración de BaP total pero no se encontró disminución en la inducción del mRNA de CYP1A. Este trabajo concluye que la hipoxia es capaz de interferir con la eliminación biliar del BaP a través de un mecanismo independiente de la transcripción del mRNA del CYP1A. Es necesario investigar los efectos en la actividad enzimática/nivel de proteína del CYP1A y metabolismo de Fase II para determinar los posibles mecanismos de interferencia.

Como citar este documento: García-Tavera J.L., Zapata-Pérez O. (2013). LA CONCENTRACIÓN BILIAR DE BaP DISMINUYE DURANTE LA ACLIMATACIÓN A HIPOXIA DE *Oreochromis niloticus* SIN AFECTAR EL NIVEL DE mRNA DEL CYP1A. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 49





MONITOREO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO EVALUANDO BIOMARCADORES MOLECULARES EN POBLACIONES DE PECES BENTÓNICOS

Rubio-Piña J., Patiño-Suárez M.V., Del Río-García M., Solís-Un A.Z., Zapata-Pérez O.

Departamento de Recursos del Mar, Laboratorio de Ecotoxicología Acuática, CINVESTAV Unidad Mérida. Km 6 Antigua carretera a Progreso, A.P. 73, Cordemex, 97310, Mérida, Yuc., Méx. Tels: (999) 942-94-00 Fax: (999) 981-29-23.
Correo electrónico: jrubio@mda.cinvestav.mx y ozapata@mda.cinvestav.mx

El Sur del Golfo de México es considerado un sistema ambiental importante debido a su biodiversidad, procesos biológicos y materias primas (petróleo). Sin embargo, estudios previos en esta zona han demostrado concentraciones altas de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y metales pesados (MP) en peces y sedimentos, como parte de las actividades antropogénicas. Por esta razón se estableció el programa de monitoreo (2012) que permitió evaluar el impacto ambiental en el Sur del Golfo de México determinando el estado de salud de 185 peces bentónicos (*A. felis* y *S. gunteri*) de 33 estaciones seleccio-

nadas. Se evaluaron las diferencias cuantitativas de genes biomarcadores de estrés, disrupción endocrina y muerte celular a nivel hepático [(citocromo P4501A (CYP1A), glutatión S-transferasa (GST), catalasa (CAT), vitelogenina (VTG), y proteína (P53)]. Los resultados presentan una expresión diferencial de los biomarcadores como respuesta a diferentes xenobióticos (HAPs y MP). La comparación con estudios previos muestra niveles elevados de los biomarcadores analizados K-W ($H > 14.15$) ($p < 0.002$), lo que sugiere una respuesta de los organismos debido a la presencia de compuestos derivados del petróleo.

Como citar este documento: Rubio-Piña J., Patiño-Suárez M.V., Del Río-García M., Solís-Un A.Z., Zapata-Pérez O. (2013). MONITOREO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO EVALUANDO BIOMARCADORES MOLECULARES EN POBLACIONES DE PECES BENTÓNICOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 49-50



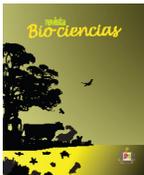
EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SEDIMENTOS DE LA LAGUNA EL YUCATECO, TABASCO, DE 2003 A 2007 POR EL MÉTODO TRIAD

Sobrino-Figueroa A.¹, Vázquez-Botello A.², Ponce-Velez G.², Villanueva-Fragozo S.²

¹Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186 Col Vicentina. C.P. 09340, México D.F. Tel. 58046478 Fax: 58044738, Correo electrónico: coco@xanum.uam.mx. ²Laboratorio de Contaminación Marina, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM. A.P. 70-305, C.P. 04510. México D.F.

La Laguna el Yucateco se localiza al sureste de la República Mexicana en el estado de Tabasco. Forma parte del Campo petrolero Cinco Presidentes. Alrededor de este cuerpo acuático se realizaban importantes actividades de extracción y refinación de hidrocarburos, razón por la cual, se vertieron a sus aguas desechos de diversa naturaleza. Debido a que en la laguna se han registrado eventos de mortalidad masiva de peces y moluscos, en esta investigación se realizó una evaluación de la toxicidad de los sedimentos, y conjuntamente con los datos de niveles de contaminantes y de diversidad del bentos poder establecer

el estado de salud del ecosistema en un periodo de 5 años, para identificar si existen mecanismos naturales de depuración que a mediano o largo plazo remedien el deterioro que tiene este cuerpo acuático. Se evaluaron los niveles de metales tóxicos, HAPs, PCBs y POS, Además la toxicidad y genotoxicidad de los sedimentos por medio de bioensayos. Para realizar la comparación de la calidad de sedimentos se utilizaron métodos de análisis multivariado empleando la metodología TRIAD. El grado de contaminación de los sedimentos se puede clasificar como sigue: La estación cercana a la desembocadura del río Tonalá son las únicas, que



se pueden considerar como no contaminadas. La degradación de la parte sur de la laguna es baja, mientras que la parte norte presenta un grado de degradación moderado y el extremo noreste tiene un grado de degradación alto. Los contaminantes críticos en este sistema con efecto tóxico y genotóxico fueron: los metales cromo, plomo, vanadio y níquel. Y los cops (HAPs, PCBs y POS). Al comparar los datos obtenidos en el análisis triad para las épocas de secas y

lluvias de 2003 a 2007 se puede apreciar que el grado de degradación de la laguna presentó variaciones, ya que fue alto en los años 2004 y 2006 pero disminuyó para 2007, lo cual indica que el sistema está en proceso de autodepuración. Sin embargo es importante continuar con estudios de monitoreo en la laguna para corroborar si realmente el sistema se está autodepurando, o las condiciones observadas en 2007 se debieron solo a factores climáticos extraordinarios.

Como citar este documento: Sobrino-Figueroa A., Vázquez-Botello A., Ponce-Velez G., Villanueva-Fragozo S. (2013). EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SEDIMENTOS DE LA LAGUNA EL YUCATECO, TABASCO, DE 2003 A 2007 POR EL MÉTODO TRIAD. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 50-51



EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN SISTEMAS COSTEROS DE MÉXICO

Sobrino-Figueroa A.¹, Vázquez-Botello A.², Ponce-Velez G.², Villanueva-Fragozo S.²

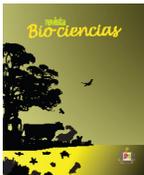
¹Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186 Col Vicentina. C.P. 09340, México D.F. ²Laboratorio de Contaminación Marina, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM. A.P. 70-305. C.P. 04510, México D.F. Correo electrónico: coco@xanum.uam.mx

En este estudio se realizó una evaluación de los efectos tóxicos y genotóxicos en los sedimentos de 4 lagunas costeras localizadas en el Golfo de México (3 en Veracruz y 1 en Tabasco) y 1 en el Pacífico Mexicano, con el objeto de delimitar las posibles áreas de riesgo y evaluar los efectos de los contaminantes presentes, en especies de importancia económica (*Crassostrea virginica*, *Argopecten ventricosus* y *Mugil cephalus*). Para la evaluación de la toxicidad de los sedimentos se realizaron bioensayos con nauplios *Artemia franciscana* y para de detección de genotoxicidad se utilizó el microensayo de Chromotest. El grado de daño en el ADN en muestras de tejido de *A. franciscana*, *C. virginica*, *A. ventricosus* y en sangre de *M. Cephalus*, se determinó por medio de la técnica de electroforesis unicelular (ensayo cometa). Los resultados obtenidos señalan diferencias evidentes ($p < 0.01$) en cuanto al grado de efecto deletéreo en el ADN en las células de los organismos provenientes de cada sistema lagunar, y en las épocas del año examinadas. En las lagunas situadas en el Golfo de México, el grado de

daño genético fue: El Yucateco >Mandinga > Pueblo Viejo > Tamiahua, siendo la estación de lluvias donde se detectó el mayor efecto deletéreo. En el sistema ubicado en el Pacífico (Ensenada de la Paz), se observó que los organismos recolectados en verano presentaron el mayor número de células con daño (31%) en comparación con los obtenidos en invierno (15.8%). Los resultados anteriores concuerdan con los niveles de contaminantes registrados en los sitios de colecta. Asimismo, en las pruebas para evaluar el efecto tóxico y genotóxico de los sedimentos, se detectaron zonas potenciales de riesgo en tres localidades en la laguna de Pueblo Viejo (mono verde, Barranco amarillo y Tamacuil), 3 en Tamiahua (La Loza, Cucharas y B. Corazones), 3 en Mandinga (Laguna Redonda, B. Kokina y B. Salazar), 4 en Laguna Yucateco (río Chicozapote, Boca río Zapote, Boca laguna y La Cuchupeta) y 1 en la Ensenada de la Paz (Punta Colorada). En estos lugares la realización de actividades como el cultivo de organismos, la pesca o recreación pueden implicar un riesgo a la salud humana.

Como citar este documento: Sobrino-Figueroa A., Vázquez-Botello A., Ponce-Velez G., Villanueva-Fragozo S. (2013). EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN SISTEMAS COSTEROS DE MÉXICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 51





EL CLORURO DE TRIBUTILESTAÑO INDUCE IMPOSEX EN HEMBRAS DE *Plicopurpura pansa*

Domínguez-Ojeda D.¹, Rojas-García A.E.², Robledo-Marengo M.L.², Barrón-Vivanco B.S.², Medina-Díaz I.M.²

¹Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, Bahía de Matanchén Km. 12, San Blas, Nayarit, México, Tel. (52)-323 2312120. ²Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental, Universidad Autónoma de Nayarit, Av. de la Cultura s/n. Col. Los Fresnos, C.P. 63190. Tepic, Nayarit, México. Tel/Fax (52)-3112118816

El tributilestaño (TBT) y sus derivados son ampliamente utilizados como pinturas antiincrustantes para barcos y redes de pesca y son liberados en ambientes marinos. Los invertebrados acuáticos y los gasterópodos marinos en particular, son extremadamente sensibles al TBT y pueden sufrir cambios en el aparato reproductor femenino en respuesta a la exposición. El objetivo de este estudio fue evaluar el desarrollo del imposex y la expresión del receptor a retinoides X (RXR) en varios tejidos de *Plicopurpura pansa* de machos y hembras expuestos al cloruro de tributilestaño (TBTCI). Los resultados histológicos mostraron que las hembras expuestas a TBTCI, desarrollaron un pequeño pene y un conducto deferente no diferenciado. El tratamiento con TBTCI, también produjo un aumento del mRNA de RXR en hembras con imposex,

los más altos niveles se encontraron en la glándula digestiva y el área del pene en comparación con las hembras control. Efectos similares pero menos pronunciados se observaron en hembras sin imposex tratadas con TBTCI. Estos resultados indican que el TBTCI modula los niveles de mRNA de RXR en las hembras. Los niveles de mRNA de RXR de los machos fueron diferentes con respecto a las hembras con imposex y hembras expuestas a TBTCI, lo que sugiere que el RXR juega un importante papel en el desarrollo del imposex. A pesar de que en el presente estudio no se demostraron los mecanismos por los cuales el TBTCI causa imposex en *P. pansa*, este es el primer estudio que muestra que el TBTCI induce imposex y bifalía en esta especie de caracol y que este efecto se acompaña con un aumento en la expresión de RXR.

Como citar este documento: Domínguez-Ojeda D., Rojas-García A.E., Robledo-Marengo M.L., Barrón-Vivanco B.S., Medina-Díaz I.M. (2013). EL CLORURO DE TRIBUTILESTAÑO INDUCE IMPOSEX EN HEMBRAS DE *Plicopurpura pansa*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 52



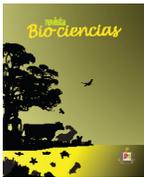
INFLUENCIA DEL SEXO EN LA TOXICIDAD AGUDA DEL PIRETROIDE DELTAMETRINA EN JUVENILES DE CAMARÓN DE RIO *Cryphiops caementarius*.

Sotil Caycho G.^{1,2} Francia Quiroz J.C.¹, Montgomery Buscaglia N.¹, Amat y León Llosa C.¹, Merino Rojas R.², Baltazar Guerrero P.¹, Alata Jiménez N.²

¹Facultad de Biología Marina y Econegocios. Universidad Científica del Sur, Lima-Perú. ²Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. Panamericana Sur Km 19. Lima Perú. Tel. (511) 610 6400, Correo-e: gsotil@yahoo.com y gsotilc@unmsm.edu.pe

El estudio buscó determinar la toxicidad aguda del piretroide sintético deltametrina en juveniles de *Cryphiops caementarius* procedentes del río Calango (Lima, Perú) mediante pruebas estáticas bajo condiciones controladas de laboratorio. Se consideraron 4 concentraciones de deltametrina (0, 2.5, 3.5, 4.5 y 5.5 ng/L), por tripli-

cado (n=80) utilizando el compuesto comercial Butox C.E. 5%, en hembras de 0.58 ± 0.31 g, y machos de 0.63 ± 0.37 g. La LC50-48h (concentración letal 50%) estimada fue de 3.781 ng/L para la especie. Se encontró una respuesta de toxicidad aguda asociada al sexo, siendo más resistentes los machos (4.768 ng/L) que las hembras (3.377 ng/L).



Además, se reportan diferencias significativas en la cantidad de proteína muscular ($\mu\text{g}/\text{mg}$ de tejido) entre sexos,

con menores valores promedio en hembras (18.19 ± 0.580) respecto a los machos (23.84 ± 0.891).

Como citar este documento: Sotil Caycho G., Francia Quiroz J.C., Montgomery Buscaglia N., Amat y León Llosa C., Merino Rojas R., Baltazar Guerrero P., Alata Jiménez N. (2013). INFLUENCIA DEL SEXO EN LA TOXICIDAD AGUDA DEL PIRETROIDE DELTAMETRINA EN JUVENILES DE CAMARÓN DE RIO (*Cryphiops caementarius*). IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 52-53



PARTICIPACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN LA INMUNOTOXICIDAD INDUCIDA POR DIAZINÓN EN CÉLULAS DE RATA WISTAR

Mary V.S.¹, Girón-Pérez M.I.², Rubinstein H.R.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas, Dpto. de Bioquímica Clínica, CIBICI-CONICET. Haya de la Torre y Medina Allende, Ciudad Universitaria. Córdoba, Argentina. Tel. +543514344973/6 int. 3146. hectorru@fcq.unc.edu.ar.

²Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext. 8922.

Diazinón es un insecticida organofosforado de uso agrícola y veterinario restringido, que es capaz de afectar la respuesta inmune celular y humoral. El efecto inmunotóxico de este plaguicida podría estar relacionado a la inducción de estrés oxidativo. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es estudiar el estado oxidativo de células mononucleares de bazo (CMB) de rata expuestas *in vitro* a Diazinón. **Materiales y Métodos:** Las CMB obtenidas a partir de ratas Wistar macho endocriadas de 8 semanas de edad, fueron cultivadas en presencia o ausencia de diazinón (10, 20 y 50 μM), durante 0,5; 4; 24 y 48 h, a 37 °C y 5% de CO_2 . Posteriormente, el porcentaje de células muertas

fue determinado mediante la tinción con yoduro de propidio y análisis por citometría de flujo. Las especies reactivas de oxígeno (ERO) totales y el anión radical superóxido ($\text{O}_2^{\cdot-}$) fueron medidos indirectamente utilizando las sondas diclorofluoresceína diacetato e hidroetidina, respectivamente, por citometría de flujo. Los resultados obtenidos en este trabajo indicaron que la citotoxicidad de diazinón fue evidente a partir de las 24 h de cultivo. Además, se observó un incremento temprano de los niveles de ERO y $\text{O}_2^{\cdot-}$ en las CMB expuestas al insecticida con respecto al control, que sugiere la participación del estrés oxidativo como un mecanismo de inmunotoxicidad inducido por diazinón.

Como citar este documento: Mary V.S., Girón-Pérez M.I., Rubinstein H.R. (2013). PARTICIPACIÓN DE ESTRÉS OXIDATIVO EN LA INMUNOTOXICIDAD INDUCIDA POR DIAZINÓN EN CÉLULAS DE RATA WISTAR. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 53



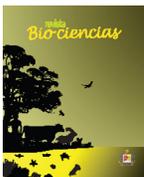
IONES METÁLICOS COMO DETONANTES DE AUTOINMUNIDAD

Ramírez Sandoval R., Avalos Díaz E., Saldivar Elías S.J., Herrera Esparza R.

Laboratorios de Inmunología y Biología Molecular. Unidad Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Las alteraciones en la regulación del sistema inmune (SI) tienen un papel fundamental en la etiopatogenia de las enfermedades autoinmunes (EA), en las cuales influyen factores: genéticos, inmunológicos, hormonales y ambientales. Los factores ambientales implicados en su desarrollo son: estrés, estado nutricional, medicamentos,

agentes infecciosos, radiación ultravioleta y la exposición a sustancias químicas o xenobióticos. La mayoría de los tóxicos a los que estamos expuestos son inmunotóxicos. La toxicidad de los metales origina autoinmunidad, este fenómeno es parcialmente entendido, aparentemente la interacción entre iones metálicos con proteínas y células del



Se produce auto-epítopes crípticos después de haber sido procesados por las células presentadoras de antígenos (CPA) y se presentan a moléculas del complejo mayor de histocompatibilidad clase II de células T y el resultado de dicha interacción predispone un fenómeno autoinmune, o EA. Este trabajo permite dilucidar el papel de los iones metálicos como denonantes de autoinmunidad en un modelo experimental con la cepa murina Long Evans. Se formaron grupos: control y a los que se administraron iones metálicos: Cloruro de mercurio ($HgCl_2$), Nitrato de plata ($AgNO_3$), Sulfato de cobre (SO_2Cu), y Nitrato de Plomo $Pb(NO_3)_2$ 1 mg/g de peso, vía subcutánea cada tercer día durante 8 semanas. Durante el tratamiento se obtuvieron muestras de sangre y orina a las 2 y 4 semanas. Posterior al mismo, los animales se sacrificaron y se obtuvieron muestras de sangre y biopsias de piel y riñón, para realizar tinciones histológicas, determinación de Anticuerpos antinucleares

(AAN) por inmunofluorescencia indirecta, (IFI) e inmunohistoquímica (IHQ). Determinación de proteínas, urea y creatinina. El estudio se llevó a cabo teniendo en cuenta las consideraciones bioéticas para el cuidado y manejo de los animales implementadas por la APA y los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-062-ZOO-1999. Los resultados indican que los iones metálicos con los que se trabajó son capaces de disparar la presencia de anticuerpos antinucleares, en nuestro modelo el 90% de los sueros de animales tratados presenta AAN positivos predominando el patrón citoplásmico. La IHQ muestran que en tejido expuesto a metales hay sobreexpresión de antígenos (Ro, La, Sm, y RNP) además existe proteinuria y en algunos casos incremento en niveles de urea, lo cual demuestra daño renal. Por lo anterior concluimos que los iones metálicos inducen la presencia de AAN, incrementan la expresión de antígenos y son capaces de inducir autoinmunidad.

Como citar este documento: Ramírez Sandoval R., Avalos Díaz E., Saldívar Elías S.J., Herrera Esparza R. (2013). IONES METÁLICOS COMO DETONANTES DE AUTOINMUNIDAD. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 53-54



EFFECTO DE NAFTALENO SOBRE LA RESPUESTA INMUNE HUMORAL DE OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*)

Díaz-Resendiz K.J.G., Romero-Bañuelos C.A., Rojas-García A.E., Medina-Díaz I.M., Robledo-Marengo M.L., Girón-Pérez M.I.*

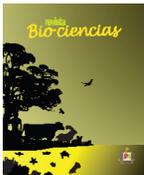
Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. *Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext. 8922, Correo electrónico: ivan_giron@hotmail.com

El naftaleno es uno de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) más abundantes en los ecosistemas acuáticos y puede causar alteraciones en sistemas fisiológicos como el sistema inmune de organismos que ahí habitan. El ostión (*Crassostrea corteziensis*) es una especie de molusco con importancia económica y ecológica en el Pacífico mexicano. Sin embargo, al ser organismos sésiles y con alta tasa de filtración de agua, son blanco del efecto de contaminantes presentes en el agua. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la exposición subaguda a naftaleno sobre mecanismos de la respuesta inmune humoral (concentración de óxido nítrico, actividad de fenol oxidasa y lisozima) del ostión (*C. corteziensis*). Ostiones (n=10) se colocaron

en peceras con 5 L de agua de mar filtrada y se expusieron a naftaleno (1, 20 y 50 $\mu g/L$) por un periodo de 1, 3, 5 y 7 días. Posteriormente, se extrajo hemolinfa del músculo aductor para determinar la concentración de óxido nítrico (ON), mientras que en glándula digestiva se determinó la actividad de fenoloxidasa (FO) y lisozima. Los resultados obtenidos indicaron que el naftaleno, en las condiciones evaluadas, desreguló de manera significativa los parámetros evaluados; sin embargo no se observó un patrón (incremento/decremento) de alteración dosis o tiempo dependiente. No obstante el efecto del hidrocarburo sobre los mecanismos de defensa de *C. corteziensis*, puede provocar mayor susceptibilidad a infecciones y por lo tanto afectar la producción ostrícola.

Como citar este documento: Díaz-Resendiz K.J.G., Romero-Bañuelos C.A., Rojas-García A.E., Medina-Díaz I.M., Robledo-Marengo M.L., Girón-Pérez M.I. (2013). EFECTO DE NAFTALENO SOBRE LA RESPUESTA INMUNE HUMORAL DE OSTIÓN (*Crassostrea corteziensis*). IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 54





BAJOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, NIVELES DE IgE TOTAL Y PORCENTAJE DE CÉLULAS INMUNES EN NIÑOS ALÉRGICOS DE LA COMARCA LAGUNERA

Guangorena Gómez J.O.¹, Cervantes Flores M.², Meza Velázquez R.¹, Rivera Guillén M.A.⁴, Duarte Sustaita J.J.¹, García-Vargas G.G., Calderón Aranda E.S.³, Goytia Acevedo R.C.¹

¹Facultad de Medicina, Gómez Palacio, Dgo. UJED; ²Facultad de Ciencias Químicas, Durango, Dgo. UJED. ³Departamento de Toxicología, CINVESTAV-IPN, México. ⁴Centro de Atención a Metales Pesados, Torreón, Coahuila.

Antecedentes: En la Región Lagunera las características climatológicas favorecen la prevalencia de alergia, además, es conocido el problema de contaminación por plomo. En algunos estudios se ha observado que bajas concentraciones de plomo en sangre (PbS) pueden generar inmunomodulación. El Objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación de niveles bajos de PbS, con los niveles de IgE en suero y el porcentaje de células inmunes, en niños de la Comarca Lagunera. Métodos: Se incluyeron 28 niños alérgicos y 21 no alérgicos. Se realizó un recuento diferencial leucocitario, se analizaron porcentajes de célu-

las T, Th y B y la expresión de CD69, por citometría de flujo. Se cuantificaron niveles PbS por espectrometría de absorción atómica en horno de grafito y niveles de IgE por quimioluminiscencia. Resultados: Se encontró una mediana de PbS de 1.47 µg/dL en la población total, sin diferencias significativas entre grupos. Los niveles de IgE total fueron significativamente mayores en niveles de PbS de 1.51 µg/dL respecto a 0.91 µg/dL. El porcentaje de eosinófilos fue significativamente mayor a niveles de PbS de 3.01 µg/dL, respecto a 0.91 µg/dL, sin diferencias en el porcentaje de células T, Th y B, ni en la expresión de CD69 en las células.

Como citar este documento: Guangorena Gómez J.O., Cervantes Flores M., Meza Velázquez R., Rivera Guillén M.A., Duarte Sustaita J.J., García-Vargas G.G., Calderón Aranda E.S., Goytia Acevedo R.C. (2013). BAJOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, NIVELES DE IgE TOTAL Y PORCENTAJE DE CÉLULAS INMUNES EN NIÑOS ALÉRGICOS DE LA COMARCA LAGUNERA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 55



NANOCÁPSULAS DE ALGINATO DE CALCIO: TRANSPORTE BIOCOMPATIBLE DE EXTRACTOS DE PLANTAS MEDICINALES

Alvarado Lepe A.¹, Flores González L.A.¹, Mercado Morales F.M.¹, Cachau R.², Miranda Vergara M.C.¹, Palacios Hernández T.J.¹

¹Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 21 sur 1103 Barrio Santiago, Puebla, Pue. Tel. +52 (222) 229-9400 ext. 7494. ²Frederick National Laboratory for Cancer Research, NCI-NIH, U.S.A. Correo electrónico: alfredo.alvarado@upaep.edu.mx y teresadejesus.palacios@upaep.mx

En el trabajo aquí presentado, se exponen resultados favorables producto de la implementación de nanocápsulas (NCs) de alginato de calcio en la encapsulación de principios activos de plantas medicinales. Las NCs fueron realizadas originalmente utilizando la técnica de síntesis por emulsión cruzada¹, la cual establece una combinación de soluciones de alginato de sodio al 1%, alcohol polivinílico al 2%, y CaCl₂ al 60%, todas en agua destilada con una solución de dioctil-sulfosuccinato de sodio al 5% en CH₂Cl₂. Sin embargo, como las NCs tendían a aglom-

arse, los porcentajes se dividieron a la mitad y se agregó etilenglicol como surfactante. Para evitar toxicidad en los modelos biológicos a probar, se emplearon disolventes biocompatibles. Las muestras fueron sometidas a los análisis de dispersión de luz dinámica (DLS) y microscopía de contraste de fases, obteniéndose partículas con tamaños oscilantes entre 200 y 400 nm. Por su tamaño, las nanocápsulas pueden penetrar los poros de la membrana celular con una menor probabilidad de ser destruidas en el proceso. Los resultados obtenidos se discutirán posteriormente.

Como citar este documento: Alvarado Lepe A., Flores González L.A., Mercado Morales F.M., Cachau R., Miranda Vergara M.C., Palacios Hernández T.J. (2013). NANOCÁPSULAS DE ALGINATO DE CALCIO: TRANSPORTE BIOCOMPATIBLE DE EXTRACTOS DE PLANTAS MEDICINALES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 55





ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOMATERIALES CONTENIENDO PRINCIPIOS ACTIVOS DE EXTRACTOS DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla* L.)

Flores L.¹, Mercado F.¹, Alvarado A.¹, Sánchez E.¹, Soriano J.¹, Tejeda A.¹, Vera A.¹, Ortega R.¹, Domínguez M.¹, Espinoza C.¹, Cachau R.², Pal U.³, Hernández L.⁴, Juárez Z.¹, Miranda M.¹, Palacios T.¹

¹Departamento de Ciencias Biológicas, UPAEP. ²Frederick National Laboratory for Cancer Research, NCI, NIH. ³Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas", BUAP. ⁴Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, UDLAP. Correo electrónico: lillian_19@hotmail.com y teresadejesus.palacios@upaep.mx

El objetivo de este trabajo es determinar el potencial antimicrobiano de nanocápsulas de naturaleza orgánica con propiedades de protección y liberación controlada que contengan principios activos de plantas con propiedades benéficas para la salud. Para ello se emplearon nanocápsulas de alginato de calcio y los extractos de tallo, hojas y flores de *M. chamomilla* (manzanilla). La metodología empleada fue por medio de la obtención de extractos de la planta por medio de maceración en hexano y cloroformo. Las nanocápsulas se sintetizaron por el método de microemulsión en soluciones etanólicas y acuosas, empleando alginato de sodio, dioctilsulfosuccinato de sodio y cloruro de calcio. Lo anterior con el fin de evaluar su actividad toxi-

cológica en cepas de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* mediante el método de evaluación de sensibilidad por difusión con discos. Los resultados obtenidos por microscopía de contraste de fases confirmaron la presencia de material a escala nanométrica, con las nanopartículas en un intervalo de tamaño de 90-200 nm. Sin embargo, las nanocápsulas de alginato de sodio mostraron problemas de agregación que fueron corregidos al añadir etilenglicol como surfactante al medio de reacción. Los extractos obtenidos muestran cantidades elevadas de alquenos y flavonoides de acuerdo con los análisis de RMN ¹H y ¹³C. Las pruebas de actividad antimicrobiana se están llevando a cabo y serán discutidas posteriormente.

Como citar este documento: Flores L., Mercado F., Alvarado A., Sánchez E., Soriano J., Tejeda A., Vera A., Ortega R., Domínguez M., Espinoza C., Cachau R., Pal U., Hernández L., Juárez Z., Miranda M., Palacios T. (2013). ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOMATERIALES CONTENIENDO PRINCIPIOS ACTIVOS DE EXTRACTOS DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla* L.). IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 56



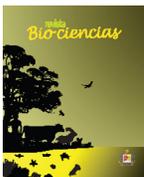
PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOCÁPSULAS POLIMÉRICAS CONTENIENDO EXTRACTOS DE *Catharanthus roseus*

Mercado F.¹, Flores L.¹, Alvarado A.¹, Sánchez E.¹, Soriano J.¹, Tejeda A.¹, Vera A.¹, Ortega R.¹, Domínguez M.¹, Espinoza C.¹, Cachau R.², Pal U.³, Hernández L.⁴, Juárez Z.¹, Miranda M.¹, Palacios T.¹

¹Departamento de Ciencias Biológicas, UPAEP; ²Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM; ³Frederick National Laboratory for Cancer Research, NCI, NIH; ⁴Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas", BUAP; ⁵Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, UDLAP. Correo electrónico: flormaria.mercado@upaep.edu.mx y teresadejesus.palacios@upaep.mx

Actualmente los nanomateriales han demostrado ser una gran promesa como vectores activos debido a su capacidad de liberar fármacos; su tamaño reducido permite mayor captación intracelular, ya que pueden incrementar la estabilidad de los fármacos y mostrar biocompatibilidad [Mora, 2009]. El objetivo de esta investigación es la preparación y caracterización de nanocápsulas y extractos de vinca (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) para evaluar su

potencial médico a través de pruebas *in vitro*. Los extractos se obtuvieron a partir de la suspensión del tallo, hoja, flor y raíz de la planta en hexano y cloroformo. Las nanocápsulas de alginato de calcio se sintetizaron por el método de emulsificación [Chavanpatil, 2007] y para disminuir la agregación se les añadió etilenglicol como agente surfactante. Además se realizaron pruebas de solubilidad de los extractos en glicerol y etanol para incorporarlos a las nano-



cápsulas. Las partículas obtenidas fueron caracterizadas por DLS y microscopia de contraste de fases que revelaron un rango de tamaño de 200-400 nm. En los ensayos de evaluación de la actividad antimicrobiana se empleó la prueba de sensibilidad por difusión con discos, empleando

a *S. aureus* y *E. coli*, y dichos resultados serán discutidos. Posteriormente se llevará a cabo la caracterización fisicoquímica de los extractos y nanocápsulas que presenten actividad antimicrobiana para aislar los principios activos puros (FTIR, RMN ^1H y ^{13}C , HPLC, LVEM).

Como citar este documento: Mercado F., Flores L., Alvarado A., Sánchez E., Soriano J., Tejeda A., Vera A., Ortega R., Domínguez M., Espinoza C., Cachau R., Pal U.3, Hernández L., Juárez Z., Miranda M., Palacios T. (2013). PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOCÁPSULAS POLIMÉRICAS CONTENIENDO EXTRACTOS DE *Catharanthus roseus*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 56-57



COMPARACIÓN DE LA PRUEBA DE REDUCCIÓN DEL MTT Y EL ENSAYO CON WST-1 PARA EVALUAR LA CITOTOXICIDAD DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA Y ORO

Mónica Ramírez*, Carlos Martínez¹, Carolina Carranza, Israel López², Isaías Balderasa, Idalia Gómez², Omar González.

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL, Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Ingeniería Genética y Genómica, Av. Universidad, Cd. Universitaria 66451, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

²Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL, Facultad de Ciencias Químicas, Laboratorio de Materiales I, Av. Universidad, Cd. Universitaria 66451, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

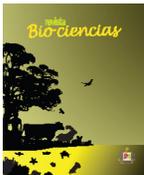
*Correo electrónico: dra.monica.arc@hotmail.com, 8116047285.

Resumen: Los ensayos de citotoxicidad in vitro son usados frecuentemente como pruebas de cribado de compuestos o moléculas con potencial efecto terapéutico previo a un estudio clínico. Estos ensayos emplean como modelos experimentales microorganismos, líneas celulares, y órganos aislados; utilizando la viabilidad celular como un índice de toxicidad celular. Existen diversos ensayos, sin embargo no hay información concluyente sobre las ventajas o desventajas de cada método. Actualmente nanomateriales obtenidos de metales están siendo utilizados en el área de la salud por lo que es necesario conocer su toxicidad en magnitudes nanométricas. En este trabajo se realizó la comparación de ensayos de citotoxicidad que utilizan los reactivos WST-1 y MTT como indicadores de viabilidad celular, se trabajó con células de hígado de Chang expuestas a nanopartículas de

plata y oro. Además de comparar su función, se analizaron parámetros de costo, tiempo y sustentabilidad. Los resultados arrojados por ambos métodos sobre la evaluación de la citotoxicidad mostraron que las nanopartículas de plata disminuyeron más del 60% de células viables a la concentración de 13 $\mu\text{g}/\text{mL}$ y las de oro los 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$, demostrando así la misma función como indicadores; el análisis de costo para un ensayo usando WST-1 mostró ser 3.4 veces más elevado que un ensayo hecho con MTT; se observó que un ensayo con MTT consume 1.5 h más de tiempo que un ensayo con WST-1 y con respecto al análisis de sustentabilidad el ensayo con MTT produjo el triple de residuos que el realizado con WST-1. Palabras clave: Citotoxicidad, nanopartículas, metales, MTT, WST-1.

Como citar este documento: Mónica Ramírez, Carlos Martínez, Carolina Carranza, Israel López, Isaías Balderasa, Idalia Gómez, Omar González. (2013). COMPARACIÓN DE LA PRUEBA DE REDUCCIÓN DE MTT Y EL ENSAYO WST-1 PARA EVALUAR LA CITOTOXICIDAD DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA Y ORO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 57





PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE DE LA VITAMINA E CONTRA EL DAÑO OXIDATIVO GENERADO POR NANOPARTÍCULAS DE TiO_2 EN HÍGADO Y RIÑONES

Garfías López J.A., Chávez Morales R.M., Jaramillo Juárez F., Rodríguez Vázquez M.L., Martínez Saldaña M.C.

Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1ª Priv. Av. Convención Oriente. 103. J. de la Cruz. Tel. (449) 170-84-35.

Introducción: Las nanopartículas de TiO_2 son empleadas en la terapéutica como vectores para dirigir fármacos. Investigaciones han demostrado que el TiO_2 genera ERO's, y que además afecta hígado y riñones. Este trabajo está dirigido a estudiar el efecto protector de la Vitamina E contra el estrés oxidativo generado por el TiO_2 . **Objetivo:** Evaluar la capacidad protectora de la Vitamina E contra el estrés oxidativo generado por el TiO_2 en hígado y en riñones. **Metodología:** Ratas Wistar machos de 250 g fueron divididas en 3 grupos: A) Control, B) TiO_2 (5 mg/Kg, i.v) y C) TiO_2 +Vitamina E (5 mg/Kg, i.v; 5 mg/Kg/5 días s.c.). Después del sacrificio se tomaron muestras de plasma, hígado y riñones para determinar las concentraciones de malondialdehído (MDA); además se realizó el estudio histológico de los órganos mediante tinción H/E. **Análisis estadístico:** ANOVA y Tukey-Kramer.

Resultados: El MDA en homogenado de corteza renal estuvo elevado en los grupo B y C a todos los tiempos, con valores menores en éste último. El MDA en hígado aumentó en el grupo B a las 24 horas y 14 días, mientras que en C las concentraciones fueron similares al control. En plasma el mayor incremento se observó en el grupo B a los 28 días, mientras que en el grupo C los valores permanecieron similares al grupo A. El análisis estructural del hígado reveló apoptosis (24 horas) y necrosis (14 días) en los grupos B y C, con tendencia a disminución de zonas afectadas en C. En corteza renal hubo cambios necróticos en B y C, que fueron menos intensos en C. **Conclusiones:** El TiO_2 genera daño oxidativo demostrado por el aumento de MDA y por las alteraciones tisulares en hígado y riñones. La Vitamina E reduce significativamente estas diferencias demostrando su efecto protector.

Como citar este documento: Garfías López J.A., Chávez Morales R.M., Jaramillo Juárez F., Rodríguez Vázquez M.L., Martínez Saldaña M.C. (2013). PROTECCIÓN ANTIOXIDANTE DE LA VITAMINA E CONTRA EL DAÑO OXIDATIVO GENERADO POR NANOPARTÍCULAS DE TiO_2 EN HÍGADO Y RIÑONES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 58



LA EXPOSICIÓN ENDOTELIAL *in vitro* A NANOTUBOS DE CARBONO INCREMENTA LA PRODUCCIÓN DE ESPECIES REACTIVAS DE OXÍGENO Y ALTERA LA EXPRESIÓN DE GENES FIRINOLÍTICOS

Rodríguez-Yáñez Y., Cisneros B., Chávez-Munguía B., López-Marure R., González Stuarth K., Albores A.

Departamento de Toxicología, Cinvestav, México. Av IPN 2508 Col. San Pedro Zacatenco. Tel. 5557473800 ext. 5476.
Correo electrónico: aalbores@cinvestav.mx

Los nanotubos de carbono (CNT) han ganado recientemente gran interés debido a sus propiedades fisicoquímicas únicas que los hacen útiles en numerosas aplicaciones lo que conlleva a una gran demanda de fabricación y con ello la eventual exposición humana. La presencia de los CNT en circulación sanguínea se ha relacionado con modificaciones en el sistema de la coagu-

lación, ya que alteran la fisiología plaquetaria normal así como la estabilidad endotelial, favoreciendo un estado pro-coagulante. Sin embargo, no se ha descrito la participación de estos nanomateriales en el mecanismo de la fibrinólisis, encargada de la degradación de las redes de fibrina y de evitar la formación de trombos. En este estudio, caracterizamos fisicoquímicamente los CNT



de pared simple (SWCNT) e investigamos sus efectos en cultivos primarios de células HUVEC para evaluar los cambios en la expresión de genes relacionados al proceso fibrinolítico (PCR en tiempo real) así como la producción de especies reactivas de oxígeno (citometría de flujo) y cambios en la morfología celular (TEM). Los CNT contenían trazas de metales, lo que se reflejó en su

capacidad oxidante (ensayo DTT) y en el incremento de ROS de manera dosis-dependiente. Además, la presencia de los SWCNT alteró la morfología celular normal así como la expresión de los genes fibrinolíticos, mostrando una probable alteración de esta vía y la existencia de una disfunción endotelial (Proyecto SSA/ISSSTE/CO-NACyT 162391; ICyTDF51/2012).

Como citar este documento: Rodríguez-Yáñez Y., Cisneros B., Chávez-Munguía B., López-Marure R., González Stuarth K., Albores A. (2013). LA EXPOSICIÓN ENDOTELIAL *in vitro* A NANOTUBOS DE CARBONO INCREMENTA LA PRODUCCIÓN DE ESPECIES REACTIVAS DE OXÍGENO Y ALTERA LA EXPRESIÓN DE GENES FIRINOLÍTICOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 58-59



EFECTO PROTECTOR DE LA QUERCETINA CONTRA EL DAÑO RENAL GENERADO POR LA ADMINISTRACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE TiO_2

Rubalcaba Calderón J.G., Chávez Morales R.M., Jaramillo Juárez F., Rodríguez Vázquez M.L., Martínez Saldaña M.C.

Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1ª Priv. Av. Convención Oriente. 103. J. de la Cruz. Tel. (449) 170-84-35.
Correo electrónico: rchavezmo@correo.uaa.mx

Introducción: Las nanopartículas de TiO_2 son usadas en el área biomédica, sin embargo, al generar ERO's, causan daño celular, como han demostrado algunas investigaciones. Este trabajo se enfocó en la valoración de la capacidad protectora de la Quercetina contra el efecto tóxico de las nanopartículas de TiO_2 sobre los riñones. **Objetivo:** Evaluar la capacidad protectora de la Quercetina contra el daño renal inducido por la administración de una dosis única de TiO_2 . **Metodología:** Ratas Wistar machos (250 g) divididas en 3 grupos: A) Control, B) TiO_2 (5 mg/Kg, i.v) y C) TiO_2 +Quercetina (5 mg/Kg, i.v; 10 mg/Kg/5 días i.p.). Se hicieron muestreos de orina a las 24 h, 14 y 28 días para valorar la función renal; se midió MDA en riñones y se hizo estudio histológico. **Análisis estadístico:** ANOVA y Tukey-Kramer. **Resultados:** Se observó tendencia a oliguria en el grupo B a las 24 h y aumento del flujo urinario en el

C. Hubo aumento de osmolaridad en el grupo B a todos los tiempos, con respecto al A y al C. La creatinina estuvo incrementada en los grupos B y C a las 24 h; en plasma, el máximo aumento se observó en el B a los 28 días, mientras que C permaneció en valores similares al A. La glucosa en orina no fue diferente entre los grupos, sin embargo, en plasma, el TiO_2 ejerció un aparente efecto hipergluce-miante. La masa excretada de sodio estuvo aumentada en el grupo B a los 14 y 28 días, mientras que el C presentó valores parecidos al A. Hubo microalbuminuria en los grupos B y C. Las concentraciones de MDA aumentaron en el B a todos los tiempos, con respecto al A y al C. Se observó necrosis en los grupos B y C, con menor intensidad en éste último. **Conclusiones:** El TiO_2 ejerce efectos nefrotóxicos a nivel bioquímico, fisiológico y estructural. La Quercetina ejerce un efecto nefroprotector.

Como citar este documento: Rubalcaba Calderón J.G., Chávez Morales R.M., Jaramillo Juárez F., Rodríguez Vázquez M.L., Martínez Saldaña M.C. (2013). EFECTO PROTECTOR DE LA QUERCETINA CONTRA EL DAÑO RENAL GENERADO POR LA ADMINISTRACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE TiO_2 . IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 59





INGRESO DE NANOPARTÍCULAS DE BISMUTO Y PLOMO EN CÉLULAS PULMONARES MEDIANTE VÍAS ENDOCÍTICAS

Esquivel-Gaón M.¹, Barrera-Hernández A.¹, Reidy B.³, Muñoz-Saldaña J.², Anguissola S.³, De Vizcaya-Ruiz A.¹, Del Razo L.M.^{1*}

¹Departamento de Toxicología, CINVESTAV-IPN, México D.F., México. ²Cinvestav-Querétaro, Departamento de Materiales, Querétaro, México. ³CBNI, UCD, Dublin, Irlanda. *Tel. +57473800, Correo electrónico: ldelrazo@cinvestav.mx

El elevado nivel de exposición a Pb durante la fabricación de materiales piezoeléctricos ha llevado al desarrollo de materiales con las mismas características pero libres de Pb. El complejo binario formado por bismuto-sodio-titanio + titanato de bario (BNT-BT) a nivel nanométrico, es un candidato potencial a reemplazar al plomo-zirconio-titanio (PZT). Nuestro objetivo fue comparar las características fisicoquímicas, de dos tipos de nanopartículas (NPs) que presentan al Pb o al bismuto Bi en el 50% de su composición, además de su ingreso y su potencial toxicidad, en un modelo de células pulmonares (A549), a 24 ó 48 h de exposición a concentraciones de 12.5 a 100 µg/ml. No se observó efecto en la integridad de la membrana celular. Sin embargo, la actividad mitocondrial disminuyó después de 48 h de exposición a 100 µg/ml de las NPs-PZT. Se evaluaron las

vías de ingreso celular de las NPs, usando la sonda fluorescente LysoTracker® que marca compartimentos ácidos, evidenciando un incremento relacionado con el aumento en la concentración de las NPs. Mediante microscopía electrónica de transmisión se identificaron aglomerados de NPs en vesículas, cuerpos lamelares y lisosomas, orgánulos involucrados en vías endocíticas. Para determinar la cinética de ingreso de las NPs a las células, se cuantificó Pb y Bi, como principales componentes de las NPs, mediante espectrometría de absorción y fluorescencia atómica. Nuestros resultados sugieren que las NPs de BNT-BT muestran niveles de toxicidad ligeramente menores a las NPs de PZT; sin embargo, ambas NPs son efectivamente internalizadas por las células pulmonares, utilizando vías endocíticas (Proyecto financiado por CONACyT-Unión Europea 125141 v # 263878).

Como citar este documento: Esquivel-Gaón M., Barrera-Hernández A., Reidy B., Muñoz-Saldaña J., Anguissola S., De Vizcaya-Ruiz A., Del Razo L.M. (2013). INGRESO DE NANOPARTÍCULAS DE BISMUTO Y PLOMO EN CÉLULAS PULMONARES MEDIANTE VÍAS ENDOCÍTICAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 60



CITOTOXICIDAD DE NANOTUBOS DE CARBÓN SOBRE MACRÓFAGOS J774: IMPORTANCIA DEL PROCESO DE PURIFICACIÓN

Sánchez-Ramírez B.¹, Montes-Fonseca S.L.², Orrantia-Borunda E.², Duarte-Möller A., Luna-Velasco A.², Román-Aguirre M.², González Horta M.C.¹

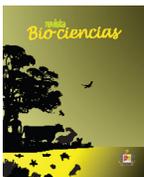
¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. Circuito Universitario No. 1, C.P. 31125 Chihuahua, Chih. Correo electrónico: bsanche@uach.mx. ²Centro de Investigación en Materiales Avanzados Unidad Chihuahua.

Debido a su capacidad para difundir a través de la membrana plasmática, los nanotubos de carbón (CNTs) podrían ser de gran utilidad para la liberación de drogas o en la construcción de nanovacunas, por lo cual la citotoxicidad de estas nanopartículas podría ser una limitante. El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre el método de purificación de los CNTs y la citotoxicidad de los mismos en macrófagos (MOs) de la línea celular J774. Los MOs fueron interaccionados con CNTs a 0.06, 0.6, y 6 mg/L y se determinó la viabilidad con MTT a las 24 h. Los CNTs se purificaron

por dos métodos: (1) reflujo con HNO₃ 3M, y (2) sonicación con H₂SO₄/HNO₃. Los CNTs, purificados o no, fueron caracterizados antes de la interacción por microscopía de barrido, espectroscopía Raman y por titulación con NaHCO₃. Los CNTs purificados por el método (1) tuvieron longitudes >100 µm y un 2.76% de COOH, mientras que los del (2) tuvieron >1 µm y 7% de COOH; estos últimos tuvieron una menor citotoxicidad. Estos resultados sugieren que la longitud y el contenido de COOH, derivados del método de purificación, son factores que inciden en la toxicidad de los CNTs.

Como citar este documento: Sánchez-Ramírez B., Montes-Fonseca S.L., Orrantia-Borunda E., Duarte-Möller A., Luna-Velasco A., Román-Aguirre M., González Horta M.C. (2013). CITOTOXICIDAD DE NANOTUBOS DE CARBÓN SOBRE MACRÓFAGOS J774: IMPORTANCIA DEL PROCESO DE PURIFICACIÓN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 60





SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE HIDROXIAPATITA DOPADA CON Eu^{3+}

Delgado Jiménez J.F.^{1,2}, Agustín Serrano R.¹, Reyes Cervantes E.¹, Varela Caselis J.L.¹, De la Cerna Hernández C.¹, González Rodríguez R.³, Quenel Perez J.², Palacios Hernández T.^{2,4}, Rubio Rosas E.¹

¹Centro de Vinculación Universitaria y Transferencia de Tecnología- BUAP. Prolongación de la 24 Sur y Av. San Claudio, Ciudad Universitaria, Col. San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue. Tel. (222)2295698 ext. 2209. ²Universidad de las Américas Puebla, ³Texas Christian University. ⁴Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Correo electrónico: jose.delgadojz@udlap.mx y efrainrubio@yahoo.com

En la presente investigación se reporta la síntesis nanopartículas de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, HAP) dopadas con Eu^{3+} por el método hidrotérmico asistido por microondas. Los materiales luminiscentes obtenidos fueron caracterizados por UV-Vis, FTIR, TGA-DSC, XRD, SEM, AFM, SAED, XEDS y HRTEM para la determinación de su morfología, cristalinidad, tamaño de partícula, composición, estabilidad térmica y propiedades conductoras. De manera general, se dopó el biocerámico al 1, 2.5, y 5% en peso total. Posteriormente, se evaluó su actividad antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, como modelo de bacterias Gram positivas y negativas, mediante la prueba de

sensibilidad por difusión con discos frente a diferentes concentraciones de los productos (10, 1, 0.1 y 0.01 mg/ml). La HAP obtenida posee alta cristalinidad y morfología de tipo nanobarra con diámetro variado de 14 a 25 nm. Las impurezas con Eu^{3+} introducidas en la red cristalina fueron confirmadas mediante el análisis XEDS. En cuanto a la evaluación antimicrobiana de las especies, ninguna mostró toxicidad sobre los modelos evaluados. Es necesario continuar con la caracterización biológica de las nanopartículas obtenidas. Sin embargo, de acuerdo a los resultados preliminares, podría considerarse a estos materiales como candidatos potenciales para aplicaciones biomédicas.

Como citar este documento: Delgado Jiménez J.F., Agustín Serrano R., Reyes Cervantes E., Varela Caselis J.L., De la Cerna Hernández C., González Rodríguez R., Quenel Perez J., Palacios Hernández T. Rubio Rosas E.(2013). SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE HIDROXIAPATITA DOPADA CON Eu^{3+} . IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 61



NANOENCAPSULACIÓN DE EXTRACTOS DE ÁRNICA MEXICANA (*Heterotheca inuloides* Cass): SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA *in vitro*

Silva E.¹, Mercado F.¹, Flores L.¹, Alvarado A.¹, Tejeda A.¹, Vera A.¹, Sánchez E.¹, Soriano J.¹, Ortega R.¹, Domínguez M.¹, Espinoza C.¹, Cachau R.², Pal U.³, Hernández L.⁴, Juárez Z.¹, Miranda M.¹, Palacios T.¹

¹Departamento de Ciencias Biológicas, UPAEP. ²Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM. ³Frederick National Laboratory for Cancer Research, NCI, NIH. ⁴Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas", BUAP. ⁵Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, UDLAP. Correo electrónico: elianaitzel.silva01@upaep.edu.mx y teresadejesus.palacios@upaep.mx

El objetivo de esta investigación es la preparación y caracterización de nanocápsulas y extractos de árnica mexicana (*Heterotheca inuloides* Cass) que se sabe actúa como cicatrizante, desinfectante, desinflamante, y/o analgésico y así evaluar su potencial médico a través de pruebas *in vitro*. El estudio de los nanomateriales ha determinado que estos presentan alta biocompatibilidad, baja toxicidad, buenas características superficiales y podrían ser biológicamente más activos. Los extractos se obtuvieron a partir de la suspensión del tallo, hoja, flor y raíz de la

planta en hexano, cloroformo y etanol. Las nanocápsulas de alginato de calcio se sintetizaron por el método de emulsificación [Chavanpatil, 2007] y para disminuir la agregación se les añadió etilenglicol como agente surfactante. Las partículas obtenidas fueron caracterizadas por DLS y microscopía de contraste de fases que revelaron un rango de tamaño de 200-400 nm. En los ensayos de evaluación de la actividad antimicrobiana se empleó la prueba de sensibilidad por difusión con discos, utilizando como modelos biológicos a *S. aureus* y *E. coli*. Actualmente se está realizando



la caracterización fisicoquímica de los extractos y nanocápsulas que presenten actividad antimicrobiana (FTIR, RMN

^1H y ^{13}C , HPLC, LVEM) para aislar los principios activos puros y continuar así con los ensayos toxicológicos.

Como citar este documento: Silva E., Mercado F., Flores L., Alvarado A., Tejeda A., Vera A., Sánchez E., Soriano J., Ortega R., Domínguez M., Espinoza C., Cachau R., Pal U., Hernández L., Juárez Z., Miranda M., Palacios T. (2013). NANOENCAPSULACIÓN DE EXTRACTOS DE ÁRNICA MEXICANA (*Heterotheca inuloides* Cass): SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA *in vitro*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 61-62



COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE SUPERFICIE EN LA CITOTOTOXICIDAD INDUCIDA POR NANOPARTÍCULAS SUPERPARAMAGNÉTICAS DE Fe_3O_4

De Vizcaya-Ruiz A., Uribe-Ramírez M., Mejía-Olvera R., Escamilla Rivera V.

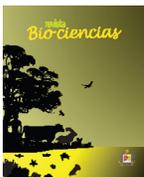
CINVESTAV-IPN. Av. I.P.N. 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, México D.F., C.P. 07360.
Tel. +52 (55) 57473800 ext. 5420, Correo electrónico: avizcaya@cinvestav.mx

Las nanopartículas de óxido de hierro (NPOF), han emergido como una excelente alternativa en la medicina, debido a que pueden ser diseñadas como plataformas de diagnóstico y tratamiento. Sin embargo la información acerca de los potenciales efectos tóxicos es escasa, particularmente el efecto que ejercen las propiedades fisicoquímicas de superficie en su capacidad para interactuar con las células, y así modular los efectos tóxicos. Con la finalidad de elucidar lo anterior se evaluó la toxicidad de tres variantes de estas NP: 1) desnudas (NPOF), 2) recubiertas con polivinilpirrolidona (NPOF-PVP) y 3) recubiertas con PEG (NPOF-PEG), sobre células THP-1. Se llevó a cabo la caracterización fisicoquímica, mediante microscopía electrónica de transmisión y barrido, encontrando que todas poseen diámetros menores a 50 nm, que cuando se suspenden en medio de cultivo todas las NPOF tienden a formar aglomerados, siendo la principal razón

la pobre repulsión que existe entre ellas. En la evaluación de la citotoxicidad de las NPOF se observó que las NPOF-PEG tienen el mayor efecto (17-39%) a las 6 y 12 horas mientras que las NPOF desnudas y NPOF-PVP inducen un efecto citotóxico moderado (10-20% y 18-34%, respectivamente). Se determinó la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) con las sondas fluorescentes DCFH-DA y MitoSOX Red, observando cambios solo en la exposición a NPOF-PEG con incrementos de anión superóxido del 70 al 160% y 100-350% de peróxidos. El recubrimiento con PEG es usado para mejorar la biocompatibilidad de la superficie de las NPOF, sin embargo, la presencia de este material resultó en una mayor citotoxicidad y aumento en la generación de ROS, por lo que podría contribuir a efectos adversos secundarios en el uso de este material en la nanobiomedicina. (Financiado parcialmente por ICyT-DF 326/11).

Como citar este documento: De Vizcaya-Ruiz A., Uribe-Ramírez M., Mejía-Olvera R., Escamilla Rivera V. (2013). COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE SUPERFICIE EN LA CITOTOTOXICIDAD INDUCIDA POR NANOPARTÍCULAS SUPERPARAMAGNÉTICAS DE Fe_3O_4 . IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 62





EFECTO PRO-TROMBÓTICO Y AUMENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL POR EXPOSICIÓN A PM_{2.5} CONCENTRADAS

Aztatzi-Aguilar O.G., Uribe-Ramírez M., Morales-Rubio R., Narváez-Morales J., Barbier O., De Vizcaya-Ruiz A.

CINVESTAV-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508. Col San Pedro Zacatenco 07360 México D.F. Tel. 57473800 ext. 5420. Correo electrónico: avizcaya@cinvestav.mx

La exposición al PM_{2.5} se asocia con hipercoagulación e hipertensión, factores de riesgo en el desarrollo de insuficiencia cardíaca. La coagulación está relacionada con la activación endotelial como una consecuencia de un proceso inflamatorio. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto agudo (3 días) y subcrónico (8 semanas) de tiempos de coagulación (TP y TPT), conteo plaquetario, niveles de fibrinógeno, niveles de bilirrubina (total, conjugada y libre) como antioxidante sanguíneo, y conteo celular diferencial en lavado broncoalveolar (LBA) y sanguíneo, medición de la presión arterial (PA), e índice somático cardíaco de ratas Sprague-Dawley expuestas a PM_{2.5} y aire filtrado usando un concentrador de aerosoles. En ambos tiempos de exposición se observó aumento en la PA del grupo ex-

puesto a PM_{2.5}, y el índice somático cardíaco se redujo a las 8 semanas de exposición. En la exposición aguda el conteo plaquetario incremento sin cambios en TP y TPT, en contraste en la exposición subcrónica se observó un conteo plaquetario y tiempos de coagulación reducidos. Por otro lado, en la exposición aguda solo se presentó neutrofilia sanguínea y en el LBA hubo un incremento en el reclutamiento de monocitos y linfocitos. Los niveles séricos de bilirrubina disminuyeron ante la exposición aguda y aumentaron ante la exposición subcrónica. Nuestros datos sugieren una promoción de un estado pro-trombotico, un aumento en la PA, con cambios significativos de inflamación y de estrés oxidante, factor implicados en la enfermedad cardiovascular (Financiado por CONACyT-167778).

Como citar este documento: Aztatzi-Aguilar O.G., Uribe-Ramírez M., Morales-Rubio R., Narváez-Morales J., Barbier O., De Vizcaya-Ruiz A. (2013). EFECTO PRO-TROMBÓTICO Y AUMENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL POR EXPOSICIÓN A PM_{2.5} CONCENTRADAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 63



EL PRE-ACONDICIONAMIENTO CON FLUORURO REDUCE EL EFECTO NEFROTÓXICO DEL TRATAMIENTO CON GENTAMICINA

Cárdenas-González M.C., Jacobo-Estrada T.L., Barbier O., Del Razo L.M.

Departamento de Toxicología del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, 07360 Ciudad de México, Distrito Federal. Tel. (55) 5747 3800. Correo electrónicos: Idelraza@cinvestav.mx

El Fluoruro (F-) es un contaminante frecuente del agua en algunos acuíferos del mundo, donde las concentraciones fluctúan entre 0.5 y 25 ppm. La exposición a concentraciones >1.5 ppm se ha asociado con diversos efectos tóxicos como la disminución de la función renal. La exposición a F⁻ aumenta la concentración de biomarcadores de daño renal temprano específicos de túbulo proximal (TP), indicando que durante la exposición a F⁻ se induce daño a nivel del TP con un proceso de reparación en curso. En este trabajo se evaluó el efecto nefrotóxico del tratamiento con gentamicina (GM), en

ratas previamente expuestas a F⁻. Ratas macho Wistar fueron expuestas a 0.5, 15 o 50 ppm de F⁻, durante 40 días a través del agua de bebida. Al término del periodo de exposición, se trataron con GM (40 mg/kg, sc) durante 7 días. Después de 24 h de la última administración de GM, se midió la excreción urinaria de la molécula de daño renal-1 (Kim-1), clusterina (Clu), osteopontina (OPN), β-2-microglobulina y cistatina-C; la tasa de filtración glomerular (GFR); la expresión del ARN mensajero de Kim-1, Clu y OPN; y se evaluó la expresión de Kim-1, Vimentina (marcador de reparación) en cortes de tejido renal. El



tratamiento con GM disminuyó la GFR y aumentó la concentración urinaria, la expresión del mRNA y la proteína en tejido, de todos los biomarcadores evaluados; estos

eventos fueron de menor magnitud en los grupos expuestos previamente a F-, sin que la internalización de GM se viera afectada. Proyecto apoyado por CONACyT 152416.

Como citar este documento: Cárdenas-González M.C., Jacobo-Estrada T.L., Barbier O., Del Razo L.M. (2013). EL PRE-ACONDICIONAMIENTO CON FLUORURO REDUCE EL EFECTO NEFROTÓXICO DEL TRATAMIENTO CON GENTAMICINA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 63-64



EFECTO NEFROTÓXICO DEL EXTRACTO ACUOSO DE LA RAÍZ DE *Ibervillea sonora*

Pazos Guarneros D.C.¹, Cruz López M.C.², Garduño Siciliano L.¹, Alva Sánchez C.¹, Jiménez Montejó F.E.²

¹Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México D.F., Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad Profesional Zacatenco, Tel. 57296000 ext. 52391, Correo-e: lsicilia@hotmail.com. ²Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Carretera estatal Sta. Inés Tecuexcomac km 1.5 Tepetitla Tlaxcala, Tel. 5729600, ext 87815, Correo electrónico: ccruz25@hotmail.com

La planta de *Ibervillea sonora* (*I. sonora*) comúnmente conocida como wereke o guareque, es nativa de México originaria de los estados de Sonora y Sinaloa, popularmente sólo se utiliza la raíz de *I. sonora* en infusiones o extractos acuosos y alcohólicos para el tratamiento de la diabetes mellitus; existen estudios en los cuales se ha comprobado que la raíz de *I. sonora* tiene un potencial efecto hipoglucemiante, sin embargo hasta el momento no existen estudios que avalen un consumo seguro de esta raíz. En el presente trabajo se obtuvo un extracto acuoso de la raíz de

I. sonora, mismo que se evaluó vía oral en un modelo de toxicidad aguda y sub-aguda según los protocolos 423 y 407 de la OCDE, utilizando ratones ICR macho y hembra. Bajo estas condiciones se observó que el extracto acuoso de *I. sonora* es nefrotóxico ya que se observó un incremento de las proteínas urinarias así como alteraciones en las concentraciones séricas de creatinina y urea, encontrando daños a nivel glomerular y tubular, de esta manera se clasifica entonces como una nefropatía; se evidencia una mayor sensibilidad en machos que en hembras.

Como citar este documento: Pazos Guarneros D.C., Cruz López M.C., Garduño Siciliano L., Alva Sánchez C., Jiménez Montejó F.E. (2013). EFECTO NEFROTÓXICO DEL EXTRACTO ACUOSO DE LA RAÍZ DE *Ibervillea sonora*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 64



EVALUACIÓN DEL JUGO DE ARÁNDANO CONTRA LAS LESIONES PRE-CARCINOGENICAS INDUCIDAS POR AZOXIMETANO EN RATÓN

Madrigal-Santillán E.O.¹, García-Melo L.F.², Morales-González J.A.¹, Aguilar-Faisal L.¹, Álvarez-González I.², Madrigal-Bujaidar E.²

¹Laboratorio de Medicina de Conservación. Escuela Superior de Medicina. IPN, Plan de San Luis y Díaz Mirón s/n, Unidad Casco de Santo Tomas. 11340. México D.F. ²Laboratorio de Genética. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN, Av. Wilfrido Massieu. Unidad A. López Mateos. Zacatenco. 07738. México D.F.

Diferentes plantas y frutos han sido utilizados a lo largo de la historia para tratar diversas enfermedades. El arándano, en particular, ha mostrado capacidad para controlar las infecciones urinarias, procesos inflamatorios, altera-

ciones cardíacas y algunas enfermedades crónico degenerativas; como la diabetes mellitus. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto quimiopreventivo de tres diferentes dosis de jugo de arándano (JA) obtenido de la especie *Vacc-*



nium virgatum contra el daño causado por el azoximetano (AOM) en células del colon; cuantificándose los focos de criptas aberrantes (ACF), que se consideran lesiones pre-carcinogénicas. Los resultados mostraron que el JA per se no altera el peso corporal de los animales, por el contrario, el AOM redujo aproximadamente 20% el peso de los animales durante la tercera semana de tratamiento. Con respecto a las lesiones pre-carcinogénicas, el JA no mostró ningún daño cuando se administra solo, mientras que el AOM in-

dujo 104.57 ACF en el colon de los ratones. Por otra parte, cuando fueron combinados ambos agentes (JA más AOM), los resultados indicaron que la dosis baja y media (0.4 and 1.2 $\mu\text{L/g}$) redujeron significativamente la frecuencia de ACF (70.35 y 88.64%, respectivamente). Sin embargo, con la dosis alta de JA (15 $\mu\text{L/g}$) se aumentó 326.73% el nivel de ACF. Los resultados sugieren que el efecto protector del jugo de arándano es en bajas dosis, mientras que a dosis altas puede actuar como co-mutágeno.

Como citar este documento: Madrigal-Santillán E.O., García-Melo L.F., Morales-González J.A., Aguilar-Faisal L., Álvarez-González I., Madrigal-Bujaidar E. (2013). EVALUACIÓN DEL JUGO DE ARÁNDANO CONTRA LAS LESIONES PRE-CARCINOGENICAS INDUCIDAS POR AZOXIMETANO EN RATÓN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 64-65



EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTICLASTOGENICA DEL JUGO DE TUNA CONTRA EL DAÑO PRODUCIDO POR EL METIL METANOSULFONATO EN RATÓN

Morales-González J.A.¹, García-Melo L.F.², Aguilar-Faisal L.¹, Sánchez-Gutiérrez M.³, Izquierdo-Vega J.A.³, Madrigal-Bujaidar E.², Madrigal-Santillán E.O.¹

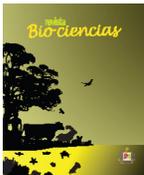
¹Laboratorio de Medicina de Conservación. Escuela Superior de Medicina. IPN, Plan de San Luis y Díaz Mirón s/n, Unidad Casco de Santo Tomas. 11340. México D.F. ²Laboratorio de Genética. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN, Av. Wilfrido Massieu. Unidad A. López Mateos. Zacatenco. 07738. México D.F. ³Instituto de Ciencias de la salud. UAEH. Ex-Hacienda de la Concepción. Pachuca, Hidalgo, 42080, México.
Correo electrónico: eomsmx@yahoo.com.mx

La tuna es un alimento mexicano con un elevado valor nutricional. Recientemente, se ha incrementado el interés por analizar su capacidad quimioprotectora debido a que presenta compuestos antioxidantes como betalainas, carotenoides y flavonoides. El objetivo del estudio fue determinar el potencial anticlastogénico del jugo de tuna variedad roja-púrpura (JTRP) contra el daño producido por el metil metanosulfonato (MMS) evaluado con el ensayo de micronúcleos (MN). El experimento tuvo una duración de 3 semanas; en las dos primeras se administró el JTRP para determinar el potencial genotóxico y en la última se evaluó el efecto anticlastogénico. Se realizaron frotis sanguíneos que se tiñeron y observaron al microscopio para cuantifi-

car el número de eritrocitos policromáticos micronucleados (EPCMN). Se incluyó un testigo negativo, un lote control de JTRP administrado por vía oral con la dosis más alta, un lote positivo (MMS en dosis de 40 mg/kg), y tres lotes combinados de MMS más el JTRP en dosis de 8.3, 16.5 y 25 mg/kg. Los resultados indicaron que el JTRP no es un agente inductor de EPCMN, por el contrario, reduce significativamente la frecuencia EPCMN desde las 48 h de tratamiento; presentando un efecto anticlastogénico dosis-dependiente, ya que la mayor protección fue con la dosis más alta (87%). Los resultados sugieren que el jugo de tuna variedad roja-púrpura puede ser considerado un agente quimiopreventivo.

Como citar este documento: Morales-González J.A., García-Melo L.F., Aguilar-Faisal L., Sánchez-Gutiérrez M., Izquierdo-Vega J.A., Madrigal-Bujaidar E., Madrigal-Santillán E.O. (2013). EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTICLASTOGENICA DEL JUGO DE TUNA CONTRA EL DAÑO PRODUCIDO POR EL METIL METANOSULFONATO EN RATÓN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 65





SAPO GIGANTE (*Rhinella marina*) COMO BIOMONITOR DE COPs Y EFECTO GENOTÓXICO EN LA HUASTECA POTOSINA, MÉXICO

Mendoza-Rivera S.P., Vera-Cerda A., Berumen-Rodríguez A., Flores-Ramírez R., Castillo C.G., Díaz-Barriga Martínez F., Espinosa-Reyes G.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina-Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud, Av. Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, SLP, México. Tel. 8262300/8466. Correo electrónico: guillermo.espinosa@uaslp.mx

Existe la necesidad de evaluar el impacto del uso de sustancias tóxicas que amenazan la integridad de la salud y del ambiente. Por ello, se ha propuesto emplear biomonitores para obtener información cuantitativa de la calidad del ambiente, indicando la presencia, cantidad y efecto de la exposición a contaminantes. El objetivo de este estudio fue evaluar la exposición en tejido hepático a Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) y evaluar el daño al ADN mediante el ensayo de micronúcleos (MN) en sangre periférica como indicador de estrés biológico en sapos (*Rhinella marina* antes *Bufo marinus*). El estudio se realizó en tres zonas indígenas de la Huasteca Potosina. Los resultados de exposición

indican la presencia de isómeros alfa, beta, gamma y delta del Hexaclorociclohexano (HCH), DDE y DDD ambos metabolitos del DDT, Atrazina y Hexaclorobenceno (HCB). Existe daño al ADN y es similar a lo registrado en otras investigaciones, en las cuales relacionan este efecto con exposición a mezclas de contaminantes genotóxicos. Con base en los resultados obtenidos, aunado a las características biológicas del sapo, se puede concluir que dicha especie puede funcionar como un excelente biomonitor para el diagnóstico de la salud integral de los ecosistemas en diferentes sitios impactados, permitiendo así diseñar una estrategia temprana de control y prevención.

Como citar este documento: Mendoza-Rivera S.P., Vera-Cerda A., Berumen-Rodríguez A., Flores-Ramírez R., Castillo C.G., Díaz-Barriga Martínez F., Espinosa-Reyes G. (2013). SAPO GIGANTE (*Rhinella marina*) COMO BIOMONITOR DE COPs Y EFECTO GENOTÓXICO EN LA HUASTECA POTOSINA, MÉXICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 66



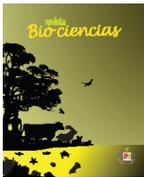
EFECTO GENOTÓXICO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA RAÍZ DE *Heliopsis longipes* S.F. (Blake) EN ESPERMATOZOIDES *in vitro*

Cariño-Cortés R.^{1*}, Moreno-García D.M.², Cilia-López V.G.³, Izquierdo-Vega J.A.¹, Zuñiga-Pérez C.¹, Sánchez-Gutiérrez M.¹

¹Área Académica de Medicina, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. ²Licenciatura en Biología, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. ³Coordinación para la Innovación en la Ciencia y la Tecnología (CIACYT), Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. *Correo electrónico: raquelcortescortes@gmail.com

En la actualidad existe una gran preocupación por la salud sexual y reproductiva debido a que por un lado existe un alto índice de esterilidad y/o infertilidad y por el otro al aumento significativo de embarazos no deseados. El principal objetivo del uso de los espermicidas es inmovilizar de manera inmediata a los espermatozoides al contacto, hacerlos incapaces de fecundar el oocito y por tanto inviables, no deben ser agentes irritantes del tracto reproductor y en el ideal de los casos evitar infecciones

de transmisión sexual como tricomoniasis y VIH. Estudios previos realizados en nuestro laboratorio demostraron que 125 µg/ml del extracto etanólico de *H. longipes* (EH) inhiben significativamente la viabilidad, la motilidad e integridad de la membrana ocasionando lipoperoxidación en espermatozoides de ratón CD1+. Sin embargo, no se han reportado estudios sobre el efecto del EH y la afinina (N-isobutil-2,6,8-decatrienamida), el principal componente del extracto sobre la integridad del material genético. Por lo



tanto, los objetivos del presente trabajo fueron: a) evaluar la viabilidad y la motilidad en espermatozoides de ambas especies mediante tinción con azul de tripano y observación microscópica directa; b) determinar el efecto del EH sobre el ADN de espermatozoides de ratón CD1+ mediante el ensayo cometa alcalino y, evaluar el efecto del EH en espermatozoides humanos mediante la prueba de dispersión de la cromatina (SCD). Con este estudio se evidencia que 500 µg/ml del extracto de EH a los 30 minutos tiene efecto genotóxico sobre los espermatozoides de los seres humanos. Mientras que el ensayo cometa permitió observar un efecto genotóxico significativo ($p < 0.05$) a partir de los 60

min de exposición. Hasta el momento, no se encontraron reportes que indiquen los daños genotóxicos ocasionados por espermicidas comerciales y/o naturales, solo se reporta declinación en la viabilidad y motilidad que causan algunos extractos como es el caso de *Citrus lemon* (Clarke, et al., 2006), *Sedum praealtum* (Estrada, et al., 2008), *Passiflora edulis* (Álvarez, et al., 2010), *Ananas comosus* (Uribe, et al., 2012), *Bomarea setaceas*, *Muehlenbeckia platyclada*, *Piper subpedale*, *Zanthoxylum lenticulare* y *Bocconia frutescens* (Gallego, et al., 2012); lo cual indica que se debe valorar el riesgo de la biodisponibilidad de la afinina en la población consumidora de *Heliopsis longipes*.

Como citar este documento: Cariño-Cortés R., Moreno-García D.M., Cilia-López V.G., Izquierdo-Vega J.A., Zuñiga-Pérez C., Sánchez-Gutiérrez M. (2013). EFECTO GENOTÓXICO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA RAÍZ DE *Heliopsis longipes* S.F. (Blake) EN ESPERMATOZOIDES *in vitro*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 66-67



ANÁLISIS DEL EFECTO DEL Benzo[a]pireno Y β -Naftoflavona EN LA TRANSLOCACIÓN NUCLEAR DE Nrf2 EN CÉLULAS HepG2

Herrera-Cogco E.C., López-Bayghen E., Albores A.

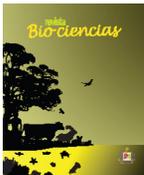
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Av. IPN 2508. Col. San Pedro Zacatenco 07360, México D.F. México. Tel. 52 55 57472208; Correo electrónico: aalbores@cinvestav.mx

Benzo[a]pireno (BaP), un contaminante ubicuo presente en el medio ambiente está catalogado como un compuesto cancerígeno y capaz de afectar la transcripción. Por otra parte, Nrf2 es un factor de transcripción que regula la expresión de genes antioxidantes pues se activa al modificar Keap 1, su represor, por estrés oxidativo, fosforilación o unión covalente a xenobióticos. Por lo tanto, analizamos el efecto del BaP en la translocación de Nrf2 al núcleo y lo comparamos con el de β -naftoflavona (β -NF), un inductor sintético típico de Nrf2, en células HepG2. Tanto BaP (5 µM) como β -NF (10 µM) promueven la acumulación nuclear de Nrf2, sin embargo, β -NF induce la translocación de Nrf2 a las 6 h mientras que BaP lo hace hasta las 24 h. Para explicar los efectos de BaP y β -NF se analizó la capacidad de asociación (Docking)

de BaP, sus metabolitos y β -NF con Keap1 para liberar Nrf2. La ΔG de unión de β -NF o BaP fue de -10.76 y $\Delta G = -9.01$, respectivamente. También se investigó la energía de unión de algunos metabolitos de BaP, los cuales requieren de menor energía que el compuesto padre para unirse a Keap1; β -NF mostró la menor energía de unión y por lo tanto, la mayor afinidad a Keap 1. Estos resultados sugieren que los metabolitos de BaP pero, posiblemente, no el compuesto padre, son quienes inducen la translocación Nrf2 al núcleo. Las interacciones entre los metabolitos de BaP y Keap1, así como su papel en la acumulación nuclear Nrf2 y la regulación de la transcripción génica por este factor, quedan por ser investigados (Fondo Sectorial de Salud no.162391, proyecto ICYTDF 51/2012 y Proinnova no. 197755).

Como citar este documento: Herrera-Cogco E.C., López-Bayghen E., Albores A. (2013). ANÁLISIS DEL EFECTO DEL Benzo[a]pireno Y β -Naftoflavona EN LA TRANSLOCACIÓN NUCLEAR DE Nrf2 EN CÉLULAS HepG2. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 67





EFFECTO DEL METIL PARATIÓN Y CLORPIRIFOS SOBRE LA EXPRESIÓN DE LA PARAOXONASA 1 (PON1) EN CÉLULAS DE HEPATOCARCINOMA HUMANO (HepG2)

Ponce-Ruiz N., Ramírez-Chávez B., Rojas-García A.E., Robledo-Marengo M.L., Barrón-Vivanco B.S., Girón-Pérez M.I., Elizondo-Azuela G., Medina-Díaz I.M.*

Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n. Tepic, Nayarit. México. C.P. 63155. *Correo electrónico: irmartha@hotmail.com

Los plaguicidas son sustancias que se destinan para el control de plagas. Dentro éstos, los organofosforados (POFs) son los más utilizados en el mundo, debido a su alta eficiencia y baja persistencia ambiental. Durante su biotransformación, los POFs son bioactivados a sus metabolitos oxones, los cuales pueden ser hidrolizados por la enzima paraoxonasa 1 (PON1). Debido al importante papel que juega PON1 en la detoxificación de plaguicidas organofosforados, el objetivo de estudio fue evaluar el efecto del metil paratión y el clorpirifos sobre la expresión del gen de PON1 en células de hepatocarcinoma humano (HepG2). Cultivos celulares HepG2 se expusieron a diferentes concentraciones (2, 4, 6, 8 µM) de metil para-

tación y clorpirifos durante 24, 48 y 72 horas. A partir de los tratamientos se midieron los niveles de expresión, actividad y proteína inmunoreactiva de PON1. Los resultados obtenidos demuestran que el metil paratión disminuye la expresión, la actividad y los niveles de proteína de PON1, mientras el clorpirifos disminuye la expresión de PON1 a partir de las 48 horas y la proteína a partir de las 72 horas de tratamiento. Sobre la base de los resultados obtenidos se concluye que tanto metil paratión y clorpirifos modulan la expresión de PON1. Una disminución en la expresión de PON1 podría incrementar la susceptibilidad a intoxicación por POFs así como el riesgo de padecer enfermedades relacionadas con la inflamación y estrés oxidativo.

Como citar este documento: Ponce-Ruiz N., Ramírez-Chávez B., Rojas-García A.E., Robledo-Marengo M.L., Barrón-Vivanco B.S., Girón-Pérez M.I., Elizondo-Azuela G., Medina-Díaz I.M. (2013). EFECTO DEL METIL PARATIÓN Y CLORPIRIFOS SOBRE LA EXPRESIÓN DE LA PARAOXONASA 1 (PON1) EN CÉLULAS DE HEPATOCARCINOMA HUMANO (HepG2). IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 67-68



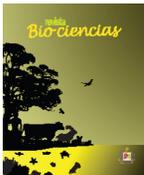
DETERMINACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL ÁCIDO ANACÁRDICO 6-PENTADECIL SALICÍLICO MEDIANTE EL ENSAYO DE MICRONÚCLEOS EN UN MODELO ANIMAL

Estrada Muñiz E.¹, Solís Villegas E.O.¹, Romero-Alvarez I.², Vega L.¹

¹Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Toxicología. Av. IPN 2508, Zacatenco, GA Madero, 07370, México D.F. Correo electrónico: lvega@cinvestav.mx, Tel. 5557473800 ext. 5472. ²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Bioquímica. Circuito Escolar, 04510, México D.F.

El Cuachalalate (*Amphyterygium adstringens*) se emplea en varios estados de la República Mexicana para tratar gastritis, úlceras, lesiones cutáneas y como antimicrobiano. El compuesto más abundante que se extrae de esta planta es el ácido anacárdico 6-pentadecil salicílico (6PDSA), que parece ser el responsable de la mayoría de los efectos biológicos observados. Debido al uso etnofarmacológico amplio que tiene *A. adstringens*, es importante determinar el potencial genotóxico de su

compuesto mayoritario y con efecto biológico. Se utilizaron ratones Balb/c, hembras, jóvenes (de 6 a 8 semanas) tratadas con una dosis de 0.2, 2 ó 20 mg/kg del 6PDSA por inyección intraperitoneal (ip), un grupo control positivo con un compuesto organofosforado (DEDTP, 50 mg/kg) y un grupo control negativo (Vehículo PBS) por 24 h. Los animales se sacrificaron por desanguiación para obtener sus fémures. Se lavó y recolectó la médula ósea de cada par de fémures para después preparar frotis y



teñirlos con Wright-Giemsa por el método de inmersión. Se analizaron las laminillas en un microscopio de campo claro y se determinó la frecuencia de eritrocitos policromáticos micronucleados (PCE) y eritrocitos normocromáticos (NCE) por cada 1000 PCE's contados y se determinó la frecuencia de micronúcleos (MN) en las células. El análisis estadístico de la frecuencia de MN en los eritrocitos de médula ósea de ratonas tratadas con 6PDSA muestra que

el compuesto no es genotóxico pues no existe un efecto proporcional en el incremento de MN debido a la administración del ácido anacárdico. Como hallazgo adicional, se observó que la maduración de los eritrocitos se incrementó de manera dependiente de la dosis de 6PDSA, lo que nos indica que el ácido anacárdico modifica los patrones de diferenciación celular y este efecto podría tener consecuencias biológicas relevantes.

Como citar este documento: Estrada Muñiz E., Solís Villegas E.O., Romero-Alvarez I., Vega L. (2013). DETERMINACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL ÁCIDO ANACÁRDICO 6-PENTADECIL SALICÍLICO MEDIANTE EL ENSAYO DE MICRONÚCLEOS EN UN MODELO ANIMAL. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 68-69



EVALUACIÓN DE GENOTOXICIDAD Y CONDICIÓN HEMATOLÓGICA DE NIÑOS QUE HABITAN EN LA ZONA PETROQUÍMICA DE TULA, HIDALGO

Pelallo-Martínez N.A.¹, Rocha-Amador D.O.², Hernández-Ceruelos A.¹, Mejía-Ruiz B.¹, López-Rodríguez G.¹

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo ²Universidad de Guanajuato, Ex Hacienda la Concepción, Carretera Pachuca-Actopan s/n, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo; C.P. 42160, Tel. 01 (771) 7120 00 ext. 5107; Correo electrónico: na_pelallom@yahoo.com.mx

Introducción: En el municipio de Tula de Allende, Hidalgo existe actividad industrial del giro petroquímico y cementero. De acuerdo a datos de SEMARNAT, las industrias han emitido al ambiente compuestos tóxicos (Arsénico, Mercurio, Níquel, Cromo, Cadmio, Cianuro, Dioxinas, Benceno y Plomo), algunos considerados como potenciales agentes hematotóxicos y genotóxicos. Los niños son los más vulnerables a los efectos de los contaminantes debido a sus características físicas y metabólicas. **Objetivo:** Determinar si existe efecto hematotóxico y genotóxico en niños que habitan en Tula, Hidalgo relacionado a la actividad industrial. **Metodología:** Se evaluó la frecuencia de Micronúcleos (MNf) en células de epitelio bucal y se realizó el análisis

de una Biometría Hemática en 31 niños de 6-8 años de edad que habitan en la colonia Ciudad Cooperativa Cruz Azul, cercana a la industria cementera en el municipio de Tula, Hidalgo. **Resultados:** El 100% de los niños evaluados presenta algún parámetro hemático alterado. El 78% presenta niveles de hemoglobina por encima de los valores normales para el grupo de edad y la ubicación geográfica. El 35% presenta alteración en leucocitos (10% linfopenia; 19% alteraciones en granulocitos; 22% en monocitos). La evaluación preliminar (n=10) de genotoxicidad, indican una media de MNf de 12.7/1000 células. Ésta media es tres veces mayor a los niveles basales reportados para niños de ese grupo de edad.

Como citar este documento: Pelallo-Martínez N.A., Rocha-Amador D.O., Hernández-Ceruelos A., Mejía-Ruiz B., López-Rodríguez G. (2013). EVALUACIÓN DE GENOTOXICIDAD Y CONDICIÓN HEMATOLÓGICA DE NIÑOS QUE HABITAN EN LA ZONA PETROQUÍMICA DE TULA, HIDALGO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 69





ESTIMACIÓN DE LA INGESTA DE FOLATOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EXPUESTOS A ARSÉNICO EN AGUA DE LAS COMUNIDADES DEL ESTADO DE ZACATECAS

Alviso Hernández I.¹, Martínez Acuña M.I.², Alegría Torres J.A.¹

¹Universidad del Centro de México, Capital Caldera 75, C.P. 78250, San Luis Potosí. ²Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad de Zacatecas, Ejido La Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, Zac.
Correo electrónico: isabel_alviso45@hotmail.com

La toxicidad del arsénico es influida por la dieta lo que sugiere que las personas con una mala alimentación son particularmente susceptibles porque el arsénico es un agente hipometilante al utilizar los grupos metilo para ser metabolizado y eliminado. El ácido fólico, la metionina, la colina y las vitaminas B6 y B12 son fuentes o catalizadores de la transferencia de grupos metilo. En este estudio se evaluó el estado nutricional estimando la ingesta de folatos en niños expuestos a arsénico en agua de bebida para establecer una correlación entre la ingesta de folatos, vitamina B6 y vitamina B12 con los niveles de exposición a arsénico. Para ello se evaluaron por antropometría a 74 niños (entre 6-13 años de edad) de la comunidad de Ojo caliente y la co-

lonia Ojo de Agua de Guadalupe, Zacatecas de acuerdo al manual ISAK determinando peso, estatura, perímetro abdominal, circunferencia de brazo, pliegue cutáneo bicipital, tricipital y subescapular, así como circunferencia de cuello. Se realizaron historias clínicas para determinar antecedentes familiares e indicadores dietéticos. Para una segunda fase se realizará un recordatorio de 24 horas de pasos múltiples, para ser analizado con el software Food processor y estimar el consumo de folatos, vitamina B6 y vitamina B12. La evaluación del estado nutricional de la población en estudio arrojó un 12% de desnutrición y 33% de sobrepeso y obesidad. El 69% refirió antecedentes hereditarios de Diabetes Mellitus, el 21% de cáncer y el 10% ambos.

Como citar este documento: Alviso Hernández I., Martínez Acuña M.I., Alegría Torres J.A. (2013). ESTIMACIÓN DE LA INGESTA DE FOLATOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EXPUESTOS A ARSÉNICO EN AGUA DE LAS COMUNIDADES DEL ESTADO DE ZACATECAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 70



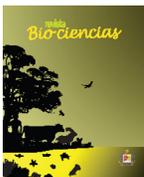
MARCADORES EPIGENÉTICOS EN DOS ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN

Alegría-Torres J.A. *, Barreta F., Batres-Esquivel L.E., Carrizales-Yáñez L., Pérez-Maldonado I.N., Ibarra-Zapata E., Galindo-Mendoza M.G., Díaz-Barriga F., Baccarelli A., Bertazzi P.A.

*Laboratorio de Investigación Molecular en Nutrición (LIMÓN). Universidad del Centro de México, Capitán Caldera 75, C.P. 78250, San Luis Potosí, S.L.P. Correo electrónico: giorgio_alegretto@hotmail.com

Se evaluó el porcentaje de metilación global y gene-específica por pirosecuenciación a partir de ADN aislado de sangre periférica en ladrilleros expuestos a Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos y en niños de una zona urbana con alta densidad de talleres mecánicos, carpinterías y vulcanizadoras, ambos en la ciudad de San Luis Potosí. A los 39 ladrilleros que participaron en el estudio se les determinó 1-Hidroxipireno en orina por HPLC (media 0.18 microg/g de Cr; rango 0.023-1.11). A pesar de que los niveles de exposición fueron menores a los reportados para exposición ocupacional, hubo una correlación negativa con

el porcentaje de metilación de IL-12 (β -1.57; 95% CI: de -2.9 a -0.23; $p = 0.02$) y del promotor de p53 (β -2.7; 95% CI: de -5.46 a 0.06; $p = 0.055$). Para TNF- α y Alu también hubo la misma tendencia pero con una significancia estadística marginal. En el otro escenario fueron muestreados 31 niños con 18 madres participantes. El porcentaje de metilación en LINE-1 fue estadísticamente distinto entre los participantes que refirieron vivir próximos a un taller mecánico ó de carpintería ($n=9$, valor $t = -3.74$, $p 0.0006$; $n=18$, $t = 2.78$, $p 0.0139$, respectivamente) y en ALU para quienes refirieron vivir próximos a vulcanizadoras ($n=13$, $t = 3.82$, p



0.0004) con respecto al resto del grupo de estudio. Esto fue corroborado localizando las viviendas de los participantes

así como los talleres y vulcanizadoras utilizando Sistemas de Información Geográfica.

Como citar este documento: Alegría-Torres J.A., Barreta F., Batres-Esquivel L.E., Carrizales-Yáñez L., Pérez-Maldonado I.N., Ibarra-Zapata E., Galindo-Mendoza M.G., Díaz-Barriga F., Baccarelli A., Bertazzi P.A. (2013). MARCADORES EPIGENÉTICOS EN DOS ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 70-71



EFECTO ANTIGENTÓXICO DEL Beta-cariofileno DEL DAÑO PRODUCIDO POR Benzo(a)pireno EN RATÓN

Castro-García S.Z., Álvarez-González R.I., Madrigal-Bujaidar E.

Laboratorio de Genética, E.N.C.B., Instituto Politécnico Nacional. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco, Gustavo A Madero, C.P. 07738, México D.F. Tel. 57 29 63 00 ext. 52402, Correo electrónico: eduardo.madrigal@lycos.com

El beta-cariofileno (BC) es un sesquiterpeno que se encuentra en el aceite esencial de numerosas plantas y especias. En relación a su capacidad genoprotectora solo existen dos estudios *in vitro*, que sugieren dicho efecto por tal motivo es necesario estudiar dicha capacidad *in vivo*, así como mecanismos involucrados. El presente trabajo se realizó en ratones macho, Swis Webster, (6 ratones por grupo). El testigo negativo se administró con aceite de maíz, el testigo positivo con benzo(a)pireno (BaP) 200 mg/kg vía oral; tres grupos se trataron con BC (20, 200, 2000 mg/kg respectivamente) y otros tres grupos con BC (20, 200 y 2000 mg/kg respectivamente) más BaP (200 mg/kg). Los animales se sacrificaron a las 24 hrs y se extrajo hígado

y médula ósea. Se evaluó peroxidación de lípidos (LP), oxidación de proteínas (Pox), actividad de la GST y frecuencia de intercambio de cromátides hermanas (ICH). Los resultados confirmaron la capacidad genotóxica y oxidante del BaP. Por lo que se refiere al BC se observó actividad genoprotectora dosis-dependiente, con una reducción de hasta 86% el número de ICH respecto al valor de BaP. El BC mostró actividad antioxidante ya que disminuyó la LP hasta un 74% y las Pox un 40% cuando se administró con BaP. También incrementó la actividad de la GST en la dosis 2000 mg/kg más BaP. Los resultados sugieren que la actividad antigenotóxica del BC se relaciona con su potencial antioxidante y con la inducción de la GST.

Como citar este documento: Castro-García S.Z., Álvarez-González R.I., Madrigal-Bujaidar E. (2013). EFECTO ANTIGENTÓXICO DEL Beta-cariofileno DEL DAÑO PRODUCIDO POR Benzo(a)pireno EN RATÓN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 71



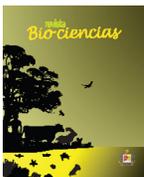
EVALUACIÓN DE MICRONÚCLEOS (MN) EN MUCOSA ORAL EN POBLACIÓN ADULTA EXPUESTA A ARSÉNICO (As) A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO

López Guzmán D.¹, Cordero Arreola J.¹, Alcaraz Contreras Y.², Mejía Saavedra J.³, Díaz-Barriga Martínez F.³, Bocanegra Salazar M.¹, Cervantes Flores M.¹, Rocha Amador D.²

¹Facultad Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. ²Departamento de Farmacia. Universidad de Guanajuato. ³CIACYT-Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Av. Veterinaria s/n, Circuito Universitario. Durango, Dgo. C.P. 34120. Tel y Fax (618)1301111. Correo electrónico: loguz_1999@yahoo.com

El hidroarsenicismo afecta a millones de habitantes de todo el mundo a través del agua potable y es

de los principales problemas de salud pública debido a los efectos que se han asociado al Arsénico (As), siendo



la genotoxicidad uno de los problemas más importantes. El ensayo de Micronúcleos (MN) es una prueba de mayor utilidad para evaluar el daño genotóxico generado por el As. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos genotóxicos a través del ensayo de MN en células de epitelio bucal de 20 mujeres adultas expuestas residentes de la Ciudad de Durango, Durango. Como parte de los resultados se observó que la población está expuesta a As en agua de grifo a una concentración promedio de 56 µg/L

(27.9-68.5 µg/L). El promedio de MN fue de 3.7. El 100% de la población estudiada supera el valor de referencia (0.56 MN/1000 cel) publicado por Gonsebatt *et al.* (1997). Según nuestro estudio y estudios anteriores podemos concluir que la exposición a elementos tóxicos a través del consumo de agua puede generar riesgos potenciales para la salud. Elevadas frecuencias de MN pueden ser el origen de enfermedades como el cáncer causando graves problemas de salud pública. Sin embargo es importante el tener en

Como citar este documento: López Guzmán D., Cordero Arreola J., Alcaraz Contreras Y., Mejía Saavedra J., Díaz-Barriga Martínez F., Bocanegra Salazar M., Cervantes Flores M., Rocha Amador D. (2013). EVALUACIÓN DE MICRÓNÚCLEOS (MN) EN MUCOSA ORAL EN POBLACIÓN ADULTA EXPUESTA A ARSÉNICO (As) A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 71-72



EFECTO GENOTÓXICO DE LA OCRATOXINA A EN CÉLULAS HepG2 MEDIANTE EL ENSAYO COMETA

Martínez-Delgado C.A.¹, Vázquez-Estrada G.¹, Verdín-Betancourt F.A.¹, Benítez-Trinidad A.B.¹, Sordo-Cedeño M.³, González-Arias C.A.^{1,2}, Rojas-García A.E.¹, Medina-Díaz I.M.¹, Robledo-Marengo M.L.¹, Ramos-Girona A.J.², Barrón-Vivanco B.S.^{1*}

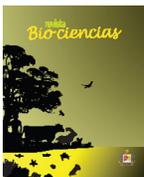
¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo" s/n. Tepic, Nayarit. México. C.P. 63155. Teléfono (311) 211 88 00 ext. 8919. ²Departamento de Tecnología de Alimentos. Universidad de Lleida, España. ³Instituto de Ciencias Biomédicas de la UNAM. *Correo electrónico: bravis13@hotmail.com

Entre las principales micotoxinas que presentan un riesgo para la salud humana se encuentran las ocratoxinas, producidas en regiones tropicales y subtropicales por el hongo *Aspergillus sp.* y en las zonas más frías por *Penicillium sp.*, de las cuales, la Ocratoxina A (OTA) es una de las de mayor relevancia por su alto potencial de toxicidad. La IARC ha clasificado a la OTA dentro de la categoría 2B, como posible carcinógeno humano, no obstante, los efectos de los metabolitos derivados de su biotransformación y su mecanismo de acción han sido poco estudiados. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto genotóxico de la OTA en células de hepatocarci-

noma humano (HepG2) mediante el ensayo cometa. Las células fueron expuestas a 0.075, 0.15, 1.5, 5 y 15 µM de OTA por 24 horas y se determinó la viabilidad por tinción simultánea con FDA/EtBry. Se llevaron a cabo tres experimentos independientes por duplicado. Los resultados de este trabajo muestran que OTA no tuvo un efecto citotóxico en las células HepG2 a las concentraciones utilizadas, pero sí se observó un aumento significativo en los parámetros de tamaño de la cola del cometa, momento de la cola de cometa, momento de la cola olive y % de DNA a 5 µM. En conclusión, las células HepG2 son susceptibles a daño genotóxico al ser expuestas a OTA.

Como citar este documento: Martínez-Delgado C.A., Vázquez-Estrada G., Verdín-Betancourt F.A., Benítez-Trinidad A.B., Sordo-Cedeño M., González-Arias C.A., Rojas-García A.E., Medina-Díaz I.M., Robledo-Marengo M.L., Ramos-Girona A.J., Barrón-Vivanco B.S. (2013). EFECTO GENOTÓXICO DE LA OCRATOXINA A EN CÉLULAS HepG2 MEDIANTE EL ENSAYO COMETA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 72





DETERMINACIÓN DEL POLIMORFISMO GENÉTICO DE p53 Y CYP1B1 EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL ESTADO DE NAYARIT

Guzmán-Becerra T.J., Rojas-García A.E., Barrón-Vivanco B.S., Robledo-Marengo M.L., Bernal-Hernández Y.Y., Girón-Pérez M.I., Medina-Díaz I.M.*

Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Secretaría de Investigación y Posgrado. Universidad Autónoma de Nayarit. *Correo electrónico: irmartha@hotmail.com

El cáncer de mama (CaMa) representa una grave amenaza para la salud de la mujer a nivel mundial. La etiología del CaMa es extremadamente compleja y parece involucrar numerosos factores ambientales, endócrinos, genéticos, entre otros. Dentro de los factores genéticos se encuentran los polimorfismos genéticos, los cuales confieren susceptibilidad individual a desarrollar este tipo de enfermedades. Entre los genes que presentan polimorfismos genéticos asociados al desarrollo de CaMa, se encuentran el gen p53 13964 (p53 13964^{GC}) y el citocromo P450 1B1*3 (432 C>G). Por lo que el objetivo del presente

trabajo fue determinar los polimorfismos genéticos de p53 13964^{GC} y CYP1B1*3 en pacientes con CaMa de Nayarit. La genotipificación se llevó a cabo mediante el uso de sondas TaqMan por PCR en tiempo real. Los resultados obtenidos muestran una frecuencia del 100% para el genotipo heterocigoto tanto de p53 (G/C) como del CYP1B1*3 (C/G). Este es el primer estudio en Nayarit en el que se evalúa la frecuencia de genotipos de p53 13964^{GC} y CYP1B1*3 en mujeres con CaMa, que sin duda coadyuvará en el desarrollo de futuros estudios sobre la epidemiología molecular del CaMa en mujeres nayaritas.

Como citar este documento: Guzmán-Becerra T.J., Rojas-García A.E., Barrón-Vivanco B.S., Robledo-Marengo M.L., Bernal-Hernández Y.Y., Girón-Pérez M.I., Medina-Díaz I.M. (2013). DETERMINACIÓN DEL POLIMORFISMO GENÉTICO DE p53 Y CYP1B1 EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA DEL ESTADO DE NAYARIT. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 73



MICRONÚCLEOS Y ANORMALIDADES NUCLEARES EN CÉLULAS DE MUCOSA BUCAL EN MUJERES DE DOS VALLES AGRÍCOLAS EN BAJA CALIFORNIA

Arellano-García M.E., Camarena-Ojinaga L., Von-Glascoe Ch., Martínez-Valdés G.C., Torres-Bugarín O., Castañeda-Yslas Y., García-Zárate M.A.

Institución: Universidad Autónoma de Baja California, Km. 106 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B. C. (22800), Correo electrónico: evarista.arellano@uabc.edu.mx

El Valle de San Quintín (VSQ) y del Valle de Mainero (VDM) se distinguen por su importante agroindustria de exportación en la zona costa de Baja California. Este trabajo presenta los resultados preliminares de un biomonitorio del número de micronúcleos (MN) y anomalías nucleares (AN), en células exfoliadas de mucosa bucal en un total de 79 mujeres. Previa firma de consentimiento informado, se registraron datos de morfometría, perfil socioeconómico, estilo de vida, exposición ambiental y ocupacional a plaguicidas y se tomaron muestras de epitelio bucal, las cuales fueron fijadas, teñidas y revisadas al microscopio conforme

a los criterios descritos por Tolbert *et al.*, (1992). Se determinó el número de MN, núcleo lobulado (NL), células binucleadas (BN), cromatina condensada (CC), cariorrexis (CR) y picnosis (PN). Un análisis exploratorio multivariado reveló que la exposición ambiental y ocupacional se relacionan con el número de micronúcleos. La prueba U de Mann-Whitney muestra que las mujeres del VSQ tienen significativamente más anomalías nucleares ($p > 0.005$), excepto en MN, CC y CL, en comparación con el VDM. Las características de la exposición ambiental y ocupacional a plaguicidas pueden ser factores para el aumento en el número de AN.

Como citar este documento: Arellano-García M.E., Camarena-Ojinaga L., Von-Glascoe Ch., Martínez-Valdés G.C., Torres-Bugarín O., Castañeda-Yslas Y., García-Zárate M.A. (2013). MICRONÚCLEOS Y ANORMALIDADES NUCLEARES EN CÉLULAS DE MUCOSA BUCAL EN MUJERES DE DOS VALLES AGRÍCOLAS EN BAJA CALIFORNIA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 73





GENOTIPIFICACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES BRCA1 Y ESR1 EN MUJERES DE NAYARIT CON CÁNCER DE MAMA

Murillo-González F.E., Barrón-Vivanco B.S., Rojas-García A.E., Robledo-Marengo M.L., Bernal-Hernández Y.Y., Girón-Pérez M.I., Medina-Díaz I.M.*

Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Secretaría de Investigación y Posgrado. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit. Tel. (311) 211 8800 ext. 8919. Correo electrónico: irmartha@hotmail.com

El cáncer de mama (CaMa) es el tipo de cáncer más frecuente entre mujeres a nivel mundial. En 2008, el 10.9% de los casos de cáncer en México estaban relacionados con tumores de mamas. El CaMa ocupa el segundo lugar en prevalencia a nivel nacional y es el primero si se toma en cuenta únicamente a la población femenina, según Globocan. En Nayarit, el 11.5% de las defunciones en mujeres por tumores malignos corresponden al CaMa. La etiología del CaMa es multifactorial, ya que intervienen factores genéticos, endocrinos, ambientales, entre otros. Dentro de los factores genéticos, se encuentran los polimorfismos genéticos en genes que juegan un papel importante en el desarrollo de esta enfermedad. Entre éstos, se encuentran los polimorfismos presentes en los genes de *breast related*

cáncer allele 1 por sus siglas en inglés (BRCA1) (Q356R exón 11) y el del receptor de estrógenos alfa1 (ESR1) (454-325 C/G exón 4), los cuales tienen una relación directa con el desarrollo de CaMa en un 85,6% y 74,7% respectivamente. El objetivo del presente trabajo fue determinar los polimorfismos de los genes BRCA1 y ESR1 en pacientes con CaMa del Centro Estatal de Oncología de Nayarit. La genotipificación de BRCA1 y el ESR1 se realizó mediante PCR en tiempo real, mediante el uso de sondas TaqMan®. Los resultados obtenidos muestran una frecuencia del 100% para el genotipo silvestre de BRCA1 y del 100% para el genotipo heterocigoto de ESR1. Este estudio sin duda coadyuvará en el desarrollo de futuros estudios relacionados con la epidemiología molecular del CaMa en mujeres nayaritas.

Como citar este documento: Murillo-González F.E., Barrón-Vivanco B.S., Rojas-García A.E., Robledo-Marengo M.L., Bernal-Hernández Y.Y., Girón-Pérez M.I., Medina-Díaz I.M. (2013). GENOTIPIFICACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES BRCA1 Y ESR1 EN MUJERES DE NAYARIT CON CÁNCER DE MAMA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 74



GENOTOXICIDAD INDUCIDA POR D-ANFETAMINA Y METANFETAMINA

Sordo M., Miranda-González E., Sebastián P., Ostrosky-Wegman P., Salazar A.M.

Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad Universitaria, México D.F., C.P. 04510. Correo electrónico: anamsm@biomedicas.unam.mx

Las anfetaminas son las sustancias de abuso más utilizadas y pertenecen a la familia de las aminas simpaticomiméticas de acción indirecta. La mayoría de los estudios acerca de los efectos de las anfetaminas se refieren a problemas de adicción y efectos sobre el Sistema Nervioso Central. Los reportes sobre la genotoxicidad de las anfetaminas son controversiales; un estudio mostró daño citogenético por metilfenidato (derivado de la anfetamina), mientras que otros estudios no encontraron asociación entre la frecuencia de micronúcleos en linfocitos de niños tratados con metilfenidato o con sales mixtas de anfetamina.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto genotóxico *in vitro* de la D-anfetamina y la metanfetamina en un modelo de linfocitos humanos de sangre periférica. Se trataron linfocitos con 500, 1000, 1750 y 2500 ng/ml de los compuestos. Se utilizó la técnica de electroforesis unicelular y ensayo de micronúcleos con bloqueo de la citocinesis para evaluar la genotoxicidad. Dado que la relevancia del daño al DNA esta relacionada con el efecto citotóxico e inducción de apoptosis; se evaluaron estos parámetros por el método de tinción dual con diacetato de fluoresceína/bromuro de etidio y con anexina-V mediante citometría flujo. Los com-



puestos no alteraron la viabilidad celular ni aumentaron el daño al DNA por cometa en los linfocitos no estimulados, sin embargo, se observó un incremento en la frecuencia

de micronúcleos en las células estimuladas. Este trabajo aporta evidencia de que las anfetaminas pueden tener potencial genotóxico.

Como citar este documento: Sordo M., Miranda-González E., Sebastián P., Ostrosky-Wegman P., Salazar A.M. (2013). GENOTOXICIDAD INDUCIDA POR D-ANFETAMINA Y METANFETAMINA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 74-75



ESTUDIO DEL DAÑO GENOTÓXICO Y CITOTÓXICO DEL SULFATO DE TALIO EVALUADOS MEDIANTE LA INDUCCIÓN DE MICRONÚCLEOS Y DE APOPTOSIS EN SANGRE PERIFÉRICA DE RATÓN

*Altamirano-Lozano M.A., García-Cárdenas G.P., García-Rodríguez M.C.**

*Unidad de Investigación en Genética y Toxicología Ambiental (UNIGEN). Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México D.F. *Correo electrónico: carmen.garcia@unam.mx; Tel. 56230772.*

En el presente estudio se evaluó el daño genotóxico y citotóxico del sulfato de talio (Tl_2SO_4) en sangre periférica de ratones de la cepa CD-1. Grupos de cinco ratones hembra fueron tratados con 20, 30, 40, 70 y 100 mg/kg de Tl_2SO_4 por vía intraperitoneal. El daño genotóxico se evaluó mediante la cinética de las frecuencias de micronúcleos (MN) y de la inducción de apoptosis, mientras que el daño citotóxico se evaluó mediante la viabilidad celular y la relación entre la frecuencia de eritrocitos policromáticos (EPC) y normocromáticos, a partir de muestras de la vena caudal tomadas a las 0, 24, 48 y 72 h después de los tratamientos. Para la prueba de MN se utilizó la tinción con naranja de acridina y para la de apoptosis la de naranja de acridina-bromuro de etidio. Los resultados mostraron

un incremento significativo en las frecuencias de MN solo en la dosis de 70 mg/kg. Los incrementos de MN fueron bajos (4 MN) en comparación con agentes identificados claramente como genotóxicos. En las muestras que se evaluó apoptosis no se observaron incrementos significativos en el número de células apoptóticas, pero sí en el de células necróticas. Al evaluar la viabilidad celular se observó una disminución significativa en las células vivas y en las frecuencias de EPC. Con base en estos resultados se puede sugerir que el Tl_2SO_4 es un agente genotóxico débil, que no induce actividad apoptótica. Sin embargo, se corrobora su efecto tóxico ya que se observó un claro efecto citotóxico. Proyecto financiado por UNAM mediante la DGAPA, PAPIIT-IN217712.

Como citar este documento: Altamirano-Lozano M.A., García-Cárdenas G.P., García-Rodríguez M.C. (2013). ESTUDIO DEL DAÑO GENOTÓXICO Y CITOTÓXICO DEL SULFATO DE TALIO EVALUADOS MEDIANTE LA INDUCCIÓN DE MICRONÚCLEOS Y DE APOPTOSIS EN SANGRE PERIFÉRICA DE RATÓN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 75



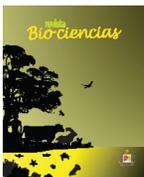
EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL PESTICIDA DICLORVOS (2,2-Diclorovinil-fosfato) EN EL PEZ CEBRA *Danio rerio*

Sobrino Figueroa A., Martínez Morales M.

Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, D.F., C.P. 09340. Tel. 58046478 Fax: 58044738, Correo electrónico: coco@xanum.uam.mx

Diclorvos es un insecticida organofosforado, utilizado para el control de parásitos en las granjas de cultivo de peces. Es tóxico y puede ocasionar efectos como la dis-

minución de la tasa respiratoria, alteraciones en la actividad enzimática, cambios hematológicos y muerte. Debido a que no existen estudios previos, de sus efectos en el pez cebra,



en este trabajo se realizó una evaluación de los efectos de este pesticida en juveniles de *Danio rerio* evaluando su toxicidad, sus secuelas en la tasa de crecimiento y se evaluaron 2 biomarcadores lipoperoxidación (MDA), y la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa (AChE). Se realizó un bioensayo semiestático con duración de 25 días (10 días, de exposición al pesticida y un periodo de recuperación de 15 días). Se colocaron, por triplicado, 10 organismos en acuarios de 4 Lt de capacidad, se probaron 2 concentraciones subletales de DDVP (0.1 y 1.0 mg/L) y un grupo testigo sin contaminante. Después del periodo de exposición al tóxico se observaron diferencias significativas en las respuestas de los organismos expuestos al pesticida con respecto al control.

La toxicidad aumentó con el tiempo de exposición. Las tasas de crecimiento de los organismos expuestos fueron entre 16 a 32% menores a las observadas en el grupo control. Se observó un decremento del 80% en la actividad de la enzima AChE y el grado de lipoperoxidación en las células se incremento hasta un 400%. En el periodo de recuperación los valores detectados de lipoperoxidación e inhibición de AChE fueron superiores a los observados al inicio del experimento, lo que indica que los organismos expuestos al pesticida no se recuperan. El insecticida utilizado es poco persistente en el ambiente, su vida media es de 5 a 8 días, pero los resultados de este estudio, indican que sus efectos en los organismos probablemente son irreversibles.

Como citar este documento: Sobrino Figueroa A., Martínez Morales M. (2013). EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL PESTICIDA DICLORVOS (2,2-Diclorovinil-fosfato) EN EL PEZ CEBRA *Danio rerio*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 75-76



EVALUACIÓN DEL EFECTO TÓXICO DE 6 METALES EN ORGANISMOS ACUÁTICOS DE DIFERENTES NIVELES TRÓFICOS

Sobrino-Figueroa A.

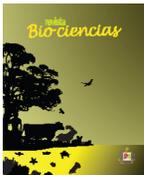
Laboratorio Alejandro Villalobos. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, D.F., C.P. 09340. Tel. 58046478 Fax: 58044738,

En este trabajo se realizó una evaluación del efecto deletéreo de los metales Cd, Cr, Cu, Mn, Ni y Pb sobre organismos pertenecientes a diferentes niveles tróficos: la microalga *Monoraphidium sp.*, los cladoceros *Daphnia magna*, *D. exilis* y *D. pulex*; el ostrácodo *Cyprisp sp.* y los alevines del charal *Chirostoma jordani*, debido a que los estudios sobre el efecto de estos contaminantes en especies nativas son muy escasos. Se realizaron bioensayos estáticos exponiendo a los organismos a 5 concentraciones de cada metal por triplicado, mas un control sin tóxico. Las pruebas tuvieron una duración de 48 a 72 horas para determinar la CL₅₀ (concentración letal 50). Asimismo se realizó una comparación de las CL₅₀ obtenidas para comparar la sensibilidad de las especies. Los resultados obtenidos indicaron que los organismos más sensibles a los metales fueron los cladóceros y los

alevines del charal. La toxicidad de los metales con base a las CL₅₀ calculadas fue (de mayor a menor toxicidad): Para las microalgas Cu > Cr > Cd > Ni > Mn > Pb. Para *Daphnia magna*: Cu > Cd > Cr > Pb > Ni > Mn. Para *Daphnia exilis*: Cu > Cd > Ni > Cr > Pb > Mn. Para *Daphnia pulex*: Cu > Cr > Cd > Ni > Pb > Mn. Para el ostrácodo: Cd > Cu > Cr > Pb > Mn > Ni y para los alevines de *Ch. jordani* Cu > Cd > Ni > Pb > Mn > Cr. Debido a que los valores de CL₅₀ para los metales Cd, Cu, Cr, Ni son inferiores a los que marca La NOM 001-Semarnat para descargas en sistemas acuáticos, es importante continuar realizando investigaciones y monitoreo para detectar respuestas que indiquen el posible daño en las poblaciones de estos organismos por la acción de las descargas y diferentes tensores, para evitar un deterioro irreversible de las poblaciones a mediano y largo plazo.

Como citar este documento: Sobrino-Figueroa A. (2013). EVALUACIÓN DEL EFECTO TÓXICO DE 6 METALES EN ORGANISMOS ACUÁTICOS DE DIFERENTES NIVELES TRÓFICOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 76





VARIACIÓN DE BIOMARCADORES EN *Artemia franciscana* EXPUESTA A SEDIMENTOS CONTAMINADOS

Sobrino-Figueroa A.

Laboratorio de Ecotoxicología. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco # 186 C.P. 09340 Col. Vicentina, Iztapalapa, México D.F. Tel. 58-04-64-74. Correo electrónico: coco@xanum.uam.mx

Artemia franciscana es un organismo utilizado como especie de prueba en la normatividad para evaluar la toxicidad de aguas residuales, cuerpos de agua salobres y lixiviados. En este estudio se realizó una evaluación de 4 biomarcadores: tasa respiración, Índice O:N estrés oxidativo y daño genético en *Artemia franciscana*, para detectar los efectos tóxicos y genotóxicos de sedimentos contaminados con metales y Cops. Muestras de sedimentos fueron colectadas 2 sistemas costeros. En las muestras se evaluó los niveles de contaminantes (metales, PAH's y PCBs), y en bioesnayos con A.

franciscana su toxicidad y los biomarcadores. Los datos de biomarcadores se integraron para el cálculo del BRI (Biomarker response index), para establecer el estado de salud biológica de los organismos expuestos a los sedimentos. De acuerdo a los valores promedio obtenidos de BRI se localizaron los sitios más degradados en el sistema y se relacionó con los niveles de contaminantes presentes. Los resultados de este estudio muestran que el uso del índice BRI en los estudios de monitoreos aportaron datos que concuerdan con los niveles de contaminantes presentes en los sedimentos.

Como citar este documento: Sobrino-Figueroa A. (2013). VARIACIÓN DE BIOMARCADORES EN *Artemia franciscana* EXPUESTA A SEDIMENTOS CONTAMINADOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 77



BIOMONITOREO DE MEZCLAS DE CONTAMINANTES EN POBLACIÓN INFANTIL MEXICANA

Flores-Ramírez R., Zuki-Orozco B.A., Van-Brussel E., Batres-Esquivel L.E., Carrizales-Yáñez L., Díaz-Barriga F.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina. Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud, Av. Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, SLP, México. Tel. 8262300/8458, Correo electrónico: fdia@uaslp.mx

El objetivo de este trabajo fue evaluar mezclas de contaminantes en población infantil que residen en sitios con escenarios de alto riesgo. Fueron seleccionadas cinco áreas en San Luis Potosí, tres zonas indígenas, una zona ladrillera y una zona con un confinamiento de residuos peligrosos. Se evaluaron Compuestos Orgánicos Persistentes, Compuestos Orgánicos Volátiles (ácido tt mucónico para benceno y 1-OH pireno para HAPs), metales (plomo y manganeso) y metaloides (arsénico y flúor). Los resultados indican altas concentraciones en las zonas indígenas principalmente a 1-OH pireno, ácido tt mucónico, DDE metabolito del DDT, HCB y manganeso; en

la zona ladrillera y del confinamiento se encontró un patrón de exposición a plomo, flúor, 1-OH pireno, ácido tt mucónico, PCBs y HCB. Por otro lado, un alto porcentaje de la población se encontró expuesta a más de seis compuestos, la prevalencia en las zonas indígenas fue entre el 41.1 y 51.4%, en la zona ladrillera en un 37.5% y en la zona del confinamiento en un 52.6%. Nuestros resultados indican que en México, los niños presentes en estos escenarios de riesgo, se encuentran expuestos a múltiples tóxicos, por lo que los efectos en salud inducidos por la exposición de mezclas de contaminantes representan una cuestión de salud pública.

Como citar este documento: Flores-Ramírez R., Zuki-Orozco B.A., Van-Brussel E., Batres-Esquivel L.E., Carrizales-Yáñez L., Díaz-Barriga F. (2013). BIOMONITOREO DE MEZCLAS DE CONTAMINANTES EN POBLACIÓN INFANTIL MEXICANA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 77





RELACIÓN DE COBRE-ZINC EN SANGRE COMO INDICADOR BIOLÓGICO, BIOQUÍMICO Y ENZIMÁTICO EN TRABAJADORES EXPUESTOS A CLORURO DE VINILO EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO PAJARITOS

España Rocha R., Mercado Calderón F.

Laboratorio de Toxicología Industrial, Hospital General Nanchital, PEMEX, Nanchital, Veracruz, México - Curso de Alta Especialidad de Toxicología Industrial, División de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM.

Introducción: Existe literatura científica en la cual se demuestra la importancia de la cuantificación del Cobre y del Zinc en la exposición a diferentes agentes químicos (Gases Anestésicos, Humos de Soldadura) asociados a estrés oxidativo. Así mismo, se sabe que el Cloruro de Vinilo en su biotransformación produce metabolitos electrofilicos y se generan Radicales Libres de Oxígeno. Por otro lado, se sabe que las Superóxido Dismutasas 1 y 3 que neutralizan los Radicales Libres de Oxígeno, contienen en su estructura molecular átomos de Cu y de Zinc. En este estudio que se realizó en la Planta de Cloruro de Vinilo del Complejo Petroquímico Pajaritos de PEMEX se tuvo como objetivo cuantificar la movilización del Cobre-Zinc para determinar la interacción de la Citocromo P-450 Reductasa en la generación de Radicales Libres de Oxígeno y su interacción con las Superóxido Dismutasas 1-3 en 4 Grupos de Trabajadores (N=23) con diferentes niveles de exposición al Cloruro de Vinilo incluyendo el Grupo Control. Metodología: Se tomaron muestras sanguíneas iniciales o de control al inicio de la jornada de trabajo y muestras de exposición que se recolectaron al siguiente día, al inicio

de la jornada de trabajo, tomando en cuenta la vida media biológica del Cloruro de Vinilo y su cinética de eliminación combinada lineal y saturable. A estas muestras se les analizó el Cobre y el Zinc con Espectrofotometría de Absorción Atómica acoplada a Horno de Grafito. Todas las muestras se analizaron por duplicado. Resultados: Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el Cobre Inicial y el Cobre Final 478.328 ug/L ($P > 0.0297$). Igualmente, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la presencia del Zinc en el Grupo Expuesto con relación a los demás Grupos de 907.2 ug/L ($P > 0.0164$), lo que significa una mayor actividad de las Superóxido Dismutasas 1 y 3 en el Grupo Expuesto con un aumento del Cu y una disminución del Zn. Conclusiones: En este estudio piloto se observó que la Relación Cobre/Zinc puede ser un indicador biológico de efecto temprano a nivel bioquímico y enzimático en los trabajadores expuestos al Cloruro de Vinilo. Se requiere más investigación en un mayor número de trabajadores correlacionando estas variables con el Monitoreo Ambiental y el Monitoreo Biológico de la Exposición al Cloruro de Vinilo.

Como citar este documento: España Rocha R., Mercado Calderón F. (2013). RELACIÓN DE COBRE-ZINC EN SANGRE COMO INDICADOR BIOLÓGICO, BIOQUÍMICO Y ENZIMÁTICO EN TRABAJADORES EXPUESTOS A CLORURO DE VINILO EN EL COMPLEJO PETROQUÍMICO PAJARITOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 78



DETERMINACIÓN DE PARATIÓN METÁLICO EN SUELO DE ZONAS GREGARÍGENAS DE *Schistocerca piceifrons piceifrons* EN EL MUNICIPIO DE TÍZIMIN, YUCATÁN

Arreola Martínez B. E., Galindo Mendoza M.G., Yáñez Espinoza L.G.

Laboratorio Nacional de Geoprosamiento de Información Fitosanitaria (LaNGIF) y Laboratorio de Género, Salud y Ambiente de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Sierra Leona No. 550, Lomas, Segunda Sección, San Luis Potosí, México. Correo electrónico: ggm@uaslp.mx

Las plagas son una de mayores amenazas en la agricultura. El Estado de Yucatán es la puerta de entrada de plagas provenientes de Centroamérica y el Caribe por acción de los huracanes, entre las que se

encuentran la langosta centroamericana, insecto indicador de impacto ambiental y cambio climático; entre los métodos para su control y erradicación se usan los plaguicidas específicamente organofosforados por ser de



fácil aplicación y rápida efectividad, pero pese a que son menos persistentes en el ambiente no dejan de representar un riesgo ambiental ocasionando contaminación del suelo, alimentos y daños a la salud relacionados con su efecto tóxico. Por lo que en este proyecto se realizó la determinación de residuos organofosforados (Paratión-metílico) en suelo a través de un método indirecto (inhibición de la enzima acetilcolinesterasa) permitiendo

conocer la existencia de residuos en suelo del municipio de Tizimin, Yucatán donde se hizo uso de PM para control de la langosta centroamericana. Los resultados muestran que fue posible encontrar residuos aunque por debajo del límite de detección del método después de 6 meses de haberse aplicado, por lo que este método es útil para determinaciones rápidas y permite jerarquizar sitios para saber si deben ser intervenidos o no.

Como citar este documento: Arreola Martínez B. E., Galindo Mendoza M.G., Yáñez Espinoza L.G. (2013). DETERMINACIÓN DE PARATIÓN METÍLICO EN SUELO DE ZONAS GREGARÍGENAS DE *Schistocerca piceifrons piceifrons* EN EL MUNICIPIO DE TÍZIMIN, YUCATÁN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 78-79



NUEVO MODELO EN BIOMONITOREO LABORAL DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS VOLÁTILES

Mercado Calderón F.A.^{1*}, Oropeza Hernández L.F.¹, Alvarado Toledo E.¹, Albores Medina A.²

¹Laboratorio de Toxicología Industrial, Petróleos Mexicanos, Nanchital, Ver., México. ²Departamento de Toxicología, Centro de Investigación y Estudios Avanzados, México D.F., México.

*Correo electrónico: francisco.antonio.mercado@pemex.com

En el Laboratorio de Toxicología Industrial de Petróleos Mexicanos se ha probado (2006-2010) un Nuevo Modelo para la Práctica del Monitoreo Biológico Laboral de Contaminantes Orgánicos Volátiles (COVs) tales como benceno, tolueno, xileno, estireno y etilbenceno en 5,347 muestras urinarias de trabajadores con riesgo de exposición en Plantas Petroquímicas y Refinerías de la industria petrolera mexicana, con objeto de mejorar las condiciones ambientales de trabajo. Considerando que la vida media biológica de los metabolitos de los COVs se encuentra entre 1.5 h y 6 h, y la baja, mediana o alta especificidad y sensibilidad de algunos metabolitos (3) se ha desarrollado un modelo de Monitoreo Biológico que se fundamenta en la recolección de Muestras Urinarias de Control, antes del inicio de jornada de cada uno de los trabajadores participantes, para evaluar la exposición extralaboral reciente, debido al tabaquismo activo y pasivo, dieta, medicamentos o trabajos o pasatiempos personales y la toma de las Muestras Urinarias de Exposición que se recolectan al final de la jornada de trabajo. Las Muestras Urinarias de Control permiten identificar la exposición química extralaboral de los trabajadores antes del inicio de su jornada de trabajo. Se analizan fenoles (actualmente ácido fenilmercaptúrico), ácido hipúrico (próximamente ortocresoles) y ácidos metilhipúricos como biomarcadores de la exposición a benceno, tolueno y xileno respectivamente. Se analizan también ácido mandélico

y ácido fenilglicólico, biomarcadores propuestos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH, por sus siglas en inglés), para ser utilizados como Índices Biológicos de Exposición para el estireno y etilbenceno. Como parte integral de este Modelo, se aplican dos Cuestionarios individualmente. El Cuestionario de Identificación de Factores de Confusión, que se aplica al inicio de la jornada de trabajo y sirve para identificar la posible carga corporal debida a la exposición extra laboral (tabaquismo activo y pasivo, dieta, medicamentos, trabajos y pasatiempos personales) y el Cuestionario de Higiene Industrial, que se aplica al final de la jornada de trabajo, que se utiliza para conocer el tipo de agentes químicos utilizados, el tiempo aproximado de exposición, el tipo de actividad desarrollado, si el trabajo se realizó en áreas abiertas o cerradas, el Equipo de Protección Personal Específico utilizado, tipo de respiradores, tipo de guantes, etc. Los trabajadores sobreexposados, con bajas concentraciones de los biomarcadores en las Muestras Urinarias de Control y altas concentraciones en las Muestras Urinarias de Exposición, son requeridos para realizarles un Monitoreo Biológico de Seguimiento, que consiste en la recolección de muestras urinarias, al principio y final de la jornada de trabajo, durante 2 meses, una vez por semana, para verificar la aplicación del control de la exposición. La aplicación de este Nuevo Modelo permite obtener datos más precisos y exactos, discriminar de



mejor manera la exposición extra laboral y laboral, discriminar los resultados falsos positivos (trabajadores que entran altos, es decir, con concentraciones elevadas de los diferentes metabolitos) de los verdaderos positivos (trabajadores que en-

tran con concentraciones bajas y salen con concentraciones altas de los diferentes metabolitos) y permite, a través del Monitoreo Biológico de Seguimiento, verificar la aplicación de Medidas de Higiene Industrial.

Como citar este documento: Mercado Calderón F.A., Oropeza Hernández L.F., Alvarado Toledo E., Albores Medina A. (2013). NUEVO MODELO EN BIOMONITOREO LABORAL DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS VOLÁTILES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 79-80



DISEÑO DE TALLERES DE CIENCIAS EN SALUD AMBIENTAL PARA POBLACIÓN INFANTIL

Lira-Vallejo J.J.¹, López-Godínez J.², García-Nieto R.M.², Mejía-Saavedra J.J.³, Espinosa-Reyes G.³, Cruz-Jiménez G.¹, Sánchez-Castillo Y.¹, Rocha-Amador D.O.¹

¹Departamento de Farmacia, Universidad de Guanajuato; ²Departamento de Biología, Universidad de Guanajuato; ³CIA-CYT, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Tel. (473) 73 2 00 06 ext. 8129, Correo electrónico: olivia2000_mx@hotmail.com

La Salud Ambiental (SA) engloba todos aquellos factores físicos, químicos y biológicos que afectan la salud de las personas. Convencidos que la SA se basa en la prevención de enfermedades y la creación de ambientes propicios para la salud se diseñaron talleres de ciencias enfocados a la SA para niños de educación primaria. Los talleres fueron aplicados en una comunidad de Irapuato, Guanajuato. El objetivo principal fue lograr que los estudiantes del área básica sean capaces de identificar las principales causas de contaminación ambiental en su comunidad, efectos a su salud por dicha contaminación, así como actividades de prevención. Dichos talleres ofrecieron temas de

contaminación biológica, aire, suelos y agua. Los talleres fueron abordados en tres momentos del proceso de aprendizaje: Introducción al tema, Experimentación (Productos de aprendizaje) y Evaluación. Estos momentos fueron diseñados de tal forma que los estudiantes lograran identificar situaciones de riesgo mediante un enfoque experimental que permitió reforzar los conceptos abordados durante la sesión y evidenciados por una evaluación final. Como conclusión se tiene que la estrategia de talleres de Ciencias que apoyan a la educación ambiental tienen un impacto positivo en la salud infantil. Agradecimientos: Red Universitaria en Salud y Contaminación Ambiental – PROMEP.

Como citar este documento: Lira-Vallejo J.J., López-Godínez J., García-Nieto R.M., Mejía-Saavedra J.J., Espinosa-Reyes G., Cruz-Jiménez G., Sánchez-Castillo Y., Rocha-Amador D.O. (2013). DISEÑO DE TALLERES DE CIENCIAS EN SALUD AMBIENTAL PARA POBLACIÓN INFANTIL. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 80



ANÁLISIS DEL POTENCIAL CARCINOGENÉTICO DE MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀) DEL AIRE DE LA CD. DE MÉXICO EN CÉLULAS A549: PARTICIPACIÓN DE LA VÍA DEL RECEPTOR DE ARIL HIDROCARBUROS

Salcido-Neyoy M.E., García-Cuellar C.M.*, Osornio-Vargas A.R., Gonsebatt-Bonaparte M.E., Petrosian P., Molina-Servín E.D.

¹Instituto Nacional de Cancerología, Av. San Fernando 22. Col Sección XVI. C.P. 14080. Del. Tlalpan. México D.F. Tel. 56280462. Correo electrónico: claudia.garciac@salud.gob.mx

El análisis bioinformático de resultados obtenidos previamente mediante el desarrollo de microarreglos

de expresión, indicó que una de las vías de señalización afectadas por el tratamiento con PM₁₀ es la del Receptor



de Aril Hidrocarburos (AhR). En el presente trabajo planeamos analizar el efecto del tratamiento con PM_{10} en la inducción del AhR, utilizando como marcadores de la vía el CYP1B1, c-JUN, IL-6 e IL-8. Además analizaremos, la capacidad de inducir aductos de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en el DNA (HAP-DNA). Células pulmonares humanas (A549) fueron expuestas durante 24 h a 10 g/cm^2 de PM_{10} colectadas en una zona urbano-comercial de la Cd. de México. Se obtuvieron sobrenadantes para la cuantificación de IL-6 e IL-8 y lisados de proteínas totales para Western blots de CYP1B1 y JUN. Se extrajo el DNA para analizar aductos mediante la técnica de post-marcaje con ^{32}P . Los resultados mostraron que el CYP1B1 y JUN

son inducidos en presencia de PM_{10} de manera dependiente de AhR, debido a que el tratamiento con RV (un antagonista de AhR) inhibe significativamente este efecto. IL-6 e IL-8 se encuentran incrementadas con el tratamiento con PM_{10} ; sin embargo, el tratamiento con RV no tuvo efecto significativo. Los experimentos de post-marcaje con ^{32}P mostraron la formación de aductos HAP-DNA en presencia de PM_{10} . Considerando que JUN es un regulador de genes esenciales para proliferación celular, diferenciación y apoptosis; estos resultados nos muestran un mecanismo de acción de éste contaminante ambiental que puede contribuir a su potencial carcinogénico. Apoyos: INCan y CONACyT proyecto 180471.

Como citar este documento: Salcido-Neyoy M.E., García-Cuellar C.M., Osornio-Vargas A.R., Gonsbatt-Bonaparte M.E., Petrosian P., Molina-Servín E.D. (2013). ANÁLISIS DEL POTENCIAL CARCINOGENICO DE MATERIAL PARTICULADO (PM_{10}) DEL AIRE DE LA CD. DE MÉXICO EN CÉLULAS A549: PARTICIPACIÓN DE LA VÍA DEL RECEPTOR DE ARIL HIDROCARBUROS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 80-81



EVALUACIÓN DE COEFICIENTE INTELECTUAL EN ADULTOS EXPUESTOS FLUORURO Y ARSÉNICO A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN UNA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE DURANGO

López Guzmán D.^{1*}, Cordero Arreola J.¹, Alcaraz Contreras Y.², Mejía Saavedra J.³, Díaz-Barriga Martínez F.³, Bocanegra Salazar M.¹, Morales Villegas R.³, Rocha Amador D.²

¹Facultad Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. ²Departamento de Farmacia. División de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Guanajuato. ³CIACYT-Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Veterinaria s/n, Circuito Universitario. Durango, Dgo. C.P. 34120. Tel. y Fax (618)1301111.

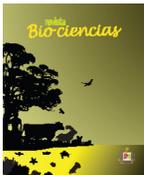
*Correo electrónico: loguz_1999@yahoo.com

Investigaciones recientes han sugerido que la exposición a contaminantes como el arsénico (As) y fluoruro (F-) afecta de manera negativa al coeficiente intelectual (CI). El objetivo del trabajo fue evaluar el CI de personas adultas residentes de una zona de Durango con concentraciones de As en agua de consumo de 56 $\mu g/L$ (27.9-68.5 $\mu g/L$) y de F- de 4.11 mg/L (3.44-4.67 mg/L). Se evaluó el CI de los participantes con la prueba Beta III, el cual proporciona una medida rápida y confiable de la capacidad intelectual no verbal de los individuos, diseñado para evaluar diferentes facetas de la inteligencia, obteniendo como resultados que el 100% de los individuos

evaluados obtuvieron valores de CI total abajo del promedio. El 14% se situaron en el grupo con resultado promedio bajo, el 39% obtuvo un resultado inferior al promedio y el 47% obtuvo un resultado extremadamente bajo. Este trabajo deja como evidencia que las personas expuestas constantemente a dichos contaminantes poseen un puntaje disminuido en las pruebas de evaluación neuropsicológica en comparación al puntaje ya estipulado como normal o promedio de acuerdo a su edad, sin embargo deberán tomarse en cuenta otras variables como lo son la exposición a plomo y el nivel de educación, ya que esto podría jugar un papel importante en los resultados.

Como citar este documento: López Guzmán D., Cordero Arreola J., Alcaraz Contreras Y., Mejía Saavedra J., Díaz-Barriga Martínez F., Bocanegra Salazar M., Morales Villegas R., Rocha Amador D. (2013). EVALUACIÓN DE COEFICIENTE INTELECTUAL EN ADULTOS EXPUESTOS FLUORURO Y ARSÉNICO A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN UNA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE DURANGO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 81





MÉTODO CORTO PARA LA EVALUACIÓN DE DAÑO FUNCIONAL NEUROPSICOLÓGICO POR FLUORUROS Y ARSÉNICO A TRAVÉS DE AGUA DE BEBIDA EN NIÑOS DE LA CIUDAD DE DURANGO

López Guzmán D.^{1*}, Moreno Silerio R.A.¹, Mejía Saavedra J.J.², Díaz-Barriga Martínez F.², Alcaraz Contreras Y.³, Bocanegra Salazar M.¹, Rocha Amador D.O.³

¹Facultad Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. ²CIACYT-Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ³Departamento de Farmacia. División de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Guanajuato.

*Av. Veterinaria s/n, Circuito Universitario. Durango, Dgo. C.P. 34120. Tel. y Fax (618)1301111.

Correo electrónico: loguz_1999@yahoo.com

Debido a las altas concentraciones de fluoruros (F-) y arsénico (As) en agua de consumo humano encontradas en la ciudad de Durango (3.8 ± 0.6 mg/L y 49.2 ± 16.7 µg/L, respectivamente) el objetivo del presente trabajo fue evaluar el daño neuropsicológico provocado por dichos contaminantes en niños mediante metodologías de evaluación psicológicas rápidas que sean efectivas, considerando aspectos sociales y nutricionales. Se obtuvo la participación de 96 niños (5-12 años) de la ciudad de Durango; se cuantificaron los niveles en orina de F- (3.77 mg/L) y As

(107.8 µgAs/L), y se evaluó el nivel socioeconómico a través del índice de Bronffman. Para conocer el estado nutricional se obtuvieron parámetros antropométricos tales como talla para el peso, peso para la talla entre otras variables. Para la evaluación de las funciones cognitivas, se utilizaron los test de Figura semi-compleja de Rey (copia y memoria), Figura Humana de Goodenough y matrices progresivas de Raven. Mediante un análisis de significancia biológica se puede observar un efecto negativo sobre las funciones del SNC de los niños expuestos.

Como citar este documento: López Guzmán D., Moreno Silerio R.A., Mejía Saavedra J.J., Díaz-Barriga Martínez F., Alcaraz Contreras Y., Bocanegra Salazar M., Rocha Amador D.O. (2013). MÉTODO CORTO PARA LA EVALUACIÓN DE DAÑO FUNCIONAL NEUROPSICOLÓGICO POR FLUORUROS Y ARSÉNICO A TRAVÉS DE AGUA DE BEBIDA EN NIÑOS DE LA CIUDAD DE DURANGO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 82



DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE FLUORURO Y ARSÉNICO EN AGUA PURIFICADA DE LA CIUDAD DE DURANGO

López Guzmán D.^{1*}, Moncivais Larreta V.¹, Lozano Guzmán E.¹, Alcaraz Contreras Y.², Mejía Saavedra J.³, Díaz-Barriga Martínez F.³, Bocanegra Salazar M.¹, Rocha Amador D.²

¹Facultad Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. ²Departamento de Farmacia. División de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Guanajuato. ³CIACYT-Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Av. Veterinaria s/n, Circuito Universitario. Durango, Dgo. C.P. 34120. Tel. y Fax (618)1301111.

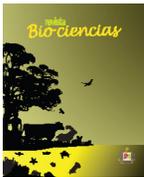
Correo electrónico: loguz_1999@yahoo.com

El agua potable es un recurso vital al que toda la población tenemos acceso, sin embargo, es bien sabido que en el país existen regiones en donde la calidad del agua es crítica. Específicamente hablando de contaminación natural por Fluoruro (F-) y Arsénico (As), de los que ha sido detectada su presencia en estados de la República Mexicana como San Luis Potosí, Durango y Guanajuato. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las concentraciones de dichos contaminantes en 48 muestras de agua de purificadoras de la ciudad de Durango. Las concentraciones promedio encontradas de

F- fue de 1.39 mg/L (0.06 - 4.32 mg/L) y para As fue de 42 µg/L (6 - 18 µg/L). Alrededor del 33% de las muestras sobrepasaron el límite máximo permisible para F- (1.5 mg/L) mientras que para As lo exceden en un 62% (0.025 mg/L) de acuerdo a lo establecido por establecido por la NOM-201-SSA-2002. Los valores arrojados representan un foco rojo de contaminación en agua purificada, por lo que es de interés e importancia dar a conocer estas cifras a las autoridades correspondientes, y poner en marcha un plan para la evaluación de los establecimientos que abastecen de esta agua a la población.

Como citar este documento: López Guzmán D., Moncivais Larreta V., Lozano Guzmán E., Alcaraz Contreras Y., Mejía Saavedra J., Díaz-Barriga Martínez F., Bocanegra Salazar M., Rocha Amador D. (2013). DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE FLUORURO Y ARSÉNICO EN AGUA PURIFICADA DE LA CIUDAD DE DURANGO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 82





EVALUACIÓN DE MICRONÚCLEOS EN MUCOSA ORAL EN UNA POBLACIÓN ADULTA EXPUESTA A ARSÉNICO A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE DURANGO

López Guzmán D.^{1*}, Cordero Arreola J.¹, Alcaraz Contreras Y.², Mejía Saavedra J.³, Díaz-Barriga Martínez F.³, Bocanegra Salazar M.¹, Cervantes Flores M.¹, Rocha Amador D.²

¹Facultad Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. ²Departamento de Farmacia. División de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Guanajuato. ³CIACYT-Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

*Av. Veterinaria s/n, Circuito Universitario. Durango, Dgo. C.P. 34120. Tel. y Fax (618)1301111.

Correo electrónico: loguz_1999@yahoo.com

El hidroarsenicismo afecta a millones de habitantes de todo el mundo a través del agua potable y es de los principales problemas de salud pública debido a los efectos que se han asociado al Arsénico (As), siendo la genotoxicidad uno de los problemas más importantes. El ensayo de Micronúcleos (MN) es una prueba de mayor utilidad para evaluar el daño genotóxico generado por el As. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos genotóxicos a través del ensayo de MN en células de epitelio bucal de 20 mujeres adultas de la ciudad de Durango expuestas a As en agua de consumo una concentración promedio de 56 µg/L (27.9-68.5 µg/L). El promedio de MN encontrados por cada

1000 células fue de 3.7 (1-7 MN/1000 células); por lo que el 100% de la población estudiada supera el valor de referencia (0.56 MN/1000 células) publicado por Gonsebatt *et al.* (1997). Según los resultados encontrados en nuestro estudio y en base a estudios previos, podemos sugerir que la población expuesta a altas concentraciones de As presenta mayor cantidad de MN que una población no expuesta, lo que es de gran importancia ya que una elevada frecuencia de MN se ha relacionado con la presencia de cáncer en diferentes órganos. Sin embargo es importante el tener en cuenta otras variables que puedan afectar la presencia de MN como lo es el tabaco y el uso de insecticidas.

Como citar este documento: López Guzmán D., Cordero Arreola J., Alcaraz Contreras Y., Mejía Saavedra J., Díaz-Barriga Martínez F., Bocanegra Salazar M., Cervantes Flores M., Rocha Amador D. (2013). EVALUACIÓN DE MICRONÚCLEOS EN MUCOSA ORAL EN UNA POBLACIÓN ADULTA EXPUESTA A ARSÉNICO A TRAVÉS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE DURANGO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 83



EL AUMENTO DE LOS NIVELES DE LIPOPEROXIDACIÓN NO SIEMPRE REFLEJA EL DAÑO OXIDATIVO EN MOLUSCOS

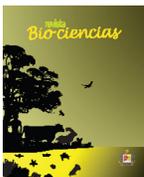
Ornelas-Gómez C.¹, Domínguez-Ojeda D.¹, Ramírez-Sandoval M.¹, Rendón-Ramírez A.L.², Martínez-Rizo A.B.¹, Velázquez-Fernández J.B.^{1*}

¹Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, México. ²Unidad de Biofísica, CSIC-Universidad del País Vasco, Leioa, España.

*Correo electrónico: jesusbv@gmail.com

En los últimos años, el daño oxidativo (DO) se ha utilizado como un biomarcador para monitorear el daño en los organismos o ecosistemas acuáticos producidos por los contaminantes. Tradicionalmente, se cree que el DO es causado por un desequilibrio del estado redox de las células, ya sea por un aumento de agentes oxidantes o pro-oxidantes o por una disminución en las defensas antioxidantes. De cualquier modo, los cambios en el DO se han interpretado como un daño en el metabolismo de las células, es decir, un aumento en el DO se ha interpretado como un daño, y una disminución de la lipoperoxidación (LPO) como resultado de

una buena defensa antioxidante. En el caso de moluscos, hay pocos estudios acerca del DO, y menos aún en aquéllos que viven en la zona intermareal rocosa. El uso de un control positivo podría aclarar la interpretación de la magnitud del DO; por lo que para este estudio se utilizó un desafío oxidativo para hacer controles positivos de los moluscos. Se midieron las especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) para evaluar la lipoperoxidación. Los organismos que se utilizaron fueron *Nerita scabricosta* de la franja supralitoral, *Planaxis obsoletus* de la franja mesolitoral y *Chiton articulatus* de la franja infralitoral. Se determinaron los va-



lores en las muestras colectadas en el ambiente en verano y otoño. En algunas especies, el desafío oxidativo generó DO medible en el mismo tejido, en otros, la lipoperoxidación evaluada en el tejido fue significativamente menor que la del

control negativo. Con lo que se podría sugerir que estos organismos son capaces de deshacerse de los productos de lipoperoxidación liberándolos al ambiente de modo que sus lipoperoxidos se mantienen a un nivel mínimo.

Como citar este documento: Ornelas-Gómez C., Domínguez-Ojeda D., Ramírez-Sandoval M., Rendón-Ramírez A.L., Martínez-Rizo A.B., Velázquez-Fernández J.B. (2013). EL AUMENTO DE LOS NIVELES DE LIPOPEROXIDACIÓN NO SIEMPRE REFLEJA EL DAÑO OXIDATIVO EN MOLUSCOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 83-84



VARIABILIDAD ESTACIONAL EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS AEROPARTÍCULAS CONTAMINANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y SU POTENCIAL INFLAMATORIO

Manzano-León N., Serrano J., Sánchez B., Quintana R., Sitarik A., Vega E., Vázquez-López I., Rojas-Bracho L., López-Villegas T., Vadillo-Ortega F., De Vizcaya-Ruiz A., Rosas I., O'Neill M., Osornio-Vargas A.R.

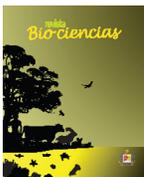
Instituto Nacional de Cancerología Av San Fernando 22 Col Sección XVI C.P. 14080 México D.F. Tel. 56280400 ext. 175, Correo electrónico: natymleon@hotmail.com

Uno de los principales efectos de la exposición a aeropartículas contaminantes (PM) son los procesos inflamatorios. Nuestro interés fue conocer la forma en que el tamaño y los cambios estacionales en la composición química de las PM de la ciudad de México determinan su potencial inflamatorio. Evaluamos la secreción de TNF α e IL-6 de células expuestas a PM₁₀ y PM_{2.5} (diámetros aerodinámicos < 10 y 2.5 μ m) colectadas semanalmente durante las estaciones húmeda-caliente y seca-fría en cinco sitios de la ciudad. Analizamos el contenido de elementos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y endotoxinas. Los constituyentes de las PM se sometieron a un análisis de componentes principales identificándose tres que variaron en magnitud de acuerdo al tamaño y a la estación del año. Componente 1 (C₁): K, V, S, Benzo(a)pi-

reno, Benzo(a)antraceno, Fluoranteno, Criseno, Benzo(k) fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno, Fe, Zn, Benzo(b)fluoranteno. Componente 2 (C₂): Ca, Mg, endotoxina, Si, Al, Na. Componente 3 (C₃): Pireno, Acenaftileno. Las PM de la época húmeda-caliente fueron ricas en C₂ caracterizado por elementos relacionados con el suelo. Las PM_{2.5}, especialmente de la época seca-fría, fueron ricas en C₁. Por otra parte, observamos que las PM₁₀ de la estación húmeda-caliente indujeron niveles altos de citocinas, mientras que las PM_{2.5} de la estación seca-fría indujeron los niveles mas bajos. Aplicando un modelo estadístico observamos que los constituyentes relacionados al suelo influyeron positivamente en la secreción de TNF α , sin embargo al parecer un alto contenido de HAPs bloquea el efecto de los estos componentes.

Como citar este documento: Manzano-León N., Serrano J., Sánchez B., Quintana R., Sitarik A., Vega E., Vázquez-López I., Rojas-Bracho L., López-Villegas T., Vadillo-Ortega F., De Vizcaya-Ruiz A., Rosas I., O'Neill M., Osornio-Vargas A.R. (2013). VARIABILIDAD ESTACIONAL EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS AEROPARTÍCULAS CONTAMINANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y SU POTENCIAL INFLAMATORIO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 84





LAS AEROPARTÍCULAS CONTAMINANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO INDUCEN DELECCIONES DEL DNA EN RATONES C57BL/6Jp^{un}/p^{un}

Manzano-León N., Villanueva-Sánchez O., Vázquez-López I., Quintana R., Reyes-Martínez N., Yoldi-Vidal A., García Cuellar C.M., Schiestl R., Osornio-Vargas A.R.

Instituto Nacional de Cancerología, Av San Fernando 22 Col Sección XVI. México D.F. C.P. 14080, Tel. 56280400 ext. 175, Correo electrónico: natymleon@hotmail.com

La toxicidad de químicos ambientales y su posible asociación con el cáncer pueden evaluarse mediante la determinación de delecciones en el DNA en los ratones C57BL/6Jp^{un}/p^{un}. Estos ratones poseen la mutación p^{un} que interfiere en la síntesis de melanina produciendo una decoloración del pelaje y del epitelio pigmentado de la retina (EPR). Las delecciones o eventos de reversión de la mutación reconstituyen el gen p y se traducen en manchas en el pelaje y en células pigmentadas en el EPR. Por otra parte, existe una asociación entre la exposición a aeropartículas contaminantes (PM) y el desarrollo de enfermedades cardiorrespiratorias y cáncer. Nuestro objetivo fue evaluar si la exposición a PM de la Cd. de México causa delecciones en el DNA de estos ratones. Se colectaron PM₁₀ (diámetro aerodinámico < 10 µm) de la zona Norte; hembras C57BL/6Jp^{un}/p^{un} preñadas fueron

inoculadas con 0-16 mg/kg durante el periodo de desarrollo del EPR de las crías y se cuantificó el número de células pigmentadas. Asimismo, se evaluó el daño en el DNA de las hembras mediante micronúcleos y cometas en sangre periférica. Resultados preliminares muestran que el número de células pigmentadas en los ratones control fue de 5.97 ± 2.47 mientras que en ratones expuestos a 8 mg/kg fue de 8.33 ± 2.39. Se observó un aumento en la frecuencia de micronúcleos en hembras expuestas a 16 mg/kg comparadas con las control (9.69 ± 0.97 vs. 6.62 ± 1.01/1000 células). La longitud de los cometas en animales control fue de 55.84 ± 10.87 µm vs 64.94 ± 19.41 µm en animales expuestos a 16 mg/kg. Los resultados de este proyecto contribuyen a explicar la posible asociación entre la exposición a PM y alteraciones en el DNA que pueden relacionarse con el desarrollo de neoplasias.

Como citar este documento: Manzano-León N., Villanueva-Sánchez O., Vázquez-López I., Quintana R., Reyes-Martínez N., Yoldi-Vidal A., García Cuellar C.M., Schiestl R., Osornio-Vargas A.R. (2013). LAS AEROPARTÍCULAS CONTAMINANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO INDUCEN DELECCIONES DEL DNA EN RATONES C57BL/6Jp^{un}/p^{un}. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 85



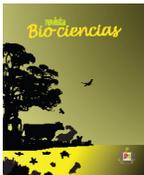
EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A DOSIS SUBLETAL DE ENDOSULFÁN SOBRE LA EXPRESIÓN DE CITOCINAS IL-6, IL-10 Y TNF-α Y CAMBIOS HISTOPATOLÓGICOS EN MODELO MURINO DE CÁNCER DE COLON

Rubio-Chávez L.A., Arellano Jiménez L.A., Peregrina-Sandoval J., Téllez-Bañuelos M.C., Zaitseva G.P.*

Departamento de Biología Celular y Molecular, Laboratorio de Inmunobiología, CUCBA, Universidad de Guadalajara. Tel. 33-36820073, *Correo electrónico: galina.mex@gmail.com

Introducción: Endosulfan es un plaguicida con amplio uso en México, estudios previos evidencian su efecto inmunotóxico, lo que puede facilitar el desarrollo de cáncer. Objetivo: Evaluar el efecto de la exposición crónica a dosis subletal de endosulfán sobre la expresión de citocinas IL-6, IL-10 y TNF-α, así como cambios inmunohistoquímicos y histopatológicos en modelo murino de cáncer de colon. Ma-

teriales y métodos: Endosulfan comercial (2 mg/kg) diluido en aceite de olivo fue administrado en ratones de ambos sexos vía oral *ad gavage* durante 20 semanas. En el grupo control se aplicó solo el vehículo. El cáncer de colon fue inducido con 1,2-dimetilhidrazina (DMH) 20 mg/kg. Mensualmente 2 ratones de cada grupo experimental fueron sacrificados con 0.1 ml de pentobarbital subcutáneo. En suero



fueron determinadas las citocinas IL-6, IL-10 Y TNF-alfa por ELISA de acuerdo al Kit comercial de Abcam. El colon fue fijado en formol al 10% y procesado según la técnica histológica propuesta por Propath, *et al.*, (1992), los cortes fueron teñidos con la técnica convencional hematoxilina – eosina (Moreno, D.C. *et al.* 2007). El marcaje inmunohistoquímico se realizó con anticuerpos monoclonales dirigidos a P-selectina y β -catenina y revelados con el kit de avidina-biotina. Resultados: DL50 de endosulfan fue 8 mg/kg para hembras y de 11.5 mg/kg para machos. La dosis subletal provocó inflamación aguda del colon e incremento significativo nivel sérico de IL-6 y de expresión de P-selectina en colon desde primer mes de administración de plaguicida en hembras y desde segundo mes en machos, evolucionando con el tiempo

po a colitis crónica severa con elementos precancerígenos a partir de 3-4 meses con elevado nivel de TNF- α sérico. IL-10 se incremento en 4 meses de post-exposición a plaguicida. β -catenina se expresó con más evidencia en criptas aberrantes a partir de 6 meses de exposición a endosulfan. El cáncer *in situ* apareció en ratones del grupo de endosulfan y DMH a partir de 7-8 meses desde el inicio de la exposición, aunque con solo DMH adenocarcinoma en colon se detecto a 10 meses de observación. Conclusiones: Exposición crónica a este plaguicida, aunque a dosis muy bajas, induce la sobre-expresión de moléculas que evidencian el proceso inflamatorio en colon provocando colitis crónica severa y, a lo largo del tiempo, el cáncer del mismo en ambos sexos, pero más rápido y con mayor severidad en las hembras.

Como citar este documento: Rubio-Chávez L.A., Arellano Jiménez L.A., Peregrina-Sandoval J., Téllez-Bañuelos M.C., Zaitseva G.P. (2013). EFECTO DE LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A DOSIS SUBLETAL DE ENDOSULFÁN SOBRE LA EXPRESIÓN DE CITOCINAS IL-6, IL-10 Y TNF- α Y CAMBIOS HISTOPATOLÓGICOS EN MODELO MURINO DE CÁNCER DE COLON. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 85-86



EFECTOS DE MEZCLAS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN *Chirostoma jordani* EN CONDICIONES CONTROLADAS Y SU RELACIÓN CON CEPAS NATIVAS DE *Pseudomonas aeruginosa* SELECCIONADAS *in vivo* CON OXITETRACICLINA

Madera-Sandoval R.L., Gallegos-Rangel M.E., Vega-López A.

Laboratorio de Toxicología Ambiental, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", México D.F. C.P. 07738 México. Tel. (+52 55) 5729-6300 ext. 52320. Correo electrónico: avegadv@yahoo.com.mx

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) son xenobióticos ubicuos con alto carácter teratogénico, carcinogénico y mutagénico derivados de la combustión incompleta de material orgánico. En el organismo se lleva a cabo la oxidación enzimática de los HAP mediante el sistema de oxidasas de función mixta que se encuentran principalmente en el hígado. *Pseudomonas aeruginosa* es un bacilo Gram negativo que ha sido identificado como degradadora de estos compuestos además forma parte de la microbiota intestinal de muchos organismos. *Chirostoma jordani* es pez mexicano representativo de la familia *Atherinopsidae* que incluye charales y pescados blancos. Por lo anterior es relevante conocer los efectos tóxicos de los HAP en interacción con la microbiota intestinal de los peces, como lo es *Pseudomonas aeruginosa* para evaluar la posible protección de esta bacteria contra los efectos

tóxicos de los HAP. Para este fin se expusieron aleatoriamente 42 peces mantenidos en el laboratorio durante seis meses previos al estudio tratados con oxitetraciclina (1.25 mg/L, una aplicación) tres meses antes de la exposición. Se expusieron a cinco concentraciones de una mezcla de HAP [(0.001 μ g/L), (0.01 μ g/L), (0.1 μ g/L), (1.0 μ g/L), (10.0 μ g/L) y su grupo control] durante 96 h. Fueron sacrificados y disectados, se obtuvo el hígado y vísceras para la determinación de los HAP por espectroscopia de fluorescencia, de las actividades del CYP1A1, EPXH1 y GST. Además se cuantificaron las UFC de *P. aeruginosa* en intestino con agar Cetrimida. En los peces, los FBC de HAP disminuyeron de manera inversa con la concentración de prueba mientras que las UFC presentaron una curva de distribución normal. A bajas o elevadas concentraciones de HAP sus números fueron menores que en los controles, particu-



larmente hubo una relación significativa del indeno[1,2,3-c d]pireno y de benzo[a]pireno con las UFC de *P. aeruginosa*. Este hallazgo indica que a las concentraciones de prueba, los HAP se comportan como hormetinas sobre *P. aeruginosa* intestinal y sobre los biomarcadores del charal. La mayor actividad de CYP1A1, EPXH1 y GST se detectó a concentraciones intermedias de HAP y coincidió con elevadas UFC de *P. aeruginosa*. Sin embargo, en bajas y altas concentraciones de HAP hubo elevada actividad de

EPXH1 en la víscera que estuvo acompañada de reducidas UFC. Este hallazgo indica probablemente una elevada generación de epóxidos como fuente endógena de daño capaz de afectar a los peces y a su microbiota. Es posible concluir que los procesos de bioactivación de los HAP están modulados por las concentraciones ambientales de HAP, mientras que las cepas de *P. aeruginosa* seleccionadas por exposición a oxitetraciclina no protegen a *Chirostoma jordani* del efecto tóxico de los HAP.

Como citar este documento: Madera-Sandoval R.L., Gallegos-Rangel M.E., Vega-López A. (2013). EFECTOS DE MEZCLAS DE HIDRO-CARBURROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN *Chirostoma jordani* EN CONDICIONES CONTROLADAS Y SU RELACIÓN CON CEPAS NATIVAS DE *Pseudomonas aeruginosa* SELECCIONADAS *in vivo* CON OXITETRACICLINA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 86-87



EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A FLUORURO EN AGUA DE CONSUMO HUMANO EN POBLACIÓN INFANTIL DE TRES LOCALIDADES RURALES DEL ESTADO DE DURANGO

Ochoa Rábago J.F.¹, Cordero Arreola J.¹, López Guzmán D.¹, Lozano Guzmán E.¹, Ortiz Pérez M.D.², Bocanegra Salazar M.^{1*}

¹Facultad Ciencias Químicas (Unidad Durango). Universidad Juárez del Estado de Durango. ²Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Av. Veterinaria s/n, Circuito Universitario. Durango, Dgo. C.P. 34120. Tel. y Fax (618) 130 11 11. Correo electrónico: mbs1502@yahoo.com.mx

El estado de Durango es una región donde la presencia de contaminantes tales como Arsénico (As) y Fluoruro (F-) se encuentran presentes de manera natural en el agua subterránea sobrepasando las concentraciones máximas permisibles establecidas por la NOM-127-SSA-1994, 1.5 mg/l para F- y 0.025 mg/l para As. La exposición a estos contaminantes en el agua de bebida representa un problema de salud pública. El objetivo de este trabajo fue evaluar la exposición a fluoruro en agua de consumo humano en población infantil de tres localidades rurales del estado de Durango. Se

recolectaron muestras de agua de consumo y orina de niños de 6 a 10 años de edad de las localidades Colonia Hidalgo (n=34), 16 de septiembre (n=23) y 5 de Febrero (n=41). Se empleó el método potenciométrico con electrodo ion selectivo para la cuantificación de F-. Las concentraciones en agua de consumo para la Colonia Hidalgo fueron de 0.31 a 16.65 mg/L y de 0.83 a 25.51 mg/L en orina. En 16 de Septiembre de 0.3 a 13.7 mg/L en agua y 6.5 a 10.88 mg/L en orina. En 5 de Febrero las concentraciones en agua de 0.15 a 12.25 mg/L y 1.11 a 27.59 mg/L en orina.

Como citar este documento: Ochoa Rábago J.F., Cordero Arreola J., López Guzmán D., Lozano Guzmán E., Ortiz Pérez M.D., Bocanegra Salazar M. (2013). EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A FLUORURO EN AGUA DE CONSUMO HUMANO EN POBLACIÓN INFANTIL DE TRES LOCALIDADES RURALES DEL ESTADO DE DURANGO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 87





EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A BENCENO E HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN POBLACIÓN INFANTIL DE SAN LUIS POTOSÍ

Zuki-Orozco B.A., Batres-Esquivel L.E., Díaz-Barriga F., Ortiz-Pérez M.D., Alfaro-De la Torre C.

CIACyT, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Sierra Leona 550, Lomas 2ª. Sección. C.P. 78210. Tel. 8262300.

El benceno y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) son compuestos que, además de ocasionar efectos adversos en el SNC, afectan de manera negativa el Sistema Inmunológico^[1,2]. En el Estado de San Luis Potosí se pueden encontrar fuentes de exposición a ambos contaminantes tales como los productos de la combustión (humo de leña, de cigarro, quema de basura), los derivados de petróleo (en especial la gasolina), alimentos contaminados, entre otros, por lo cual el objetivo de este trabajo es evaluar la exposición a benceno y HAPs en población infantil entre los cinco y diez años de edad, en sitios rurales y urbanos en el Estado de San Luis Potosí. Para este fin, se realizó el

muestreo y el análisis cuantitativo de los marcadores biológicos de exposición mediante Cromatografía de Líquidos de Alta Presión (HPLC) en población infantil en seis sitios del Estado, demostrando con los resultados obtenidos que el 60% y el 23% de la población evaluada presentó valores por encima de los niveles para población no expuesta a benceno y a HAPs, respectivamente. Aunque no es posible ponderar la aportación de cada una de las fuentes identificadas de benceno y HAPs en los resultados, pudo observarse a través de este estudio que en los sitios con presencia de varias fuentes de exposición, los niños presentaron concentraciones más altas de los metabolitos urinarios.

Como citar este documento: Zuki-Orozco B.A., Batres-Esquivel L.E., Díaz-Barriga F., Ortiz-Pérez M.D., Alfaro-De la Torre C. (2013). EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A BENCENO E HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN POBLACIÓN INFANTIL DE SAN LUIS POTOSÍ. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 88



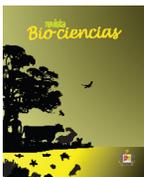
LAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS DEL AIRE (PM₁₀) PROMUEVEN INVASIVIDAD EN CÉLULAS EPITELIALES DE PULMÓN HUMANO

Morales-Bárceñas R., Sánchez-Pérez Y., Chirino-López Y., García-Cuellar C.M.*

*Instituto Nacional de Cancerología, Av. San Fernando no. 22, sección XVI, Tlalpan, México D.F. Tel. 56280462
Correo electrónico: claudia.garciac@salud.gob.mx

Las PM₁₀ son factor de riesgo en el desarrollo de cáncer de pulmón, sus componentes como metales, HAPs y endotoxinas juegan un papel importante en efectos citotóxicos, genotóxicos y pro-inflamatorios inducidos en las células modificando el microambiente celular promoviendo a un proceso de invasividad. Se evaluó el potencial invasivo de células A549, expuestas a PM₁₀ con diferente composición. Células A549 fueron expuestas a PM₁₀ (10 µg/cm²) de una zona industrial (ZI) y una zona comercial (ZC) por 24h y 48 h. La invasividad se midió a través de una matriz comercial de Matrigel, la actividad proteolítica se realizó con Azocoll y por zimografía en gel de poliacrilamida copolimerizada con gelatina al 0.1%, la expresión

de β-catenina y E-caderina fue evaluada mediante Western blot, y la glicosilación de proteínas por medio de la reacción de oxidación de carbohidratos en proteínas glicosiladas en SDS-PAGE, el análisis estadístico se realizó por ANOVA, y corrección de Bonferroni. La composición de las PM₁₀ y el tiempo de exposición jugaron un papel importante, las PM₁₀ de la ZC expuestas a 48 h mostraron los mayores efectos induciendo invasividad (60.3%, p<0.001); actividad proteolítica (65.1%, p<0.001) y actividad de MMP-1, 2 y 9 (11.3%, 23.7 y 23.2%); se observó disminución significativa en la expresión de E-caderina (40.76% p<0.001), β-catenina (9.62%, p<0.001) y en el patrón de glicosilación de proteínas (20.78% p<0.001), los resultados fueron comparados



con respecto al control (Ct) sin exponer. Las PM_{10} de ambas zonas indujeron alteración de los principales procesos

celulares implicados en la adquisición de un potencial invasivo, mecanismo importante asociado a carcinogénesis.

Como citar este documento: Morales-Bárceñas R., Sánchez-Pérez Y., Chirino-López Y., García-Cuellar C.M. (2013). LAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS DEL AIRE (PM_{10}) PROMUEVEN INVASIVIDAD EN CÉLULAS EPITELIALES DE PULMÓN HUMANO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 88-89



DETOXIFICACIÓN DEL RESIDUO SOLIDO (TORTA) OBTENIDO EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE *Ricinus communis* UTILIZANDO RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Amaya-Olivas N., Ayala-Soto G., Sandoval-Salas F., Méndez-Carreto C., Hernández-Ochoa L.*

*Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas, Circuito Universitario No.1. Campus, Chihuahua. México, C.P. 31125. Tel. (614) 124-50-73. Correo electrónico: amaya.olivas@uach.mx

La producción anual mundial de semillas de ricino es aproximadamente de un millón de toneladas, el residuo que queda después de la extracción del aceite representa aproximadamente la mitad del peso de la semilla y este tiene un contenido de proteína del 34-36%, que podría ser una buena fuente de proteína para animales. En el presente trabajo se analizó la eliminación de la toxina (ricina) de el residuo obtenido después del proceso de extracción del aceite de Higuera (*ricinus communis*) procedente de la región de Perote, Veracruz. Se utiliza-

ron diferentes mezclas de residuos orgánicos de café y cascara de nuez, mediante diferentes concentraciones y tiempos de exposición, comprobado mediante el método de electroforesis la presencia o ausencia de la proteína. Los resultados obtenidos mostraron que mediante la técnica de contacto directo entre la torta y los residuos orgánicos de café, si existió disminución en la concentración de ricina, en los dos tratamientos, sin embargo los valores obtenidos no fueron muy significativos comparados con valores obtenidos por otros métodos.

Como citar este documento: Amaya-Olivas N., Ayala-Soto G., Sandoval-Salas F., Méndez-Carreto C., Hernández-Ochoa L. (2013). DETOXIFICACIÓN DEL RESIDUO SOLIDO (TORTA) OBTENIDO EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE *Ricinus communis* UTILIZANDO RESIDUOS AGROINDUSTRIALES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 89



ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ACUMULACIÓN DE CADMIO Y PLOMO DE *Phragmites australis* (Cav. Trin ex Steudel) EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Zúñiga Silva J.R., Loera Corral O., Aguilar López R., Rodríguez Vázquez R.

Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Avenida Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco 07360 México D.F. Tel. (01 55) 57 47 38 00 ext. 4305, Correo electrónico: rrodrig@cinvestav.mx

En los ambientes naturales, las plantas están expuestas a diferentes factores de estrés, particularmente la acumulación de metales pesados en plantas acuáticas produce respuestas fisiológicas significativas para su desarrollo, inclusive la exposición a metales pesados en esta

relacionada con la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS) dentro de las que destaca el peróxido de hidrógeno. Este trabajo se refiere al comparativo para la acumulación de dos metales pesados, cadmio (Cd) y plomo (Pb), y su relación con el fenómeno de estrés oxidativo causado



por el aumento de la concentración de estos metales (desde 1 a 10 mg/L) en plántulas de carrizo común (*Phragmites australis*), una especie cosmopolita y dominante en la zona litoral de muchos depósitos de agua. El experimento se mantuvo durante 28 días y los resultados revelaron que los parámetros evaluados disminuyeron en los tejidos de

la planta después de 14 días de período de incubación, los parámetros bioquímicos como las proteínas, azúcares y el contenido de clorofila de las plantas tienen una tendencia a la baja mientras que los síntomas morfológicos de clorosis y necrosis son evidentes a partir de los 21 días para concentraciones mayores a 5 mg/L.

Como citar este documento: Zúñiga Silva J.R., Loera Corral O., Aguilar López R., Rodríguez Vázquez R. (2013). ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ACUMULACIÓN DE CADMIO Y PLOMO DE *Phragmites australis* (Cav. Trin ex Steudel) EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 89-90



EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DEL SUELO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD MINERA DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ, Y SU POTENCIAL GENOTÓXICO USANDO LA LOMBRIZ DE TIERRA *Eisenia foetida*

Vidal-Villegas A.¹, Madrid-García A.L.¹, Espinosa-Reyes G.², Ilizaliturri Hernández C.A.^{2*}

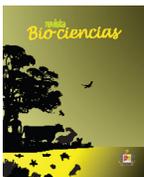
¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad La Salle, AC. México D.F., México. ²Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, SLP, México. *Sierra Leona # 550, Lomas 2da Sección. 3er Piso, Cubículo 21. C.P. 78210, San Luis Potosí, SLP. México, Tel. 01 444 8 26 23 00, Correo electrónico: cesar.ilizaliturri@uaslp.mx

En la zona centro del Estado de San Luis Potosí existen yacimientos de minerales que han sido explotados desde la época colonial y han generado pasivos ambientales que impactan principalmente al suelo. En este trabajo se evaluó la diversidad funcional del suelo afectado a través del kit ECOPLATE BIOLOG, además de la genotoxicidad por medio del ensayo cometa usando la lombriz *Eisenia foetida*. Las muestras se obtuvieron del suelo impactado directamente por la actividad minera y se compararon con las de un suelo no

impactado ubicado a 10 km de distancia. Los resultados mostraron que el suelo proveniente del sitio impactado presenta menor capacidad metabólica microbiana, lo que sugiere que la actividad minera ha tenido un efecto negativo para la biología asociada directamente al suelo, ya que además se detectó capacidad genotóxica en el anélido *Eisenia foetida*. Es necesario continuar los estudios de diagnóstico ambiental para proponer medidas adecuadas de mitigación y remediación de los pasivos ambientales presentes en el área de estudio.

Como citar este documento: Vidal-Villegas A., Madrid-García A.L., Espinosa-Reyes G., Ilizaliturri Hernández C.A. (2013). EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DEL SUELO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD MINERA DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ, Y SU POTENCIAL GENOTÓXICO USANDO LA LOMBRIZ DE TIERRA *Eisenia foetida*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 90





BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN HÍGADO, VÍSCERA Y ESTROMA OVÁRICO DE *Girardinichthys viviparus* DE LOS LAGOS DE LA 2ª SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC

Vargas-Peña I., Vega-López A.

Laboratorio de Toxicología Ambiental, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", México D.F. C.P. 07738 México. Tel. (+52 55) 5729-6300 ext. 52320, Correo electrónico: avegadv@yahoo.com.mx

Los HAP son biotransformados por las isoenzimas del citocromo P450 a través de ciclos de oxidación-reducción, en los cuales especies reactivas del oxígeno (ROS) son formadas debido a una hidroxilación incompleta de algunos substratos así como por el desacoplamiento electrónico de los procesos redox de estas enzimas. Algunas de las ROS son extremadamente reactivas ya que pueden oxidar varios componentes celulares, como los ácidos grasos poliinsaturados de la membrana celular, proteínas o DNA. El objetivo del estudio fue evaluar biomarcadores de exposición y daño producidos por hidrocarburos aromáticos policíclicos en las poblaciones del mexclapique amarillo (*Girardinichthys viviparus*) del Lago Menor y Mayor de la 2ª Sección de Chapultepec durante tres temporadas de muestro, sequía fría (febrero), sequía cálida (abril) y temporada de lluvias (junio) representativas de las variaciones ambientales y climáticas de la Ciudad de México. Se valoró la actividad de la CYP 1A (EROD), la concentración del anión superóxido ($O_2^{\bullet-}$) y de peróxido de hidrogeno (H_2O_2), así como el daño oxidativo (hidroperóxidos lipídicos, lipoperoxidación y oxidación de proteínas) y la actividad de la glutatión S-transferasa en hígado,

visceras y estroma ovárico y las concentraciones de nafaleno, pireno y benzo[a]pireno en los tejidos, en el agua y en los sedimentos de los lagos. La inducción de fuerzas endógenas pro-oxidantes en el mexclapique tuvo una respuesta órgano específica bien definida. En el hígado se presentaron las mayores concentraciones de $O_2^{\bullet-}$ y de H_2O_2 , seguido de la víscera y las menores concentraciones se observaron en el estroma ovárico. La respuesta de estrés oxidativo en el hígado, víscera y estroma ovárico del mexclapique tuvo una relación significativa con la concentración de HAP presentes en el agua y en los sedimentos. Además presentó una marcada respuesta estacional. En la sequía fría los HAP presentes en los sedimentos ejercieron el estrés oxidativo mientras que en la sequía cálida los HAP presentes en el agua fueron responsables del daño oxidativo, probablemente al ser liberados de los sedimentos hacia la columna de agua. *G. viviparus* es una especie muy sensible al efecto de los HAP, por lo que el impacto ambiental ejercido por más de 4 millones de vehículos es un factor de riesgo para la supervivencia de esta especie endémica del Valle de México y en peligro de extinción.

Como citar este documento: Vargas-Peña I., Vega-López A. (2013). BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN HÍGADO, VÍSCERA Y ESTROMA OVÁRICO DE *Girardinichthys viviparus* DE LOS LAGOS DE LA 2ª SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 91



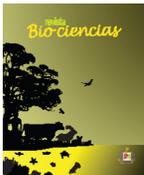
EFFECTOS SOBRE LA SALUD POR HIDROARSENICISMO E HIDROFLUOROSIS EN POBLACIÓN INFANTIL DE 2 COMUNIDADES DE IRAPUATO, GUANAJUATO

Bustos Gómez C.I.¹, Jarquín L.², Segura-Orduña L.², López Guzmán D.³, Morales Villegas R.², González Bocanegra M.³, Mejía-Saavedra J.J.², Martínez Alfaro M.¹, Rocha Amador D.O.¹

¹Universidad de Guanajuato; ²Universidad Autónoma de San Luis Potosí; ³Universidad de Juárez del Estado de Durango. Tel. 01 (473) 732 00 06 ext. 8129, Correo electrónico: olivia2000_mx@hotmail.com

Introducción: En diferentes estados de la República están identificados acuíferos contaminados simul-

táneamente por Arsénico (As) y Fluoruros (F-). EL objetivo general fue evaluar el estado general de Salud, Coeficiente



Intelectual (CI) y Fluorosis Dental (FD) en niños expuestos a As y F a través del agua. Metodología: Se incluyeron 127 niños de 2 comunidades de Irapuato, Gto. Se aplicaron cuestionarios generales, una revisión médica, una evaluación del CI y una evaluación de FD. Se cuantificaron las concentraciones de As y F en agua de grifo y de garrafón. Resultados: El 15% de los niños han reportado enfermedades alérgicas, 7.9 enfermedades gastrointestinales y 17.6

respiratorias. La media de CI en la población fue 71.3 ± 12.9 y en el diagnóstico el 90% no supera el promedio bajo. La evaluación dental arrojó que el 99.1% de la población estudiada tiene fluorosis dental severa; por último los niveles de As y F en agua de la llave fueron de 41.9 ± 4.5 ppb y 5.3 ± 0.6 ppm respectivamente superando los límites de la OMS. Agradecimientos: Red Universitaria en Salud y Contaminación Ambiental - PROMEP.

Como citar este documento: Bustos Gómez C.I., Jarquín L., Segura-Orduña L., López Guzmán D., Morales Villegas R., González Bocanegra M., Mejía-Saavedra J.J., Martínez Alfaro M., Rocha Amador D.O. (2013). EFECTOS SOBRE LA SALUD POR HIDROARSENICISMO E HIDROFLUOROSIS EN POBLACIÓN INFANTIL DE 2 COMUNIDADES DE IRAPUATO, GUANAJUATO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 91-92



EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (PAHs) EN NIÑOS RESIDENTES DE UNA LADRILLERA EN GUANAJUATO, MÉXICO

Pelallo Martínez N.A.¹, Vázquez Gómez J.M.², Linares Segovia B.², Costilla Salazar R.², Sánchez-Sánchez K.², Rocha Amador D.O.²

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; ²Universidad de Guanajuato.

Introducción: En el 50% de los estados de la República Mexicana, la fabricación del ladrillo es una de las principales fuentes de contaminación del aire en comunidades marginadas. Los Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAHs) han sido identificados como tóxicos emitidos por esta actividad. En éste trabajo se evaluó la exposición a PAHs en niños que residen y trabajan en una comunidad ladrillera. **Material y métodos:** Se monitorearon 59 niños de 9 a 15 años en la comunidad rural "El Refugio" Guanajuato, México. Se cuantificaron los niveles de 1-Hidroxipireno (1-OHP) en orina como biomarcador de exposición siguiendo el método de Jongeneelen (2001). **Resultados:** Para categorizar la exposición se emplearon puntos de corte de

los niveles de 1-OHP establecidos en la guía europea para exposición ocupacional. En la categoría 1, se agruparon las concentraciones en individuos no expuestos y no fumadores ($<0.24 \mu\text{mol 1-OHP/molCreat}$), el segundo punto incluye individuos no expuestos pero si fumadores (0.24 a $<0.76 \mu\text{mol /molCreat}$); el tercer corte ($0.76-1.4 \mu\text{mol /molCreat}$) emplea como tope valores por debajo del NOAEL para genotoxicidad. La cuarta categoría agrupa niveles superiores al NOAEL. Los resultados de exposición en los niños por categoría de exposición (CAT) son los siguientes CAT 1, 45.8%; CAT 2, 40.7%; CAT 3, 8.5% y CAT 4, 5.1%. **Agradecimientos:** El proyecto fue apoyado por el premio número D43 ES018745 por del NIEHS.

Como citar este documento: Pelallo Martínez N.A., Vázquez Gómez J.M., Linares Segovia B., Costilla Salazar R., Sánchez-Sánchez K., Rocha Amador D.O. (2013). EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (PAHs) EN NIÑOS RESIDENTES DE UNA LADRILLERA EN GUANAJUATO, MÉXICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 92





EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y TOXICIDAD AGUDA DE UN EXTRACTO FENÓLICO OBTENIDO DE PROPÓLEO

Hernández-Navarro M.D.¹, Plazola-Jacinto C.P.², Cádenas-Cruz F.A.², Hernández-Ortega M.M., Garduño-Siciliano L.^{2*}

¹Laboratorio de Toxicología. Departamento de Farmacia. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. ²Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. *Departamento de Ingeniería Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Plan de Ayala y Carpio s/n, 11340. D.F., México, Correo electrónico: Isicilia@hotmail.com

El propóleo es un producto derivado de las abejas y consiste en un material ceroso de color oscuro, el cual presenta actividad antimicrobiana y antiinflamatoria. Dichas actividades han sido atribuidas a la presencia de compuestos fenólicos, por tal motivo el propósito de este estudio fue determinar el contenido de dichos compuestos bioactivos en extractos de propóleo proveniente del estado de Puebla, así como evaluar la actividad antioxidante mediante las técnicas de ABTS+ y DPPH+. Además se determinó la toxicidad aguda (DL_{50}) del extracto y se realizó un análisis histológico de tejido del bazo y subcutáneo. Se obtuvieron dos extractos, uno acuoso y otro empleando etanol al 80%. El contenido fenólico del

extracto fenólico fue mayor al encontrado en el extracto acuoso, 15.02 ± 0.59 vs. 0.45 ± 0.003 mg ácido gálico/ml. La actividad antioxidante fue mejor en el extracto etanólico, encontrándose un 70% de actividad antiradicalaria por el método de DPPH+ y de 14% mediante la técnica de ABTS+. El valor de LD_{50} del extracto etanólico de propóleo fue mayor a 2,000 mg/kg, por lo que este puede clasificarse como una sustancia segura. En el análisis histopatológico no se observaron displasias ni alteraciones celulares. El presente trabajó reveló que el propóleo es una fuente de compuestos fenólicos, los cuales presentan una actividad antioxidante importante además de ser considerados seguros para su consumo.

Como citar este documento: Hernández-Navarro M.D., Plazola-Jacinto C.P., Cádenas-Cruz F.A., Hernández-Ortega M.M., Garduño-Siciliano L. (2013). EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y TOXICIDAD AGUDA DE UN EXTRACTO FENÓLICO OBTENIDO DE PROPÓLEO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 93



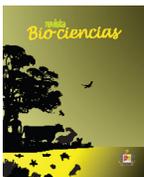
DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES EN TILAPIA (*Oreochromis sp.*) DE DIFERENTES PRESAS DEL PAÍS

Barrera Pérez M.I., Mejía Saavedra J.J.

Laboratorio de toxicología ambiental. Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales (PMPCA). Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Sierra Leona 550, Lomas segunda sección, San Luis Potosí. Tel. 8262300. Correo electrónica: ijesus@uaslp.mx

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) son compuestos orgánicos de origen antropogéno, resistentes a la degradación, liposolubles, pueden movilizarse y depositarse lejos del lugar de liberación. Al llegar a los ecosistemas viajan a través de la cadena trófica acumulándose en los tejidos y afectando la salud de los seres vivos. Son considerados carcinogénicos, mutagénicos, inmunosupresores, disruptores endocrinos y depresores del sistema nervioso. Se ha reportado su presencia y efectos en diferentes organismos en el mun-

do. En México se ha demostrado la presencia de COP en diferentes compartimentos. Uno de los lugares de interés son las presas, debido a que el agua almacenada procedente de ríos aledaños o por escorrentía tras su recorrido puede arrastrar contaminantes provenientes de las industrias, los sectores urbanos y agrícolas, los cuales con el paso del tiempo se van acumulando en los sedimentos y organismos acuáticos. La presente investigación pretende contribuir con un diagnóstico sobre la presencia de COP en las presas de México, a través de su determinación



en músculo de tilapias (*Oreochromis sp*) provenientes de varias presas del país. La extracción de COP se realizó mediante extracción asistida por sonda ultrasónica, la detección y cuantificación por cromatografía de gases aco-

plada a espectrometría de masas. En los músculos de los peces de las presas estudiadas se evidenció la presencia de algunos plaguicidas organoclorados y Bifenilos policlorados (PCB) en bajas concentraciones.

Como citar este documento: Barrera Pérez M.I., Mejía Saavedra J.J. (2013). DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES EN TILAPIA (*Oreochromis sp*) DE DIFERENTES PRESAS DEL PAÍS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 93-94



RELACIÓN DE *Pseudomonas aeruginosa* INTESTINAL CON LOS EFECTOS TÓXICOS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN *Chirostoma jordani* SILVESTRE

Gallegos-Rangel M.E., Vega-López A.

Laboratorio de Toxicología Ambiental, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", México D.F. C.P. 07738 México. Tel. (+52 55) 5729-6300 ext. 52320, Correo electrónico: avegadv@yahoo.com.mx

Pseudomonas aeruginosa es un bacilo Gram negativo altamente tolerante y puede usar una gran variedad de xenobióticos incluyendo hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Los HAP son conocidos por su capacidad de causar mutagenicidad, teratogenicidad, además de tener actividad inmunosupresora. Al estar incorporados en el organismo sufren un proceso de biotransformación mediante reacciones bioquímicas catalizadas por enzimas. De esta forma la exposición a HAP puede ser evaluada a través de biomarcadores como el CYP1A1 (EROD), la actividad de la epoxihidrolasa (EPXH1) y de la glutatión-S-transferasa (GST); *P. aeruginosa* puede colonizar nichos tan diversos como las aguas y se sabe que forma parte de la microbiota intestinal de muchas especies. El charal blanco (*Chirostoma jordani*) es una especie representativa de la ictiofauna mexicana de la familia *Atherinopsidae* de importancia ecológica y económica. El conocer los efectos tóxicos de los HAP en interacción con la microbiota intestinal de los peces es un proceso fundamental para comprender si algunas bacterias endógenas pueden modificar los efectos de los HAP. El objetivo del este trabajo fue conocer si *Pseudomonas aeruginosa* reduce los efectos tóxicos de los HAP en *Chirostoma jordani*

silvestre. Se realizaron tres muestreos bimestrales de peces y agua del Lago Menor y Lago Mayor en la 2ª Sección del Bosque de Chapultepec y dos muestreos en la Laguna de Zumpango. Se midió por espectroscopia de fluorescencia la concentración de HAP en los peces (hígado y víscera) y en el agua para obtener el factor de bioconcentración (FBC). Se determinó la población bacteriana intestinal (UFC) de *P. aeruginosa* por medios selectivos. Se evaluó la actividad del CYP1A1 (EROD), epoxihidrolasa y la GST. De manera general los resultados mostraron que no hubo relación lineal significativa entre las UFC con los biomarcadores con excepción de la GST donde se detectó una relación inversa en los peces de los tres lagos bajo estudio. Sin embargo, hubo fluctuaciones estacionales muy evidentes. En el muestreo de finales de lluvias (octubre, 2012) se detectó una relación inversa de los FBC del indeno[1,2,3-c d]pireno, benzo[a]pireno, benzo[k]fluorantreno, benzo[a]antraceno, pireno y naftaleno con las UFC de *P. aeruginosa*. La ausencia de relación lineal entre la actividad del CYP1A1 con las UFC indica que *P. aeruginosa* biotransforma endógenamente a los HAP por vías diferentes al CYP1A1, pero los metabolitos hidroxilados son excretados por la GST de los peces.

Como citar este documento: Gallegos-Rangel M.E., Vega-López A. (2013). RELACIÓN DE *Pseudomonas aeruginosa* INTESTINAL CON LOS EFECTOS TÓXICOS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN *Chirostoma jordani* SILVESTRE. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 94





CUANTIFICACIÓN DE ADUCTOS-ADN DE TIPO QUINONAS EN NIÑOS EXPUESTOS AMBIENTALMENTE A BENCENO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO GENÉTICO

Godínez-Solís Y.¹, Alvarado-Cruz I.¹, Petrosyan P.², Gonsebatt M.E.², Solís-Heredia M.¹, Pelallo N.³, Quintanilla-Vega B.¹

¹CINVESTAV-IPN. Departamento de Toxicología. ²Instituto de Investigaciones Biomédicas. UNAM. Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental. ³Universidad Autónoma de SLP. Av. IPN 2508, Col. Zacatenco. México D.F., 07360. Tel. 55-57473800 ext. 5474. Correo electrónica: mquintan@cinvestav.mx

La exposición a benceno se asocia con daño genético y leucemia. En su metabolismo, se producen el ácido *trans*, *trans* mucónico (*t,t*-MA) y *p*-benzo quinona (*p*-BQ), este último forma aductos con el ADN, que pueden ser considerados marcadores de exposición al benceno. En un estudio realizado en niños de Ecatepec, Edo de México, se observó una exposición alta a benceno, y una asociación negativa entre el daño genético y los niveles de *t,t*-AM, sugiriendo que este metabolito podría no ser buen indicador de exposición a niveles altos de benceno. Nuestro objetivo fue cuantificar los ADN-aductos totales y tipo quinonas en esa población infantil y evaluar su relación con los niveles de *t,t*-MA y el daño genético (ensayo cometa: OTM, %ADN y niveles del aducto 8-OHdG), para proponerlos como marcador de exposición al benceno. Se seleccionó una submuestra (n=54) de las tres zonas del estudio previo (Xalostoc, San

Cristóbal y Jardines de Morelos). No se observaron diferencias en el daño genético ni en los niveles de *t,t*-MA entre escuelas. Sin embargo, los niños de Xalostoc presentaron los niveles más altos de aductos totales (7.6×10^8 nucleótidos) y tipo quinonas (6.6×10^8 nucleótidos), comparado con las otras escuelas ($p < 0.05$), sugiriendo que hay exposición al benceno y que es diferente en cada escuela. No se observó asociación entre el daño genético y los aductos tipo quinonas, lo que sugiere que el daño no está dado solo por aductos. Finalmente, se observó una tendencia negativa entre los niveles de *t,t*-MA y los aductos totales y tipo *p*-BQ, entre más *t,t*-MA menos aductos. Esto sugiere que el *t,t*-MA no refleja la exposición al benceno, pues los aductos tipo *p*-BQ fueron diferentes en las escuelas, y estos podrían ser mejor biomarcador de exposición a niveles altos de benceno. Proyecto apoyado por CONACyT (Donativo # 155179).

Como citar este documento: Godínez-Solís Y., Alvarado-Cruz I., Petrosyan P., Gonsebatt M.E., Solís-Heredia M., Pelallo N., Quintanilla-Vega B. (2013). CUANTIFICACIÓN DE ADUCTOS-ADN DE TIPO QUINONAS EN NIÑOS EXPUESTOS AMBIENTALMENTE A BENCENO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO GENÉTICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 95



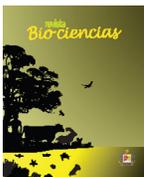
PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN POBLACIÓN INFANTIL DE SAN LUIS POTOSÍ EXPUESTA A FLÚOR CONTENIDO EN EL AGUA DE CONSUMO

Jarquín Yáñez L., Mejía-Saavedra J., Molina Frechero N., Pozos Guillen A., Álvarez Fuentes G.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. CIACYT-MEDICINA, Avenida Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, SLP, México. Tel. (52-444) 8262300 ext. 8461. Correo electrónica: jjesus@uaslp.mx

Se realizó un estudio de tipo transversal en la comunidad de La Reforma, Salinas de Hidalgo, SLP. La selección se hizo tomando en cuenta el nivel de flúor (F, 4.1 mg/L) presente en el agua de pozo que se distribuye a las viviendas de la comunidad el cual está por arriba

de lo permitido por la norma NOM-127-SSA1-1994. El presente estudio evaluó la prevalencia de fluorosis dental en niños de 6 a 12 años aparentemente sanos. Se aplicó el índice de Dean de acuerdo a los criterios de la OMS y el índice de Thylstrup y Fejerskov TF, este



último marca los diferentes grados de severidad, y es fundamental aplicarlo en poblaciones como esta con alta exposición a fluoruros y severos daños en la dentición. El análisis mostró que el 100% de los niños del estudio presentaron afectación por exposición crónica a fluoruros, con un promedio de F, 3.57 mg/L en orina; cuyo valor se encuentra 2.57 veces por arriba de lo nor-

mal. Se registraron graduaciones de severidad hasta el grado TF 8 sobre todo en la mayoría de los niños de 10 a 12 años de edad. Los resultados muestran la gravedad de la fluorosis dental presentado en la población infantil estudiada. Esto nos lleva a concluir que la población infantil de esta comunidad presenta un problema grave de salud pública que merece ser atendido.

Como citar este documento: Jarquín Yáñez L., Mejía-Saavedra J., Molina Frechero N., Pozos Guillen A., Álvarez Fuentes G. (2013). PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN POBLACIÓN INFANTIL DE SAN LUIS POTOSÍ EXPUESTA A FLÚOR CONTENIDO EN EL AGUA DE CONSUMO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 95-96



EVALUACIÓN DEL ÁCIDO TIODIGLICÓLICO COMO BIOINDICADOR DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL CLORURO DE VINILO

Mejía Núñez A.P.¹, Oropeza Hernández L.F.², Mercado Calderón F.A.²

¹Médico Especialista en Medicina del Trabajo y Ambiental, Alumna del Curso de Alta Especialidad en Medicina Toxicología Industrial, División de Posgrado UNAM-PEMEX, Laboratorio de Toxicología Industrial, Hospital General Nanchital México. ²Laboratorio de Toxicología Industrial, Hospital General Nanchital, Veracruz, México.

Con el fin de proteger la salud de los trabajadores con exposición laboral al Cloruro de Vinilo, compuesto químico asociado con la incidencia de Angiosarcoma Hepático y Cáncer Pulmonar, se estudiaron tres grupos, con un total de 38 trabajadores, los cuales, considerando su posible exposición laboral se integraron de la siguiente manera: Grupo Control n=12, Grupo con Exposición Media n=4, Grupo con Exposición Alta n=22. Los resultados demostraron que el Grupo Control tiene un promedio de 0.41 mg de Ácido Tiodiglicólico (ATDG) /g de Creatinina, con una DE \pm 0.22, IC 95% (-0.27-0.55); el Grupo de Exposición Media presentó un promedio de 4.5 mg de ATDG/g de Creatinina, con una DE \pm 1.8, IC 95% (1.5-7.5); mientras que el Grupo de Alta Exposición tuvo un resultado prome-

dio de 5.7 mg de ATDG/g de Creatinina, con una DE \pm 3.0, IC 95% (-4.3-7.0) demostrando una diferencia estadísticamente significativa (F=18.9, p=0.001) con un Intervalo de Confianza del 95% con relación al Grupo Control. No se encontraron interferencias en los resultados obtenidos del Ácido Tiodiglicólico con tabaquismo, alcoholismo y consumo de café, probando que se trata de un metabolito sensible y específico. Se probó la utilidad del Ácido Tiodiglicólico (ATDG), principal metabolito del Cloruro de Vinilo, como Bioindicador de la exposición laboral a dicho compuesto. Se propone como Índice Biológico de Exposición al Cloruro de Vinilo 2.4 mg de ATDG/g de Creatinina, que corresponde a un Límite de Exposición Ambiental Laboral de 2 ppm de Cloruro de Vinilo.

Como citar este documento: Mejía Núñez A.P., Oropeza Hernández L.F., Mercado Calderón F.A. (2013). EVALUACIÓN DEL ÁCIDO TIODIGLICÓLICO COMO BIOINDICADOR DE LA EXPOSICIÓN LABORAL AL CLORURO DE VINILO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 96





INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS POR EXPOSICIÓN A TÓXICOS EN TRABAJADORES DE UN TALLER DE AVIACIÓN

Contreras Ventura M.E., Maya Flores P.

Instituto Mexicano del Seguro Social, HGR 1, D.F.

Introducción: La exposición a tóxicos se da a nivel mundial, en el trabajo encontramos un sin fin de productos que pueden condicionar patologías agudas o crónicas, el medio aéreo en nuestro país representa una actividad económica importante, los trabajadores de talleres de aviación constituyen un grupo con exposición a productos químicos en forma rutinaria que aun con el uso de equipos de protección personal generan daños a la salud. En nuestro país no existen estudios que identifiquen las patologías más frecuentes y su incidencia en este grupo de trabajadores. **Objetivo:** Identificar las principales patologías por exposición a químicos y su incidencia en un taller mecánico de aviación en el periodo comprendidos del 1 de enero de 2008 a diciembre de 2012. **Material y Método:** Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y longitudinal para identificar las principales patologías derivadas de exposición a agentes químicos manejados. Se analizó la base de datos del registro de la consulta diaria del servicio médico de la base de mantenimiento del taller de aviación y los expedientes clínicos de los trabajadores

en los cuales se estableció mecanismo de lesión y exposición a sustancias químicas durante su jornada laboral en un periodo de 5 años. Se identificaron las patologías y se estableció el porcentaje y la tasa de incidencia por año. **Resultados:** En el servicio médico se otorgaron 17,675 consultas a trabajadores de mantenimiento, de las cuales se identificaron 348 patologías relacionadas a agentes tóxicos (1.96%), de estas últimas, las principales patologías fueron: Conjuntivitis química (58.90%), Dermatitis de contacto (31.32%), Quemadura por químicos (5.18%), Intoxicación aguda por solventes (4.60%). La tasa de incidencia para el 2008 fue de 1.08 por cada 100 trabajadores, en 2009 fue de 1.09, en 2010 de 0.44, para 2011 de 0.32 y en 2012 fue de 0.82. **Conclusiones:** En la población trabajadora (98% hombres) los principales agentes tóxicos son líquido hidráulico, pinturas para avión, removedor, desengrasantes y turbosina, los cuales penetran al organismo por piel, mucosas y tracto respiratorio que condicionan patologías agudas por exposición directa siendo las principales conjuntivitis química y dermatitis por contacto.

Como citar este documento: Contreras Ventura M.E., Maya Flores P. (2013). INCIDENCIA DE PATOLOGÍAS POR EXPOSICIÓN A TÓXICOS EN TRABAJADORES DE UN TALLER DE AVIACIÓN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 97



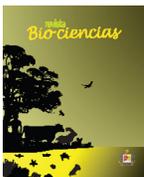
FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICIÓN A TÓXICOS AMBIENTALES EN POBLACIÓN ADOLESCENTE EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD

Vargas Facundo E.R., Cossío Torres P.E.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, CIACYT-Facultad de Medicina, Sierra Leona # 550, Lomas Segunda Sección, C.P. 78210, Tel. (444) 8262300 ext. 8471, Correo electrónico: erendiradelrocio@hotmail.com

La evaluación de la exposición a tóxicos ambientales en humanos se realiza por medio de biomarcadores, los cuales representan un alto costo. Es por ello, que se hace necesario el diseño de instrumentos de screening factibles de ser aplicados en la Atención Primaria, que for-

talezca la detección de riesgos ambientales en la población en general. En el presente trabajo se muestran los resultados de un diagnóstico de screening en 921 adolescentes de 12 a 18 años de edad de la ciudad de San Luis Potosí. Los datos se obtuvieron a través de la elaboración de un



cuestionario socio-ambiental que exploró los estilos de vida para determinar la presencia de factores de riesgo para la exposición a Compuestos Orgánicos Volátiles, Cadmio, Plaguicidas, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, Arsénico, Flúor, Plomo y Mercurio. Los tóxicos con mayor riesgo de exposición encontrados fueron Mercurio, Compuestos

Orgánicos Volátiles, Flúor e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos. Además, se encontró una asociación estadísticamente significativa de estos factores de exposición con la escolaridad, exposición ocupacional, ubicación de la vivienda, acceso a alimentos y agua, estilos de vida, hábitos de higiene y estado de salud.

Como citar este documento: Vargas Facundo E.R., Cossío Torres P.E. (2013). FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICIÓN A TÓXICOS AMBIENTALES EN POBLACIÓN ADOLESCENTE EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 97-98



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ESTRÉS OXIDATIVO EN OBESIDAD Y ASMA

Hernández-Cadena L.^{1*}, Barraza Villarreal A.¹, Holguín F.², Escamilla-Núñez M.C.¹, Navarro Olivos E.¹, Barbossa Sánchez A.L.¹, Romieu I., Agencia^{1,3}

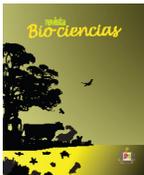
¹Instituto Nacional de Salud Pública., ²Universidad de Pittsburgh, EE.UU., ³Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer, Francia. *Instituto Nacional de Salud Pública. 7ª Cerrada de Fray Pedro de Gante No. 50. Col Sección XVI, Tlalpan. C.P. 14090. México D.F. Correo electrónico: lhcadena@insp.mx

Introducción: El estrés oxidativo juega un papel importante en la patogénesis de muchas enfermedades inflamatorias. La contaminación del aire pudiera incrementar éste estrés oxidante en obesidad y asma. **Métodos:** A partir de una cohorte de adolescentes con y sin obesidad, se colectaron muestras de 52 pacientes con asma y 132 sin asma de Vapor exhalado Condensado (EBC), en base a las recomendaciones de la ATS/ERS para la evaluación del estrés oxidativo alveolar a través de la medición de nitritos y nitratos, 8 - isoprostanos, pH y Glutación oxidado (GSSG). Se recuperaron además las concentraciones promedio de PM_{2.5} y ozono en aire, correspondientes al día previo de la toma de muestras biológicas a partir de la RAMA de la zona metropolitana del valle de México, asignando la exposición en base a al monitor más cercano al domicilio de cada participante. **Resultados:** Encontramos un

aumento en las concentraciones de GSSG y 8 - isoprostanos y una disminución en nitritos y nitratos y pH en pacientes obesos en ambos, asmáticos y no asmáticos, en comparación con los pacientes no obesos ($p < 0.001$). Además, con el aumento en las concentraciones de PM_{2.5} y O₃ del día previo, se observó un decremento en la razón GDH/GSSG (β PM_{2.5} = -0.024, β O₃ = -33.03, $p < 0.001$), una disminución del pH (β PM_{2.5} = -0.012, β O₃ = -13.02, $p < 0.001$), respectivamente. La relación fue más fuerte en los asmáticos. **Conclusiones:** Nuestros resultados sugieren una interacción entre la contaminación ambiental e IMC asociado a estrés oxidativo que pudieran estar ligados con un aumento de la inflamación sistémica. La recolección del Vapor Exhalado Condensado puede ser un método útil no invasivo para investigar biomarcadores de estrés oxidativo a nivel pulmonar.

Como citar este documento: Hernández-Cadena L., Barraza Villarreal A., Holguín F., Escamilla-Núñez M.C., Navarro Olivos E., Barbossa Sánchez A.L., Romieu I., Agencia. (2013). CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ESTRÉS OXIDATIVO EN OBESIDAD Y ASMA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 98





ANÁLISIS DEL EFECTO OXIDANTE E INFLAMATORIO DEL OZONO COMO TÓXICO AMBIENTAL Y SU POTENCIAL REVERSIÓN POR FITOFÁRMACOS

Ramírez-Vázquez J.J., Mendoza-Magaña M.L., Castillo-Romero A., Frías-Márquez J.C., Ramírez-Mendoza A.A., Orendain-Jaime E., Gutiérrez-Gallegos V., Aldaco-Torres A., Ramírez-Herrera M.A.

CUCS, Universidad de Guadalajara. Sierra Mojada 950, Guadalajara, Jal. Tel. (33)10585313.
Correo electrónico: mmendoza@cucs.udg.mx

El ozono (O_3) y otros compuestos constituyen el smog. La exposición a O_3 como toxico ambiental, produce asma en niños y es factor de riesgo en enfermedades neurodegenerativas. Las vías de entrada son el sistema respiratorio y la mucosa olfatoria, a través de la cual entra al SNC. El O_3 en bulbo olfatorio de habitantes de la ciudad de México presenta neuronas positivas a marcadores de la enfermedad de Alzheimer. En hipocampo presenta daño oxidativo con disminución en la neurogenesis, produciendo envejecimiento prematuro con déficit en el proceso memoria/aprendizaje. Por otra parte, el daño oxidativo activa el factor nuclear κB y se establece un proceso de inflamación

crónica. Los fitofármacos con actividad antioxidante y anti-inflamatoria tienen potencial terapéutico contra el daño oxidativo y la inflamación crónica. Los fenilpropanoides derivados de plantas (FPP) son el mayor grupo de metabolitos que protegen del daño provocado por diversos factores físicos, químicos y biológicos. De estas moléculas se derivan diversos polifenoles que estructuralmente y funcionalmente son semejantes como: ácidos fenólicos, glucoconjugados, flavonoides, stilbenos, coumarinas, curcuminoides entre otros. Estas moléculas son capaces de modular las vías de señalización que participan en las respuestas inflamatorias en diversos tejidos *in vitro* e *in vivo*.

Como citar este documento: Ramírez-Vázquez J.J., Mendoza-Magaña M.L., Castillo-Romero A., Frías-Márquez J.C., Ramírez-Mendoza A.A., Orendain-Jaime E., Gutiérrez-Gallegos V., Aldaco-Torres A., Ramírez-Herrera M.A. (2013). ANÁLISIS DEL EFECTO OXIDANTE E INFLAMATORIO DEL OZONO COMO TÓXICO AMBIENTAL Y SU POTENCIAL REVERSIÓN POR FITOFÁRMACOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 99



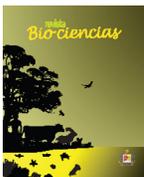
NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, IgE TOTAL EN SUERO Y CALIDAD DE VIDA EN NIÑOS ALÉRGICOS DE LA COMARCA LAGUNERA

Goytia Acevedo R.C.¹, Gómez Jurado M.¹, Rivera Guillén M.A.^{2,3}, García Arenas G.¹, Maravilla Domínguez A.¹, Ocampo Gómez G.³, Meza Velázquez R.¹

¹Facultad de Medicina, Gómez Palacio, Dgo. UJED; ²Centro de Atención a Metales Pesados, Torreón, Coahuila; ³Facultad de Medicina, Torreón Coah. UAC.

Antecedentes: En la Comarca Lagunera, la frecuencia de alergia va en aumento y las características climatológicas favorecen su prevalencia. Estudios en modelos animales y en humanos, han sugerido que la exposición a plomo (Pb) favorece respuestas de hipersensibilidad, estos efectos se han asociado con aumento en los niveles de IgE en suero y en la severidad de enfermedad alérgica, con disminución en la calidad de vida de los pacientes. El Objetivo del trabajo fue evaluar niveles de Pb en sangre (PbS), niveles de IgE total y la calidad de vida de niños alérgicos que viven dentro y fuera de las

áreas de riesgo de exposición a Pb en la Comarca Lagunera. Métodos: Se incluyeron 91 niños con diagnóstico de alergia (49 dentro y 42 fuera, de áreas de riesgo de exposición a Pb). Los niveles de PbS fueron cuantificados por espectrometría de absorción atómica, los niveles de IgE por quimioluminiscencia y la calidad de vida con los cuestionarios PRQLQ y CDLQI. Resultados: El 98.9% de los niños presentó rinitis alérgica. En ambos grupos, la rinitis alérgica fue moderada/severa. Los niños dentro del área de riesgo presentaron niveles de PbS significativamente mayores que los de fuera de área de riesgo, y una



calidad de vida significativamente menor. Discusión: No se observaron diferencias en los niveles de IgE en suero

en los grupos a pesar de que fuera de área de riesgo el porcentaje de niños con asma fue mayor.

Como citar este documento: Goytia Acevedo R.C., Gómez Jurado M., Rivera Guillén M.A., García Arenas G., Maravilla Domínguez A., Ocampo Gómez G., Meza Velázquez R. (2013). NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, IGE TOTAL EN SUERO Y CALIDAD DE VIDA EN NIÑOS ALÉRGICOS DE LA COMARCA LAGUNERA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 99-100



EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VASCULAR EN MUJERES EXPUESTAS A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (PAHs) DERIVADOS DEL HUMO DE LEÑA

Ruiz-Vera T., Ramírez García-Luna J.L., Pierdant-Pérez M., Gordillo-Moscoco A., Pruneda-Álvarez L.G., Pérez-Vázquez F.J., Ochoa-Martínez A.C., Orta-García S.T., Pérez-Maldonado I.N.

Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud (CIAAS), Facultad de Medicina - Laboratorio Nacional CIACYT, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Avenida Sierra Leona No. 550, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí 78210, S.L.P., México. Tel. y Fax: 52-444-8262300/8460. Correo electrónico: ivan.perez@uaslp.mx

La contaminación del aire en interiores por el uso de biomasa como combustible es un problema de salud a nivel mundial. En este estudio se evaluó la función vascular en un grupo de 40 mujeres (19 – 81 años) que cocinan con leña dentro de sus hogares, residentes de una comunidad rural en San Luis Potosí, México. Se cuantificó el metabolito 1 α -hidroxipireno (1-OHP) como biomarcador de exposición a PAHs, mediante HPLC y se evaluó la vasodilatación endotelio-dependiente mediante ultrasonografía. La concentración urinaria media de 1-OHP en el grupo fue de $0.46 \pm 0.32 \mu\text{mol/mol Cr}$, y

el 71% de las mujeres evaluadas presentó valores mayores a $0.24 \mu\text{mol/mol Cr}$ (valor de referencia para población no expuesta ocupacionalmente, no fumadora). El 45% de las mujeres presentó una disminución de la vasodilatación. El análisis de regresión logística demostró una asociación positiva ($p < 0.05$) entre la disminución de la vasodilatación y concentraciones de 1-OHP mayores a $0.24 \mu\text{mol/mol Cr}$. Los resultados refuerzan la importancia de implementar programas de intervención en salud en escenarios donde se utiliza biomasa como principal fuente de energía.

Como citar este documento: Ruiz-Vera T., Ramírez García-Luna J.L., Pierdant-Pérez M., Gordillo-Moscoco A., Pruneda-Álvarez L.G., Pérez-Vázquez F.J., Ochoa-Martínez A.C., Orta-García S.T., Pérez-Maldonado I.N. (2013). EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VASCULAR EN MUJERES EXPUESTAS A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (PAHs) DERIVADOS DEL HUMO DE LEÑA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 100



ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN SALUD POR EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y FLÚOR EN POBLACIONES DEL ESTADO DE ZACATECAS

Martínez Acuña M.I.¹, Núñez Monreal J.E.¹, Galván Valencia M.¹, Mejía Saavedra J.J.²

¹Campus Universitario Siglo XXI, Edificio 6, Km 6 Carretera Zacatecas-Guadalajara s/n. Ejido la Escondida, Zacatecas-Zacatecas, C.P. 98160 México. ²Toxicología Ambiental CIACYT-MEDICINA, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Avenida Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, SLP, México, Correo electrónico: jjesus@uaslp.mx

La presencia de arsénico y flúor en agua utilizada para consumo humano en niveles que superan a la normatividad representa un problema en salud a nivel

mundial y México no es la excepción. El arsénico es reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como carcinogénico relacionándose también con enfer-



medades como la diabetes y alteraciones del sistema nervioso y cardiovascular. Mientras el flúor causa fluorosis dental, además de tener efectos adversos sobre los sistemas nervioso y reproductivo. Una de las mejores estrategias para el cuidado de la salud es la prevención, por lo que el objetivo de este trabajo fue estimar el riesgo para la salud por exposición al arsénico y flúor en agua para consumo humano en localidades del estado de Zacatecas. Se siguió la metodología de evaluación de riesgos en salud propuesta por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Se tomaron muestras de agua de grifo en las poblaciones de Jerez, Ojocaliente, Guadalupe, Huanusco, Tabasco, Villanueva y El Visitador. La cuantificación de

arsénico se realizó utilizando la técnica de espectroscopia de emisión atómica acoplada a un generador de hidruros con inyección en flujo (ICP-OES) y para la cuantificación de flúor se utilizó un electrodo de ión selectivo. Un total de 47 muestras fueron analizadas encontrando que el 90% sobrepasaron el límite máximo permisible para concentración de As que establece la OMS (10 µg/L) y el 43% de ellas superaron el límite que permite la NOM SSA1-127 de 25 µg/L. En cuanto a la presencia de flúor el 42% de las muestras superaron el límite de 1.5 mg/L marcado por la NOM-127-SSA1-1994. A partir de estos datos se estimó el riesgo en salud por la exposición a estos elementos para la población de las comunidades estudiadas.

Como citar este documento: Martínez Acuña M.I., Núñez Monreal J.E., Galván Valencia M., Mejía Saavedra J.J. (2013). ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN SALUD POR EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y FLÚOR EN POBLACIONES DEL ESTADO DE ZACATECAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 100-101



EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y FLÚOR EN COMUNIDADES RURALES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO

González-Horta C., Ishida M.C., Saunders J., Gutiérrez-Torres D., Ballinas-Casarrubias L., Sánchez-Ramírez B., Zacarías-Estrada O., Currier J., García-Vargas G., Drobna Z., Loomis D., Styblo M., Del Razo L.M.

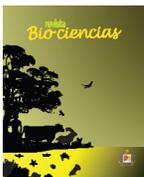
Laboratorio de Biotecnología III, Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México.
Circuito Universitario No. 1 Campus Universitario II, Tel. 614 236 6000 ext. 4267.
Correo electrónico: carmengonzalez@uach.mx

La exposición conjunta a Arsénico y Flúor es frecuente porque ambos minerales se encuentran como contaminantes en agua subterránea provenientes de fuentes geológicas. El objetivo fue evaluar la relación entre As y F en agua de consumo y la orina de personas expuestas a través del agua de consumo en poblaciones rurales de Chihuahua, México. En las comunidades en las que se presentan concentraciones altas de As también se encuentran concentraciones altas de F. Se analizó la asociación entre As y F en orina de 600 personas que ingieren agua de la llave. La concentración de As en agua se realizó por espectrofluorimetría de absorción atómica y las especies de As en orina se analizaron por cromatografía con trampa criogénica acoplada a espectrometría de

absorción atómica. La concentración de fluoruros en agua y orina se midió por potenciometría con electrodo ion selectivo. Las concentraciones de As en agua y orina fueron de 0.1 a 419 µg/L y 5 a 426 µg/L respectivamente. Las concentraciones de fluoruros fueron de 0.01 a 9.9 mg/L en agua y 0.06 a 18.08 mg/L en orina. Se observó una correlación positiva significativa entre As urinario y en agua ($r=2000$; $p<0.0001$) y entre F en agua y orina ($r=0.0878$; $p=0.035$). así mismo, se encontró una correlación positiva entre las concentraciones de As y F en agua ($r=0.8212$; $p<0.0001$), sin embargo la relación entre especies de As y F en orina fue menor ($r=0.1675$; $p<0.0001$), lo cual sugiere que otras fuentes pueden contribuir a la exposición a As y F en estas poblaciones.

Como citar este documento: González-Horta C., Ishida M.C., Saunders J., Gutiérrez-Torres D., Ballinas-Casarrubias L., Sánchez-Ramírez B., Zacarías-Estrada O., Currier J., García-Vargas G., Drobna Z., Loomis D., Styblo M., Del Razo L.M. (2013). EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y FLÚOR EN COMUNIDADES RURALES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 101





ASOCIACIÓN ENTRE NO_x Y FUNCIÓN RESPIRATORIA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS

Escamilla Núñez M.C.^{1*}, Barraza Villareal A.¹, Hernández Cadena L.¹, Sly P.², Romieu I.¹

¹Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca Morelos México. ²WHO Collaborating Centre for Research and Children's Environmental Health, Curtin University of Technology and Centre for child of Western Australia, Perth, Australia. *Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca Morelos México (Sede Tlalpan), 7a. Cerrada de Fray Pedro de Gante # 50, Col. Sección XVI Tlalpan C.P. 14080, México D.F. Tel. +(55)54 87 10 18 ó +(55)54 87 10 17, Correo electrónico: mescamilla@correo.insp.mx

Antecedentes: La exposición a temprana edad a contaminantes de aire es crucial en el desarrollo de la respuesta inmune, y el monitoreo de la función respiratoria es importante en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades respiratorias, sin embargo, las pruebas son clínicamente muy difícil de aplicar y administrar en niños menores de cinco años de edad. Objetivo: Se realizó un análisis para la determinación del impacto de la contaminación atmosférica sobre la función respiratoria en niños mexicanos y se evaluó la interacción entre la suplementación con ácidos grasos omega-3 y la exposición de la contaminación del aire en esta población. Métodos: La técnica de oscilación forzada (resistencia respiratoria (Rrs6, 8 Hz) y la reactancia (Xrs6, 8 Hz) usando Cosmed Quark i2m, Italia) se utilizaron para medir la función respiratoria en 585 niños (292 varones) 3-5 años de edad, como parte del estudio de suplementación omega-3 en México. Las

mediciones se realizaron de acuerdo a estándares de la ATS / ERS. Para la exposición, se realizó un monitoreo local para la medición de óxido nítrico (NO, ppb), óxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de nitrógeno (NO₂) en diferentes partes de la ciudad. La asociación entre la función respiratoria y la exposición a la contaminación del aire se analizaron mediante modelos de regresión lineal. Resultados: La función respiratoria no difirió significativamente entre los grupos de suplementación. Sin embargo, las concentraciones en el aire NO y NO₂ fueron significativamente e inversamente relacionada a la reactancia de pulmón (Xrs6, 8 Hz y Xrs8, 8 Hz (p <0,05). No se observó una interacción potencial entre los grupos de tratamiento y la exposición de la contaminación del aire. Conclusiones: La exposición a NO y NO₂ en el ambiente general de disminuir la función respiratoria en los niños en edad preescolar de México.

Como citar este documento: Escamilla Núñez M.C., Barraza Villareal A., Hernández Cadena L., Sly P., Romieu I. (2013). ASOCIACIÓN ENTRE NO_x Y FUNCIÓN RESPIRATORIA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 102



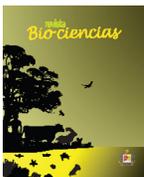
NIVELES DE FONDO DE METALES POTENCIALMENTE TÓXICOS A PARTIR DEL MARCO GEOLÓGICO EN NAYARIT. UN ANÁLISIS PRELIMINAR

Ramírez-Salas S.P.¹, Robledo-Marengo M.L.¹, Rojas-García A.E.¹, Medina-Díaz I.M.¹, Nieto-Navarro J.T.², Romero-Bañuelos C.A.^{1*}

¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental, Secretaría de Investigación y Posgrado, UAN, *Ciudad de la Cultura Amado Nervo, Tepic, Nayarit, México. C.P. 63155, Tel. (311)-211-88-00 ext. 8965, Correo-e: romerobanuelos@uan.edu.mx; ²Unidad Académica Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, UAN, Bahía de Matanchén, San Blas, Nayarit, México.

Los metales son constituyentes naturales en los ecosistemas. Sin embargo, sus concentraciones son alteradas por actividades antropogénicas. En los estudios de contaminación y toxicología ambiental, para distinguir entre las concentraciones naturales de metales y las derivadas de ac-

tividades antropogénicas, los niveles de fondo son referencia importante. Aunque los promedios globales de metales son comúnmente usados para este fin, está demostrado que el nivel de fondo puede cambiar entre regiones e incluso entre áreas dentro de una región debido al entorno geológico



predominante. En este contexto, nuestro objetivo fue obtener una primera aproximación del nivel de fondo de 10 metales potencialmente tóxicos (As, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sr y Zn) a partir del marco geológico en Nayarit. Con base a literatura científica selecta, se generó una base de datos de 208 muestras que incluyen diferentes tipos de rocas, así como suelos sin influencia antropogénica. El análisis preliminar mostró que los valores de Sr (573 mg.kg^{-1}), Mn (1.3%) y

Zn (89 mg.kg^{-1}) son relativamente mayores comparados con el contenido promedio reportado para la corteza continental. En tanto, los valores del Fe (6.3%), Cr (59 mg.kg^{-1}), Ni (29 mg.kg^{-1}), Co (27 mg.kg^{-1}), Cu (23 mg.kg^{-1}) y Pb (9 mg.kg^{-1}) son similares o menores. En esta primera aproximación se observó al As (15 mg.kg^{-1}) como elemento crítico en Nayarit, cuyo valor fue ~7 veces mayor respecto al contenido promedio de la corteza continental.

Como citar este documento: Ramírez-Salas S.P., Robledo-Marengo M.L., Rojas-García A.E., Medina-Díaz I.M., Nieto-Navarro J.T., Romero-Bañuelos C.A. (2013). NIVELES DE FONDO DE METALES POTENCIALMENTE TÓXICOS A PARTIR DEL MARCO GEOLÓGICO EN NAYARIT. UN ANÁLISIS PRELIMINAR. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 102-103



MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA. UN NUEVO ENFOQUE PARA LA EVALUACIÓN DE COPs EN SUERO HUMANO.

Flores-Ramírez R., Batres-Esquivel L.E., Carrizales-Yáñez L., Van-Brussel E., Ortiz-Pérez M.D., Díaz-Barriga F.

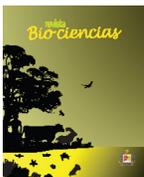
Universidad Autónoma de San Luis Potosí-Facultad de Medicina. Laboratorio de Química Analítica CIACYT-CIAAS, Av. Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas 2a sección, San Luis Potosí, SLP, Tel. 8262300.
Correo electrónico: rogeliofloresram@gmail.com

El objetivo de este estudio fue desarrollar y validar una técnica analítica rápida, sin uso de solventes y de bajo costo para evaluar Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs) en suero humano utilizando la microextracción en fase sólida (SPME) con cromatografía de gases y espectrometría de masas. Fueron evaluadas distintas fases poliméricas de SPME, la de mejor resultado de extracción fue la fibra PDMS ($100 \mu\text{m}$). Las condiciones óptimas fueron 1 mL suero + $200 \mu\text{L H}_2\text{SO}_4$ 9M + 1 mL agua desionizada a 600 rpm a una temperatura 80°C durante 50 min de exposición de la fibra. Los límites de detección para los plaguicidas COPs se encuentran en un intervalo

de 0.22-5.41 ng/mL y los PCBs 0.07-1.79 ng/mL, los porcentajes de recobro a concentraciones bajas (25 ng/mL) fueron de 67.8-120.2 y en concentraciones altas (75 ng/mL) de 80.2-119.2%. El método fue aplicado a 82 muestras de niños. Los resultados de exposición en un escenario indígena fue a DDE (29.2 ng/mL) y HCB (2.52 ng/mL) y en el industrial-petroquímico a HCB (3.21 ng/mL) y PCBs (Σ -PCBs 7.9 ng/mL). Por lo anterior podemos concluir que este nuevo método representa una alternativa analítica simple de bajo costo, alta sensibilidad y reproducibilidad que puede ser aplicada en la evaluación a mezclas de COPs en humanos.

Como citar este documento: Flores-Ramírez R., Batres-Esquivel L.E., Carrizales-Yáñez L., Van-Brussel E., Ortiz-Pérez M.D., Díaz-Barriga F. (2013). MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA. UN NUEVO ENFOQUE PARA LA EVALUACIÓN DE COPs EN SUERO HUMANO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 103





DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA ANALÍTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE CADMIO Y VANADIO EN ESPECIES MARINAS DEL GOLFO DE MÉXICO, MEDIANTE ICP-MS

Hernández Márquez L.G., Torres Díaz G.B., Saldívar y Osorio L.V.R., Rodríguez Salazar M.T.J., Espejel Maya M.G.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, Departamento de Química Analítica, Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, México D.F., C.P. 04510, Tel. +52 (55) 56 22 37 96, Correo electrónico: laura_georgina_303@hotmail.com

Los estudios toxicológicos y ambientales han despertado el interés en la determinación de elementos tóxicos en los alimentos. En cantidades muy pequeñas muchos de estos metales son necesarios para la salud. Sin embargo en concentraciones elevadas, se convierten en tóxicos. La técnica Espectrometría de Masas con Fuente de Ionización por Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS) es una poderosa herramienta analítica para la determinación de elementos traza y ultra traza en gran variedad de muestras biológicas y ambientales. Es una técnica multielemental con

bajos límites de detección y amplio rango lineal. La optimización de la metodología se realizó usando Material de Referencia Certificado TORT-2 (Hepatopáncreas de Langosta) y DORM-2 (Músculo de cazón), permitiendo obtener muy buenos valores de precisión y exactitud. Se cuantificaron Cd y V en 11 muestras de pescado y 19 muestras de camarón. Los intervalos de concentración ($\mu\text{g/g}$, peso seco) para pescado fueron: Cd (0.01-1.30) y V (0.06-1.76) y en camarón: Cd (0.06-0.93) y V (0.22-0.50). Estos valores son menores a los citados en la normatividad nacional e internacional.

Como citar este documento: Hernández Márquez L.G., Torres Díaz G.B., Saldívar y Osorio L.V.R., Rodríguez Salazar M.T.J., Espejel Maya M.G. (2013). DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA ANALÍTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE CADMIO Y VANADIO EN ESPECIES MARINAS DEL GOLFO DE MÉXICO, MEDIANTE ICP-MS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 104



OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE HIGUERILLA Y CUANTIFICACIÓN DE RICINA EN RESIDUO SOLIDO

Martínez-Ceniceros M.¹, Sandoval-Salas F.², Méndez-Carreto C.², Hernández Ochoa L.^{1*}

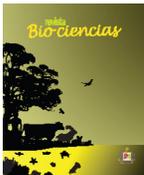
¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas, Circuito universitario No. 1. Nuevo Campus, Chihuahua. México, C.P. 31125. ²Instituto Tecnológico Superior de Perote, Km. 2.5 Carretera Federal Perote - México Col. Centro Perote, Veracruz. C.P. 91270. *Tel. 52 (614) 1245073., Correo electrónico: lhernandez@uach.mx

El aceite de ricino se obtiene del proceso de extracción de la semilla de higuierilla (*ricinus communis*) generando interés en la producción de biodiesel, sin embargo la torta originada en la producción de este biocombustible es altamente tóxica gracias a la presencia de una proteína denominada ricina. En el presente trabajo se realizó la extracción de aceite de higuierilla por diferentes métodos empleando diferentes solventes de extracción, se obtuvieron los rendimientos de extracción, así mismo, se cuantifico el

contenido de ricina en el residuo sólido de extracción. Los resultados obtenidos mostraron que el mayor rendimiento de extracción se obtuvo con el método soxhlet utilizando hexano como solvente durante 6 hrs., seguido del método de ultrasonido utilizando acetona como disolvente a una potencia aplicada de 110 watts a una temperatura de 25 °C, seguido de hidrodestilación durante 6 hrs a 100 °C. El residuo sólido que presento mayor contenido de ricina fue en ultrasonido el cual se determinó por la técnica de electroforesis.

Como citar este documento: Martínez-Ceniceros M., Sandoval-Salas F., Méndez-Carreto C., Hernández Ochoa L. (2013). OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE HIGUERILLA Y CUANTIFICACIÓN DE RICINA EN RESIDUO SOLIDO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 104





DETERMINACIÓN DE NÍQUEL Y PLOMO EN ESPECIES MARINAS DEL GOLFO DE MÉXICO, MEDIANTE ICP-MS

Saldívar y Osorio L.V.R., Torres Díaz G.B., Hernández Márquez L.G., Rodríguez Salazar M.T.J., Espejel Maya M.G.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, Departamento de Química Analítica. Av. Universidad 3000, Distrito Federal, C.P. 04510. Tel. +52 (55) 56 22 37 96, Correo electrónico: liliana.saldivar@gmail.com

La contaminación de las zonas pesqueras ha provocando bioacumulación de metales pesados en las especies marinas por lo que hay mayor interés en el estudio del grado de contaminación en especies comestibles para evitar problemas de salud a la población. Dosis altas de níquel provocan anemia, problemas hepáticos y cáncer en riñón e hígado. Y el plomo interfiere con procesos neurológicos, renales, endocrinos, hematológicos, de reproducción y de desarrollo. Los objetivos del presente trabajo fueron: el desarrollo de la metodología analítica y posteriormente su aplicación a muestras reales procedentes del Golfo de México.

Los resultados fueron en mg kg⁻¹: Ni, en pescado: músculo [0.2-2.9], hígado [0.6-4.6] y abdomen 1.9 y en camarón: abdomen [0.3-1.6] y caparazón [1.5-3.5]. Pb, en pescado: músculo [0.10 - 0.43], hígado [0.02-6.10] y abdomen 0.38 y en camarón: abdomen [0.08-0.18] y caparazón [0.10-0.39]. Al comparar los resultados con los límites máximos permisibles según las normas nacionales e internacionales, se concluyó que los tejidos que se pueden consumir sin provocar daños a la salud son: Abdomen y músculo de pescado y abdomen y caparazón de camarón. Nota: La metodología aplicada a las muestras resultó ser exacta y precisa al analizar un MRC.

Como citar este documento: Saldívar y Osorio L.V.R., Torres Díaz G.B., Hernández Márquez L.G., Rodríguez Salazar M.T.J., Espejel Maya M.G. (2013). DETERMINACIÓN DE NÍQUEL Y PLOMO EN ESPECIES MARINAS DEL GOLFO DE MÉXICO, MEDIANTE ICP-MS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 105



DETERMINACIÓN ELECTROQUÍMICA DEL CONTENIDO DE Pb Y Cd EN PROPÓLEOS DEL ESTADO DE ZACATECAS

Galván-Valencia M., Luna-Castillo C., Aceves-Medina M.C., Durón-Torres S.M.*

Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. Km 6 Carretera Zac.-Gdl., Ejido la Escondida, Zacatecas, Zac., C.P. 98160. *Tel. 49256690 ext. 5560, Correo electrónico: serduro@yahoo.com

La presencia de metales pesados como el plomo y el cadmio en cantidades mayores a las permisibles por las normas de salud y protección ambiental, causan daños irreversibles al ser humano. Sin embargo, existe una ausencia normativa y metodológica cuando se trata de la ingesta de productos alimenticios o medicinales. Tal es caso del propóleo, subproducto de la producción apícola con propiedades terapéuticas que es utilizado en una amplia gama de formulaciones. En este trabajo se presentan los resultados de la evaluación del contenido de Pb y Cd en propóleos de regiones cercanas a las zonas mineras de Zacatecas como indicador de la inocuidad de tal sustancia. Para la evaluación, fue

empleada la técnica electroquímica de redisolución anódica mediante voltamperometría de pulso diferencial aprovechando su alta sensibilidad (< 1 ppb) y bajo costo. Los resultados indican que las cantidades de estos metales varían dependiendo de la región de origen del propóleo siendo la cantidad máxima de Pb total encontrada cercana a 50 ppm respecto del peso de muestra, mientras que la de Cd fue cercana a 2 ppm. Dado que el propóleo comúnmente no se consume en forma pura sino en formulaciones como extractos acuo-alcoholes, se estima que a las diluciones empleadas no existe riesgo presumible en la ingesta del propóleo como medicamento o complemento naturista.

Como citar este documento: Galván-Valencia M., Luna-Castillo C., Aceves-Medina M.C., Durón-Torres S.M. (2013). DETERMINACIÓN ELECTROQUÍMICA DEL CONTENIDO DE Pb Y Cd EN PROPÓLEOS DEL ESTADO DE ZACATECAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 105





VALIDACIÓN DE UN MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE MERCURIO EN MUESTRA DE AGUA ACUÍCOLA MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON GENERADOR DE HIDRUROS

Reyes Blanco B.L.^{1,2*}, Hoyos Salazar L.C.¹, Rodríguez Ramírez R.^{1,2}, Holguín Soto R.², Mondaca Fernández I.², Meza Montenegro M.M.², Balderas Cortes J.J.²

¹Laboratorio de Biotecnología y Trazabilidad Molecular de los Alimentos. ²Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Sonora. 5 de Febrero Col. Centro, Ciudad Obregón, Sonora, México, 85000. *Tel. 4100900 ext. 2134, Correo electrónico: blanca.reyes@itson.edu.mx

En los ecosistemas acuáticos el mercurio es un metal pesado el cual es bioamplificado casi en su totalidad por los peces en forma de metilmercurio [CH₃Hg]⁺ donde a su vez este compuesto es considerado altamente tóxico dentro de la cadena trófica. El objetivo del presente trabajo fue validar un método analítico para detectar concentraciones de mercurio, en cantidades de partes por billón (ppb) en aguas procedentes de actividades acuícolas. La validación del método fue basada en la Norma Oficial Mexicana, NOM-AA-051-SCFI-2001, la cual establece la determinación del mercurio en diferentes fuentes de aguas por medio de

espectrofotometría de absorción atómica por vapor frío con generador de hidruros. Los parámetros que se evaluaron en esta investigación fueron la linealidad con un intervalo lineal de 2 a 40 ppb, con un coeficiente de determinación R²= 0.9992, límite de detección del instrumento 0.02437 ppb, límite de cuantificación del instrumento 0.08125 ppb, límite de detección del método 2.380 ppb, límite de cuantificación del método 3.598 ppb, la exactitud con un 106%, el coeficiente de variación fue 0.555 %. Los resultados de la validación del método de mercurio en aguas acuícolas se encontraron dentro de los parámetros establecidos por la norma.

Como citar este documento: Reyes Blanco B.L., Hoyos Salazar L.C., Rodríguez Ramírez R., Holguín Soto R., Mondaca Fernández I., Meza Montenegro M.M., Balderas Cortes J.J. (2013). VALIDACIÓN DE UN MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE MERCURIO EN MUESTRA DE AGUA ACUÍCOLA MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON GENERADOR DE HIDRUROS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 106



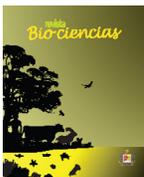
USO DE CÉLULAS EXFOLIADAS EN LA EVALUACIÓN DE LA PROLIFERACIÓN CELULAR Y APOPTOSIS EN PERSONAS CON DAÑO CITOGÉNÉTICO BUCAL

González-Yebra A.L., González-Yebra B., Aguilar-Salinas P., Navarro-Sánchez B., Morales I.

Departamento de Ciencias Aplicadas al Trabajo, División Ciencias de la Salud del Campus León de la Universidad de Guanajuato. Aquiles Serdán # 924, Col. Obregón, C.P. 37320, León, Gto. Tel. (477)2674900 ext. 4678. Correo electrónico: analilia@ugto.mx

La inmunocitoquímica se ha convertido en una herramienta potente en el reconocimiento de moléculas como proteínas de proliferación celular, apoptosis o incluso reparadores celulares de daño. En este trabajo se evaluó la expresión de marcadores moleculares de proliferación celular (p16, Ki-67 y Mcm-2) y apoptosis (caspasa-3) en muestras de células bucales exfoliadas. Primero se evaluó la presencia de daño citogenético bucal mediante la técnica de micronúcleos en 50 sujetos expuestos laboralmente a agentes tóxicos. Posteriormente

se llevó a cabo la evaluación de los marcadores moleculares mediante inmunocitoquímica en las células exfoliadas de 15 sujetos que presentaron daño. Se comparó por inmunohistoquímica con 4 diferentes tejidos de biopsias de pacientes con cáncer oral. Se observó que ninguno de los biomarcadores de proliferación celular se sobreexpresó en las citologías, mientras que en el 60% de estas muestras se observó sobreexpresión de caspasa-3. Un patrón inverso de expresión resultó en las 4 muestras de tejido. Se concluye que, en las células bucales exfoliadas



evaluadas predominó el evento apoptótico evadiéndose el mecanismo de proliferación celular. Se sugiere el uso de la inmunocitoquímica en células bucales exfoliadas como

técnica molecular no invasiva para detección temprana de procesos de proliferación celular y apoptosis en poblaciones expuestas a agentes tóxicos.

Como citar este documento: González-Yebra A.L., González-Yebra B., Aguilar-Salinas P., Navarro-Sánchez B., Morales I. (2013). USO DE CÉLULAS EXFOLIADAS EN LA EVALUACIÓN DE LA PROLIFERACIÓN CELULAR Y APOPTOSIS EN PERSONAS CON DAÑO CITOGÉNICO BUCAL. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 106-107



CITOTOXICIDAD DE EXTRACTOS DE *Rhus trilobata* EN CÉLULAS SKOV-3 DE CÁNCER DE OVARIO HUMANO

Saéñz Pardo-Reyes E., Talamás-Rohana P., González Horta M.C., Infante-Ramírez R., Sánchez-Ramírez B.

Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas. A.P. 1542-C. Chihuahua, Chih. Tel. (614) 236 6000 ext. 4266, Correo electrónico: bsanche@uach.mx

Dado que el cáncer de ovario es una importante causa de muerte en mujeres adultas en el mundo, la búsqueda de principios activos en plantas tiene un papel relevante. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto citotóxico y proapoptótico de extractos de la planta regional *Rhus trilobata* y de fracciones obtenidas mediante cartuchos Sep-Pak C18, sobre células de cáncer de ovario humano SKOV-3. Los ensayos de proliferación y viabilidad celular mediante MTT mostraron que tanto el extracto acuoso (EA) como el metanólico (EM) disminuyeron significativamente la proliferación y la viabilidad celular a partir de 20 µg/mL en ensayos a

24 y 72 h de cultivo en relación con cultivos sin tratamiento ($p < 0.05$), y no mostraron diferencia significativa con cultivos tratados con 20 µg/mL de Vincristina. Las fracciones que presentaron un mayor efecto citotóxico fueron la subfracción 3, la 4 y la 7 del EA y la 2, 5 y 7 del EM a 5 µg/mL ($p < 0.05$). Los ensayos de apoptosis mostraron un incremento en la actividad de caspasas en las células expuestas a 5 µg/mL de EA, EM y de las subfracciones, estos resultados sugieren que el efecto citotóxico del principio activo presente en *Rhus trilobata* está relacionado con un incremento en los niveles de apoptosis. (FOMIX CHIH-2010-C01-147532).

Como citar este documento: Saéñz Pardo-Reyes E., Talamás-Rohana P., González Horta M.C., Infante-Ramírez R., Sánchez-Ramírez B. (2013). CITOTOXICIDAD DE EXTRACTOS DE *Rhus trilobata* EN CÉLULAS SKOV-3 DE CÁNCER DE OVARIO HUMANO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 107



EFFECTO CITOTÓXICO DE EXTRACTOS DE *Rhus trilobata* EN CÉLULAS DE CÁNCER DE COLON CaCo-2

Varela-Rodríguez L., Salas-Muñoz E., Talamás-Rohana P., García-Triana A., González-Horta M.C., Sánchez-Ramírez B.

Facultad de Ciencias Químicas, UACH. A.P. 1542-C. Tel. (614) 2366000-4266. Correo electrónico: a199298@uach.mx y bsanche@uach.mx

La infusión de la planta regional *Rhus trilobata* ha sido utilizada como tratamiento alternativo contra el cáncer. El objetivo del proyecto fue analizar la citotoxicidad de los extractos y fracciones de *Rhus trilobata* sobre células de cáncer de colon CaCo-2. Los resultados mostraron un alto contenido de carbohidratos y polifenoles en el extracto acuoso preparado mediante ebullición, como en el

extracto metanólico elaborado por maceración en metanol al 70%, en tanto que la mayor actividad antioxidante se encontró en este último. En las fracciones 01 y 03 de ambos extractos, obtenidas con cartuchos Sep-Pak C18, se obtuvo la mayor concentración de polifenoles; la actividad antioxidante fue mayor en las fracciones 01 y 02. Mediante HPLC se confirmó la presencia de ácido gálico, flavonoles



y antocianinas en los extractos totales. En los ensayos con MTT, los extractos crudos a 10 µg/mL disminuyeron significativamente la viabilidad celular ($p < 0.05$) en comparación con las células sin tratamiento. Las fracciones 02, 03 y 04 del extracto acuoso presentaron una actividad citotóxica equivalente a 30 µg/mL de Vincristina a 24 h de cultivo.

Los extractos a 20 µg/mL indujeron apoptosis y cambios en la morfología celular. Estos resultados sugieren la presencia de agentes citotóxicos y proapopticos en los extractos de *Rhus trilobata*, sin embargo mayores estudios se requieren para establecer la naturaleza del principio activo. (FOMIX CHIH-2010-C01-147532).

Como citar este documento: Varela-Rodríguez L., Salas-Muñoz E., Talamás-Rohana P., García-Triana A., González-Horta M.C., Sánchez-Ramírez B. (2013). EFECTO CITOTÓXICO DE EXTRACTOS DE *Rhus trilobata* EN CÉLULAS DE CÁNCER DE COLON CaCo-2. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 107-108



IDENTIFICACIÓN DE DAÑO RENAL PRENATAL MEDIANTE LA DETECCIÓN DE BIOMARCADORES TEMPRANOS EN LÍQUIDO AMNIÓTICO

Jacobo-Estrada T.L.¹, Cárdenas-González M.C.¹, Uria-Galicia E.², Barbier O.¹

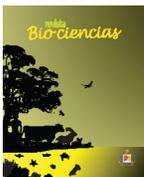
¹Departamento de Toxicología del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, C.P. 07360 Ciudad de México, Distrito Federal. Tel. (55) 5747 3800. Correo electrónico: obarbier@cinvestav.mx ²Departamento de Morfología,

En los últimos años, las nefropatías han ido en aumento, tanto en la población infantil como la neonata. Sin embargo, se carece de un método para el diagnóstico oportuno del daño renal en la población infantil. En la actualidad se estudian biomarcadores en orina que pueden detectar de manera temprana la aparición de daño renal en varios modelos animales. Considerando que la fuente principal de líquido amniótico (l.a.) es la orina fetal, el objetivo de este trabajo fue evaluar la concentración de algunos de estos biomarcadores en l.a. con el fin de detectar nefropatías durante el periodo fetal. Se administraron ratas Wistar gestantes durante los días de gestación (DG) 8 – 20 con una solución comercial de gentamicina en dosis de 7.5, 37.5 y 75 mg/kg/día. El DG 20 se sacrificaron las ratas y se obtuvieron las diferentes muestras. Se determinaron los niveles de crea-

tinina plasmática y los de creatinina, Kim-1 (Molécula 1 de Daño Renal) y OPN (Osteopontina) en l.a. Igualmente, se evaluó la traducción del gen de Kim-1 en tejido renal fetal y se realizó un análisis histológico de riñones fetales. La dosis más alta de gentamicina elevó significativamente los niveles plasmáticos de creatinina en las hembras gestantes y los fetos, pero no se observó alguna diferencia en el l.a. Contrariamente, la misma dosis generó un aumento significativo de Kim-1 en l.a.; sin embargo, no se observó cambio en la transcripción de su gen. Por su parte, OPN presentó una tendencia lineal a disminuir en el l.a. de manera dependiente de la dosis. Dichos cambios fueron confirmados con los datos histopatológicos. Estos datos sugieren el posible uso del l.a. y de Kim-1 para la detección oportuna de daño renal fetal (Proyecto apoyado por CONACyT 152416).

Como citar este documento: Jacobo-Estrada T.L., Cárdenas-González M.C., Uria-Galicia E., Barbier O. (2013). IDENTIFICACIÓN DE DAÑO RENAL PRENATAL MEDIANTE LA DETECCIÓN DE BIOMARCADORES TEMPRANOS EN LÍQUIDO AMNIÓTICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 108





EXPOSICIÓN INFANTIL A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y BENCENO EN SITIOS CONTAMINADOS

Camacho de la Cruz A.A., Batres Esquivel L.E., Díaz-Barriga Martínez F.*

Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud, Facultad de Medicina, CIACYT, Avenida Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, S.L.P., México. Tel. (52-444) 8262300/8458, Correo electrónico: fdia@uaslp.mx

La evaluación de la exposición a hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y benceno en población infantil es relevante ya que este sector es vulnerable a los tóxicos. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue el evaluar la exposición infantil a dichas sustancias en sitios contaminados. Se utilizó 1-hidroxipireno (1-OHP) y ácido *trans*, *trans*-mucónico (*t,t*-MA) como biomarcadores de exposición. La determinación se realizó a través de Cromatografía de Líquidos de Alta Presión (HPLC) acoplada a detección de fluorescencia y UV-Visible, además se llevó a cabo un procedimiento previo de extracción en fase sólida (SPE). Los sitios evaluados fueron la comunidad de Alpuyea en el Estado de Morelos (semi-urbano)

y el barrio urbano Industrial San Luis en la Ciudad de San Luis Potosí. Las medianas de 1-OHP respectivamente fueron: 0.12 y 0.03 $\mu\text{mol/mol}$ creatinina, en relación a *t,t*-MA las medianas fueron: 314 y 259 $\mu\text{g/g}$ creatinina respectivamente. Estos datos demuestran la exposición infantil a los contaminantes, por lo cual debe iniciarse una búsqueda de las rutas de exposición. Las posibles fuentes detectadas hasta el momento para hidrocarburos aromáticos policíclicos son el uso de leña para cocinar y la quema de basura orgánica, en tanto para benceno las fuentes podrían ser humo de cigarro, tráfico vehicular y la presencia de industrias de diversa rama (construcción, alimenticia, química, CFE, PEMEX, agrícola, etc.).

Como citar este documento: Camacho de la Cruz A.A., Batres Esquivel L.E., Díaz-Barriga Martínez F. (2013). EXPOSICIÓN INFANTIL A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y BENCENO EN SITIOS CONTAMINADOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 109



REGULACIÓN DEL CITOCROMO P450 HEPÁTICO POR LA EXPOSICIÓN A VINCLOZOLINA DURANTE LA ETAPA DE MADURACIÓN SEXUAL

Orozco-García M., García-Montes de Oca F.G., López-González M.L., Sierra-Santoyo A.*

Departamento de Toxicología, Cinvestav-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco 07360, Del. Gustavo A. Madero, México D.F. *Correo electrónico: asierra@cinvestav.mx

La vinclozolina (V) es un fungicida utilizado para el control de enfermedades ocasionada por hongos en frutas, verduras y plantas ornamentales. La V está clasificada como un disruptor endocrino debido a la inhibición competitiva del receptor de andrógenos. Durante la etapa de maduración sexual se define la expresión de las isoformas de citocromo P450 (CYP) dependientes del sexo. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la V sobre la regulación de CYP hepático de ratas macho durante la etapa de maduración sexual. Ratas Wistar macho se expusieron a V a la dosis po de 100 mg/kg/d

disuelta en aceite de maíz de los días 25 al 65 de edad. A las 8 h después de la última dosis los animales fueron sacrificados, se les extrajo el hígado y se procesó para obtener la fracción microsomal. La exposición a V aumentó significativamente el peso relativo del hígado, el cual estuvo acompañado de un aumento de 25% de la concentración de CYP total hepático y de las actividades enzimáticas de la EROD (2.4 veces), la PROD (36 veces) y la HPNF (1.4 veces), mientras que la actividad enzimática del CYP2C11 disminuyó 50%. Así mismo, se observó un aumento de 33 veces en el contenido de la proteína



del CYP2B1/2 y no se afectaron las de los CYP1A1/2, 2A, 2C11, 2E1 y 3A2. Estos resultados indican que la V altera

la regulación de las isoformas de CYP dependientes del sexo y retrasa la maduración sexual.

Como citar este documento: Orozco-García M., García-Montes de Oca F.G., López-González M.L., Sierra-Santoyo A. (2013). REGULACIÓN DEL CITOCROMO P450 HEPÁTICO POR LA EXPOSICIÓN A VINCLOZOLINA DURANTE LA ETAPA DE MADURACIÓN SEXUAL. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 109-110



EFECTO HEPATOTÓXICO DE LA VINCLOZOLINA EN RATAS WISTAR GESTANTES

García-Montes de Oca F.G.¹, López-González M.L.¹, Moreno M.G.², Muriel P.², Galindo-Gómez S.³, Shibayama M.³, Tsutsumi V.³, Sierra-Santoyo A.^{1*}

¹Departamento de Toxicología, ²Departamento de Farmacología, ³Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular. CINVESTAV. México D.F. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, Del. Gustavo A. Madero, México D.F. C.P. 07360. Tel. 52+01-55-57473800 ext. 5425. *Correo electrónico: asierra@cinvestav.mx

La Vinclozolina (V) es un fungicida usado para tratar y prevenir enfermedades producidas por hongos en frutas y verduras en varios países, entre ellos México. Está clasificada como un disruptor endocrino por inhibir competitivamente al receptor de andrógenos. La información sobre el daño hepatotóxico durante la gestación es muy limitada. El objetivo de este estudio fue evaluar la hepatocixicidad de la V en ratas gestantes. Ratas Wistar gestantes fueron tratadas de los días gestacionales 14 al 21 por vía oral con V a la dosis de 150 mg/kg/d disuelta en aceite de maíz. A las 8 h después de la última administración las madres fueron

sacrificadas por asfixia con CO₂, se les extrajo la sangre por punción cardiaca y el hígado. La V produjo una coloración verdosa en el hígado y un aumento en el peso relativo del órgano, así como una ligera congestión sinusoidal y vacuolizaciones citosólicas, aunque no produjo lipoperoxidación. En el suero aumentó significativamente la actividad de ALT pero, no se observaron cambios significativos sobre la concentración de bilirrubina total ni de las actividades de la FA y la γ-GT. Estos resultados indican que la V es capaz de producir daño hepático ligero en la madre gestante afectando las funciones dependientes de este órgano durante esta etapa.

Como citar este documento: García-Montes de Oca F.G., López-González M.L., Moreno M.G., Muriel P., Galindo-Gómez S., Shibayama M., Tsutsumi V., Sierra-Santoyo A. (2013). EFECTO HEPATOTÓXICO DE LA VINCLOZOLINA EN RATAS WISTAR GESTANTES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 110



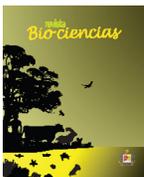
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, ANALGÉSICA Y ANTIINFLAMATORIA DE LOS CAROTENOIDES EXTRAÍDOS DE CHILE GUAJILLO

Hernández-Navarro M.D.¹, Plazola-Jacinto C.P., Hernández-Ortega M.M.², Ortiz-Moreno A.^{2*}

¹Laboratorio de Toxicología. Departamento de Farmacia. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. ²Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. *Departamento de Ingeniería Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Plan de Ayala y Carpio s/n, 11340. Distrito Federal, México, Correo electrónico: ortizalicia@hotmail.com

El chile (*Capsicum annuum* L.) es una fuente importante de carotenoides, pigmentos liposolubles con actividad antioxidante. Debido a que la generación de

radicales libres está directamente relacionada con el dolor y la inflamación, se considera que los carotenoides, pueden ejercer un papel importante como agentes anti-



nociceptivos. El propósito de este estudio, fue analizar el contenido de carotenoides del chile guajillo seco, así como determinar su capacidad antioxidante, analgésica y antiinflamatoria. El contenido de carotenoides en el chile fue determinado mediante la metodología de las fracciones isocrómicas y estos se identificaron a través de técnicas cromatográficas. La capacidad antioxidante se evaluó a través de los métodos de ABTS⁺ y DPPH⁺. Para la determinación de la actividad analgésica y antiinflamatoria se emplearon los modelos de inducción del dolor por ácido acético, el método de la placa caliente y el ensayo de la inducción del edema subplatar con carragenina en ratón. El chile guajillo presentó un contenido de $3,406.35 \pm 4.13 \mu\text{g/g}$ de carotenoides totales. El análisis cromatográfico reveló que el extracto de chile guajillo se compone de una mezcla compleja de pigmentos, entre los cuales se identificaron violaxantina, β -criptoxantina y

β -caroteno. Los carotenoides obtenidos presentaron una buena actividad antioxidante, determinando que la actividad antioxidante por el ensayo de ABTS⁺ fue de 22% de inhibición y la actividad anti radicalaria en el ensayo de DPPH⁺ se observó una inhibición del 24%. La DL₅₀ del extracto de carotenoides fue mayor a 4,000 mg/kg, clasificándolos como sustancias seguras para su consumo. El extracto de chile guajillo generó actividad analgésica periférica a una dosis de 5 mg/kg, mientras que a dosis de 80 mg/kg se produjo un efecto antinociceptivo a nivel central. Se encontró que el extracto de carotenoides es capaz de reducir el edema subplatar administrando una dosis de 5 mg/kg, sugiriendo que estos pigmentos poseen actividad antiinflamatoria. Los resultados del presente estudio sugieren que los carotenoides extraídos de chile guajillo seco pueden ser considerados como una alternativa para el manejo del dolor y la inflamación.

Como citar este documento: Hernández-Navarro M.D., Plazola-Jacinto C.P., Hernández-Ortega M.M., Ortiz-Moreno A. (2013). ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, ANALGÉSICA Y ANTIINFLAMATORIA DE LOS CAROTENOIDES EXTRAÍDOS DE CHILE GUAJILLO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 110-111



LA LOVASTATINA ES NEUROTÓXICA Y AUMENTA LA EXPRESIÓN DE HMGCR EN CÉLULAS DE NEUROBLASTOMA HUMANO

Mendoza-Oliva A., Ferrera Boza P., Arias Álvarez C.*

Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. Tel. 52 55 56229215. *Correo electrónico: carias@unam.mx

Introducción: El cerebro es el órgano con el mayor contenido de colesterol que proviene esencialmente de la síntesis de *novo*. Estudios epidemiológicos y experimentales indican que el colesterol alto aumenta la susceptibilidad a trastornos neurodegenerativos tales como la enfermedad de Alzheimer (EA). Recientemente, las estatinas, una clase de fármacos que disminuyen los niveles de colesterol en plasma se han propuesto para el tratamiento y prevención de EA. Los estudios que han examinado esta relación han mostrado resultados encontrados. Las estatinas son inhibidores de la enzima hidroximetilglutaril-coenzima A reductasa (HMGCR), que cataliza el paso limitante en la biosíntesis del colesterol. Los efectos de las estatinas sobre el metabolismo del colesterol en periferia son bien conocidos, sin embargo las estatinas también exhiben efectos pleiotrópicos, cuyas implicaciones en la EA han sido poco estudiadas. La asociación

entre el colesterol y EA es clara, sin embargo es importante determinar la contribución de la vía de síntesis de colesterol, ya es prácticamente la única forma de obtener colesterol en el cerebro y es el blanco principal que se pretende regular por estatinas. Debido a que el colesterol y los compuestos intermedios de la ruta de biosíntesis son cruciales para el funcionamiento normal del cerebro, es tema de debate la terapia con estatinas. Además, dado el uso generalizado de las estatinas, es de interés básico conocer cómo afectan el metabolismo del colesterol neuronal y cual su impacto sobre la función neuronal. **Objetivos y métodos:** En este trabajo analizamos los efectos de lovastatina sobre los niveles de colesterol y la viabilidad celular en células de neuroblastoma humano (MSN). **Resultados:** Examinados los efectos de lovastatina sobre la viabilidad celular en ausencia de suero, con 2% de suero y con suero normal al 10%. Diferentes do-



sis de lovastatina (2, 5 y 10 μ M) inducen muerte neuronal (50-80%) y ésta es mayor en ausencia de suero cuando el colesterol es retirado por completo. La adición de colesterol 50 μ M no protege de la toxicidad de lovastatina. El colesterol añadido es más tóxico en condiciones con suero normal que sin suero. La incubación prolongada con lovastatina solo

disminuye el contenido de colesterol en las células incubadas sin suero e induce de forma importante la expresión de HMGCR. Conclusiones: La neurotoxicidad inducida por lovastatina no está asociada con la reducción del colesterol neuronal. La lovastatina induce un importante aumento de la expresión de HMGCR en las células MSN.

Como citar este documento: Mendoza-Oliva A., Ferrera Boza P., Arias Álvarez C. (2013). LA LOVASTATINA ES NEUROTÓXICA Y AUMENTA LA EXPRESIÓN DE HMGCR EN CÉLULAS DE NEUROBLASTOMA HUMANO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 111-112



RIESGO EN EL DESARROLLO DE MULTIRESISTENCIA A INSULINA POR LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A CADMIO: DESENLACE HIPERGLICÉMICO-DISLIPIDÉMICO

Treviño Mora S.^{1,2}, Aguilar Alonso P.¹, Díaz Fonseca D.A.³, Aburto Luna V.¹, Sarmiento Ortega V.E.¹, Brambila Colombes E.^{1,2}

¹Laboratorio de Investigaciones Químico Clínicas, Posgrado en Ciencias Químicas; BUAP. ²Departamento de Análisis Clínicos, Facultad de Ciencias Químicas; BUAP. ³Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Químicas; BUAP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Laboratorio de Investigaciones Químico Clínicas, Tel. 229 5500 ext. 7483, Correo electrónico: eduardobrambila1@yahoo.com.mx

Trabajos previos han mostrado que los animales expuestos a cadmio muestran cuadros hiperglucémicos, sin embargo los mecanismos involucrados en esta condición no han sido completamente definidos. Con el objetivo de estudiar qué cambios llevan al aumento de glucosa, se evaluó la resistencia periférica y tejido específica a la insulina, así como los cambios lipídicos en animales expuestos a cadmio. Grupos de 20 ratas Wistar fueron expuestas a 65.5 mg/L de CdCl₂ en agua por 2, 3 y 4 meses, cada grupo con su respectivo control. Se tomaron muestras de sangre por punción cardiaca, y se determinó glucosa, insulina y lípidos, para posteriormente calcular la resistencia periférica de insulina con los modelos matemáticos: HOMA2-IR,

HOMA-S%, QUICKY, y Matsuda - De Fronzo, además de la resistencia tisular; hepática: HIS, HIRI y LIRI; muscular: ISMI; adipocitaria: IDA-IR y cardiovascular: IRCV. Los resultados mostraron hiperglicemias, hiperinsulinemias y dislipidemias a los tiempos evaluados. Los índices mostraron una disminución en la sensibilidad e incremento en la resistencia a insulina, siendo más afectadas las ratas con 4 meses de exposición. La función de las células β disminuyó en un 50 a 75%, debido a la insulina incrementada en suero. En conclusión, la exposición crónica a Cd produce alteraciones en el metabolismo de glucosa y lípidos, que probablemente son inducidos por condiciones de resistencia a insulina tejido específica.

Como citar este documento: Treviño Mora S., Aguilar Alonso P., Díaz Fonseca D.A., Aburto Luna V., Sarmiento Ortega V.E., Brambila Colombes E. (2013). RIESGO EN EL DESARROLLO DE MULTIRESISTENCIA A INSULINA POR LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A CADMIO: DESENLACE HIPERGLICÉMICO-DISLIPIDÉMICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 112





EVALUACIÓN DE METALOTIONEÍNAS Y ZINC EN LA ZONA DE LESIÓN EN UN PROCESO QUIRÚRGICO EN RATAS

Moreno García Malo T., Aguilar Alonso P., León-Chávez B.A., Brambila E.

Laboratorio de Investigaciones Químico Clínicas, Posgrado en Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 14 Sur Esq Av San Claudio Edif 105A. San Manuel, Puebla, Pue. Tel. 229 5500 ext. 7483.

Correo electrónico: eduardobrambila1@yahoo.com.mx

Estudios previos han mostrado que el Zn y las MT son indispensables para la reparación tisular, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios del Zn y las MTs durante las fases de inflamación, proliferación y maduración de heridas producidas por una cirugía experimental. Como modelo se emplearon ratas macho de la cepa NUDE con un peso de 100 a 150 g, a las cuales se les realizó una incisión abdominal de 3 cm. Grupos de 5 animales fueron sacrificados a las 6, 12, 24, 48 h, 7 y 28 días posteriores a la cirugía. De cada animal se tomaron muestras de piel de la zona lesionada, y como control de una zona sin lesión, en las cuales se estudió la morfología celular mediante histología, y a la par se cuantificó el Zn tisular por EAA y la cantidad de MTs con un método de saturación con ^{109}Cd . Los resultados mostraron aumentos

de Zn a las 48 h y 7 días posteriores a la cirugía, mientras que las MTs incrementaron desde las 6 h, manteniendo este nivel hasta las 48 h. Los máximos incrementos de ambos metabolitos se presentaron a las 48 h y correspondieron con el máximo incremento de células inflamatorias (PMN y macrófagos). Los aumentos de Zn en la zona lesionada pueden ser importantes para la activación de metaloenzimas-Zn y la activación de factores de transcripción necesarios para la cicatrización, mientras que las MTs pueden actuar como reservorio de Zn y en la defensa antioxidante en la lesión. Con base en estos resultados, los cambios de Zn y MTs en las diferentes etapas del proceso de cicatrización de heridas pueden tener un papel importante en la regeneración tisular que se lleva a cabo después de las lesiones en piel.

Como citar este documento: Moreno García Malo T., Aguilar Alonso P., León-Chávez B.A., Brambila E. (2013). EVALUACIÓN DE METALOTIONEÍNAS Y ZINC EN LA ZONA DE LESIÓN EN UN PROCESO QUIRÚRGICO EN RATAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 113



CANAL DE POTENCIAL TRANSITORIO CANÓNICO 3 Y EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA A HUMO DE TABACO

Cortés Torres M.R.¹, Vera E.², Camacho J.², De Vizcaya-Ruiz A.¹

¹Departamento de Toxicología y ²Departamento de Farmacología, CINVESTAV-IPN, México D.F., México. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico # 2508. Col. San Pedro Zacatenco. Delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07360. México D.F. Tel. 57473800 ext. 5420.

Correo electrónico: avizcaya@cinvestav

El tabaquismo es la primera causa de muerte prevenible en el mundo y se ha relacionado en un 90% con cáncer de pulmón. Las técnicas para el diagnóstico del cáncer tienen el inconveniente de ser invasivas, costosas, no específicas y poco reproducibles. Por tal motivo, se han propuesto marcadores moleculares, como los canales iónicos, que pueden permitir una detección temprana, ya que participan en funciones fisiológicas como la regulación del volumen celular y la progresión del ciclo celular. La super-

familia de canales catiónicos de potencial transitorio (TRP) ha sido implicada en la formación de lesiones cancerosas. El objetivo de este proyecto fue determinar los cambios en la expresión ARNm y proteína del canal TRPC3 inducidos por la exposición subcrónica (12 semanas) a humo de tabaco (HT) en pulmón de ratones hembra de la cepa C7BL6J, comparados con un grupo expuesto a aire filtrado (AF). Se observó una disminución del ARNm de TRPC3 en el pulmón del grupo de HT (0.33, $p < 0.001$). El análisis de inmunohisto-



química reveló que el citoplasma de las células del epitelio pseudoestratificado de bronquio y de neumocitos tipo 2 fue positivo para TRPC3, y la intensidad se ve ligeramente disminuida en el grupo HT. Asimismo, la tinción de H-E mostró una hiperplasia de neumocitos tipo II en el grupo HT (n=3/3). Aunque los mecanismos aún no se han comprendido, estos resultados sugieren la posibilidad que los iones calcio pue-

den influir en la proliferación de células cancerosas, y dado que se conoce que entre la superfamilia TRP existe regulación, probablemente otra subfamilia de TRP esté regulando el flujo de calcio en este proceso y por tal motivo la expresión del mensajero esté a la baja. Se está trabajando para identificar otros canales y conocer los mecanismos implicados. (Proyecto financiado por CONACyT # 82175).

Como citar este documento: Cortés Torres M.R., Vera E., Camacho J., De Vizcaya-Ruiz A. (2013). CANAL DE POTENCIAL TRANSITORIO CANÓNICO 3 Y EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA A HUMO DE TABACO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 113-114



EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA A PARTICULAS GRUESAS, FINAS Y ULTRAFINAS SOBRE EL MIOCARDIO VENTRICULAR

Uribe-Ramírez T.M., Aztatzi-Aguilar O.G., Alegría-Ovando H.E., Barrera-Franco M., Barbier O., De Vizcaya-Ruiz A.

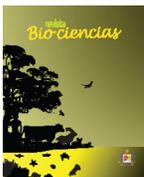
Departamento de Toxicología, CINVESTAV-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508. Col. San Pedro Zacatenco 07360, México D.F. Tel. 57473800 ext. 5420. Correo electrónico: avizcaya@cinvestav.mx

La exposición al material particulado atmosférico está asociada a la morbimortalidad de enfermedades cardiovasculares. La patología cardiovascular se relaciona con la estimulación del sistema renina-angiotensina (SRA), estrés oxidante e inflamación. Mediante un concentrador de aerosoles se expusieron subcrónicamente ratas Sprague-Dawley a partículas gruesas (PG), finas (PF), ultrafinas (PUF) y aire filtrado (AF). Nuestro objetivo fue evaluar la expresión del receptor de angiotensina tipo-1 (AT₁R) y de la enzima convertidora de angiotensina-I (ECA) como marcadores del SRA, la inducción de HO-1 y γ -GCL como marcadores de estrés oxidante, y la evaluación histológica de infiltrado celular y grosor de las

arterias intramiocárdicas, como indicadores de inflamación y de la alteración del miocardio ventricular, respectivamente. Se observó un incremento del ARNm del AT₁R y una disminución de la HO-1 en los grupos expuestos a PF y PUF, asimismo se observó la presencia de células inflamatorias cercanas a las arterias coronarias intramiocárdicas ventriculares. Sin embargo, el engrosamiento de las arterias coronarias se observó en los tres grupos expuestos a partículas. Nuestros datos sugieren la estimulación del SRA por la exposición a PF y PUF, con una depleción de HO-1, parámetros que se relacionan y asocian con el desarrollo de enfermedad coronaria. (Financiado por CONACyT-167778).

Como citar este documento: Uribe-Ramírez T.M., Aztatzi-Aguilar O.G., Alegría-Ovando H.E., Barrera-Franco M., Barbier O., De Vizcaya-Ruiz A. (2013). EFECTO DE LA EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA A PARTICULAS GRUESAS, FINAS Y ULTRAFINAS SOBRE EL MIOCARDIO VENTRICULAR. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 114





EFFECTO HEPATOPROTECTOR DE LAS VITAMINAS A, C Y E DEL DAÑO TOXICO DEL ETANOL DURANTE FASES TEMPRANAS DE LA REGENERACIÓN HEPÁTICA

Morales-González A.¹, Morales-González J.A.², Madrigal-Santillán E.O.², Aguilar-Faisal L.², Madrigal-Bujaidar E.³, Álvarez-González I.³

¹Escuela Superior de Cómputo, Instituto Politécnico Nacional, Av. Juan de Dios Bátiz s/n esquina Miguel Othón de Mendi-zabal. Unidad Profesional Adolfo López Mateos, 07738, México D.F., México; ²Laboratorio de Medicina de Conservación. Escuela Superior de Medicina. IPN, Plan de San Luis y Díaz Mirón s/n, Unidad Casco de Santo Tomas. 11340. México D.F. ³Laboratorio de Genética. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN, Av. Wilfrido Massieu. Unidad A. López Ma-teos. Zacatenco. 07738. México D.F. Correo electrónico: eomsmx@yahoo.com.mx

El etanol ocasiona alteraciones en los sistemas antioxidantes y por lo tanto, un incremento en la lipoperoxidación, siendo estas alteraciones las responsables del daño al hígado. En los alcoholizados existe un bajo nivel circulante de vitaminas y un aumento importante de lipoperoxidos. Un buen modelo para estudiar los efectos del etanol, es la regeneración hepática (RH). En la actualidad no existen reportes de los efectos de las vitaminas (A, C y E) como protectoras del daño que ocasiona el etanol. Por lo anterior nuestro objetivo fue determinar el efecto hepatoprotector de las vitaminas A, C y E del daño producido por el etanol en la regeneración hepática. A ratas Wistar se le realizó hepatectomía parcial (HP) y se dividieron en: grupo 1 (control). Los grupos 2-5 se les administró etanol vía intragástrica a una dosis de 1.5 g/Kg. El grupo 3 adicionalmente recibió vitamina A (400 UI) el grupo 4 vitamina C (250 mg/Kg.) y el grupo 5 vitamina E (250

mg/Kg.), previa a la administración del etanol. A las 24 horas posteriores a la cirugía son sacrificadas y se determinó en suero alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y albúmina; en hígado la lipoperoxidación (TBARS), ganancia de peso y DNA total. El etanol incrementó los niveles de AST y ALT, por otra parte, tanto la vitamina C y vitamina E atenuaron el incremento que induce el etanol en la actividad de ALT y AST. Así mismo, el etanol disminuyó en suero la concentración de albúmina. Por otra parte, las vitaminas C y E disminuyen significativamente los niveles de la lipoperoxidación hepática, que fue elevada por el etanol; así mismo estas vitaminas incrementan la ganancia de peso y la cantidad de DNA. Este efecto no se encontró en el grupo con vitamina A. Conclusión: Las vitaminas C y E son excelentes protectores del daño que ocasiona el etanol a la RH, no así la vitamina A.

Como citar este documento: Morales-González A., Morales-González J.A., Madrigal-Santillán E.O., Aguilar-Faisal L., Madrigal-Bujaidar E., Álvarez-González I. (2013). EFECTO HEPATOPROTECTOR DE LAS VITAMINAS A, C Y E DEL DAÑO TOXICO DEL ETANOL DURANTE FASES TEMPRANAS DE LA REGENERACIÓN HEPÁTICA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 115



INTOXICACIÓN LETAL POR *Datura stramonium*. REPORTE DE 1 CASO PEDIÁTRICO

Van Brussel E.¹, Juárez Tobías S.¹, Piña C.¹, Salazar A.¹, García P.J.²

¹Centro de Información y Atención Toxicológica, Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. ²Taxonomo. Instituto de Investigación de zonas Desérticas de la UASLP. Avenida Venustiano Carranza 2395, C.P. 78290, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, México. Tel. (52-444) 1686161, Celular: (52-444) 1938813. Correo electrónico: ciathc@med.uaslp.mx

Femenino de 23 meses de vida, proveniente de zona rural. Inicia su padecimiento actual cuando se encontraba jugando con planta llamada en su comunidad "clarín". Comienza con agitación psicomotora, eritema en cara, dificultad para mantenerse de pie, y a las 3 horas presenta crisis

convulsivas tónicas generalizadas. En centro de Salud, la encuentran hiporreactiva, con respuesta verbal y motora solo al dolor. Durante su trayecto presenta paro cardiorrespiratorio realizando compresiones torácicas y respiración boca a boca durante 15 minutos. Acuden a Hospital privado donde realizan



maniobras avanzadas de reanimación cardiopulmonar, como intubación endotraqueal, adrenalina y atropina. Presenta retorno a la circulación espontánea a los 5 minutos de maniobras y se traslada a Hospital General, donde se recibe a las 20:15 horas intubada, FC 170x, ventilación asistida, PA 160/100, oximetría 96%, temperatura 35.5 C, llenado capilar 1 segundo. Glucosa capilar de 376mg%. EF: Pupilas midriáticas, con poca respuesta a la luz. A la hora de su ingreso: FC 200x/min,

temperatura 38.7C, pupilas midriáticas. Durante próximas horas su fiebre fue de difícil control, taquicardia y midriasis. A las 6:53 presenta asistolia sin respuesta a maniobras de reanimación. Comentario: Esta paciente se presentó a los servicios de salud a las 3 horas de haber ingerido la planta, lo cual no hace posible medidas de descontaminación gastrointestinal. Es importante que los médicos reconozcan el síndrome anti-colinérgico y su tratamiento.

Como citar este documento: Van Brussel E., Juárez Tobías S., Piña C., Salazar A., García P.J. (2013). INTOXICACIÓN LETAL POR *Datura stramonium*. REPORTE DE 1 CASO PEDIÁTRICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 115-116



INTOXICACIONES QUE AMERITAN HOSPITALIZACIÓN: EXPERIENCIA DE TRES AÑOS EN EL CENTRO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN TOXICOLÓGICA DEL HOSPITAL CENTRAL-FACULTAD DE MEDICINA EN SAN LUIS POTOSÍ

Van Brussel E.^{1,2}, Juárez Tobías S.¹, Narváez Flores J.¹, Ramírez-García Luna J.L.¹, García Luna-Rodríguez M.S.², Díaz-Barriga F.²

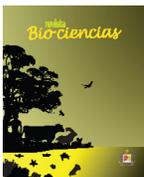
¹Centro de Información y Atención Toxicológica, Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. ²Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud, CIACYT-Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Avenida Venustiano Carranza 2395, C.P. 78290, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, México. Tel. (52-444) 1686161, Celular: (52-444) 1938813. Correo electrónico: ciathc@med.uaslp.mx

Se revisaron retrospectivamente 283 pacientes atendidos por el CIAT que ameritaron admisión hospitalaria en el periodo 2010-2012. La media de edad de los pacientes fue de 21.0 ± 17.0 años, 53% mujeres y 47% hombres. La mediana de tiempo del intervalo transcurrido entre la exposición al tóxico y la atención hospitalaria fue de 6.23 horas (IQR 11.43). Las principales causas de la intoxicación fueron: intento de suicidio 40%, accidental 40%, abuso de sustancias 13% y exposiciones ocupacionales 4%. La vía de ingreso del tóxico fue oral 64%, picadura o mordedura de animales 19%, inhalatoria 7%, parenteral 2% y desconocida 8%. El agente causal

de la intoxicación fueron medicamentos 40%, arácnidos 13%, alcohol 8%, drogas de abuso 7%, serpientes 7%, plaguicidas 6%, hipoclorito de sodio 4%, sosa cáustica 1%, otros agentes 9% y no identificados 5%. Durante el año 2010 la mediana de tiempo transcurrido entre la exposición al tóxico y la atención hospitalaria fue de 10.25 horas, mayor a la del año 2011 (4.25 horas, $p = 0.005$) y a la del año 2012 (5.0 horas, $p = 0.008$). La participación del CIAT ha mejorado la atención del paciente intoxicado en el área de urgencias y se recomienda la divulgación de sus actividades para el apoyo de Centros Hospitalarios que todavía no cuentan con esta facilidad.

Como citar este documento: Van Brussel E., Juárez Tobías S., Narváez Flores J., Ramírez-García Luna J.L., García Luna-Rodríguez M.S., Díaz-Barriga F. (2013). Intoxicaciones que ameritan hospitalización: EXPERIENCIA DE TRES AÑOS EN EL CENTRO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN TOXICOLÓGICA DEL HOSPITAL CENTRAL-FACULTAD DE MEDICINA EN SAN LUIS POTOSÍ. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 116





EFECTO NEUROCOGNITIVO EN POBLACIÓN INFANTIL EXPUESTA A FLÚOR Y ARSÉNICO PRESENTES EN EL AGUA DE CONSUMO EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

Mejía-Saavedra J., Villaseñor Lozano C., Gaytán Jiménez E., Moreno González R., Rocha Amador D., López Guzmán D., Mejía-Avalos T.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. CIACYT-MEDICINA, Avenida Sierra Leona No. 550, C.P. 78210, Col. Lomas Segunda Sección, San Luis Potosí, SLP, México. Tel. (52-444) 8262300 ext. 8461.
Correo electrónico: jjesus@uaslp.mx

Se desarrolló un estudio de campo tipo transversal analítico en la comunidad "La Reforma" en el estado de San Luis Potosí, que presenta niveles elevados de arsénico (0.0499 mg/L) y flúor (4.13 mg/L) en el agua de consumo valores por arriba de los permitidos por la norma NOM-127-SSA1-1994. Se evaluó la habilidad intelectual en niños en edad escolar a través de la versión breve Índice de Capacidad General (ICG) de la Escala de Intelligencia Wechsler para niños cuarta edición (WISC-IV). Los resultados obtenidos en los niños de acuerdo a los ran-

gos de capacidad intelectual WISC fueron los siguientes, 41% de los evaluados se sitúa en un nivel de desempeño *Muy bajo*, el 25.6% obtiene puntuaciones de clasificación *Límite*, 23.1% se sitúa en clasificación *Promedio bajo*, y solo 10.3% obtiene una clasificación *Promedio*. Ninguno de los examinados obtuvo un desempeño *Promedio alto* o *Superior*. En conclusión los niños de la comunidad estudiada presentaron una disminución de la función intelectual, probablemente causada por la exposición a flúor y arsénico a través del agua de consumo.

Como citar este documento: Mejía-Saavedra J., Villaseñor Lozano C., Gaytán Jiménez E., Moreno González R., Rocha Amador D., López Guzmán D., Mejía-Avalos T. (2013). EFECTO NEUROCOGNITIVO EN POBLACIÓN INFANTIL EXPUESTA A FLÚOR Y ARSÉNICO PRESENTES EN EL AGUA DE CONSUMO EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 117



LA EXPOSICIÓN CRÓNICA DE FLUORURO DE SODIO INCREMENTA CITOCINAS INFLAMATORIAS Y DISMINUYE CITOCINAS ANTIINFLAMATORIAS EN UN MODELO DE INFLAMACIÓN INDUCIDA POR CARRAGENINA EN RATA

Aguirre-Bañuelos P., Escudero-Lourdes C., Pérez-Urizar J.

Laboratorio de Farmacología y Toxicología. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Dr. Manuel Nava núm. 6. Zona universitaria. San Luis Potosí, SLP. Tel. 4448262440 ext. 6521.
Correo electrónico: paguirreb@uaslp.mx

Algunos efectos por exposición a flúor son mediados por respuestas inflamatorias. En el proceso inflamatorio existe un incremento en la producción de citosinas inflamatorias y de manera compensatoria citosinas antiinflamatorias. El objetivo de este estudio fue analizar si la exposición a flúor altera este patrón de producción de citosinas. Para ello se utilizaron ratas Wistar, expuestas durante 6 meses a fluoruro de sodio a concentraciones de 5, 15 y 50 ppm, en el agua de beber. Al final de este tiempo los animales se sometie-

ron a un estímulo inflamatorio como carragenina al 1% administrado intraplantarmente en una de la extremidad trasera y fueron evaluadas los cursos temporales de aumento de volumen como un efecto inflamatorio localizado. Posteriormente los animales se sacrificaron y se cuantificó la cantidad de 8 citosinas inflamatorias y 4 antiinflamatorias en el tejido inflamado de la pata. Se observó un incremento de la inflamación dependiente de la concentración de exposición y un incremento significativo en la cantidad de citosinas 1L- α , IL- β , IL-6 y IFN- γ



pero también una disminución significativa en citosinas antiinflamatorias como IL-4, IL-10 y IL-13. Con ello concluimos que el flúor promueve la liberación de citosinas

inflamatorias y al mismo tiempo una disminución de citosinas antiinflamatorias, provocando de esta manera un proceso inflamatorio crónico.

Como citar este documento: Aguirre-Bañuelos P., Escudero-Lourdes C., Pérez-Urizar J. (2013). LA EXPOSICIÓN CRÓNICA DE FLUORURO DE SODIO INCREMENTA CITOCINAS INFLAMATORIAS Y DISMINUYE CITOCINAS ANTIINFLAMATORIAS EN UN MODELO DE INFLAMACIÓN INDUCIDA POR CARRAGENINA EN RATA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 117-118



APLASIA MEDULAR EN UNA PACIENTE INTOXICADA POR TALIO

Viquez J.

Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS. Toxicología Clínica. Avenida Cuauhtémoc 330 Col. Doctores. Delegación Cuauhtémoc México D.F. C.P. 06720. Tel. 56 27 69 00 ext. 22317.
Correo electrónico: toximss@yahoo.com.mx y juan.viquez@imss.gob.mx

Escolar femenino de 7 años, ingresó en Junio del 2012 al Hospital General Regional 1 de Querétaro, por dolor abdominal, fiebre, lesiones en cavidad oral, mialgias de miembros pélvicos, anemia, neutropenia, y leucopenia. Se envió al Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Fue interconsultada por hematología quien realizó aspirado de médula ósea reportándose médula ósea hipocelular, y biopsia de hueso con celularidad del 30% sin observar blastos. Se descartó proceso hematológico. Se realizó laparotomía exploradora debido a que cursó con abdomen agudo el reporte de innumohisto-

química confirmó proceso inflamatorio inespecífico. Se dio tratamiento para lupus eritematoso sistémico sin mejoría. Evolucionó con derrame pleural y derrame pericárdico, con resolución posterior. Fue interconsultada por Toxicología Clínica concluyendo diagnóstico de intoxicación por talio, realizándose determinaciones de este metal en sangre y orina en niveles tóxicos por lo que requirió tratamiento con penicilamina dos ciclos. El Centro de Geociencias de la UMAM realizó estudio en el domicilio de la paciente concluyendo la presencia de talio en forma soluble en las muestras de los suelos analizados.

Como citar este documento: Viquez J. (2013). APLASIA MEDULAR EN UNA PACIENTE INTOXICADA POR TALIO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 118



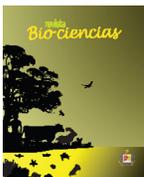
PARTICIPACIÓN DEL RECEPTOR ADRENÉRGICO β_1 EN EL EFECTO CARDIOTÓXICO DE SUS AGONISTAS ESPECÍFICOS EN LA OBESIDAD

Vargas-González A.^{1*}, Torres Narváez J.C.², Magos-Guerrero G.A.³, Varela López E.⁴

Departamentos de ¹Fisiología, ²Farmacología y ⁴Biología Celular, Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"; ³Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. *Juan Badiño No. 1, Col. Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080, México D.F. Tel. (55) 55 73 29 11, ext. 1278;
Correo electrónico: varalv@cardiologia.org.mx

El sistema nervioso autónomo simpático (SNAS) de los mamíferos promueve la función cardíaca mediante la liberación de noradrenalina que interactúa

con receptores adrenérgicos β_1 , en forma predominante, ubicados en las células especializadas de conducción y en los miocitos cardíacos. Sin embargo, la actividad exa-



cerbada del SNAS puede generar un efecto tóxico sobre el corazón por un exceso de noradrenalina que, se ha propuesto, es atenuado por una disminución de la función del receptor β_1 . Por otra parte, este receptor puede ser activado por fármacos agonistas específicos que, por extensión, tienen un potencial cardiotoxicológico que puede ser relevante en la obesidad. En esta condición ocurre un aumento de la carga de trabajo del corazón que puede derivar en daño cardíaco. Uno de los mecanismos fi-

siopatológicos desencadenados en la obesidad es el aumento de la actividad del SNAS con alteración funcional del receptor β_1 , y pérdida de su capacidad reguladora, que puede derivar en un aumento de la susceptibilidad del corazón al efecto tóxico de estos fármacos. En este trabajo se revisa la forma en que el receptor adrenérgico β_1 puede participar en la cardiotoxicidad inducida por agonistas específicos en la obesidad y la repercusión clínica que esto puede tener.

Como citar este documento: Vargas-González A., Torres Narváez J.C., Magos-Guerrero G.A., Varela López E. (2013). PARTICIPACIÓN DEL RECEPTOR ADRENÉRGICO β_1 EN EL EFECTO CARDIOTÓXICO DE SUS AGONISTAS ESPECÍFICOS EN LA OBESIDAD. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 118-119



EFECTO DE LA SOBRECARGA DE COLESTEROL SOBRE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD MITOCONDRIAL HEPÁTICA EN RATONES ALIMENTADOS CON UNA DIETA HIPERCOLESTEROLEMICA

Domínguez-Pérez M.¹, Rosas-Lemus M.², Nuño-Lámbarrri N.¹, Clavijo-Cornejo D.¹, Miranda R.¹, Salas-Silva S.¹, Uribe-Carvajal S.², Gómez-Quiroz L.E.¹, Gutiérrez-Ruiz M.C.¹

¹Departamento de Ciencias de la Salud, UAM Iztapalapa, Fisiología Celular. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina México D.F. 09340; ²Instituto de Fisiología Celular UNAM, México, D.F. Tel. 58044730, Correo electrónico: mcgr@xanum.uam.mx

El colesterol es esencial para diversas funciones celulares, del contenido total celular solo del 0.5 al 3% se encuentra en la mitocondria. La acumulación de colesterol en las membranas mitocondriales puede alterar la función mitocondrial. La acumulación de lípidos y el estrés oxidante juegan un papel importante en la progresión del daño hepático. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de una dieta hipercolesterolemica sobre la estructura y funcionalidad mitocondrial. Se utilizaron ratones macho C57/BL6 alimentados con una dieta rica en colesterol (HC, 2% colesterol y 0.5% colato de sodio) o con una dieta balanceada (Chow) por 30 días. Se realizaron cultivos primarios de hepatocitos. El contenido lipídico se determinó con tinción de aceite rojo y filipina. El contenido de las enzimas antioxidantes por Western blot y la oxidación de proteínas por un OxyBlot™. Se realizó

microscopía electrónica de transmisión de los hepatocitos y se determinó el potencial transmembranal mitocondrial. Los hígados de ratones HC mostraron un incremento en los triglicéridos y colesterol. Los hepatocitos HC mostraron una mayor tinción para lípidos neutros y colesterol libre. La dieta HC induce un incremento en la oxidación de proteínas y un decremento de las enzimas antioxidantes glutatión peroxidasa 1, superóxido dismutasa 1 y 2, y el factor Nrf2. Además, induce la pérdida de potencial transmembranal e hipotrofia de la mitocondria. Los resultados muestran que la sobrecarga de colesterol provoca daño y disfunción mitocondrial e induce un incremento en la oxidación proteica, lo cual puede ser consecuencia de la disminución en el contenido de las proteínas antioxidantes mitocondriales y un desacoplamiento mitocondrial. (CONACyT 166042, PROMEP-SEP 912011-14611762).

Como citar este documento: Domínguez-Pérez M., Rosas-Lemus M., Nuño-Lámbarrri N., Clavijo-Cornejo D., Miranda R., Salas-Silva S., Uribe-Carvajal S., Gómez-Quiroz L.E., Gutiérrez-Ruiz M.C. (2013). EFECTO DE LA SOBRECARGA DE COLESTEROL SOBRE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONALIDAD MITOCONDRIAL HEPÁTICA EN RATONES ALIMENTADOS CON UNA DIETA HIPERCOLESTEROLEMICA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 119





EVALUACIÓN DE TOXICIDAD CRÓNICA EN RATONES ALIMENTADOS CON UN CONCENTRADO PROTEÍNICAMENTE DE LA ALMENDRA DESTOXIFICADA DE HIGUERILLA (*ricinus communis*)

Romero Flores P.¹, Lucas Florentino B.^{1*}, Ramírez Lezama J.²

¹Departamento de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química; ²Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ambos departamentos de la UNAM. Av. Universidad 3000, C.P. 04510, México D.F., *Tel. (01-55) 56223092 ext. 107, Correo electrónico: berlucas@unam.mx

La biodiversidad vegetal en México es extensa y se ha buscado el aprovechamiento de estos recursos renovables. Parte de estas acciones, están encaminados a la obtención de nuevas fuentes de oleaginosas y que además presenten una concentración significativa de proteína. Un recurso vegetal que ofrece lo anterior es la semilla de higuera (*Ricinus communis*); sin embargo, este material biológico no se consume actualmente, ya que contiene factores tóxicos. La semilla de higuera contiene ricina y ricinina, la primera es una lectina letal para humanos y animales, mientras que la segunda es un alcaloide que tiene efectos sobre el sistema nervioso, pero con un tratamiento adecuado se pueden eliminar estos compuestos indeseables. La destoxificación de la semilla se realizó por medio de un tratamiento con calor húmedo, descascarillado y posteriormente un desengrasado, obteniéndose el concentrado pro-

teínico de la almendra de higuera destoxificada (CPAHD), al cual se le realizó la evaluación de toxicidad crónica. En el bioensayo se utilizaron ratones machos de la cepa ICR, de 16-18g, los cuales fueron alimentados diariamente por 14 semanas con pellets que contenían el CPAHD a un nivel arriba y abajo de la dosis de 15,000 mg/kg p.c., realizada previamente en la evaluación de toxicidad aguda; se llevó el control de incremento de peso y alimento consumido en los animales. Al término del bioensayo se realizó la evaluación hematológica que incluyó la química y citometría sanguínea; además, se procedió a la necropsia de los animales, para observar posibles daños morfológicos, así como la evaluación histológica de los siguientes órganos: bazo, corazón, hígado, riñones y pulmones. Con base a los resultados obtenidos y el análisis estadístico pertinente, se obtuvo un valor provisional de NOEL para el CPAHD.

Como citar este documento: Romero Flores P., Lucas Florentino B., Ramírez Lezama J. (2013). EVALUACIÓN DE TOXICIDAD CRÓNICA EN RATONES ALIMENTADOS CON UN CONCENTRADO PROTEÍNICAMENTE DE LA ALMENDRA DESTOXIFICADA DE HIGUERILLA (*ricinus communis*). IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 120



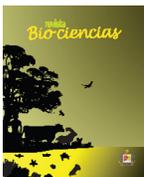
MICOTOXINAS Y MICROBIOTA EN ALIMENTO PARA CAMARÓN DE GRANJAS DEL ESTADO DE NAYARIT, MÉXICO

Girón-Pérez M.I.¹, Romero-Bañuelos C.A.¹, Robledo-Marengo M.L.¹, Ramos-Girona A.J.²

¹Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext 8922, Correo electrónico: ivan_giron@hotmail.com; ²Universidad de Lleida. Unidad de Micología aplicada. Departamento de Tecnología de Alimentos. Avda. Rovira Roure, 191. Lleida España.

Las micotoxinas (aflatoxinas y fumonisinas) son metabolitos fúngicos con propiedades tóxicas y carcinogénicas, producidos por ciertas especies de mohos de los géneros *Aspergillus* spp y *Fusarium* spp. Estos se desarrollan en productos que contienen maíz y otras semillas, como es el caso de piensos utilizados en acuicultura,

particularmente para la alimentación artificial de camarón. El objetivo del presente trabajo fue determinar la concentración de aflatoxinas (AF) y fumonisinas (FUM) en piensos almacenados de las principales granjas productoras de camarón del estado de Nayarit, entidad que ocupa el 3er lugar en la producción de este crustáceo en México.



Se recolectaron 17 muestras, distribuidas en la porción norte, centro y sur de la zona camaronícola del estado. La concentración de micotoxinas se determinó a través de ELISA y HPLC; además se identificaron y cuantificaron los mohos y levaduras presentes en las muestras mediante cultivo en medio DG18 y DRBC. Los resultados mostraron que, de las 17 muestras analizadas, dos resultaron contaminadas con AF (4.77 y 7.11 ng/g) y 14 con FUM

(rango de 0.011-0.940 µg/g). Mientras que en siete de las 17 muestras se detectó presencia de diferentes mohos, principalmente especies de *Aspergillus*, *Penicillium*, y *Pseudocercospora*. Los resultados obtenidos indican que es necesario realizar un plan de monitoreo de estos alimentos ya que en las condiciones que se almacenan, son susceptibles a contaminación por hongos y micotoxinas, lo que asegurará la inocuidad del mismo.

Como citar este documento: Girón-Pérez M.I., Romero-Bañuelos C.A., Robledo-Marengo M.L., Ramos-Girona A.J. (2013). MICOTOXINAS Y MICROBIOTA EN ALIMENTO PARA CAMARÓN DE GRANJAS DEL ESTADO DE NAYARIT, MÉXICO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 120-121



DETERMINACIÓN DE FUMONISINAS Y AFLATOXINAS EN CAMARÓN SECO

Jaime-Escalante B., Arriero Carrillo C.J., Altamirano-Lefft P.E., Corona Cervantes K., Cruz-Jiménez A.E., Girón-Pérez M.I.*

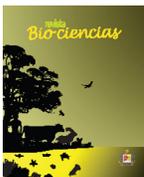
Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. *Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext 8922, Correo electrónico: ivan_giron@hotmail.com

El camarón seco es un alimento semiprocesado de consumo común en México; sin embargo, el almacenamiento inadecuado de este producto, aunado a las condiciones ambientales, favorece el crecimiento de mohos productores de micotoxinas. Las micotoxinas son metabolitos fúngicos secundarios producidos por mohos filamentosos principalmente por las especies *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*. Entre las micotoxinas producidas se encuentran las aflatoxinas y fumonisinas, clasificadas como carcinógenos y posiblemente carcinógenos, respectivamente. El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de aflatoxinas y fumonisinas en camarón seco de venta en la Cd de Tepic, Nayarit. Se recolectaron muestras (n=26) en expendios localizados en diferentes puntos de la ciudad, además se

aplicó un cuestionario referente a las condiciones de almacenamiento y procedencia del producto. Las muestras colectadas se clasificaron según su origen (granja o estero). La extracción de micotoxinas se realizó con metanol al 70%, siguiendo las instrucciones de un *kit* comercial, para su posterior análisis por método de ELISA competitivo, con un límite de detección de 50 y 20 ppb, para fumonisinas y aflatoxinas respectivamente. Las concentraciones de micotoxinas en las muestras analizadas estuvieron por debajo de los límites de detección del método utilizado, sin embargo dada la importante producción de camarón en México, es necesario el monitoreo de este tipo de contaminantes en alimentos semiprocesados, lo que asegura la inocuidad y eleva el valor agregado de los mismos.

Como citar este documento: Jaime-Escalante B., Arriero Carrillo C.J., Altamirano-Lefft P.E., Corona Cervantes K., Cruz-Jiménez A.E., Girón-Pérez M.I. (2013). DETERMINACIÓN DE FUMONISINAS Y AFLATOXINAS EN CAMARÓN SECO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 121





DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL CITOTÓXICO DE *Xanthium strumarium* EN CULTIVOS CELULARES HUMANOS

Rodríguez Pacheco L.¹, Estrada Muñiz E.¹, Rodeiro I.², Vega L.¹

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Toxicología. Av. IPN 2508, Zacatenco, GA Madero, 07360, México D.F. Correo electrónico: lvega@cinvestav.mx, Tel. 5557473800 x 5472.
²Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad de La Habana, Cuba.

Los productos naturales constituyen una fuente de sustancias con actividad biológica y a partir de los cuales se han obtenido medicamentos para combatir numerosas enfermedades. *Xanthium strumarium* es una planta que se encuentra en India y otras partes de Asia, tiene un uso importante en la medicina alternativa de India y China. Un primer acercamiento para determinar la actividad biológica de esta planta es evaluar la citotoxicidad en líneas celulares mediante la técnica del metabolismo del bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT). Se utilizaron cultivos de líneas celulares tumorales humanas (HeLa y K562) así como células mononucleares de sangre periférica humana (PBMC) aisladas mediante gradiente en Ficoll. Los cultivos celulares de HeLa y K562 se realizaron en medio DMEM complementado con suero fetal bovino (SFB) 10%, aminoácidos no esenciales 1% y antibiótico-antimicótico 1%, en placas de 96 pozos se colocaron 5 x 10³ cel/pozo. Los cultivos de PBMC

se realizaron en medio RPMI complementado con SFB 10%, L-Glutamina 1% y aminoácidos no esenciales 1%, se sembraron 2x10⁵ cel/pozo estimulados con fitohemaglutinina (PHA) (5 µg/ml) y no estimulados. Después de 24 h de incubación los cultivos se expusieron a diferentes concentraciones (1000, 800, 400, 200, 100, 50, 25 y 0 g/ml) del extracto liofilizado de *X. strumarium*, como vehículo se utilizó DMSO al 1%, y 3 h antes de concluir el periodo establecido de 48 h de exposición se agregaron 20 µl de MTT (5 mg/ml en PBS), se eliminó el sobrenadante y se agregaron 100 µl de DMSO para solubilizar los cristales de formazán y se determinó la densidad óptica como absorbancia a 545/630 nm. El ensayo de viabilidad celular mostró que, incluso a concentraciones de 1 mg/ml, el extracto de *X. strumarium* no fue citotóxico en los cultivos celulares tumorales humanos y en PBMC, lo que le confiere al extracto de *X. strumarium* un buen nivel de seguridad para ser consumido.

Como citar este documento: Rodríguez Pacheco L., Estrada Muñiz E., Rodeiro I., Vega L. (2013). DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL CITOTÓXICO DE *Xanthium strumarium* EN CULTIVOS CELULARES HUMANOS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 122



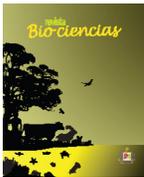
EFFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PASTA DE AGUACATE REDUCIDA EN CALORÍAS SOBRE LA ESTEATOSIS HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA EN RATA

Pahua Ramos M.E., Garduño Siciliano L., Ortiz Moreno A., Herrera Martínez J., Martínez Galero E., Hidalgo Pérez-Tejeda E.I.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Av. Wilfrido Massieu s/n Col. Unidad Profesional Adolfo López Mateos, México D.F. 07738, México, Correo electrónico: Isicilia@hotmail.com

La esteatosis hepática no alcohólica es una anomalía metabólica caracterizada por la acumulación de grasa en el citoplasma del hepatocito, se caracteriza por la degeneración vacuolada de los hepatocitos donde se presentan macrovesículas de manera panlobulillar, además de inflamación aguda y crónica. La esteatosis hepática no alcohólica es ahora reconocida como otra com-

plicación de la resistencia a la insulina, obesidad y síndrome metabólico. En el presente estudio se evaluó el efecto del consumo de pasta de aguacate reducida en calorías (Título de Patente 258281) en ratas con esteatosis hepática inducida por dieta con elevado contenido de colesterol. Los resultados muestran que el grupo control positivo presenta daño vesicular severo, presentando macrovesicu-



las de forma panlobulillar (distribuidas en todo el lobulillo), el grupo que consumió la pasta de aguacate presenta un grado de esteatosis leve, con desarrollo únicamente microvesículas distribuidas de manera perilobulillar, además se observó la presencia de células binucleadas que son signo de regeneración celular. Estos resultados se correlacionan con los valores de lipoperoxidación encontrados

en hígado, ya que se puede observar que las concentraciones de malonildialdehído (MDA) en el grupo control positivo se incrementaron en hasta 41,9% mientras que en el grupo que consumió pasta de aguacate reducida en calorías se observó una disminución significativa, esto se debe a que dicha pasta contiene moléculas antioxidantes como polifenoles, carotenoides y clorofilas.

Como citar este documento: Pahua Ramos M.E., Garduño Siciliano L., Ortiz Moreno A., Herrera Martínez J., Martínez Galero E., Hidalgo Pérez-Tejeda E.I. (2013). EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PASTA DE AGUACATE REDUCIDA EN CALORÍAS SOBRE LA ESTEATOSIS HEPÁTICA NO ALCOHÓLICA EN RATA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 122-123



BIOACCESIBILIDAD DE LA OCRATOXINA A EN VINO TINTO

Ramos-Girona A.J.*, Piquer-García I., Marín S., Sanchis V., González-Arias C.A.

Departamento de Tecnología de Alimentos. Universidad de Lleida. UTPV-XaRTA, Agrotecnio Center. Av. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida, España. Tel. +34 973-702811. Fax: +34 973-702596.

*Correo electrónico: ajramos@tecal.udl.es

La ocratoxina (OTA) es una micotoxina nefrotóxica y posiblemente carcinógena para humanos. Esta micotoxina es un contaminante químico de origen biológico producido por algunas especies de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* que se encuentra en una gran variedad de productos alimenticios, como la uva y el vino. En el presente trabajo se ha evaluado la bioaccesibilidad y biodisponibilidad de la OTA en vino tinto y la conversión de la OTA a su metabolito no tóxico, la ocratoxina-alfa (OT α). Para ello se ha usado un sistema de digestión dinámico *in vitro*, que simula los procesos que ocurren durante la digestión a nivel salival, gástrico e intestinal, y tres niveles de contaminación del vino (1, 2 y 4 ng OTA/mL). Las

toxinas fueron analizadas mediante extracción líquido-líquido y cuantificación por HPLC. La bioaccesibilidad de la OTA fue alta al final de la digestión gástrica, (98%, 108% y 116%, para cada nivel de contaminación ensayado), pero la biodisponibilidad a nivel intestinal fue muy baja (<1.5%). La hidrólisis de la OTA a OT α durante la digestión gástrica fue del 3,25% al 12% y del 0,5 al 3,9% durante la digestión intestinal. Los riesgos para la salud humana por la ingesta de alimentos contaminados con esta micotoxina pueden ser menores de los esperados debido a una baja biodisponibilidad, aunque no hay que olvidar que los modelos *in vitro* son sólo aproximaciones de lo que puede ocurrir *in vivo*.

Como citar este documento: Ramos-Girona A.J., Piquer-García I., Marín S., Sanchis V., González-Arias C.A. (2013). BIOACCESIBILIDAD DE LA OCRATOXINAA EN VINO TINTO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 123



EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE PERÓXIDOS EN TOSTADAS Y FRITURAS

Rodríguez Cervantes C.H., Vidales Paz J.E., Avalos Ruvalcaba T.M., Murillo Beltrán M.E.

Universidad Autónoma de Nayarit, Cd. de la Cultura "Amado Nervo" Boulevard Tepic, Xalisco s/n, Tepic, Nayarit. Tel. 2-11-88-00 ext. 88-51 y 89-62, Correo electrónico: jvidalespaz@hotmail.com

Los cambios químicos y físicos en la grasa de freído se ven influenciados por diversos parámetros que incluyen: calentamiento de ácidos grasos insaturados, altas

temperaturas, tiempos largos de freído, componentes metálicos propios de los utensilios para su elaboración, etc.; de igual manera, los compuestos formados tras el calentamiento



to dependen de la composición del aceite y alimento a freír. Lo anterior favorece la oxidación del aceite utilizado, formación de hidroperóxidos (ROOH) y en última instancia compuestos policíclicosaromáticos (PAHs) los cuales son potencialmente cancerígenos. En base a lo anterior se determinó bajo la NOM-187-SSA1/SCFI-2002 el índice de peróxido en cuatro marcas comerciales de tostadas y frituras, comprendiendo 30 muestras respectivas. La toma de muestra para tostadas se llevó a cabo en dos partes: Fase 1 (muestras colectadas directamente de la fábrica el día de elaboración) y Fase 2 (muestras adquiridas en puntos de venta), respecto a las frituras se analizaron de harina de trigo, de cerdo y harina de papa 101 muestra en total. Se obtuvieron valores promedio de tres repeticiones por día así como un promedio

semanal con su respectivo análisis de varianza. Respecto a las muestras de Fase 1 solamente la marca-4 rebasó los 10 meq de peróxido establecido por la NOM, con un promedio de 17.9 meq de peróxido por Kg de tostada. De la Fase 2 todas las determinaciones cumplieron con la NOM. En cuanto a las frituras solo cinco muestras no cumplieron con la NOM, siendo estas dos muestras de fritura de harina de trigo, dos muestras de fritura de cerdo y una muestra de fritura de papa con índices de peróxido de 10 y 14 meq/Kg de grasa, 10 y 12.5 meq/Kg de grasa y 14.9 meq/Kg de grasa respectivamente. Se encontró correlación entre el índice de peróxido y la forma de elaboración de las frituras, por lo que a mayor lapso de tiempo de lavado del equipo de freído, mayor índice de peróxido encontrado en las muestras.

Como citar este documento: Rodríguez Cervantes C.H., Vidales Paz J.E., Avalos Ruvalcaba T.M., Murillo Beltrán M.E. (2013). EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE PERÓXIDOS EN TOSTADAS Y FRITURAS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 123-124



CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS Y SU POSIBLE EFECTO GENOTÓXICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. ESTUDIO PILOTO

Morales-Rodríguez B.K., Hernández-Cortés K., Hernández-Gómez M.C., González-Yebra B., Pérez-Sandoval M.J., Mendiola-Anda C., González-Yebra A.L.

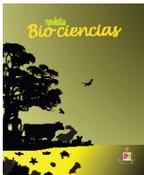
Estudiantes de la Licenciatura en Nutrición. División Ciencias de la Salud Laboratorio de Toxicología Ocupacional y Ambiental, Universidad de Guanajuato, Aquiles Serdán 924, Col. Obregón, León, Gto. Tel. 477-2674900 ext. 4678, Correo electrónico: brissakmr@gmail.com

Introducción: Las bebidas energéticas contienen ingredientes como estimulantes y sus efectos aún se desconocen. La integridad genética de la población se ha comprometido por exposición múltiple provocando daño en el ADN. El objetivo fue evaluar el posible efecto genotóxico del consumo de bebidas energéticas por el método de tinción de Feulgen en células bucales de personas consumidoras de energéticos. Metodología: Se planeó este estudio piloto de la siguiente manera: El grupo 1 conformado por estudiantes consumidores de bebidas energéticas, el grupo 2 por estudiantes no consumidores de éstas. Se obtuvieron muestras citológicas bucales mediante el raspado de mucosa de 32 estudiantes. Fueron procesadas mediante la tinción de Feulgen y evaluadas por dos observadores en estudio cegado. Se contó un mínimo de 2000 células/individuo

y las frecuencias de anomalías nucleares se reportaron en 1000 células. Resultados: Las principales anomalías nucleares señaladas en la literatura como principales indicadores de genotoxicidad son los micronúcleos y los núcleos rotos, y en el presente estudio se observó que las frecuencias de estas dos anomalías fueron mayores en el grupo que consume energéticos pero, no obtuvimos diferencia estadísticamente significativa. Conclusiones: Existe una posible asociación entre el consumo de bebidas energéticas y el desarrollo de daño citogenético, lo cual podría indicar que el consumo excesivo de este tipo de bebidas podría tener un efecto genotóxico en los sujetos que las consumen. Se contempla el incremento del tamaño de la muestra para alcanzar una significancia estadística mayor y corroborar la tendencia observada en este estudio.

Como citar este documento: Morales-Rodríguez B.K., Hernández-Cortés K., Hernández-Gómez M.C., González-Yebra B., Pérez-Sandoval M.J., Mendiola-Anda C., González-Yebra A.L. (2013). Consumo de bebidas energéticas y su posible efecto genotóxico en estudiantes universitarios. estudio piloto. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 124





NIVELES DE PLOMO EN MUESTRAS DE UN BANCO DE SANGRE

Escamilla Anaya M.A.¹, Sánchez-Peña L.C.¹, Barrera-Hernández A.¹, Quintanilla-Vega B.¹, Rangel Calvillo M.N.², Del Razo L.M.¹

¹Departamento de Toxicología, Cinvestav-IPN; ²Hospital General Ecatepec "Dr. José María Rodríguez". Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, 07360, Distrito Federal. Tel. (55) 5747 3307. Correo electrónico: ldelrazo@cinvestav.mx

El plomo (Pb) es uno de los metales más ubi- cuos y que contaminan el medio ambiente. La exposición a Pb se asocia con una disminución del IQ en niños, efectos en el sistema nervioso, renal, óseo y hematopoyético. Las transfusiones sanguíneas son indispensables en el ámbito clínico y las pruebas de laboratorio realizadas a los donadores están dirigidas a la detección de agentes infecciosos, básicamente hepatitis B y C y el virus del VIH; sin embargo, excluyen la evaluación de la presencia de metales que pueden provocar efectos adversos a la salud, sobretodo en pacientes pediátricos. Así, se realizó un estudio piloto para determinar los niveles de Pb en sangre (PbS) de 227 muestras del banco de sangre del Hospital General de Ecatepec "Dr. José María Rodríguez", por medio de voltametría. La concentración pro-

medio de PbS fue de 6.9 µg/dL con intervalo de 3.3 a 43.1 µg/dL. El 48% de las muestras presentaron concen- traciones superiores al límite de detección del método (3.3 µg/dL); el 27% de las muestras analizadas sobrepasaron el límite máximo permitido de 5 µg/dL recientemente establecido por la CDC y un 7% superaron el límite de 10 µg/dL establecido por la NOM-047-SSA1-2011. Con- siderando que el Pb transfundido es más biodisponible que aquel proveniente de una exposición vía oral, y que concentraciones superiores a 5 µg/dL de PbS supone un riesgo para la salud, especialmente para la población pe- diátrica, se recomienda incluir la cuantificación de PbS como prueba de rutina para los laboratorios de transfu- sión y bancos de sangre, antes de emplear los productos de la misma. Proyecto apoyado por ICyT DF396/10.

Como citar este documento: Escamilla Anaya M.A., Sánchez-Peña L.C., Barrera-Hernández A., Quintanilla-Vega B., Rangel Calvillo M.N., Del Razo L.M. (2013). NIVELES DE PLOMO EN MUESTRAS DE UN BANCO DE SANGRE. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 125



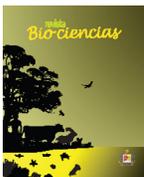
POSIBLE PARTICIPACIÓN DEL RECEPTOR TIPO 1 DE ANGIOTENSINA II Y DE CUBILINA EN LA PROTEINURIA INDUCIDA POR CADMIO

Santoyo-Sánchez M.P., Barbier O.

Departamento de Toxicología, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CIN- VESTAV-IPN), México. Av. IPN No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco, C.P. 07360, México. Tel. (52) 55 57 47 38 00 ext. 5407, Correo electrónico: obarbier@cinvestav.mx

El cadmio (Cd) es un metal pesado y conta- minante ambiental que representa un problema de salud pública. La exposición crónica a Cd está caracterizada por producir proteinuria de bajo peso molecular sin que el mecanismo celular involucrado haya sido totalmente elucidado. En este trabajo se evaluó la participación del complejo megalina-cubilina, dos principales receptores encargados de la endocitosis de proteínas a nivel del túbulo proximal (TP) y del receptor tipo 1 de angiotensina (AT1), en la proteinuria inducida por Cd. Para ello, se ex-

pusieron ratas hembras de la cepa Wistar a 3mg de Cd/ kg/día, vía intragástrica, durante 8 semanas. A partir de la quinta semana de exposición, las ratas fueron trata- das con losartan (LOS, 10 mg/kg/día, vía intragástrica), un antagonista del AT1. El tratamiento con LOS disminu- yó la microalbuminuria inducida por la exposición a Cd; sin alteración en los niveles de creatinina plasmática ni en la depuración de creatinina, sugiriéndonos la ausen- cia de un daño glomerular. Sin embargo, el Cd indujo la expresión de KIM-1 (kidney injury molecule-1), confir-



mando el daño a nivel del TP. Éste efecto también fue contrarrestado por el tratamiento con LOS. La exposición a Cd no modificó los niveles de megalina, pero los de cubilina mostraron una disminución, recuperándose

por el tratamiento con LOS. Estos resultados sugieren la posible participación del receptor AT1 y de cubilina, en la proteinuria inducida por Cd. (Trabajo apoyado por el proyecto CONACyT 152416).

Como citar este documento: Santoyo-Sánchez M.P., Barbier O. (2013). POSIBLE PARTICIPACIÓN DEL RECEPTOR TIPO 1 DE ANGIOTENSINA II Y DE CUBILINA EN LA PROTEINURIA INDUCIDA POR CADMIO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 125-126



EXPOSICIÓN GESTACIONAL A ARSÉNICO MODULA TRANSPORTADORES DE AMINOACIDOS Y NMDAR EN CEREBRO DE RATÓN

Ramos Chávez L.A., Petrosyan P., Gonsebatt M.E.

Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70228 Ciudad Universitaria 04510, México D.F. Tel. 56229178.
Correo electrónico: margen@servidor.unam.mx

El arsénico inorgánico (Asi) es un contaminante ambiental neurotóxico, al cual millones de personas en el mundo están expuestas. La exposición gestacional en ratón puede explicar aspectos clínicos del hidroarsenicismo. El Asi atraviesa la placenta y sus metabolitos se han encontrado en el cerebro embrionario. Es metabolizado en un proceso que consume grupos metilo y oxida glutatión (GSH). La cisteína es el aminoácido limitante en la síntesis de *novo* de GSH, que es transportada al cerebro por los transportadores Xc⁻ y EAAC1 a nivel neuronal. Se ha visto que el Asi altera la funcionalidad de los NMDAR.

En este trabajo se observó que la exposición gestacional a través del agua de bebida a 20 mg/L de Asi incrementa la expresión en corteza e hipocampo de xCT y EAAC1, altera las subunidades del NMDAR y conlleva a déficit en el reconocimiento espacial en la adultez, lo que sugiere que la exposición a Asi *in útero* tiene consecuencias en el transporte de aminoácidos en regiones del SNC que participan en memoria y el aprendizaje. Agradecimientos: Este proyecto es financiado por Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT, IN 207611) a Gonsebatt ME.

Como citar este documento: Ramos Chávez L.A., Petrosyan P., Gonsebatt M.E. (2013). Exposición gestacional a arsénico modula transportadores de aminoácidos y NMDAR en cerebro de ratón. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 126



EFFECTO DEL METILMERCURIO SOBRE LA DEGRADACIÓN DE LA CINASA DE ADHESIÓN FOCAL Y DE PAXILINA

Hernández-Alcántara J.A., Albores-García D., Loera-Rosales M.J., Acosta-Saavedra L.C., Calderón-Aranda E.S.

Departamento de Toxicología, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México D.F. San Pedro Zacaten-co, México D.F., 55 5747-3800 ext. 5473, Correo electrónico: scalder@cinvestav.mx

El metilmercurio (MeHg) es altamente tóxico y se presenta ubicuamente en el ambiente, es capaz de alterar la migración neuronal (MN). Las adhesiones focales (AF) son fundamentales en la MN; FAK (cinasa de adhesión focal) y paxilina (Pax) son 2 proteínas importantes en la regulación de la formación de AF. Nuestro grupo ha demostrado

que en la línea SH-SY5Y el MeHg altera los niveles de FAK total, sin embargo no se conoce el mecanismo de la disminución de los niveles totales de FAK y el efecto del metal sobre Pax aún no se ha establecido con claridad. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del MeHg sobre la degradación de FAK y Pax. Con este propó-



sito, en células SH-SY5Y, se evaluaron los niveles proteicos de FAK y Pax a través del tiempo (0-12 h), en presencia y ausencia de un estímulo (PDGF 50 ng/mL, MeHg (100 nM) y Cicloheximida (CHX) (10 µg/mL), y se determinó el tiempo de vida media de las proteínas de interés. Los resultados mostraron que PDGF promueve el incremento de los niveles proteicos de Pax, mientras que en FAK estos niveles no aumentaron. Por otra parte, el MeHg no favorece la degrada-

ción de FAK y Pax, de hecho, la vida media calculada para Pax y FAK fue de 11.91 h y 7.4 h respectivamente, mientras que en presencia de MeHg la vida media calculada fue de 12.2 y 10.8 h, para Pax y FAK, respectivamente. Estos resultados muestran que el MeHg altera los niveles proteicos de FAK y Pax, sin embargo, se sugiere que este organometal no está promoviendo la degradación de las proteínas y su efecto es probablemente a nivel de síntesis.

Como citar este documento: Hernández-Alcántara J.A., Albores-García D., Loera-Rosales M.J., Acosta-Saavedra L.C., Calderón-Aranda E.S. (2013). EFECTO DEL METILMERCURIO SOBRE LA DEGRADACIÓN DE LA CINASA DE ADHESIÓN FOCAL Y DE PAXILINA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 126-127



LA EXPOSICIÓN CRÓNICA DE CÉLULAS UROTELIALES A MMA^{III} DA LUGAR A LA PÉRDIDA DE LA PROTEÍNA PTEN Y A UN INCREMENTO EN LA EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA c-Myc LO CUAL ES PRECEDIDO POR UNA RESPUESTA INFLAMATORIA SOSTENIDA

Escudero Lourdes C., Gandolfi A.J.

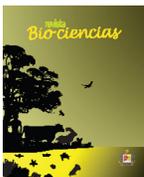
Laboratorio de Inmunotoxicología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Manuel Nava 6, 78240. San Luis Potosí, México. Correo electrónico: cescuder@uaslp.mx y clausescu@yahoo.com

El cáncer de vejiga está asociado con exposición crónica a arsenicales y los mecanismos moleculares involucrados continúan en estudio. La línea de células uroteliales (UROtsa), es un modelo para estudiar los mecanismos de carcinogénesis por iAs y su exposición *in vitro* al metabolito monometilado del arsénico inorgánico (MMA^{III}), a largo plazo con 50 nM del, da lugar a su transformación maligna entre las 12 y 14 semanas de exposición a 50 nM de MMA^{III}, punto en el cual las células muestran una sobre-producción sostenida de citocinas pro-inflamatorias. La pérdida de la proteína o de la función de la fosfatasa y homólogo de tensina (PTEN, por sus siglas en inglés), clasificado como un supresor de tumores, es un hallazgo frecuente en carcinoma invasivo de vejiga. PTEN se opone a la actividad de la fosfatidil inositol 3 kinasa (PI3K) por lo que su pérdida da lugar a la fosforilación constitutiva de AKT y las vías de señalización hacia abajo, incluyendo mTOR, FOXO, BAD y p27, lo que causa un crecimiento celular incontrolado e inhibición de la

apoptosis. En este trabajo, se analizó la expresión de PTEN durante proceso de transformación maligna de las células UROtsa inducida por MMA^{III} para determinar su papel en este proceso. Las células expuestas por 4, 12 y 24 semanas mostraron expresión de la proteína PTEN sin cambios respecto a las células control no expuestas, sin embargo, la expresión de la proteína PTEN fue suprimida en las células expuestas por 52 semanas en donde la proteína c-Myc se encontró sobre-expresada. Se evaluó la expresión de miR-21 como posible responsable de la pérdida de PTEN, sin embargo no se encontraron cambios significativos en su expresión, sugiriendo que la pérdida de PTEN pudiera estar regulada a por otros mecanismos. Estos resultados indican que la pérdida de PTEN no es la responsable de la transformación maligna de las células UROtsa, ya que ocurre tardíamente y es precedida por una respuesta inflamatoria crónica, pero pudiera contribuir a mantener el fenotipo maligno de las células.

Como citar este documento: Escudero Lourdes C., Gandolfi A.J. (2013). LA EXPOSICIÓN CRÓNICA DE CÉLULAS UROTELIALES A MMA^{III} DA LUGAR A LA PÉRDIDA DE LA PROTEÍNA PTEN Y A UN INCREMENTO EN LA EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA c-Myc LO CUAL ES PRECEDIDO POR UNA RESPUESTA INFLAMATORIA SOSTENIDA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 127





EVALUACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENES DE CITOCINAS PRO-INFLAMATORIAS Y MEDIADORES APOPTÓTICOS Y SU ASOCIACIÓN CON LA LONGITUD TELOMÉRICA DE DNA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA EXPUESTA A ARSÉNICO INORGÁNICO EN AGUA DE BEBER

Escudero-Lourdes C., Pérez-Martínez A.S., Del Razo L.M., Alegría-Torres J.A., Mandeville P.

Laboratorio de Inmunotoxicología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Manuel Nava 6, 78240. San Luis Potosí, México. *Correo electrónico: cescuder@uaslp.mx y clausescu@yahoo.com

In vitro el arsénico y sus metabolitos dan lugar a la sobre expresión de citocinas pro-inflamatorias, esto también ha sido descrito en modelos experimentales y en individuos expuestos. Los efectos nocivos de una respuesta inflamatoria sostenida se asocian frecuentemente a la acumulación de especies reactivas de oxígeno (ROS) que a su vez dan lugar, entre otros efectos, a una disfunción telomérica. La alteración del telómero modifica el ciclo celular con la consecuente muerte por apoptosis, o bien, en el extremo opuesto, dando lugar a la inmortalización celular. Interesantemente, se ha documentado que durante la inflamación aguda, la longitud de los telómeros se alarga temporalmente para asegurar la expansión celular necesaria para combatir al agente irritante. Sin embargo, el acortamiento de la longitud los telómeros de leucocitos (LTL) se ha propuesto como un marcador del efecto acumulado de estrés oxidativo e inflamación. En este trabajo se eva-

luó el papel de la respuesta inflamatoria en la LTL en una población mexicana expuesta crónicamente a iAs. Se determinaron los niveles de expresión relativa de genes pro-inflamatorios, así como de genes relacionados al proceso apoptótico, y se determinó LTL mediante PCR en tiempo real. Además se determinó concentración urinaria de arsénico total y de los metabolitos mono y di-metilados (MMA, DMA). Se encontró una asociación positiva del grado de exposición con la expresión de GM-CSF ($p=0.00305$), así como entre la LTL y la concentración urinaria de DMA ($p=0.044$) únicamente cuando las variables de la expresión de Apaf-1, TGF- β e IL-8 se incluyeron en el modelo multivariado. Estos resultados previos sugieren que la respuesta inflamatoria contribuye a la disfunción telomérica de los leucocitos en individuos expuestos y pudiera representar un mecanismo asociado al desarrollo de cáncer y otras enfermedades relacionadas a la exposición a iAs.

Como citar este documento: Escudero-Lourdes C., Pérez-Martínez A.S., Del Razo L.M., Alegría-Torres J.A., Mandeville P. (2013). EVALUACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENES DE CITOCINAS PRO-INFLAMATORIAS Y MEDIADORES APOPTÓTICOS Y SU ASOCIACIÓN CON LA LONGITUD TELOMÉRICA DE DNA EN UNA POBLACIÓN MEXICANA EXPUESTA A ARSÉNICO INORGÁNICO en agua de beber. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 128



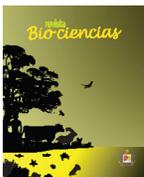
EFECTO SUBAGUDO DEL INSECTICIDA SPIROTETRAMAT EN RATA WISTAR

Aldana-Madrid M.L.¹, Falcón-Etchechury M.¹, Silveira-Gramont M.I.¹, Ramos-Enriquez R.², López-Cervantes G.³, Canett-Romero R.¹, Robles-Sánchez R.M.¹

¹Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. ²Departamentos de Ciencias Químico Biológicas. ³Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Sonora. Rosales y Blvd. Luis Encinas s/n. C.P. 83000, Hermosillo, Sonora. Tel. (662)259 2207. Correo electrónico: laldana@guayacan.uson.mx

Spirotetramat (SP) comercialmente conocido como MOVENTO[®], es derivado del ácido tetrámico, empleado en el cultivo de la vid y de algunos vegetales para controlar la cochinilla (*Planococcus ficus*). Los estudios toxicológicos *in vivo* solo publican una descripción ge-

neral de su metabolismo. El objetivo de este estudio fue conocer los cambios en el comportamiento e indicadores bioquímicos séricos en ratas Wistar macho. Para tal efecto se intoxicaron con spirotetramat (BY108330, 15.3%) vía oral con $\frac{1}{4}$ DL₅₀ (625 mg kg⁻¹) y $\frac{1}{2}$ DL₅₀ (1250 mg kg⁻¹)



con dosis diaria durante siete días. Para conocer su efecto se obtuvieron mediante punción cardíaca muestras de sangre y se evaluaron en suero indicadores bioquímicos (triglicéridos, colesterol, albúmina, proteína total, actividad de transaminasas, urea y creatinina), los días 1, 3, 5 y 7. La evaluación histológica solo se realizó al primer día de la intoxicación. Se presentó la muerte en el 35% de los sujetos. Se observaron signos de toxicidad como: salivación, ataxia,

convulsiones, sangrado nasal y diarrea. El peso corporal decreció 6.4% por día, mientras que el peso relativo del hígado aumentó en promedio 0.16% por día. EL perfil lipídico y transaminasas presentan una tendencia al incremento en relación al control. En la evaluación histológica los hepatocitos mostraron degeneración balonoide 26% (8 de 31) y colestasis en el 80% (25 de 31) de las ratas intoxicadas, sin embargo en bazo y riñón no se observaron cambios visibles en relación al control.

Como citar este documento: Aldana-Madrid M.L., Falcón-Etchechury M., Silveira-Gramont M.I., Ramos-Enriquez R., López-Cervantes G., Canett-Romero R., Robles-Sánchez R.M. (2013). EFECTO SUBAGUDO DEL INSECTICIDA SPIROTETRAMAT EN RATA WISTAR. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 128-129



ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO FITOSANITARIO DE ORIGEN NATURAL COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO CONTRA *rhizoctonia solani* EN CULTIVOS DE FRIJOL

Zúñiga Rodríguez E., Rivera Rangel R., Muñoz Castellanos L., Hernández Ochoa L.*

Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas, Circuito Universitario No. 1. Nuevo Campus, Chihuahua. México, C.P. 31125. *Laboratorio de Química 3, Facultad de Ciencias Químicas, Campus Universitario # 2 Chihuahua chih., C.P. 31125, A.P. 669, Tel. (614) 236-6000, Correo electrónico: lhernandez@uach.mx

El uso indiscriminado de sustancias desarrolladas sintéticamente para el control de plagas ha ocasionado la inducción de resistencia de algunos microorganismos, causando efectos importantes en muchos otros cultivos; además, prevalece el problema toxicológico sobre los humanos, mamíferos y organismos de los diversos ecosistemas. En el Presente trabajo se formulo un producto fitosanitario, incorporando aceite esencial de clavo (*Eugenia caryophyllata*) y ester etílico de ácidos grasos, el cual es obtenido por medio del proceso de co-hidrodestilación, y utilizado como principio activo, para contrarrestar los daños que ocasiona

Rhizoctonia solani en plantaciones de frijol *Phaseolus vulgaris* var. Pinto bayo y así evitar el ahogamiento pre y pos emergente, así como el "Damping off" en la plántula. Los resultados obtenidos mostraron que el fungicida Benomil® (utilizado como blanco) en la combinación más probable [Suelo infectado/ Semilla sana. Tratando el suelo] obtuvo 4 plantas sanas y 8 con daño, lo cual fue superado por la formulación constituida por aceite esencial de clavo con el ester etílico C₉ el cual obtuvo 12 y 10 plantas respectivamente, con un nivel de significancia de 0.05, con 1 grados de libertad y X² = 6.571 siendo diferente estadísticamente.

Como citar este documento: Zúñiga Rodríguez E., Rivera Rangel R., Muñoz Castellanos L., Hernández Ochoa L. (2013). ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO FITOSANITARIO DE ORIGEN NATURAL COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO CONTRA *rhizoctonia solani* EN CULTIVOS DE FRIJOL. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 129





EFECTO DE DIAZINÓN SOBRE PARÁMETROS DE ESTRÉS OXIDATIVO Y CICLO CELULAR EN UNA LÍNEA CELULAR DE HEPATOCITOS DE RATA

Girón-Pérez M.I.¹, Mary V.S.², Rubinstein H.R.²

¹Universidad Autónoma de Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. Laboratorio de Inmunotoxicología. Boulevard Tepic-Xalisco s/n. Cd. de la Cultura Amado Nervo. C.P. 63190. Tepic Nayarit, México. +52 (311) 2118800 ext. 8922. ²Universidad Nacional de Córdoba. Fac. de Ciencias Químicas, Dpto de Bioquímica Clínica, CIBICI-CONICET. Haya de la

Diazinón(O,O-Dietil-O-(2-isopropil-6-metil-pirimidin-4-il)fosforotioato) es un insecticida organofosforado ampliamente utilizado en el sector agropecuario. Este plaguicida está clasificado como altamente tóxico, sin embargo se desconoce el efecto de diazinón sobre el estrés oxidativo y ciclo celular. Por lo que el objetivo del presente trabajo, fue determinar el efecto de la exposición *in vitro* a diazinón sobre parámetros de estrés oxidativo y ciclo celular en células de hígado de rata bufalo (BRL). Para esto, las células fueron cultivadas en DMEM y expuestas a Diazinon (10, 20 y 50 μ M), durante 0,5; 4; 24 y 48 h, a 37°C. Luego, se determinaron el anión radical superóxido ($O_2^{\cdot-}$) y las especies reactivas de

oxígeno (ERO) totales utilizando las sondas diclorofluoresceína diacetato e hidroetidina por citometría de flujo, respectivamente, y los niveles de malondialdehído por reacción con ácido tiobarbitúrico por espectrofotometría. El análisis del ciclo celular se realizó por citometría de flujo, mediante la tinción con yoduro de propidio. Los resultados obtenidos indican que diazinón induce incremento en la producción de ERO, $O_2^{\cdot-}$ y lipoperoxidación. Por otra parte, no se observó alteración en las etapas del ciclo celular de las células tratadas con diazinón vs grupo control, sin embargo, se observó un incremento significativo en el porcentaje de células apoptóticas en las muestras expuestas al plaguicida.

Como citar este documento: Girón-Pérez M.I., Mary V.S., Rubinstein H.R. (2013). EFECTO DE DIAZINÓN SOBRE PARÁMETROS DE ESTRÉS OXIDATIVO Y CICLO CELULAR EN UNA LÍNEA CELULAR DE HEPATOCITOS DE RATA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 130



EVALUACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL PLAGUICIDA ORGANOFOSFORADO TEMEFOS MEDIANTE EL ENSAYO COMETA

Vázquez-Estrada G.¹, Verdín-Betancourt F.A.¹, Sordo-Cedeño M.², Ostrosky-Wegman P.², Benítez-Trinidad A.B.¹, Robledo-Marengo M.L.¹, Medina-Díaz I.M.¹, Barrón-Vivanco B.S.¹, Girón-Pérez M.I.¹, Rojas-García A.E.^{1*}

¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n. Tepic, Nayarit. México. C.P. 63155. ²Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. *Correo electrónico: aerg81@gmail.com

Temefos es utilizado en programas de salud pública para el control de larvas del mosquito transmisor del dengue y de otras plagas domésticas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto genotóxico de temefos grado reactivo y comercial (larvafos), mediante el ensayo cometa en linfocitos de tres donadores. Se realizaron tres experimentos independientes, por triplicado por cada participante. Las concentraciones que se probaron fueron 0,5, 1,0, 2,0, 5,0 y 10,0 μ M del insecticida. La viabilidad se eva-

luó mediante tinción simultánea con FDA/EtBr y la genotoxicidad a través del ensayo cometa en sangre completa. De acuerdo a los resultados, temefos no fue citotóxico a ninguna de las concentraciones ensayadas. En cuanto a genotoxicidad, el tratamiento con temefos grado reactivo ocasionó un aumento en el parámetro de longitud de la cola a partir de la concentración de 1,0 μ M; mientras que con los parámetros de %DNA, momento de la cola y momento de la cola de Olive se observó daño en todas las concentraciones.



nes probadas. Asimismo, todos los tratamientos con larvas generaron un aumento en los parámetros de genotoxicidad analizados. En conclusión, este estudio sugiere que

el tratamiento con temefos y larvas causa daño al ADN a las concentraciones usadas en este trabajo. Financiado por CONACyT 156673.

Como citar este documento: Vázquez-Estrada G., Verdín-Betancourt F.A., Sordo-Cedeño M., Ostrosky-Wegman P., Benítez-Trinidad A.B., Robledo-Marengo M.L., Medina-Díaz I.M., Barrón-Vivanco B.S., Girón-Pérez M.I., Rojas-García A.E. (2013). EVALUACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL PLAGUICIDA ORGANOFOSFORADO TEMEFOS MEDIANTE EL ENSAYO COMETA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 130-131



EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE PIGMENTOS, LÍPIDOS, CARBOHIDRATOS Y PROTEÍNAS EN LA MICROALGA CLOROFÍCEA *Pseudokirchneriella subcapitata* EXPUESTA A COBRE

Rodríguez-Estrada J., Martínez-Jerónimo F., Sobrino-Figueroa A.

Becario CONACyT alumno del Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. Laboratorio de Hidrobiología Experimental. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Prol. Carpio y Plan de Ayala s/n. Col. Sto. Tomás, México, D. F., 11340. Tel. 57296000 ext. 62424. Correo electrónico: jrestrada09@yahoo.com.mx, fjeroni@ipn.mx y coco@xanum.uam.mx

El cobre es frecuentemente utilizado como herbicida, fungicida, alguicida y en el control de ectoparásitos en organismos acuáticos. En algas se ha observado que inhibe la fotosíntesis e interfiere con el transporte de oxígeno. Residuos de cobre pueden llegar a sistemas acuáticos por arrastre o por infiltraciones ocasionando daño a la biota. En el presente estudio se evaluó el efecto del cobre sobre el contenido de pigmentos, carbohidratos, lípidos y proteínas de *Pseudokirchneriella subcapitata*. La microalga fue expuesta 48 horas a tres concentraciones de cobre (2, 8 y 16 $\mu\text{g L}^{-1}$). La Concentración Inhibitoria Media (CI_{50}) correspondiente al promedio de tres bioensayos fue de 42.50 $\mu\text{g L}^{-1}$. El cobre ocasionó un incremento significativo en la cantidad de proteína con respecto al control (Dunnett, $P < 0.01$), pues en las concentraciones

de 8 y 16 $\mu\text{g L}^{-1}$ se obtuvieron valores promedio de 1.79 ± 0.28 y 2.80 ± 0.30 pg cél^{-1} , respectivamente. La cantidad de lípidos no mostró diferencias significativas ANOVA ($P > 0.05$). Los carbohidratos sólo mostraron diferencias significativas en la concentración más alta (16 $\mu\text{g L}^{-1}$) con un promedio de 10.85 ± 0.75 pg cél^{-1} . El cobre causó un aumento significativo en la cantidad de clorofila a, clorofila b y carotenos en proporción directa a la concentración, (Dunnett, $P < 0.01$). En conclusión el cobre ocasionó inhibición en el crecimiento poblacional e incremento en la cantidad de pigmentos. También fueron afectadas algunas macromoléculas como carbohidratos y proteínas. Tal vez el incremento en pigmentos y proteínas es un mecanismo de esta microalga para contrarrestar los efectos tóxicos ocasionados por el cobre.

Como citar este documento: Rodríguez-Estrada J., Martínez-Jerónimo F., Sobrino-Figueroa A. (2013). EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE PIGMENTOS, LÍPIDOS, CARBOHIDRATOS Y PROTEÍNAS EN LA MICROALGA CLOROFÍCEA *Pseudokirchneriella subcapitata* EXPUESTA A COBRE. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 131





EFECTO CITOSTÁTICO Y GENOTÓXICO DE TEMEFOS EN LINFOCITOS HUMANOS MEDIANTE EL ENSAYO DE MICRONÚCLEOS POR BLOQUEO DE CITOCINESIS

Benítez-Trinidad A.B.¹, Sordo-Cedeño M.², Ostrosky-Wegman P.², Vázquez-Estrada G.¹, Verdín-Betancourt F.A.¹, Robledo-Marengo M.L.¹, Medina-Díaz I.M.¹, Barrón-Vivanco B.S.¹, Romero-Bañuelos C.A.¹, Girón-Pérez M.I.¹, Rojas-García A.E.^{1*}

¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n. Tepic, Nayarit. México. C.P. 63155. Tel. (311) 211 88 00 ext. 8919. ²Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. *Correo electrónico: aerg81@gmail.com

Temefos es un plaguicida organofosforado utilizado ampliamente por la Secretaría de Salud y por la población en general para eliminar las larvas del mosquito *Aedes aegypti*, transmisor del dengue, así como otros insectos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto citostático y genotóxico ocasionado por la exposición *in vitro* a temefos en linfocitos humanos. Cultivos de sangre completa se trataron con temefos grado reactivo a concentraciones de 0.12, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 4.0, 5.0 y 10.0 μM . Se realizaron tres experimentos independientes por triplicado; cada experimento contó con controles positivos de mitomicina

C (MMC 1 μM) y negativos. La citostaticidad y genotoxicidad se evaluaron mediante el ensayo de micronúcleos por bloqueo de citocinesis. Los resultados obtenidos muestran que el tratamiento con temefos no aumentó la frecuencia de micronúcleos, ni la de puentes nucleoplásmicos o gemaciones. Sin embargo, la dosis más alta utilizada (10 μM) ocasionó una disminución en el índice nuclear y en el porcentaje de células binucleadas, además de un aumento en la frecuencia de células apoptóticas. En conclusión temefos a 10 μM tiene un efecto citostático y posiblemente apoptótico. Financiado por CONACyT 156673.

Como citar este documento: Benítez-Trinidad A.B., Sordo-Cedeño M., Ostrosky-Wegman P., Vázquez-Estrada G., Verdín-Betancourt F.A., Robledo-Marengo M.L., Medina-Díaz I.M., Barrón-Vivanco B.S., Romero-Bañuelos C.A., Girón-Pérez M.I., Rojas-García A.E. (2013). EFECTO CITOSTÁTICO Y GENOTÓXICO DE TEMEFOS EN LINFOCITOS HUMANOS MEDIANTE EL ENSAYO DE MICRONÚCLEOS POR BLOQUEO DE CITOCINESIS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 132



BIOMARCADORES TOXICOLÓGICOS DE PLAGUICIDAS EN JORNALEROS INDÍGENAS DEL ESTADO DE NAYARIT

Bernal-Hernández Y.Y.¹, Medina-Díaz I.M.¹, Barrón-Vivanco B.S.¹, Robledo-Marengo M.L.¹, Girón-Pérez M.I.¹, Quintanilla-Vega B.², Rojas-García A.E.^{1*}

¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo". Tepic, Nayarit. C.P. 63155. (311) 2 11 88 00 (8919), *Correo electrónico: aerg81@gmail.com. ²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México D.F.

Cada año cerca del 40% de las familias huicholas dejan sus comunidades en temporada de secas para buscar empleo en los campos agrícolas de la costa de Nayarit, donde se utilizan principalmente plaguicidas organofosforados (POF). En el presente estudio se evaluó una batería de biomarcadores en jornaleros agrícolas de dos comunidades indígenas con diferente escenario de exposición. La actividad de colinesterasas (BuChE y AChE) y el fenotipo de la enzima paraoxonasa (PON1) (arilesterasa-ARE y CMPasa) se evaluaron espectrofo-

tométricamente, los parámetros hematológicos por citometría y los polimorfismos genéticos de PON1 (M55L/Q192R) mediante PCR en tiempo real. Los resultados mostraron una disminución en la BuChE y una tendencia a la disminución en la actividad AChE, así como niveles más bajos de leucocitos pero niveles más altos de linfocitos en el grupo expuesto con respecto al grupo control. Además, los indígenas expuestos a plaguicidas presentaron una menor actividad ARE con respecto al grupo control. Asimismo, se observó una asociación genotipo-



fenotipo cuando se usó como sustrato el 4-clorometilfenilacetato (4-CMPA). Los alelos de PON1 55L y 192R (asociados con una mayor capacidad hidrolítica) fueron los más frecuentes en ambos grupos de estudio. Los re-

sultados sugieren que la exposición a plaguicidas modifica biomarcadores bioquímicos y hematológicos en los jornaleros indígenas y que el fenotipo de PON1 podría ser considerado como un biomarcador de exposición a POF.

Como citar este documento: Bernal-Hernández Y.Y., Medina-Díaz I.M., Barrón-Vivanco B.S., Robledo-Marengo M.L., Girón-Pérez M.I., Quintanilla-Vega B., Rojas-García A.E. (2013). BIOMARCADORES TOXICOLÓGICOS DE PLAGUICIDAS EN JORNALEROS INDÍGENAS DEL ESTADO DE NAYARIT. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 132-133



EFECTO GENOTÓXICO DEL PLAGUICIDA ORGANOFOSFORADO TEMEFOS, EVALUADO MEDIANTE EL ENSAYO COMETA EN CÉLULAS HepG2

Verdín-Betancourt F.A.¹, Vázquez-Estrada G.¹, Sordo-Cedeño L.M.², Benítez-Trinidad A.B.¹, Gómez-Pérez E.³, Robledo-Marengo M.L.¹, Medina-Díaz I.M.¹, Barrón-Vivanco B.S.¹, Ostrosky-Wegman P.², Girón-Pérez M.I.¹, Rojas-García A.E.^{1*}

¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo" s/n. Tepic, Nayarit. México. C.P. 63155. Tel. (311) 211 88 00 ext. 8919. ²Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. ³Instituto de Química, UNAM. *Correo electrónico: aerg81@gmail.com

Temefos es un plaguicida organofosforado utilizado como el larvicida de elección para controlar el vector transmisor del dengue. Si bien se sabe que temefos tiene una baja toxicidad aguda en mamíferos, es escasa la información sobre el potencial genotóxico de este compuesto y de sus metabolitos. El objetivo de este trabajo fue investigar el efecto genotóxico de temefos grado reactivo y comercial (larvafo) en células HepG2, metabólicamente activas, mediante el ensayo cometa en su versión alcalina. El diseño experimental consistió en tres experimentos independientes en los que se utilizaron concentraciones de 0.5, 1, 2, 5 y 10 μM . La presencia de temefos y temefos sulfóxido en el com-

puesto comercial, se evaluó mediante espectrofotometría de masas. La viabilidad celular se evaluó mediante la técnica de tinción doble de FDA/EtBr. Los resultados mostraron que ninguno de los compuestos utilizados tuvo un efecto citotóxico en las células HepG2, sin embargo, los tratamientos con 10 μM de temefos y larvafo incrementaron los parámetros de longitud de la cola de cometa, momento de la cola, momento de la cola de Olive y porcentaje de ADN en la cola de cometa, respecto al control negativo. Se concluye que temefos y/o sus metabolitos no tienen un efecto citotóxico en células HepG2, sin embargo, sí ocasionan daño en el DNA a la concentración de 10 μM . Financiado por CONACyT 156673.

Como citar este documento: Verdín-Betancourt F.A., Vázquez-Estrada G., Sordo-Cedeño L.M., Benítez-Trinidad A.B., Gómez-Pérez E., Robledo-Marengo M.L., Medina-Díaz I.M., Barrón-Vivanco B.S., Ostrosky-Wegman P., Girón-Pérez M.I., Rojas-García A.E. (2013). EFECTO GENOTÓXICO DEL PLAGUICIDA ORGANOFOSFORADO TEMEFOS, EVALUADO MEDIANTE EL ENSAYO COMETA EN CÉLULAS HepG2. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 133



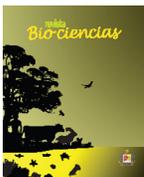
EFECTO DE LA EXPOSICIÓN *in vitro* AL DIETILDITIOFOSFATO (DEDTP; COMPUESTO ORGANOFOSFORADO) SOBRE CÉLULAS DE CARCINOMA MAMARIO DE RATÓN 4T1

Valdez Barrios I.S., Estrada Muñiz E., Vega L.

Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Toxicología. Av. IPN 2508, Zacatenco, GA Madero, 07360, México D.F. Correo electrónico: lvega@cinvestav.mx, Tel. 5557473800 x 5472.

El Dietilditiofosfato (DEDTP) es un metabolito resultante de la biotransformación de compuestos orga-

nofosforados (OF) y un contaminante ubicuo que también se encuentra en formulaciones de maquillaje y otros pro-



ductos de belleza. Una vez absorbido, el compuesto y sus metabolitos (presumiblemente sustratos de los citocromos p450) se distribuyen por todos los órganos, alterando la respuesta inmune induciendo cambios en la maduración de las células suprimiendo la respuesta humoral y celular y sobreactivando la vía de señalización de la interleucina (IL)-2. Sin embargo se desconoce si en células tumorales el DEDTP puede alterar también la secreción de citocinas que puedan favorecer su proliferación o la muerte celular. Por lo anterior, se determinó la viabilidad celular por metabolismo de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2)-2, bromuro de 5-difeniltetrazolio (MTT) en células transformadas de ratón 4T1 (células tumorales de glándula mamaria). Se sembraron 5×10^3 células 4T1 en medio RPMI complementado con 1% de aminoácidos no esenciales, 1% de antibiótico antimicótico y 10% de suero fetal bovino en placas de 96 pozos, dejándose incubar a 37° C en condiciones de 5%

de humedad y 5% CO₂ por 24 h. Posteriormente, los cultivos se expusieron a DEDTP (50, 25, 12.5, 6.25, 3.12, 1.56, 0.78, 0.39, 0.19, 0.09 y 0 µM), como control negativo se utilizó DMSO (disolvente del DEDTP) por 48 h. Tres h antes de concluir el tiempo de cultivo se agregaron 20 µl de MTT (5 mg/ml en PBS) y se incubó 4 h más. Los cristales de formazán se disolvieron con 100 µl de DMSO y se determinó la absorbancia a 545-630 nm en un lector de microplacas. Adicionalmente, se colectó el sobrenadante de los cultivos para determinar la secreción de citocinas mediante el ensayo de inmunoadsorción asociado a enzima (ELISA). Los resultados muestran que el DEDTP a concentraciones elevadas induce a la célula tumoral a proliferar entre un 10 y 15% más que en condiciones basales, sin embargo, a bajas concentraciones reduce la viabilidad celular. El DEDTP no modificó el perfil de citosinas de las células 4T1 *in vitro*. Proyecto apoyado por CONACyT 153468.

Como citar este documento: Valdez Barrios I.S., Estrada Muñiz E., Vega L. (2013). EFECTO DE LA EXPOSICIÓN *in vitro* AL DIETILDITIOFOSFATO (DEDTP; COMPUESTO ORGANOFOSFORADO) SOBRE CÉLULAS DE CARCINOMA MAMARIO DE RATÓN 4T. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 133-134



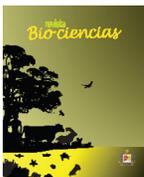
EFECTO DE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS SOBRE LA FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS Y ATIPIAS NUCLEARES EN MUCOSA BUCAL DE AGRICULTORES

Gamboa-Loira B.¹, Ventura-González A.¹, Ruiz-Gamboa K.¹, Perera-Ríos J.¹, Quintanilla-Vega B.², Alvarado-Mejía J.¹, Castillo-Burguete T.³, González-Navarrete L.¹, Pérez-Herrera N.¹

¹Laboratorio de Enfermedades Crónicas Degenerativas de la Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Av. Itzáes x 59 y 59-A. C.P. 97000, Mérida, Yuc., Méx. Tel. (999) 923 32 60 ext. 1166. Correo electrónico: normaperez@hotmial.com. ²Departamento de Toxicología, CINVESTAV-Zacatenco, México. ³Departamento de Ecología Humana, CINVESTAV-Mérida, México.

La agricultura es una de las principales actividades productivas en zonas rurales de Yucatán. Los efectos de los plaguicidas van desde agudos hasta crónicos como los genotóxicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el la frecuencia de micronúcleos (MN) y atipias nucleares (AN) en mucosa bucal de agricultores de Muna, Yucatán expuestos ocupacionalmente a plaguicidas. Se realizó un estudio transversal con 10 agricultores y 9 individuos sin exposición ocupacional. Se construyeron índices de exposición a todos los plaguicidas,

los organofosforados y los carbamatos (CAR) usados por los agricultores durante el mes previo al muestreo. Se tomó un raspado de mucosa bucal, las preparaciones celulares se tificaron con el reactivo de Schiff y observaron al microscopio. La frecuencia de cariorrexis fue marginalmente más alta en los agricultores vs. el grupo no expuesto a plaguicidas. Las frecuencias de broken egg (BE) y células binucleadas (BN) se relacionaron con la exposición a todos los plaguicidas y la frecuencia de cariolisis con la exposición a CAR. Aunque las frecuen-



cias de MN y AN no fueron significativamente diferentes entre los grupos, la cariorrexis y la asociación de cariolísis con la exposición a CAR, sugieren muerte celular en

el epitelio bucal de los agricultores. La asociación de la exposición a plaguicidas con BE y células BN sugiere un efecto genotóxico en los agricultores.

Como citar este documento: Gamboa-Loira B., Ventura-González A., Ruiz-Gamboa K., Perera-Ríos J., Quintanilla-Vega B., Alvarado-Mejía J., Castillo-Burguete T., González-Navarrete L., Pérez-Herrera N. (2013). EFECTO DE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS SOBRE LA FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS Y ATIPIAS NUCLEARES EN MUCOSA BUCAL DE AGRICULTORES. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 134-135



EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS Y ATIPIAS NUCLEARES EN CÉLULAS EPITELIALES BUCALES DE MUJERES DE FAMILIA AGRÍCOLA DE MUNA, YUCATÁN

Pérez-Herrera N.^{1*}, Dzib-Cocom L.², Castillo-Burguete M.³, Vera-Avilés M.¹, Alvarado-Mejía J.¹, Quintanilla-Vega B.⁴

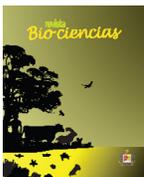
¹Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. ²Facultad de Química, Universidad Autónoma de Yucatán. ³Departamento de Ecología Humana, CINVESTAV-Mérida, México. ⁴Departamento de Toxicología, CINVESTAV-Zacatenco, México. *Av. Itzaes No. 498 x 59-A. Col. Centro. C.P. 97000. Tel. +52 (999) 924-0554, Correo electrónico: norma.perez@uady.mx

Objetivo: Conocer el escenario de exposición a plaguicidas y la frecuencia de micronúcleos (MN) y atipias nucleares en células epiteliales bucales de mujeres de familia agrícola de Muna, Yucatán. **Antecedentes:** Los plaguicidas se utilizan a nivel mundial, la mayor parte son destinados a la agricultura. La población con más riesgo de sufrir efectos adversos por esta exposición es la de los agricultores. No obstante, algunos estudios han mostrado que los miembros de las familias agrícolas también pueden estar expuestos a los plaguicidas. La exposición a plaguicidas y los efectos a la salud, en las mujeres de familia agrícola no está bien caracterizada, por lo que se consideró importante evaluar su efecto genotóxico usando el ensayo de MN. **Metodología:** Participaron 64 muje-

res, 34 de familia agrícola y 30 de familia no agrícola, las cuales firmaron una carta de consentimiento informado, respondieron un cuestionario y donaron una muestra de mucosa bucal. Las células del epitelio bucal se tiñeron con el reactivo de Schiff. **Resultados, discusión y conclusión:** Lavar la ropa del familiar agricultor que usaba plaguicidas y convivir con una familia agrícola fueron las principales fuentes de exposición en las mujeres de familia agrícola. Las frecuencias de MN y atipias nucleares de las mujeres de familia agrícola no fueron diferentes entre ambos grupos. Los resultados sugieren que la exposición a plaguicidas en esta población parece no producir un efecto genotóxico en el epitelio bucal. Donativo PROMEP a NPH.

Como citar este documento: Pérez-Herrera N., Dzib-Cocom L., Castillo-Burguete M., Vera-Avilés M., Alvarado-Mejía J., Quintanilla-Vega B. (2013). EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS Y ATIPIAS NUCLEARES EN CÉLULAS EPITELIALES BUCALES DE MUJERES DE FAMILIA AGRÍCOLA DE MUNA, YUCATÁN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 135





INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA CON UNA COMUNIDAD AGRÍCOLA DE YUCATÁN

Pérez-Herrera N.^{1*}, Castillo-Burguete M.², Vera-Avilés M.¹, Alvarado-Mejía J.¹, Quintanilla-Vega B.³

¹Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. ²Departamento de Ecología Humana, CINVESTAV-Mérida, México. ³Departamento de Toxicología, CINVESTAV-Zacatenco, México. *Av. Itzaes No. 498 x 59-A. Col. Centro. C.P. 97000. Tel. +52 (999) 924-0554, Correo electrónico: norma.perez@uady.mx

Introducción: la retroalimentación de los resultados de una investigación a la población de estudio participante permite activar su participación para buscar soluciones y prevenir efectos tóxicos sobre su salud. Objetivo: generar el diálogo entre una población agrícola expuesta a plaguicidas e investigadores mediante la investigación-acción participativa (IAP). Metodología: basados en IAP se realizaron 2 talleres (en 2009 y en 2011) con 36 agricultores yucatecos y 52 mujeres de ascendencia Maya, participantes en estudios de investigación previos. Se analizaron los resultados, se retroalimentaron a la comunidad y se plantearon nuevas preguntas para la investigación científica

(IC). Resultados y conclusiones: los agricultores mostraron preocupación por los efectos de los plaguicidas en su salud y la de sus familias y solicitaron evaluar el riesgo exposición y efectos en sus esposas debido a su contacto paraocupacional con plaguicidas. Se atendió esta solicitud y los resultados se analizaron y retroalimentaron a la población, trazando una nueva vuelta de la espiral. Trabajar así tiene provecho triple: 1) informa a los sujetos de estudio para analizar y decantar las acciones pertinentes, 2) responde a sus necesidades más sentidas, no siempre a la vista del investigador y 3) avanza en el conocimiento científico. Donativo PROMEP a NPH.

Como citar este documento: Pérez-Herrera N., Castillo-Burguete M., Vera-Avilés M., Alvarado-Mejía J., Quintanilla-Vega B. (2013). INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA CON UNA COMUNIDAD AGRÍCOLA DE YUCATÁN. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 136



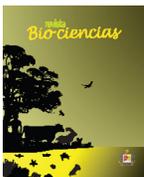
EFFECTOS DE LA EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA AL HERBICIDA GLIFOSATO SOBRE LA ACTIVIDAD LOCOMOTORA Y ÁREAS DOPAMINÉRGICAS DE LAS VÍAS NIGROESTRIATAL Y MESOLIMBICA DE LA RATA ALBINA

Hernández-Plata I.¹, Díaz Muñoz M.², Giordano M.¹, Rodríguez V.M.¹

¹Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, ²Departamento de Neurobiología Celular y Molecular. Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México. Blvd. Juriquilla 3001, Querétaro, Qro. 76230, México. Tel. 56234061. Correo electrónico: vermire@yahoo.com

El glifosato (Glyph) es el ingrediente activo de algunos herbicidas ampliamente usados en el mundo. A pesar de que se ha propuesto que el Glyph es ligeramente tóxico para los mamíferos, reportes en humanos y en modelos animales sugieren que los herbicidas con glifosato pueden ser neurotóxicos. En el presente trabajo ratas macho Sprague-Dawley recibieron 6 inyecciones intraperitoneales de 50, 100 ó 150 mg Glyph/kg o de solución salina (n=10) durante 2 semanas (tres inyecciones/semana). Registramos la actividad locomotora 15 minutos antes y tres horas inme-

diatamente después de cada inyección. La exposición subcrónica a glifosato causó disminución en la actividad locomotora inmediatamente después de cada inyección, así como también 48 horas después, particularmente en las variables de distancia total y de actividad vertical. La concentración de monoaminas y los niveles de tirosina hidroxilasa (TH) no mostraron cambios en el estriado (STR) ni en el núcleo accumbens (NAcc). De igual forma, el análisis preliminar mostró que el número de células positivas a TH en la sustancia nigra pars compacta y en el área ventrotectal no



se modifica por la exposición a Glyph. Sin embargo, la unión específica de los receptores de dopamina D1 en el NAcc disminuyó de manera dosis dependiente 48h después de la última inyección de Glyph. Estos resultados indican que la exposición subcrónica a Glyph tiene tanto efectos agudos como a largo plazo sobre la actividad locomotora. Así mismo

estos cambios pueden estar relacionados con la alteración en el número o las propiedades de los receptores dopaminérgicos D1 en NAcc. Agradecemos el apoyo técnico de Soledad Mendoza Trejo. Apoyos de CONACyT 60662, 152842 y 103907 y del PAPIIT 202013, 214608 y 211709-21; IHP recibió beca de CONACyT 164300.

Como citar este documento: Hernández-Plata I., Díaz Muñoz M., Giordano M., Rodríguez V.M. (2013). EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN SUBCRÓNICA AL HERBICIDA GLIFOSATO SOBRE LA ACTIVIDAD LOCOMOTORA Y ÁREAS DOPAMINÉRGICAS DE LAS VÍAS NIGROESTRIATALES Y MESOLÍMBICA DE LA RATA ALBINA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 136-137



DESARROLLO DE UN BIOMARCADOR DE EXPOSICIÓN DEL FUNGICIDA ANTIANDROGÉNICO VINCLOZOLINA

Cruz-Hurtado M.*, López-González M.L., Escobar-Wilches D.C., Sierra-Santoyo A.**

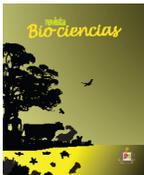
Departamento de Toxicología, Cinvestav-IPN, Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco. C.P. 07360, México D.F. *Correo electrónico: mar240289@gmail.com y asierra@cinvestav.mx
Tel. +52(55) 5747-3800 ext. 5425.

La vinclozolina (V) es un fungicida ampliamente utilizado para el control y prevención de enfermedades producidas por hongos en frutas, verduras y plantas ornamentales. Este fungicida está clasificado como un disruptor endocrino debido a la capacidad de inhibir competitivamente al receptor de andrógenos. La V se degrada por medios no enzimáticos y enzimáticos a por lo menos 9 metabolitos. La 3,5-dicloroanilina o M3 ha sido usado como marcador de exposición en humanos pero este no es específico y se puede generar durante el análisis. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un modelo *in vivo* que permitiera proponer algún otro marcador de exposición. A ratas Wistar macho adultas se les administró por vía oral una sola dosis de V (100 mg/kg) disuelta en aceite de maíz y se colectó la orina

a diferentes tiempos. Las alícuotas de la orina se sometieron a hidrólisis enzimática con glucuronidasa/sulfatasa para determinar el patrón metabólico de la V por HPLC/DAD. Se calcularon los parámetros toxicocinéticos con base a un modelo no compartamental. Los principales metabolitos fueron M5 (62%), M3 (14%), M1 (11%), M7 (7%) y la V (6%). El metabolito M5 se detectó fácilmente hasta el día 9 después de la administración con un $t_{1/2 \text{ elim}}$ de 22 h. Los resultados de este estudio indican que el metabolito M5 puede ser utilizado como marcador de exposición a la V ya que su formación involucra isoformas del CYP450 comunes entre el modelo y los humanos, además este metabolito es específico, tiene un $t_{1/2}$ largo y con elevada sensibilidad para su detección. Trabajo apoyado por CONACyT No. 168384.

Como citar este documento: Cruz-Hurtado M., López-González M.L., Escobar-Wilches D.C., Sierra-Santoyo A. (2013). DESARROLLO DE UN BIOMARCADOR DE EXPOSICIÓN DEL FUNGICIDA ANTIANDROGÉNICO VINCLOZOLINA. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 137





EVALUACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD Y CITOTOXICIDAD (ABERRACIONES MITÓTICAS) CON *Allium cepa* EN UN SUELO AGRÍCOLA CONTAMINADO CON PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS E HIDROCARBUROS

Islas-García A., Herrera-Alvarez M., Camarillo-Ravelo D., Vega-Loyo L., Aguilar-López R., Rodríguez-Vázquez R.

CINVESTAV, Departamento de Biotecnología y Bioingeniería. Av. IPN 2508 Col. San Pedro Zacatenco, Del. Gustavo A. Madero, D.F., México; Correo electrónico: rrodrig@cinvestav.mx

En la presente investigación se determinó el efecto de los plaguicidas organoclorados e hidrocarburos en cebolla (*Allium cepa*) considerando la elongación radicular (ER), elongación radicular relativa (ERr) y aberraciones mitóticas. Las muestras problema fueron identificadas como TEPEA01(SUP), TEPEA01(0.5m), TEPEA03(0.5m), los controles negativos suelo Limpio (SL) y suelo limpio agrícola (SL_a), los controles positivos fueron los suelos SL y SL_a contaminados con 1.2 ppm de Fenantreno; Diesel (1200, 3000, 5000 y 8000 ppm); DDT, Endosulfán y Clordano (20 ppm). En los resultados se observó que la ER y ERr de los bulbos expuestos a las muestras problema y controles positivos, fueron menores y negativas, respectivamente, lo que indica

toxicidad de los compuestos analizados que no permitió el correcto desarrollo de las raíces. En cuanto a las aberraciones mitóticas, observadas en los ensayos expuestos a Fenantreno, DDT y en la muestra TEPEA01(0.5m), se detectaron aberraciones clasificadas como cromosomas rezagados y reenviados, estekinesis, puentes anafásicos y se observó una aberración no documentada de una deformación de los cromosomas en metafase. Por lo anterior, es importante considerar pruebas de toxicidad para determinar el efecto de los contaminantes en suelos impactados y además trabajar con organismos que se cultiven en las zonas agrícolas afectadas y considerarlas como pruebas complementarias posteriores a la remediación de suelos.

Como citar este documento: Islas-García A., Herrera-Alvarez M., Camarillo-Ravelo D., Vega-Loyo L., Aguilar-López R., Rodríguez-Vázquez R. (2013). EVALUACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD Y CITOTOXICIDAD (ABERRACIONES MITÓTICAS) CON *Allium cepa* EN UN SUELO AGRÍCOLA CONTAMINADO CON PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS E HIDROCARBUROS. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 138



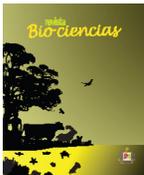
Evaluación de la toxicidad de los plaguicidas: Glifosato y malatión sobre el aparato reproductor de la lombriz de tierra *Eisenia foetida*

Regalado Soto D.I., Rodríguez M.G.

Departamento de Fisiología y Farmacología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Correo electrónico: romag18@hotmail.com

Introducción: *Eisenia foetida* es capaz de sobrevivir a la exposición crónica de un plaguicida reduciendo la energía necesaria para otros procesos vitales como la alimentación, provocando disminución en la biomasa corporal. La fecundidad se ve afectada, ya que es sensible a los plaguicidas, provocando a largo plazo una declinación en las poblaciones. En el presente trabajo se estudiaron los daños en el aparato reproductor de *Eisenia foetida* a diferentes dosis de Malatión y Glifosato. **Objetivo:** Conocer, evaluar y comparar la toxicidad de los plaguicidas: Glifosato y Malatión,

sobre el aparato reproductor de la lombriz de tierra *Eisenia foetida*. **Metodología:** Lombrices *Eisenia foetida* en estado reproductivo (reproducidas en laboratorio) fueron tratadas a diferentes dosis (0, 10, 20, 25, 30, 35, 40 y 50 µl) de Malatión y Glifosato por 15 días. Aquellas lombrices con daños significativos fueron fijadas para cortes histológicos que posteriormente fueron teñidos. Se registraron daños corporales, coloración, comportamiento y reproducción durante las exposiciones a dichos tóxicos. **Resultados:** Las lombrices tratadas con Malatión presentaron daños severos a nivel



corporal y tisular evitando que estas realizaran sus actividades biológicas entre ellas la reproducción. En contraste Glifosato resultó ser inocuo para *Eisenia foetida* al no presentar cambios negativos, sin embargo se observó un aumento en el tejido cloragógeno y un aumento en la población final de

aquellas que fueron tratadas con dicho tóxico. Conclusiones: El Malatión es un agente citotóxico, que a dosis muy altas afecta directamente su capacidad reproductiva, mientras que Glifosato no afecta de manera citotóxica a la lombriz ni disminuye sus poblaciones.

Como citar este documento: Regalado Soto D.I., Rodríguez M.G. (2013). EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS: GLIFOSATO Y MALATIÓN SOBRE EL APARATO REPRODUCTOR DE LA LOMBRIZ DE TIERRA *Eisenia foetida*. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 138-139



EFECTO DEL HEPTACLORO ADMINISTRADO EN EL PERIODO GESTACIONAL Y LACTANCIA SOBRE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN LA DESCENDENCIA DE RATAS (*Rattus norvegicus*)

Martínez Ibarra A.^{1*}, Cerbón Cervantes M.A.², Mendoza Rodríguez A.², Morimoto Martínez S.³, Prado Flores G.^{1*}

¹Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Departamento de Producción Agrícola y Animal, Calzada del Hueso 1100 C.P. 04960 Ciudad de México, México, Tel. 015554837519. ²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, Lab. Biología de la Reproducción, México D.F. ³Instituto Nacional de Ciencias Médicas y de la Nutrición S. Z., Departamento de Biología de la Reproducción, México D.F.
*Correo electrónico: alejandra_martinez@hotmail.es y gua.pra@gmail.com

El heptacloro (H) es un insecticida organoclorado con alta capacidad de persistencia y bioacumulación. Residuos de H han sido registrados en diversos alimentos de origen animal y vegetal y en tejidos y fluidos corporales de poblaciones humanas. Se ha reportado que el H afecta la función reproductiva. Dada su persistencia en el organismo, el H podría tener efecto en individuos expuestos directamente al compuesto y en su descendencia. El objetivo de éste trabajo fue determinar el efecto de la exposición al H sobre parámetros reproductivos en la descendencia (F₁, F₂) de ratas tratadas con el compuesto durante el periodo gestacional y lactancia. Ratas adultas cepa Wistar fueron administradas VO con 4.5 mg/kg/d de H. En la descendencia se evaluó distancia anogenital (DAG), apertura vaginal (AV), niveles

séricos de E₂ y P₄ y expresión de receptores RE α y RP en epitelios luminal (EL) y glandular (EG) uterinos. Ratas F₁ del grupo tratado con H mostraron retraso en AV ($P < 0.001$), ratas F₂ mostraron aumento en DAG ($P < 0.005$), F₁ y F₂ presentaron reducción de niveles séricos de P₄ ($P < 0.0001$, $P < 0.05$); no hubo diferencias en niveles séricos de E₂. Se observó una sobre expresión de RE α en EL y EG en F₁ del grupo tratado con H ($P < 0.05$, $P < 0.0001$); en F₂ éste patrón de expresión sólo se observó en EG ($P < 0.0001$). El RP mostró sobreexpresión en ambos epitelios en F₁ ($P < 0.05$, $P < 0.0001$) y en F₂ ($P < 0.0001$) del grupo tratado con H. Se concluye que el H tiene la capacidad de producir efectos sobre la reproducción a través de las generaciones, enfatizando la importancia de la exposición a éste plaguicida.

Como citar este documento: Martínez Ibarra A., Cerbón Cervantes M.A., Mendoza Rodríguez A., Morimoto Martínez S., Prado Flores G. (2013). EFECTO DEL HEPTACLORO ADMINISTRADO EN EL PERIODO GESTACIONAL Y LACTANCIA SOBRE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN LA DESCENDENCIA DE RATAS (*Rattus norvegicus*). IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 139





EVALUACIÓN DEL DAÑO AL DNA EN AGRICULTORES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS Y SU ASOCIACIÓN CON ALGUNAS VARIANTES GENÉTICAS DE PON1

Locia Morales D.¹, Ramírez-Vargas M.A.¹, Flores Alfaro E.¹, Huerta-Beristain G., Rojas García A.E.³, Sordo Monserrat², Ostrosky-Wegman P.², Moreno Godínez M.E.¹

¹Laboratorio de Toxicología y salud ambiental. Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n Col. La Haciendita, Chilpancingo, Gro. Correo electrónico: emoreno20@hotmail.com;

²Departamento de Toxicología genómica. UNAM; ³Universidad Autónoma de Nayarit.

La Paraoxonasa 1(PON1) es una enzima que hidroliza los metabolitos activos de los plaguicidas organofosforados (OP). Se ha determinado que polimorfismos (SNP) en la región promotora (-108CT) y codificante del gen (L55M y Q192R) de PON1 inducen variaciones en la concentración y actividad hidrolítica de PON1, por lo que presentar las variantes alélicas de los SNP de PON1 puede ser factor de susceptibilidad frente a la exposición de plaguicidas OP. El objetivo fue evaluar la asociación entre la actividad paraoxonasa y los polimorfismos -108 C/T, L55M y Q192R del gen PON1 y la inducción del daño genotóxico en agricultores del estado de Guerrero expuestos a OP. Se realizó un estudio transversal en

79 agricultores y 79 personas controles, no expuestas ocupacionalmente a OP. Los SNP fueron determinados por PCR-TR, la actividad paraoxonasa por el método de CMPA y la evaluación del daño al DNA por el ensayo cometa alcalino. Los alelos mas frecuentes fueron PON₁₉₂Q (0.6), PON₅₅L (0.92) y PON₁₀₈T (0.72). La actividad PONasa fue menor en los agricultores en comparación con el grupo control. Los agricultores presentaron una disminución en la actividad de AChE y ChE. El índice de daño fue mayor en los agricultores. Los SNP de la PON1 no mostraron relación con el daño al ADN. Otros factores como la edad y el estilo de vida son capaces de modificar el efecto de los plaguicidas.

Como citar este documento: Locia Morales D., Ramírez-Vargas M.A., Flores Alfaro E., Huerta-Beristain G., Rojas García A.E., Sordo Monserrat, Ostrosky-Wegman P., Moreno Godínez M.E. (2013). EVALUACIÓN DEL DAÑO AL DNA EN AGRICULTORES EXPUESTOS A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS Y SU ASOCIACIÓN CON ALGUNAS VARIANTES GENÉTICAS DE PON1. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 140



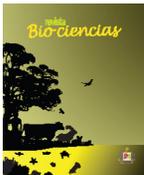
COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL ESTADO DE GUERRERO

Návez González D., Mendoza Roldan J.C., Huerta Beristain G., Moreno Godínez M.E., Sierra Martínez P., Yañez Estrada L., Rodríguez Vázquez R., Espinoza Rojo M.

Unidad de Investigación Especializada en Microbiología, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Universidad No. 13, Col. Las Colinas, C.P. 39105, Petaquillas Gro. Correo electrónico: dawiy@yahoo.com

Los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP's) son sustancias químicas muy toxicas, presentan un grave peligro para el ambiente y la salud humana, incluso en baja concentración debido a su alta persistencia en los ecosistemas acuáticos, baja biodegradabilidad y magnificación en cadenas alimenticias. Con el objetivo de determinar la concentración de diferentes COP's en las principales fuentes de abastecimiento de agua del estado de Guerrero; México, se analizaron los plaguicidas: hexaclorobenceno, heptacloro, aldrin, DDE, α -endosulfan, DDD, endrin, β -endosulfan y DDT por me-

dio de cromatografía de gases con detector de captura de electrones, así como también se determinó el riesgo para la población. Se tomaron 100 muestras de presas ríos y lagunas de las siete regiones del Estado (Centro, Montaña, Acapulco, Costa Chica, Costa Grande, Norte y Tierra Caliente). El plaguicida más común fue el DDT, encontrado en 85 de las 100 muestras, el Heptacloro sobrepasa los Límites Máximos Permisibles (LMP) en 29 muestras el Aldrin en 5 y el Endrin en 6 de 100 muestras analizadas de acuerdo a los valores que marca la NOM-127-SSA1. Acapulco es la región más contaminada con



mayor cantidad de analitos detectados y en mayor concentración. En este estudio se encontró la presencia de plaguicidas organoclorados en las principales fuentes

de abastecimiento de agua del estado de Guerrero lo que demuestra su persistencia e incidencia contaminante y potencial riesgo en la salud.

Como citar este documento: Návez González D., Mendoza Roldan J.C., Huerta Beristáin G., Moreno Godínez M.E., Sierra Martínez P., Yañez Estrada L., Rodríguez Vázquez R., Espinoza Rojo M. (2013). COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL ESTADO DE GUERRERO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 140-141



FRECUENCIA DE USO DE PLAGUICIDAS EN UNA LOCALIDAD DEL ESTADO DE GUERRERO

Ramírez-Vargas M.A., Moran-Merino B., Niño-Hernández A., Valentín-López Z., Urióstegui-Acosta M.O., Moreno-Godínez M.E.

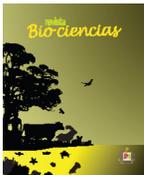
Laboratorio de Toxicología y Salud Ambiental. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas, Av. Lázaro Cárdenas s/n, C.P. 39070. Chilpancingo, Guerrero-México. Tel. (01) 7474716746. Correo electrónico: emoreno20@hotmail.com

Introducción: La agricultura en México es uno de los principales sustentos económicos, en el 2006 el consumo de plaguicidas en México fue de 95 025 mil ton para el control de plagas. Sin embargo no hay datos precisos sobre la frecuencia de uso de plaguicidas en el Estado de Guerrero. El Objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de uso de plaguicidas en una comunidad del Estado de Guerrero. Metodología: Se aplicó un cuestionario donde se investigaron los datos sociodemográficos, historia laboral, tipo de plaguicidas usados y uso de los plaguicidas, y presencia reciente de síntomas relacionados con la última exposición a estos agroquímicos. Todos los sujetos firmaron un consentimiento informado. Resultados: Los organofosforados (OF) fueron los plaguicidas más frecuentemente empleados (67.1%), seguidos de

bipirilidos (62%), carbamatos (27%), entre otros, siendo la formulación comercial de OF más usado, el tamarón (57%). Sin embargo, 60% de los agricultores refieren usar mezclas de plaguicidas, siendo la mezcla de foley y tamarón (16.5%) la más reportada. La mayor parte de los usuarios de plaguicidas se encontraron en un rango de 40-50 años (30.7%), en donde el 40% reportó síntomas asociado al uso de estos; siendo los calambres (23.7%), el síntoma más frecuente. Conclusiones: Estos datos contribuyen a tener una mejor comprensión de la frecuencia de uso y síntomas por exposición a plaguicidas y da la pauta en la toma de medidas futuras para monitorear los efectos adversos de estos contaminantes sobre la salud humana en poblaciones del Estado de Guerrero. Este proyecto tuvo el apoyo económico de la UAG-2012, otorgado a MGME.

Como citar este documento: Ramírez-Vargas M.A., Moran-Merino B., Niño-Hernández A., Valentín-López Z., Urióstegui-Acosta M.O., Moreno-Godínez M.E. (2013). FRECUENCIA DE USO DE PLAGUICIDAS EN UNA LOCALIDAD DEL ESTADO DE GUERRERO. IX Congreso Nacional de Toxicología. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 141





GENOTOXICIDAD DEL EPÓXIDO DE HEPTACLORO EN CULTIVOS DE LINFOCITOS HUMANOS DE SANGRE PERIFÉRICA

Alejandres Salome U.A.¹, Navez González D.², Moreno-Godínez M.E.¹, Huerta-Beristain G.¹

¹Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero.

²Unidad de Investigación especializada en Microbiología, Universidad Autónoma de Guerrero, Petaquillas Guerrero.
Correo electrónica: hbgerardo@gmail.com

El epóxido de heptacloro es un metabolito del heptacloro, el cual se usa para eliminar hormigas de fuego en los transformadores de potencia subterráneos. La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer, clasifica al epóxido en el grupo 2B como un posible carcinógeno para humanos. En este trabajo se evaluó el efecto genotóxico del epóxido de heptacloro en cultivos de linfocitos humanos a diferentes concentraciones y tiempos de exposición mediante el ensayo de micronúcleos (MN) con bloqueo de citocinesis (CBMN). Se observó incremento en la frecuencia MN en cultivos con 100, 125 y 150 μ M de epóxido de heptacloro a 36 h de exposición. Además, en las concentraciones tratadas a tiempo

de 36 h se observó la presencia de puentes nucleoplásmicos (NPBs) y yemas nucleares (NBUDs), otros parámetros de daño genotóxico; lo que indica que el epóxido de heptacloro es capaz de originar rupturas de ADN de doble cadena. El incremento en la frecuencia de células apoptóticas y necróticas fue dosis dependiente y tiempo dependiente, lo que indica que el epóxido de heptacloro tiene efecto citotóxico. En conclusión, el epóxido de heptacloro incremento los parámetros de NPBs, NBUDs, células apoptóticas y células necróticas y disminuyó el IDN en proporción a la concentración del toxico y al tiempo de exposición. Mostrando su efecto citostático, citotóxico y genotóxico a esas concentraciones.

Como citar este documento: Alejandres Salome U.A., Navez González D., Moreno-Godínez M.E., Huerta-Beristain G. (2013). GENOTOXICIDAD DEL EPÓXIDO DE HEPTACLORO EN CULTIVOS DE LINFOCITOS HUMANOS DE SANGRE PERIFÉRICA. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 142



DAÑO OXIDANTE EN ESPERMATOZOIDES POR EXPOSICIÓN AL METÍL-PARATIÓN

Mireles-Ocampo J., Solís-Heredia M., Monroy-Pérez V., Uriostegui-Acosta M., Quintanilla-Vega B.

CINVESTAV- IPN, Departamento de Toxicología. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, Delegación Gustavo A. Madero, México D.F. C.P. 07360, +52 (55) 5747 3800 ext. 5446
Correo electrónico: mquintan@cinvestav.mx

La constante actividad agrícola en México y la falta de regulación ha llevado al uso indiscriminado de plaguicidas, y el grupo de los organofosforados (OF) ocupa entre el 30 y 40% del total de plaguicidas utilizados en el país. Se ha reportado que la exposición al metil-paratión (Me-Pa), un plaguicida OF, tiene efectos en varios órganos, incluyendo el sistema reproductivo masculino. Recientemente se reportó su capacidad para generar estrés oxidante, el cual se ha asociado con la disminución en la

calidad espermática y en la fertilidad masculina. En el presente trabajo se evaluó el efecto oxidante del Me-Pa en los espermatozoides maduros de ratones expuestos a 3, 6, 9 y 12 mg/kg de Me-Pa (disuelto en aceite de maíz, i.p.), mediante la determinación del malondialdehído (MDA) por colorimetría, la formación del aducto 8-hidroxi-desoxiguanosina (8-OHdG) por fluorescencia y la carbonilación de proteínas por inmunofluorescencia. Se observó un incremento significativo en la concentración de MDA a partir de la dosis



de 6 mg/kg, y en la formación del aducto 8-OHdG a partir de la dosis de 9 mg/kg, con respecto al grupo control. La carbonilación de proteínas totales se observó a la dosis de 6 mg/kg. Estos resultados muestran el poder oxidante del

Me-Pa sobre lípidos, proteínas y ADN, y sugieren que el estrés oxidante está relacionado con los efectos tóxicos de este plaguicida sobre la calidad espermática y capacidad fertilizante observados por la exposición al Me-Pa.

Como citar este documento: Mireles-Ocampo J., Solís-Heredia M., Monroy-Pérez V., Uriostegui-Acosta M., Quintanilla-Vega B. (2013). DAÑO OXIDANTE EN ESPERMATOZOIDES POR EXPOSICIÓN AL METÍL-PARATIÓN. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 142-143



TEMEFOS, ¿UN COMPUESTO INOFENSIVO?

Herrera-Moreno J.F.¹, Robledo-Marengo M.L.¹, Medina-Díaz I.M.¹, Barrón-Vivanco B.S.¹, Bernal-Hernández Y.Y.¹, Benítez-Trinidad A.B.¹, Vázquez-Estrada G.¹, Verdín-Betancourt F.A.¹, Rojas-García A.E.^{1*}

¹Laboratorio de Contaminación y Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n. Tepic, Nayarit. México. C.P. 63155. Tel. (311) 211 88 00 ext. 8919.

*Correo electrónico: aerg81@gmail.com

Temefos, es un plaguicida organofosforado que durante años se ha utilizado en México y otros países en programas de salud pública, como el larvicida de elección para el control del mosquito *Aedes aegypti*, vector transmisor del dengue. Comercialmente se le conoce como: Abate, Abathion, Acibate, Alabaster, Larvafos, Larvate, entre otros. Debido a que el dengue es un problema de salud pública en varios estados de México, la Secretaría de Salud distribuye de manera domiciliar bolsa plástica con orificios que contienen temefos granulado y las colocan en depósitos de agua potable, tales como aljibes, tinacos y pilas de agua. Por su bajo potencial de toxicidad aguda en humanos y su pobre hidrofiliadad, diversas agencias consideran que el uso de temefos no representa un riesgo para la población. El objetivo de este trabajo fue

realizar una revisión bibliográfica para conocer los efectos citotóxicos, citostáticos y genotóxicos de temefos. Los resultados muestran que temefos no es un compuesto citotóxico a concentraciones de 0.5-10 μ M, sin embargo, si tiene potencial citostático a la concentración de 10 μ M. En cuanto a genotoxicidad, algunas pruebas indican que temefos es capaz de ocasionar un aumento de mutaciones en ensayos con bacterias, así como un aumento en el parámetro de longitud de la cola de cometa en células sanguíneas de roedores y de humanos. Además, se ha reportado que ocasiona un aumento en la frecuencia de micronúcleos en eritrocitos de roedores, pero no en linfocitos humanos. Con esta revisión, se considera necesario el desarrollo de más estudios encaminados a evaluar el potencial de toxicidad crónica de temefos.

Como citar este documento: Herrera-Moreno J.F., Robledo-Marengo M.L., Medina-Díaz I.M., Barrón-Vivanco B.S., Bernal-Hernández Y.Y., Benítez-Trinidad A.B., Vázquez-Estrada G., Verdín-Betancourt F.A., Rojas-García A.E. (2013). TEMEFOS, ¿UN COMPUESTO INOFENSIVO?. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 143





PLAGUICIDA ORGANOCOLORADO ENDOSULFAN ALTERA CAPACIDAD CITOLÍTICA DE NCC POR LA DISMINUCIÓN DE EXPRESIÓN DEL GEN DE GRANZIMA EN UN MODELO DE TILAPIA

Téllez-Bañuelos M.C.¹, Ortiz-Lazareno P.C.², Jave-Suárez L.F.², Siordia-Sánchez V.H.¹, Santerre A.M.H.¹, Zaitseva G.P.¹

¹Departamento de Biología Celular y Molecular, Laboratorio de Inmunobiología, CUCBA, Universidad de Guadalajara.
²CIBO-IMSS, Guadalajara, Jalisco. Tel. 33-37771191 ext. 33204, Correo electrónico: ceciliat@prodigy.net.mx

Introducción: Existen reportes sobre incidencia de cáncer relacionada con el uso de pesticidas. Endosulfán es un pesticida persistente con efectos adversos sobre ecosistemas, incluyendo el ambiente acuático. Datos previos de nuestro grupo de trabajo muestran que endosulfán induce estrés oxidativo por la activación inespecífica de macrófagos y provoca inmunosenescencia en linfocitos de tilapia. Células tipo NK en peces teleósteos (NCC-*non-specific cytotoxic cells*) tienen habilidad de eliminar células tumorales (HL-60) a través de formación de poros en su membrana por granzimas, principales componentes de gránulos de NCC. Objetivo: Evaluar el efecto de la exposición aguda a concentración subletal de endosulfán sobre actividad citolítica de células NCC esplénicas y la expresión del gen de granzima de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*). Materiales y métodos: Los NCC esplénicos de la tilapia, expuesta *in vivo* a 7ppb de endosulfán por 96 h, fueron purificados por anticuerpo monoclonal para receptores de activación de NCC (5C6mAb) y FITC fluorescencia.

La actividad citolítica se determinó como porcentaje de apoptosis por citometría de flujo en un co-cultivo de NCC durante 4 h con células de línea tumoral HL-60 en proporciones blanco/efector 1:1, 1:10, 1:20 y 1:40. La expresión génica fue analizada por RT-PCR con primers específicos diseñados de secuencia de cADN de granzima de *O. niloticus*. Resultados: Se observó disminución significativa de actividad citolítica de NCC en proporción 1:40, la expresión del gen de granzima también fue significativamente menor (69.5%) en peces expuestos a pesticida en comparación con el grupo control. Conclusiones: La exposición de tilapia a endosulfán induce alteración de capacidad antitumoral de células NCC de tilapia por la disminución de expresión del gen de granzima como mecanismo efector de citotoxicidad. Esto se debe probablemente a la condición de xeno-estrógeno de este pesticida y alteraciones del sistema GABAérgico por el mecanismo de acción insecticida. Los resultados obtenidos comprueban el riesgo para la salud al utilizar endosulfán aun en concentraciones bajas.

Como citar este documento: Téllez-Bañuelos M.C., Ortiz-Lazareno P.C., Jave-Suárez L.F., Siordia-Sánchez V.H., Santerre A.M.H., Zaitseva G.P. (2013). PLAGUICIDA ORGANOCOLORADO ENDOSULFAN ALTERA CAPACIDAD CITOLÍTICA DE NCC POR LA DISMINUCIÓN DE EXPRESIÓN DEL GEN DE GRANZIMA EN UN MODELO DE TILAPIA. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 144



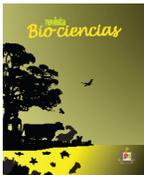
FENOTIPO Y GENOTIPO DE PON1 EN POBLACIÓN AGRÍCOLA GUERRERENSE EXPUESTA A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

Valentín Sandoval Z.Y., López Salazar L., Huerta Beristain G., González Navez D., Antonio Véjar V., Moreno Godínez M.E.

Laboratorio de Toxicología y Salud Ambiental, Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas S/N, Correo electrónico: emoreno20@hotmail.com

La paraoxonasa 1 (PON1) es un enzima que está asociada a lipoproteínas de alta densidad y tiene la capacidad de hidrolizar plaguicidas organofosforados (OPs). Los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en el gen *PON1* pueden

alterar su funcionalidad. Los SNP en la región promotora afectan la expresión de *PON1*, mientras que los de la región codificante afectan su eficiencia catalítica. Así, variantes en el gen de *PON1* se han asociado con susceptibilidad a la intoxicación



por OPs. Con el objetivo de evaluar la relación geno-fenotipo de *PON1* en agricultores, se realizó un estudio transversal en 163 individuos guerrerenses, 86 agricultores y 77 individuos no expuestos ocupacionalmente a OPs. Se determinaron los SNP 192QR, 55LM y -108CT por PCR-TR y por PCR-RFLP. La actividad de *PON1* (PONasa) se midió utilizando como sustrato el 4-clorometil fenilacetato. Las frecuencias genotípicas para las variantes 192RR, 55MM, y -108TT fueron de 23.9%, 0% y 22.4%, respectivamente. Las frecuencias alélicas

de los SNP 55M, 192R y -108T fueron de 9.1%, 43.5% y 53.8%, respectivamente. Con respecto a la actividad PONasa se observó una disminución en los portadores de las variantes génicas de los SNP -108CT y del 55LM. No se observó diferencia en la actividad PONasa de los trabajadores agrícolas en comparación con el grupo no expuesto. La actividad PONasa se relacionó con las variantes génicas de los polimorfismos, sugiriendo que ésta puede ser utilizada como un biomarcador de susceptibilidad a OPs.

Como citar este documento: Valentín Sandoval Z.Y., López Salazar L., Huerta Beristain G., González Navez D., Antonio Véjar V., Moreno Godínez M.E. (2013). Fenotipo y genotipo de *PON1* en población agrícola guerrerense expuesta a plaguicidas organofosforados. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 144-145



EFFECTOS DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL VALLE DE CULIACÁN

Leyva-Morales J.B., García de la Parra L.M., Martínez-Rodríguez I.E., Bastidas-Bastidas P.J., Astorga-Rodríguez J.E., Betancourt-Lozano M.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Unidad Mazatlán
Av. Sábalo-Cerritos S/N, Col. Estero El Yugo, Mazatlán, Sinaloa, México. C.P. 82100.
Correo electrónico: neo1702@gmail.com

Uno de los valles agrícolas más importantes en cuanto a superficie y producción de granos y hortalizas a nivel nacional es el Valle de Culiacán, ubicado en la parte central del estado de Sinaloa. Éste se caracteriza por la práctica de una agricultura altamente tecnificada que conlleva un elevado uso de agroquímicos con posibles consecuencias tanto ambientales como en salud humana. El objetivo del presente trabajo fue estimar el uso de plaguicidas en el Valle de Culiacán mediante el registro de envases vacíos de plaguicidas del programa "Campo Limpio" de noviembre del 2011 a octubre del 2012, para identificar los compuestos más utilizados en la región y establecer algunas consideraciones sobre los

efectos que pueden derivar de su uso. Con el inventario de envases se calculó la contribución de cada plaguicida (con base en ingrediente activo) y se caracterizaron las variaciones temporales de compuestos con base en sus características toxicológicas conocidas: cancerígeno, mutagénico, alterador endocrino, inhibidores de colinesterasa y efecto en la reproducción y desarrollo. Se resalta el aporte individual de compuestos con efectos toxicológicos múltiples como son mancozeb, diclorvos, naled, clorpirifos etil y dimetoato y se hace énfasis especial en la importancia de contar con esta información en evaluación de riesgo y programas de mitigación/manejo de riesgos asociados al uso de plaguicidas.

Como citar este documento: Leyva-Morales J.B., García de la Parra L.M., Martínez-Rodríguez I.E., Bastidas-Bastidas P.J., Astorga-Rodríguez J.E., Betancourt-Lozano M. (2013). EFECTOS DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL VALLE DE CULIACÁN. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 145





CARACTERIZACIÓN Y ELUCIDACIÓN DEL TIPO DE UNIÓN DE UN NUEVO DERIVADO DEL ÁCIDO VALPROICO AL CYP450 MEDIANTE ANÁLISIS ESPECTRAL Y MODELADO COMPUTACIONAL

Silva Trujillo A.¹, Albores A.², Tamay Cach F.¹, Correa Basurto J.^{1,1a*}, Mendieta Wejebe J.E.^{1*}

¹Laboratorio de Biofísica y Biocatálisis, ^{1a}Laboratorio de Modelado Molecular y Bioinformática, Escuela Superior de Medicina-IPN, Plan de San Luis y Díaz Mirón s/n, Casco de Santo Tomás, D.F. 11340, México. Tel. 57296000-62809 ²Laboratorio de Toxicología Ambiental, Departamento de Toxicología, Cinvestav, Av. IPN, San Pedro Zacatenco, D.F. 07360, México. *Correo electrónico: corrjose@gmail.com y jesmenwej@yahoo.com

El citocromo P-450 (CYP) es un complejo multienzimático implicado en la Fase I del metabolismo de xenobióticos. Los ligandos del CYP pueden clasificarse como de tipo I, cuando interactúan con el grupo hemo y de tipo II, cuando se coordinan directamente al átomo de hierro (Fe). Este tipo de interacción puede inhibir al CYP y producir efectos adversos al modificar el metabolismo de otros fármacos. El ácido valproico (VPA) es un fármaco antiproliferativo de algunos tipos de cáncer que produce hepatotoxicidad asociada con la generación de metabolitos reactivos por las isoformas CYP2C9 y CYP2E1. Es por ello que se han diseñado derivados del VPA tales como el OH-AAVPA (derivado arílico en proceso de patente), con efecto antineoplásico mayor que el del VPA. Sin embargo, es importante conocer si esta nueva entidad química es metabolizada por el CYP. Por ello, en este estudio se

realizaron ensayos de interacción *in vitro* utilizando microsomas hepáticos de rata con OH-AAVPA. Los resultados de interacción mostraron que el OH-AAVPA presenta un mínimo de absorbancia a 418 nm y un máximo a 392 nm, lo que indica que corresponde a un ligando de tipo I. También, el acoplamiento molecular del OH-AAVPA con las isoformas CYP2E1 y CYP2C11 (homóloga a CYP2C9) se analizó por métodos *in silico*. Las isoformas fueron previamente modeladas usando como plantillas los cristales PDB: 3KOH y 1R9O, respectivamente. Los resultados teóricos muestran que la molécula logra acceder al sitio catalítico de ambas proteínas formando un ángulo con respecto al grupo hemo mucho menor a 90°, lo que corresponde a un ligando tipo I. Por lo tanto, se propone que OH-AAVPA es un sustrato de CYP y esto sugiere que no se presenten interacciones fármaco-fármaco.

Como citar este documento: Silva Trujillo A., Albores A., Tamay Cach F., Correa Basurto J., Mendieta Wejebe J.E. (2013). CARACTERIZACIÓN Y ELUCIDACIÓN DEL TIPO DE UNIÓN DE UN NUEVO DERIVADO DEL ÁCIDO VALPROICO AL CYP450 MEDIANTE ANÁLISIS ESPECTRAL Y MODELADO COMPUTACIONAL. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 146



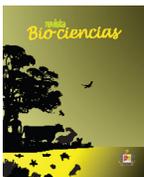
EVALUACIÓN DEL EFECTO PROTECTOR DEL BETA-SITOSTEROL SOBRE LA NEFROTOXICIDAD INDUCIDA CON ACETAMINOFÉN EN RATÓN

Fabián Tzompantzi F., Madrigal Bujaidar E., Álvarez González R.I., Garduño Siciliano L., Treviño Mora S., Aguilar Alonso P.

Laboratorio de Genética Toxicológica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco, Gustavo A. Madero, C.P. 07738, México D.F. Tel. 57296300 ext. 52402, 52403. Correo electrónico: eduardo.madrigal@lycos.com, isela.alvarez@gmail.com

El acetaminofén (APAP) es un agente que se utiliza para desarrollar modelos experimentales de nefrotoxicidad, éste provoca atrofia glomerular y necrosis de los túbulos. Por otra parte el beta-sitosterol (BS) es un compuesto que pertenece al grupo de los fitoesteros, esteroides que

se encuentran de forma natural en las plantas, particularmente en la corteza del tallo de la Rubiaceae peruana *Uncaria tomentosa* mejor conocida como "uña de gato". El BS es considerado un buen inmunomodulador, con propiedades antiinflamatorias, antipiréticas, antiolesterolémicas y antio-



oxidantes, por lo que es posible que actúe como un agente preventivo en el desarrollo de la nefrotoxicidad. En el presente trabajo se utilizaron ratones macho (ICR), distribuidos en 8 grupos (n=6), a los cuales se les indujo nefrotoxicidad con la administración de APAP. Los grupos se dividieron de la siguiente manera: testigo negativo, testigo positivo (APAP 1000 mg/kg), 3 grupos con BS (5, 50 y 500 mg/kg) y 3 grupos combinados; BS (5, 50 y 500 mg/kg) + APAP. Se administró el BS una hora previa al APAP, ambos por vía oral y a las 24 hrs se sacrificaron los animales. Se evaluó la función renal mediante la depuración de creatinina y la cuantificación de

proteínas urinarias, los resultados obtenidos indican que el BS protegió la función renal en un 23%; también se determinó la actividad antioxidante del BS con la cuantificación de óxido nítrico y la lipoperoxidación en tejido renal, mostrando una disminución de la oxidación del 27%; adicionalmente se está llevando a cabo la evaluación de la histopatología en la cual se observa preliminarmente una disminución de la necrosis glomerular y tubular, que es ocasionada por la administración de APAP. Los datos sugieren que el BS actúa como un protector moderado contra el daño nefrotóxico ocasionado por la administración del APAP.

Como citar este documento: Fabián Tzompantzi F., Madrigal Bujaidar E., Álvarez González R.I., Garduño Siciliano L., Treviño Mora S., Aguilar Alonso P. (2013). EVALUACIÓN DEL EFECTO PROTECTOR DEL BETA-SITOSTEROL SOBRE LA NEFROTOXICIDAD INDUCIDA CON ACETAMINOFÉN EN RATÓN. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 146-147



POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA REGIONAL *Rhus trilobata*

Rodríguez-Palomares I.A., Híjar-Soto L.E., Pérez-Vega S.B., González-Horta C., García-Triana A., Salas-Muñoz E., Sánchez-Ramírez B.

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. Circuito Universitario No. 1 C.P. 31125 Chihuahua, Chih. Correo electrónico: bsanche@uach.mx

Algunas plantas cuyos extractos contienen actividad antioxidante han sido utilizadas como fuente medicinal, en preparados procesados o en infusiones herbales tradicionales. Un caso particular es el uso del extracto acuoso de la planta regional *Rhus trilobata* como remedio para el tratamiento alternativo de algunos tipos de cáncer. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial antioxidante de extractos acuoso y metanólico de tallos de *Rhus trilobata* y de fracciones obtenidas con cartuchos Sep-pak C18 y diferentes solventes. El contenido de polifenoles totales se determinó por el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante se analizó por la absorción de radicales del oxígeno (ORAC)

y por inhibición del radical DPPH. El extracto metanólico fue el que presentó la mayor concentración de polifenoles (162 mg/g) y de éste las fracciones 01 y 03 (532.14 mg/g y 76.28 mg/g respectivamente) mostrando una inhibición del radical DPPH mayor al 50%. El extracto acuoso y las fracciones 01 y 03 tuvieron 197.5, 188.86 y 94.14 mg/g de polifenoles respectivamente, con una inhibición superior al 50% del radical DPPH. La alta capacidad antioxidante presente en los extractos de tallos de *Rhus trilobata* sugiere que estos pueden ser considerados como candidatos para su empleo en el tratamiento contra enfermedades degenerativas asociadas al estrés oxidativo. (FOMIX CHIH-2010-C01-147532).

Como citar este documento: Rodríguez-Palomares I.A., Híjar-Soto L.E., Pérez-Vega S.B., González-Horta C., García-Triana A., Salas-Muñoz E., Sánchez-Ramírez B. (2013). POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA REGIONAL *Rhus trilobata*. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 147





EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD PROTEOLÍTICA DE Pin2 MODIFICADO CON D-AMINOÁCIDOS FRENTE A EXOPROTEASAS DE *Pseudomonas aeruginosa* AISLADA DE ULCERAS DE PIÉ DIABÉTICO

Juárez-López D., Rodríguez-Solís A.J., Corzo-Burguete G.A., Villegas-Villarreal E.C.

Centro de Investigación en Biotecnología UAEM. Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos C.P. 62209, Tel. (777) 329-7057, Correo electrónico: elbav@uaem.mx

Introducción: Pin2 es un péptido de 24 aminoácidos aislado del veneno del alacrán *P. imperator*, el cual presenta actividad antimicrobiana de amplio espectro, sin embargo, por su composición peptídica este es susceptible a la degradación proteolítica por bacterias, limitando su potencial terapéutico⁽¹⁾. *P. aeruginosa* es una bacteria infecciosa nosocomial difícil de erradicar debido a sus variados mecanismos de resistencia a antibióticos, entre los que se encuentra la liberación de proteasas⁽²⁾. En este trabajo, se decidió sintetizar químicamente un análogo de Pin2 constituido por D-aminoácidos (D-Pin2) y evaluar su estabilidad frente a proteasas provenientes de la cepa de *P. aeruginosa* DFU3 aislada de úlceras de pie diabético. Resultados: Al comparar la actividad antimicrobiana de D-Pin2 con respecto a la del péptido nativo L-Pin2, se observó que la variante D-Pin2 posee mayor resistencia a la proteólisis antibacteriana respecto a L-

Pin2, al presentar mejores valores de CMI (12.5µM contra 50µM)⁽³⁾. En lo referente a su estabilidad proteolítica, determinada mediante incubación (37°C) en presencia de sobrenadante del cultivo de *P. aeruginosa*, se observó que el péptido L-Pin2 presentó un 100% de degradación en el lapso de una hora, mientras que D-Pin2 sólo presentó una disminución del 20% a las 8 h y del 95% a las 24 h de incubación. Conclusión: D-Pin2 es un buen candidato para el desarrollo de agentes tópicos para contrarrestar infecciones de pie diabético ocasionadas por *P. aeruginosa*, debido a que mostró mejor estabilidad proteolítica respecto al péptido parental. Sin embargo, es interesante que un péptido conformado por D aminoácidos sea degradado por proteasas bacterianas, por lo que es importante elucidar el posible mecanismo de degradación presente que interfiere con la estabilidad de este tipo de péptidos antimicrobianos substituidos con D-aminoácidos.

Como citar este documento: Juárez-López D., Rodríguez-Solís A.J., Corzo-Burguete G.A., Villegas-Villarreal E.C. (2013). EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD PROTEOLÍTICA DE Pin2 MODIFICADO CON D-AMINOÁCIDOS FRENTE A EXOPROTEASAS DE *Pseudomonas aeruginosa* AISLADA DE ULCERAS DE PIÉ DIABÉTICO. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 148



NUEVA NORMATIVIDAD MEXICANA RELATIVA AL MONITOREO BIOLÓGICO DE LA EXPOSICIÓN QUÍMICA LABORAL: RETOS Y PERSPECTIVAS

Mercado Calderón F.

Laboratorio de Toxicología Industrial de Petróleos Mexicanos, Hospital General Nanchital, Nanchital, Veracruz – Profesor Titular del Curso de Alta Especialidad de Toxicología Industrial, División de Posgrado, Subdivisión de Especializaciones Médicas, Facultad de Medicina, UNAM.

Dentro de la toxicología regulatoria ambiental laboral existen en el mundo límites biológicos de la exposición a sustancias químicas potencialmente tóxicas que se determinan en la orina o en la sangre de los trabajadores. Su función principal es identificar la carga corporal

o la dosis interna toxicocinética de dichas sustancias o elementos químicos y compararla con los valores de referencia establecidos para proteger y conservar la salud de la mayoría de los trabajadores. En México, el 6 de Junio del 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación



la nueva Norma Oficial Mexicana: NOM-047-SSA1-2011 "Salud Ambiental – Índices Biológicos de Exposición para el Personal Ocupacionalmente Expuesto". La importancia de esta nueva NOM radica en que supera ampliamente la normatividad que existía anteriormente que sólo establecía 3 (tres) Índices Biológicos para 3 (tres) sustancias químicas, a saber: Benceno, Tolueno y Xileno, y cuya NOM tenía fecha de expedición desde el año 1993. La nueva Norma establece 49 Índices Biológicos de Exposición, entre ellos, de 7 metales (As, Cd, Co, Cr, Hg, V₂O₅ y Pb); de 39 Compuestos Orgánicos de uso industrial intensivo, entre ellos algunos Plaguicidas como el Paratión y el Pentaclorofenol

y 3 Parámetros Biológicos: uno relativo a la Carboxihemoglobina por exposición al CO, otro a la Metahemoglobina por exposición a compuestos inductores de metahemoglobina como los Nitritos y la Acetilcolinesterasa que se inhibe por exposición a plaguicidas organofosforados. Faltan varios compuestos de gran importancia económica como el Óxido de Etileno y el Cloruro de Vinilo que PEMEX produce, transporta y vende. El Laboratorio de Toxicología Industrial se encuentra actualmente en el proceso de validación analítica de los metabolitos bioindicadores de la exposición a estos compuestos, a saber: la N-acetil 2 hidroxietil L-cisteína y el Ácido Tiodiglicólico, respectivamente.

Como citar este documento: Mercado Calderón F. (2013). NUEVA NORMATIVIDAD MEXICANA RELATIVA AL MONITOREO BIOLÓGICO DE LA EXPOSICIÓN QUÍMICA LABORAL: RETOS Y PERSPECTIVAS. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 148-149



EFFECTO DEL BISFENOL A SOBRE LA FORMACIÓN DEL FOLÍCULO OVULATORIO EN UN MODELO MURINO

Fuentes-Quezada C., Acuña-Hernández D.G., Moore-Ambriz T.R., Hernández-Ochoa I.

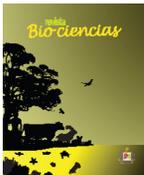
Departamento de Toxicología, Cinvestav-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco, México D.F. 07360. Tel. 01 (55) 5747-3800 ext. 5421. Correo electrónico: mihernandez@cinvestav.mx

El bisfenol A (BPA) es un monómero que se utiliza para fabricar plásticos de policarbonato, y que puede migrar hacia los alimentos y bebidas envasados en recipientes fabricados a partir de dicho compuesto. La ovulación depende de la formación adecuada del folículo ovulatorio, la maduración del ovocito, la expansión de las células del cúmulo (CC) alrededor del ovocito, la liberación del ovocito y la ciclicidad. Este estudio evaluó si la exposición a BPA, durante la edad adulta, altera la formación del folículo ovulatorio a partir de dos parámetros, 1) la ruptura de la vesícula germinal (indicativo de maduración del ovocito) y 2) la localización y expansión de los complejos ovocito-CC (COC). Ratones hembra C57BL/6J adultas (39 días de edad) recibieron BPA (50 µg/kg; v.o.) o aceite de maíz cada 24 h, durante 3 ciclos

estrales y después recibieron i.p. hormonas exógenas. Las ratonas se sacrificaron 1, 3, 5 y 10 h post-hCG y los ovarios se procesaron por histología. Se evaluó la formación de folículos preovulatorios y ovulatorios, la ruptura de la vesícula germinal, la expansión de las CC y el diámetro de los COC. El número de folículos preovulatorios, ovulatorios y ovocitos con ruptura de la vesícula germinal fue similar a las 1, 3 y 5 h post-hCG en el grupo control y tratado. La expansión de las CC fue similar a las 10 h post-hCG, mientras que el diámetro del COC disminuyó significativamente ($p=0.043$) en el grupo tratado comparado con el control. Los resultados sugieren que la exposición a BPA durante la edad adulta no altera la formación del folículo ovulatorio, pero sí ejerce un efecto sobre las CC. CONACyT-México CB-167678.

Como citar este documento: Fuentes-Quezada C., Acuña-Hernández D.G., Moore-Ambriz T.R., Hernández-Ochoa I. (2013). EFECTO DEL BISFENOL A SOBRE LA FORMACIÓN DEL FOLÍCULO OVULATORIO EN UN MODELO MURINO. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 149





EL BISFENOL A DISMINUYE LA EXPANSIÓN DE LOS COMPLEJOS OVOCITO-CÉLULAS DE LA CÚMULA DE RATÓN EN UN SISTEMA IN VITRO SIN ALTERAR LA VIABILIDAD DE LOS OVOCITOS

Acuña-Hernández D.G., Arreola-Mendoza L., Hernández-Ochoa I.

Departamento de Toxicología, Cinvestav-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional No. 2508, Col. San Pedro Zacatenco, México D.F. 07360. Tel. 01 (55) 5747-3800 ext. 5421. Correo electrónico: mihernandez@cinvestav.mx

La ovulación es la culminación de procesos que preparan al ovocito para ser fertilizado. Antes de que la ovulación ocurra, la hormona luteinizante (LH) estimula al complejo ovocito-células de la cúmula (COC) y promueve la maduración del ovocito a través de la expansión del COC y de la progresión de la meiosis en el ovocito (profase I a metafase II). Se sabe que las concentraciones elevadas de bisfenol A (BPA; 100 μ M), monómero que se utiliza para fabricar plásticos de policarbonato y que puede contaminar a alimentos y bebidas, disminuye la expansión del COC, pero se desconoce si las concentraciones ambientalmente relevantes ejercen el mismo efecto. Este estudio evaluó si la exposición a concentraciones ambientalmente relevantes de BPA interfiere con la viabilidad de los ovocitos y con la

expansión de las células de la cúmula en COC's murinos. Cultivos primarios de COC's murinos se expusieron a 2.2, 22, 220 y 2200 nM de BPA (2 h/37°C), se incubaron (16 h/37°C) con éster de forbol miristato y forskolina para promover la maduración, y se evaluaron la viabilidad del ovocito y el diámetro de los COC's. Se observó una disminución en la expansión en los COC's tratados con BPA, comparados con los COC's control. La viabilidad de los ovocitos expuestos a BPA fue superior al 90%, indicando que las concentraciones utilizadas de BPA no son citotóxicas. Estos resultados sugieren que las concentraciones ambientalmente relevantes de BPA inhiben la expansión del COC, por lo que se sugiere evaluar si este efecto repercute en la progresión de la meiosis en el ovocito. CONACyT-México CB-167678.

Como citar este documento: Acuña-Hernández D.G., Arreola-Mendoza L., Hernández-Ochoa I. (2013). EL BISFENOL A DISMINUYE LA EXPANSIÓN DE LOS COMPLEJOS OVOCITO-CÉLULAS DE LA CÚMULA DE RATÓN EN UN SISTEMA IN VITRO SIN ALTERAR LA VIABILIDAD DE LOS OVOCITOS. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 150



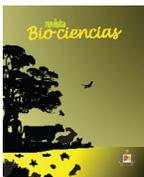
EFECTO DEL Me-Pa EN LA BARRERA HEMATO-TESTÍCULAR: PARTICIPACIÓN DEL ESTRÉS OXIDANTE

Tello-Mora M.P., Solís-Heredia M., Quintanilla-Vega B.

CINVESTAV-IPN, Departamento de Toxicología. Av. IPN 2508, Col. Zacatenco, México D.F. 07360 Tel. 55-5747-3800 ext. 5446, Correo electrónico: mquintan@cinvestav.mx

Las intoxicaciones en México por plaguicidas organofosforados (OF) representan el segundo lugar (20%) de los casos reportados; el metil-paratión (Me-Pa) es un OF considerado como extremadamente tóxico, principalmente por su metabolito oxigenado (metil paraoxón) formado durante la biotransformación vía el CYP450. Existen reportes de sus efectos tóxicos en el sistema reproductivo masculino por ser un agente altamente oxidante y fosforilante de macromoléculas como lípidos, ADN y

proteínas. Una de las estructuras del testículo es la barrera hemato-testicular (BHT), formada por proteínas de la unión estrecha (UE) entre las células de Sertoli, como ZO-2, ZO-1, ocludina y claudina 11, cuya función es la regulación de la espermatogénesis y conferir inmunoprotección a las células germinales. La alteración de estas proteínas (fosforilación u oxidación) puede alterar la UE y la permeabilidad de la BHT. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto del Me-Pa en la BHT y sobre la proteína ZO-2



de ratones expuestos a 6 mg/Kg/día/5 días y explorar la participación del estrés oxidante como mecanismo. Los resultados mostraron que el Me-Pa induce la apertura de la BHT, al observar la infiltración de la biotina (identificada con estreptavidina-FITC y microscopía confocal) en la ruta paracelular de las células de Sertoli; la inmunolocalización de la proteína ZO-2 no mostró alteración, por lo que parece no participar en la apertura de la BHT. Las

evidencias histológicas indicaron la alteración en la progresión de la espermatogénesis y la presencia de células del sistema inmune (eosinófilos) en el lumen del túbulo seminífero, confirmando el daño en la permeabilidad de la BHT. Finalmente, la apertura de la BHT fue prevenida al co-administrar el antioxidante α -tocoferol (50 mg/Kg/d/5 días). Nuestros datos sugieren que el Me-Pa causa daño sobre la BHT, y que es mediado por estrés oxidante.

Como citar este documento: Tello-Mora M.P., Solís-Heredia M., Quintanilla-Vega B. (2013). EFECTO DEL Me-Pa EN LA BARRERA HEMATO-TESTICULAR: PARTICIPACIÓN DEL ESTRÉS OXIDANTE. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 150-151



EFECTO PROTECTOR DEL RESVERATROL SOBRE EL DAÑO OXIDATIVO PRODUCIDO *in vitro* EN ESPERMATOZOIDES DE RATÓN

Mojica-Villegas M.A.¹, Hernández-Reyes A.G.¹, Sánchez-Gutiérrez M.², Izquierdo-Vega J.A.², Chamorro-Cevallos G.¹

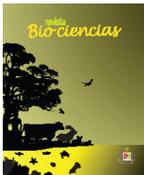
¹Laboratorio de Toxicología Preclínica. Departamento de Farmacia. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional, México D.F. Correo-e: gchamcev@yahoo.com.mx 57296300 ext. 52398; ²Área académica de Medicina, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo 42000, México. Correo electrónico: spmtz68@yahoo.com.mx

El resveratrol es un compuesto fenólico que se encuentra presente principalmente en las uvas y el vino tinto y al que se le atribuyen diversas propiedades, entre ellas, la antioxidante. El estrés oxidativo se ha convertido en una de las principales amenazas a la funcionalidad de los espermatozoides afectando la capacidad de fertilización. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto protector del resveratrol sobre el daño oxidativo inducido por Fe^{2+} /ascorbato (100 μ M/150 μ M) *in vitro* en espermatozoides de ratón. Los espermatozoides fueron tratados con resveratrol (15 μ g/ml) 15 minutos antes de la inducción del

daño oxidativo. En este estudio se evaluaron diversos parámetros espermáticos como: a) movilidad espermática, b) lipoperoxidación y c) la capacidad de fertilización *in vitro*. Los espermatozoides tratados con resveratrol mostraron un incremento significativo de su movilidad (8 veces), así como una disminución significativa en las concentraciones de malondialdehído (10 veces) y un incremento en la capacidad de fertilización (1.2 veces), con respecto a los espermatozoides tratados con Fe^{2+} /ascorbato. Estos resultados proveen evidencia de que la actividad antioxidante del resveratrol protege a los espermatozoides del daño oxidativo.

Como citar este documento: Mojica-Villegas M.A., Hernández-Reyes A.G., Sánchez-Gutiérrez M., Izquierdo-Vega J.A., Chamorro-Cevallos G. (2013). EFECTO PROTECTOR DEL RESVERATROL SOBRE EL DAÑO OXIDATIVO PRODUCIDO *in vitro* EN ESPERMATOZOIDES DE RATÓN. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 151





ESTUDIO DEL EFECTO DE *momordica charantia* SOBRE EL DESARROLLO EMBRIONARIO

Hernández-Reyes A.G.¹, García-Rodríguez R.V.², Chamorro-Cevallos G.¹

¹Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional México D.F. Correo electrónico: gchamcev@yahoo.com.mx, Tel. 57 29 63 00 ext. 52398; ²Unidad de Servicios de Resolución Analítica (SARA), Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. Correo electrónico: rosga74@yahoo.com.mx

El empleo de las plantas como agentes terapéuticos en la atención de la salud se ha mantenido a lo largo del tiempo. Numerosos estudios fitoquímicos a plantas de uso común han mostrado la presencia de metabolitos secundarios, los cuales han llegado a ser farmacológicamente activos pero pueden producir malformaciones congénitas. Este trabajo tuvo como objetivo estudiar el efecto de *M. charantia* (EAMc) una especie vegetal empleada en el estado de Veracruz, sobre el desarrollo embrionario. Para el estudio se emplearon 40 ratas hembras Wistar gestantes divididas en 4 grupos: control, EAMc 250 mg/kg, EAMc 500 mg/kg y EAMc 1000 mg/kg. La administración se realizó durante el periodo de organogénesis vía

oral. Las hembras fueron sacrificadas el día 21 de gestación. Se evaluaron parámetros reproductivos y embriotalidad; dos terceras partes de la camada se destinaron para el estudio visceral y fueron fijadas en Bouin; posteriormente se realizó el análisis mediante cortes seriados de Wilson. La tercera parte de los fetos fueron aclarados con hidróxido de potasio y coloreados con rojo de Alizarina para la evaluación esquelética. La administración del extracto en hembras gestantes no provocó malformaciones esqueléticas ni viscerales; la dosis de 1000 mg/kg originó algunos hematomas en los fetos analizados. Los parámetros estudiados no se vieron alterados. El extracto de *M. charantia* no afecta el desarrollo embrionario

Como citar este documento: Hernández-Reyes A.G., García-Rodríguez R.V., Chamorro-Cevallos G. (2013). ESTUDIO DEL EFECTO DE *momordica charantia* SOBRE EL DESARROLLO EMBRIONARIO. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 152



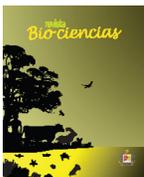
AUMENTO DE LA DISPERSIÓN DE LA CROMATINA ESPERMÁTICA EN RATAS EXPUESTAS A FORMALDEHÍDO

Jiménez-Villarreal J.^{1*}, Carranza-Rosales P.², Betancourt-Martínez N.D.¹, Viveros-Valdez E.³, Leyva-Orasma C.⁴, Guzmán-Delgado N.E., Morán-Martínez J.^{1**}

¹Departamento de Biología Celular y Ultraestructura, Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina de Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila, México. ²Departamento de Biología Celular y Molecular, Centro de Investigación Biomédica del Noreste, IMSS, Monterrey, Nuevo León, México. ³Departamento de Química, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México. ⁴Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Coahuila, México. Departamento de Patología, Unidad Médica de Alta Especialidad No. 34, IMSS, Monterrey, Nuevo León, México. *Correo electrónico: joeljivi@hotmail.com, **Gregorio A. García No. 198 sur. Torreón, Coah., México. Correo electrónico: jvmoran@yahoo.com

Introducción: El formaldehído (FA) es un compuesto químico orgánico volátil, está presente en el medio ambiente como resultado de fuentes tanto naturales como humanas. En ambientes ocupacionales, la principal exposición al FA es en forma de gas, sin embargo las partículas de FA pueden ser inhaladas en forma de paraformaldehído o

polvo de resinas que están compuestas con FA, así como polvo de maderas. El formaldehído es un químico genotóxico (ADN-reactivo). Así mismo el FA induce daño al ADN y es postulado como ejemplo que genera mutaciones y clastogénesis, en eventos críticos citogenéticos, en el modo de acción de la carcinogénesis. El mecanismo más importante



de producción del daño en el ADN del espermatozoide puede ser la presencia del empaquetamiento anómalo de la cromatina. El objetivo de este trabajo fue el de evaluar el efecto del FA sobre la cromatina espermática en ratas Wistar macho. **Materiales y Métodos:** 20 Ratas Wistar (RW) macho, aproximadamente de 5-6 semanas de edad, libres de patógenos, con un peso promedio de 245 g. Se formaron 4 grupos (G1-G3n=5 por grupo). Todos los animales recibieron una inyección intraperitoneal (ip), el grupo control (GC) de solución fisiológica al 0.9%. Los grupos en experimentación recibieron inyecciones de FA (37% Sigma-Aldrich, St. Louis MO, USA) como sigue; El G1 recibió una inyección de (5 mg/kg), el G2 de (10 mg/kg) y el G3 de (30 mg/kg) por 5 días. La técnica para evaluar la dispersión de la cromatina espermática fue la des-

crita por Fernández et al., (2003). Resultados: Al término del tratamiento el peso final de los grupos experimentales disminuyó significativamente al comparar los grupos expuestos con el GC ($P=0.042$). Por otro lado, la concentración espermática mostró una diferencia entre los grupos tratados y GC ($P=0.049$). Así mismo, se observó que el porcentaje de motilidad fue diferente entre los grupos tratados y GC ($P=0.0001$). El porcentaje de fragmentación de ADN mostró diferencias estadísticas significativas entre los grupos tratado y el GC ($P=0.0001$). Conclusión: este estudio muestra la influencia del FA sobre la disminución de la concentración y motilidad espermática, así como un efecto genotóxico expresado en y en el aumento de la fragmentación de ADN mediante la evaluación de la dispersión de cromatina.

Como citar este documento: Jiménez-Villarreal J., Carranza-Rosales P., Betancourt-Martínez N.D., Viveros-Valdez E., Leyva-Orasma C., Guzmán-Delgado N.E., Morán-Martínez J. (2013). AUMENTO DE LA DISPERSIÓN DE LA CROMATINA ESPERMÁTICA EN RATAS EXPUESTAS A FORMALDEHÍDO. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 152-153



CAMBIOS MORFOLÓGICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN TESTÍCULOS DE RATAS EXPUESTAS CRÓNICAMENTE AL ARSÉNICO

García Arenas G., Nava-Hernández M.P., Morales Rubio R.A., Saucedo-Cárdenas O., Bassol-Mayagoitia S.

Facultad de Medicina, Gómez Palacio, Dgo., UJED y Facultad Medicina, Torreón, Coah., UAdeC.

La exposición crónica al arsénico (As) se relaciona con la etiología de diversos tipos de cáncer, de enfermedades cardiovasculares, dérmicas y reproductivas. Sin embargo, aún no se conocen los mecanismos blancos de sus efectos sobre el sistema reproductivo masculino. El objetivo de este estudio fue el determinar si la exposición crónica a As en ratas machos adultas, modifica la actividad antioxidante y altera la morfología del tejido testicular. Se utilizó un grupo control y un grupo tratado con trióxido de arsénico (100 ug/L) a través del agua de bebida por 90 días. Terminado el tratamiento se obtuvo una muestra de orina de 24 horas para medir los niveles de arsénico por espectrofotometría de absorción atómica con detector de flama. La actividad de la catalasa y glutatión peroxidasa (GPx) y los niveles de As se determinaron en el tejido testicular, además de los estudios morfológicos. Los resultados muestran niveles de As en orina y tejido testicular significativamente mayores que el grupo control. La actividad de la catalasa no se modificó, sin embargo la actividad de GPx disminuyó significativamente en los animales expuestos. Los resultados morfológicos muestran cambios en los túbulos seminíferos de testículos de ratas expuestas. Estos resultados sugieren que el As induce un estrés oxidativo en las células testiculares que puede ser el responsable de los cambios morfológicos.

La exposición crónica al arsénico (As) se relaciona con la etiología de diversos tipos de cáncer, de enfermedades cardiovasculares, dérmicas y reproductivas. Sin embargo, aún no se conocen los mecanismos blancos de sus efectos sobre el sistema reproductivo masculino. El objetivo de este estudio fue el determinar si la exposición crónica a As en ratas machos adultas, modifica la actividad antioxidante y altera la morfología del tejido testicular. Se utilizó un grupo control y un grupo tratado con trióxido de arsénico (100 ug/L) a través del agua de bebida por 90 días. Terminado el tratamiento se obtuvo una muestra de orina de 24 horas para medir los niveles de arsénico por espectrofotometría de absorción atómica con detector de flama. La actividad de la catalasa y glutatión peroxidasa (GPx) y los niveles de As se determinaron en el tejido testicular, además de los estudios morfológicos. Los resultados muestran niveles de As en orina y tejido testicular significativamente mayores que el grupo control. La actividad de la catalasa no se modificó, sin embargo la actividad de GPx disminuyó significativamente en los animales expuestos. Los resultados morfológicos muestran cambios en los túbulos seminíferos de testículos de ratas expuestas. Estos resultados sugieren que el As induce un estrés oxidativo en las células testiculares que puede ser el responsable de los cambios morfológicos.

Como citar este documento: García Arenas G., Nava-Hernández M.P., Morales Rubio R.A., Saucedo-Cárdenas O., Bassol-Mayagoitia S. (2013). CAMBIOS MORFOLÓGICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN TESTÍCULOS DE RATAS EXPUESTAS CRÓNICAMENTE AL ARSÉNICO. Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 153





EL CADMIO Y SUS IMPLICACIONES REPRODUCTIVAS EN LA CONDUCTA SEXUAL MASCULINA DE LA RATA ALBINA (*Ratus norvergicus*)

Arteaga-Silva M.¹, Mendoza-Mendoza T.¹, Hernández-Rodríguez J.¹, Limón-Morales O.¹, Viguera-Villaseñor R.M.², Montes-López S.³, Bonilla-Jaime H.¹, Ríos C.³

¹Departamento Biología de la Reproducción. DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Tel. 58044701, Correo electrónico: asm@xanum.uam.mx; ²Laboratorio de Biología de la Reproducción, Instituto Nacional de Pediatría; ³Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. México D.F.

Las aplicaciones industriales del cadmio (Cd^{+2}) se han desarrollado en base a sus propiedades químicas y físicas. Sin embargo, el Cd^{+2} es uno de los metales pesados más capaz de inducir lesiones graves en la salud reproductiva como la infertilidad, además se sabe que se acumula y causa daños graves en el testículo, próstata, epidídimo y vesículas seminales, entre otros. Si bien el efecto del Cd^{+2} en estos órganos ha sido de gran utilidad en la salud reproductiva, se le ha dado poca importancia al efecto del Cd^{+2} en el contexto de la conducta sexual masculina (CSM), la cual es el preámbulo para lograr el éxito reproductor por parte del macho. De tal forma, que a la fecha no se cuentan con estudios detallados de la CSM en sus fases motivacional y de ejecución sexual. Así, el

objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del Cd^{+2} en la fase motivacional y ejecutoria de la CSM en ratas macho Wistar con dosis de 0.5 y 1.0 mg/Kg /0.06 ml (ip) administradas desde el día uno de vida postnatal (dvpn) hasta el 56 dvpn. Otro grupo de ratas control fueron administradas con solución salina 0.0 6ml (ip). Posteriormente todos los grupos fueron registrados para pruebas de motivación, mediante el paradigma de preferencia de lugar, y de ejecución sexual a los 120 dvpn. Los resultados obtenidos muestran que los sujetos (Ss) tratados con Cd^{+2} presentan afectada tanto la motivación como la ejecución sexual de manera dosis dependiente al compararse con los Ss control. Efecto que puede deberse a la alteración en la concentración de testosterona como una baja en la función testicular.

Como citar este documento: Arteaga-Silva M., Mendoza-Mendoza T., Hernández-Rodríguez J., Limón-Morales O., Viguera-Villaseñor R.M., Montes-López S., Bonilla-Jaime H., Ríos C. (2013). EL CADMIO Y SUS IMPLICACIONES REPRODUCTIVAS EN LA CONDUCTA SEXUAL MASCULINA DE LA RATA ALBINA (*Ratus norvergicus*). Nuevo Vallarta, Nayarit México. *Revista Bio Ciencias* 2(4) Supl 2: 154



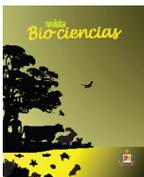


ÍNDICE DE AUTORES

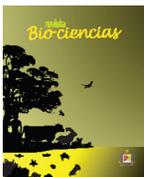
A	PÁG.
Aburto Luna V.....	112
Acevedo L.....	42
Aceves Medina M.C.....	105
Acosta Saavedra L.C.....	126
Acuña Hernández D.G.....	149,150
Aguilar Alonso P.....	112, 113, 146
Aguilar Faisal L.....	64, 65, 115
Aguilar López R.....	89, 138
Aguilar Madrid G.....	28
Aguilar Salinas P.....	106
Aguilera González C.J.....	41
Aguirre Bañuelos P.....	117
Agustín Serrano R.....	61
Alata Jiménez N.....	52
Alatorre Rico J.....	29
Albores A.....	58, 67, 146
Albores García D.....	126
Albores Medina A.....	79
Alcaraz Contreras Y.....	36, 71, 81, 82, 83
Aldaco Torres A.....	99
Aldana Madrid M.L.....	128
Alegría Ovando H.E.....	114
Alegría Torres J.A.....	70, 128
Alejandres Salome U.A.....	142
Alfaro De la Torre C.....	88
Altamirano Lefft P.E.....	45, 121
Altamirano Lozano M.A.....	75
Alva Sánchez C.....	64
Alvarado A.....	56, 61
Alvarado Cruz I.....	95
Alvarado Lepe A.....	55
Alvarado Mejía J.....	134,135,136



Alvarado Toledo E.....	79
Álvarez Fuentes G.....	95
Álvarez González I.....	64, 115
Álvarez González R.I.....	71, 146
Alviso Hernández I.....	70
Amat y León Llosa C.....	52
Amaya Olivas N.....	89
Andreu de R. Gabriel Alejandro.....	36
Anguissola S.....	60
Angulo Molina A.....	28
Antonio Véjar V.....	144
Aréchaga Ocampo E.....	38
Arellano García M.E.....	73
Arellano Jiménez L.A.....	85
Arias Álvarez C.....	111
Arreola Martínez B.....	42
Arreola Martínez B. E.....	78
Arreola Mendoza L.....	28, 150
Arriero Carrillo C.J.....	121
Arroyave C.....	42
Arteaga Silva M.....	154
Astorga Rodríguez J.E.....	145
Avalos Díaz E.....	153
Avalos Ruvalcaba T.M.....	123
Ayala Soto G.....	89
Ayllon Vergara J.C.....	28
Aztatzi Aguilar O.G.....	63, 114
B	
Baccarelli A.....	70
Balderas Cortes J.J.....	106
Balderas Isaías.....	57
Ballinas Casarrubias L.....	101
Baltazar Guerrero P.....	52
Barbier O.....	63, 108, 114, 125
Barbossa Sánchez A.L.....	98
Barraza Villarreal A.....	98
Barrera Franco M.....	114



Barrera Hernández A.....	28
Barrera Pérez M.I.....	93
Barreta F.....	70
Barrón Vivanco B.S.....	72, 73, 74, 130, 132, 133, 143
Bassol Mayagoitia S.....	153
Bastidas Bastidas P.J.....	145
Batres Esquivel L.E.....	70, 77, 88, 103, 109,
Becerra Rueda O.F.....	41
Bello O.....	26
Benítez Trinidad A.B.....	72, 130, 132, 133, 143
Bernal Hernández Y.Y.....	73, 74, 132, 143
Bertazzi P.A.....	70
Berumen Rodríguez A.....	40, 66
Betancourt Lozano M.....	145
Betancourt Martínez N.D.....	152
Bocanegra Salazar M.....	71, 81, 82, 83, 87
Bonilla Jaime H.....	154
Bonilla Moreno R.....	38
Botero Orrego J.M.....	42
Brambila Colombres E.....	112
Brambila E.....	113
Bucio L.....	26, 36
Bucio Ortiz L.....	37
Bustos Gómez C.I.....	91
C	
Cachau R.....	55, 56, 61
Cádenas Cruz F.A.....	93
Calderón Aranda E.S.....	55, 126
Camacho de la Cruz A.A.....	109
Camacho J.....	113
Camarena Ojinaga L.....	73
Camarillo Ravelo D.....	138
Canett Romero R.....	128
Canfield R.L.....	29
Cárdenas González M.C.....	63, 108
Cariño Cortés R.....	66
Carranza Carolina.....	57



Carranza Rosales P.....	152
Carrizales Yáñez L.....	70, 77, 103
Castañeda Yslas Y.....	73
Castillo Burguete M.....	135, 136
Castillo Burguete T.....	134
Castillo C.G.....	66
Castillo Romero A.....	99
Castro García S.Z.....	71
Cebrián M.E.....	29
Ceja Moreno V.....	48
Cerbón Cervantes M.A.....	139
Cervantes Flores M.....	55, 71, 83
Chamorro Cevallos G.....	151, 152
Chávez Flores D.....	34
Chávez Morales R.M.....	58, 59
Chávez Munguía B.....	58
Chipres J.....	40
Chirino López Y.....	88
Cilia López V.G.....	66
Cisneros B.....	58
Clavijo Cornejo D.....	26, 119
Contreras Ventura M.E.....	97
Cordero Arreola J.....	71, 81, 83, 87
Córdova E.J.....	38
Corona Cervantes K.....	121
Correa Basurto J.....	146
Cortés Torres M.R.....	113
Cortinas de Nava C.....	20
Corzo Burguete G.A.....	148
Cossío Torres P.E.....	97
Costilla Salazar R.....	92
Cruz Hurtado M.....	137
Cruz Jiménez A.E.....	121
Cruz Jiménez G.....	80
Cruz López M.C.....	64
Cruz R.....	22
Currier J.....	101

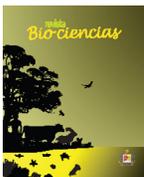


D

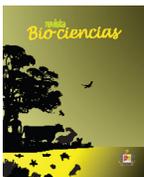
De la Cerna Hernández C.....	61
De Vizcaya Ruiz A.....	28, 60, 62, 63, 84, 113, 114
Del Razo Jiménez L.M.....	28
Del Razo L.M.....	60, 63, 101, 125, 128
Del Río García M.....	48, 50
Delgado Jiménez J.F.....	61
Deveze A. Martha Alicia.....	36
Díaz Barriga F.....	70, 77, 88, 103, 116
Díaz Barriga Martínez F.....	66, 71, 81, 82, 83, 109
Díaz C.J.....	42
Díaz Fonseca D.A.....	112
Díaz Hernández J.....	38
Díaz Herrera F.....	40
Díaz Muñoz M.....	136
Díaz Resendiz K.J.G.....	54
Domínguez M.....	56, 61
Domínguez Ojeda D.....	52, 83
Domínguez Pérez M.....	37, 119
Drobna Z.....	101
Duarte Möller A.....	60
Duarte Sustaita J.J.....	55
Durán C. Eduardo.....	36
Durón Torres S.M.....	105
Dzib Cocom L.....	135

E

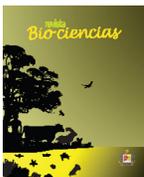
Elizondo Azuela G.....	68
Enríquez C.....	36
Enríquez Cortina C.....	26
Escalante Galindo P.....	20
Escamilla Anaya M.A.....	125
Escamilla Núñez M.C.....	98, 102
Escamilla Rivera V.....	62
Escobar Wilches D.C.....	137
Escudero Lourdes C.....	117, 127, 128
España Rocha R.....	78
Espejel Maya M.G.....	104, 105



Espinosa Reyes G.....	40, 42, 66, 80, 90
Espinoza C.....	56, 61
Espinoza Rojo M.....	140
Esquivel Gaón M.....	60
Estrada Muñiz E.....	22, 34, 35, 39, 68, 122, 133
F	
Fabián Tzompantzi F.....	146
Falcón Etchechury M.....	128
Ferrera Boza P.....	111
Flores Alfaro E.....	140
Flores De La Torre J.A.....	46
Flores González L.A.....	55
Flores L.....	56, 61
Flores Ramírez R.....	40, 66, 77, 103
Francia Quiroz J.C.....	52
Frías Márquez J.C.....	99
Fuentes Quezada C.....	149
G	
Galindo Gómez S.....	110
Galindo Mendoza M.G.....	70, 71, 78
Gallegos Rangel M.E.....	86, 94
Galván Valencia M.....	100, 105
Gamboa Loira B.....	134
Gandolfi A.J.....	127
García Arenas G.....	99, 160
García Cárdenas G.P.....	75
García Cuellar C.M.....	80, 85, 88
García de la Parra L.M.....	145
García Gallegos E.....	43
García Luna Rodríguez M.S.....	116
García Melo L.F.....	64, 65
García Montes de Oca F.G.....	109, 110
García Nieto E.....	43
García Nieto R.M.....	80
García P.J.....	115
García Ramírez A.....	34
García Rodríguez M.C.....	75



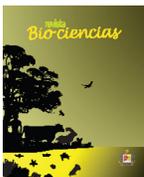
García Rodríguez R.V.....	152
García Tavera J.L.....	49
García Triana A.....	107, 147
García Vargas G.....	101
García Vargas G.G.....	29, 55
García Zárate, M.A.....	73
Garduño Siciliano L.....	64, 93, 122, 146
Garfías López J.A.....	58
Gaytán Jiménez E.....	117
Giordano M.....	136
Girón Pérez M.I.....	144, 145, 146, 147, 53, 54, 68, 73, 74, 120 121, 130, 132, 133
Gnanaprakasam J.N.R.....	35
Godínez Solís Y.....	95
Gómez Idalia.....	57
Gómez Jurado M.....	99
Gómez Pérez E.....	133
Gómez Quiroz L.E.....	26, 36, 37, 119
Gonsebatt Bonaparte M.E.....	23, 80
Gonsebatt M.E.....	95, 126
González Arias C.A.....	72, 123
González Bocanegra M.....	91
González G Guadalupe Del Rocío.....	36
González Horta C.....	101, 147
González Horta M.C.....	60, 107
González Navarrete L.....	134
González Navez D.....	144
González Omar.....	57
González Rodríguez R.....	61
González Stuarth K.....	58
González Yebra A.L.....	106, 124
González Yebra B.....	106, 124
Gordillo Moscoso A.....	100
Goytia Acevedo R.C.....	55, 99
Guangorena Gómez J.O.....	55
Gutiérrez Gallegos V.....	99
Gutiérrez Ruiz M.C.....	36, 37, 119



Gutiérrez Torres D.....	101
Guzmán Becerra T.J.....	73
Guzmán Delgado N.E.....	152
Guzmán Mendoza J.....	34
H	
Henao B.....	42
Hernández Alcántara J.A.....	126
Hernández Cadena L.....	22, 98, 102
Hernández Ceruelos A.....	69
Hernández Cortés K.....	124
Hernández Gómez M.C.....	124
Hernández L.....	56, 61, 79
Hernández Márquez L.G.....	104, 105
Hernández Navarro M.D.....	93, 110
Hernández Ochoa I.....	149, 150
Hernández Ochoa L.....	89, 104, 129
Hernández Ortega M.M.....	93, 110
Hernández Pando R.....	26
Hernández Plata I.....	136
Hernández Reyes A.G.....	151, 152
Hernández Rodríguez J.....	154
Herrera Alvarez M.....	138
Herrera Cogco E.C.....	67
Herrera Esparza R.....	53
Herrera Martínez J.....	122
Herrera Moreno J.F.....	143
Hidalgo Pérez Tejeda E.I.....	122
Híjar Soto L.E.....	147
Holguín F.....	98
Holguín Soto R.....	106
Hoyos Salazar L.C.....	106
Huerta Beristain G.....	140, 142, 144
I	
Ibarra Guzmán C.....	47
Ibarra Zapata E.....	70
Ilizaliturri Hernández C.A.....	40, 90
Infante Ramírez R.....	107



Ishida M.C.....	101
Islas García A.....	138
Izquierdo Vega J.A.....	65, 66, 67, 151
J	
Jacobo Estrada T.L.....	63,108
Jaime Escalante B.....	121
Jaramillo Juárez F.....	58, 59
Jarquín L.....	91
Jarquín Yáñez L.....	95
Jave Suárez L.F.....	144
Jiménez Montejo F.E.....	64
Jiménez Villarreal J.....	152
Juárez López D.....	148
Juárez Santacruz L.....	143
Juárez Tobías S.....	115, 116
Juárez Z.....	56, 61
K	
Klaassen C.D.....	18
Kordas K.....	29
L	
Lara Jacobo L.R.....	40
Leija Tristán A.....	41
León Chávez B.A.....	113
Leyva Morales J.B.....	146
Leyva Orasma C.....	152
Licona Retama C.....	36
Limón Morales O.....	154
Limón Pacheco J.....	23
Linares Segovia B.....	92
Lira Vallejo J.J.....	80
Locia Morales D.....	140
Loera Corral O.....	89
Loera Rosales M.J.....	126
Loomis D.....	101
López A.....	26, 86, 91, 94
López Bañuelos L.....	38
López Bayghen E.....	67



López Cervantes G.....	128
López Godínez J.....	80
López González M.L.....	108, 137
López Guzmán D.....	71, 81, 82, 83, 87, 91, 117
López Israel.....	57
López Luna M.A.....	46
López Martínez G.....	39
López Marure R.....	58
López P.....	
López Reyes A.....	36
López Rodríguez E.E.....	46
López Rodríguez G.....	69
López Salazar L.....	144
López Villegas T.....	84
Lozano Guzmán E.....	79, 84
Lucas Florentino B.....	120
Luna Castillo C.....	105
Luna Velasco A.....	60
Luna Zendejas H.....	43
M	
Madera Sandoval R.L.....	86
Madrid Delgado G.....	34
Madrid García A.L.....	90
Madrigal Bujaidar E.....	64, 65, 71, 115, 146
Madrigal Santillán E.O.....	64, 65, 115
Magallanes Ordoñez V.R.....	41
Magos Guerrero G.A.....	118
Mandeville P.....	128
Manzanares Acuña E.....	46
Manzano León N.....	84, 85
Maravilla Domínguez A.....	99
Marín S.....	123
Marmolejo Rodríguez A.J.....	141
Martínez Acuña M.I.....	70, 100
Martínez Alfaro M.....	91
Martínez Carlos.....	57
Martínez Castillo M.....	37, 38



Martínez Ceniceros M.....	104
Martínez Delgado C.A.....	72
Martínez Galero E.....	122
Martínez Ibarra A.....	139
Martínez Jerónimo F.....	129
Martínez López J.F.....	34
Martínez Morales M.....	75
Martínez Rizo A.B.....	83
Martínez Rodríguez I.E.....	145
Martínez Saldaña M.C.....	58, 59
Martínez Valdés G.C.....	73
Mary V.S.....	53, 130
Maya Flores P.....	97
Medina Díaz I.M.....	102, 130, 132, 133, 143
Medina Garza H.....	42
Medrano Monreal A.Y.....	46
Mejía Avalos T.....	117
Mejía Núñez A.P.....	96
Mejía Olvera R.....	62
Mejía Ruíz B.....	69
Mejía Saavedra J.....	71, 81, 82, 83, 95, 117
Mejía Saavedra J.J.....	42, 43, 80, 82, 91, 93, 100
Méndez Carreto C.....	89, 104
Mendieta Wejebe J.E.....	146
Mendiola Anda C.....	124
Mendoza López D.G.....	45, 46
Mendoza M. Claudia Leticia.....	36
Mendoza Magaña M.L.....	99
Mendoza Mendoza T.....	154
Mendoza Oliva A.....	111
Mendoza Rivera S.P.....	40, 66
Mendoza Rodríguez A.....	139
Mendoza Roldan J.C.....	140
Mercado Calderón F.....	78, 148
Mercado Calderón F.A.....	79, 96
Mercado F.....	56, 61
Mercado Morales F.M.....	55



Merino Rojas R.....	52
Meza Montenegro M.M.....	105
Meza Velázquez R.....	55, 99
Miranda González E.....	74
Miranda M.....	56, 61
Miranda R.....	55
Miranda Vergara M.C.....	142
Mireles Ocampo J.....	142
Mojica Villegas M.A.....	151
Molina Frechero N.....	95
Molina J.....	39
Molina Servín E.D.....	80, 81
Moncivais Larreta V.....	82
Mondaca Fernández I.....	105
Monroy Pérez V.....	142
Montes Fonseca S.L.....	60
Montes López S.....	154
Montgomery Buscaglia N.....	52
Moore Ambriz T.R.....	149
Morales Bárcenas R.....	88
Morales González A.....	115
Morales González J.A.....	64, 65, 115
Morales I.....	106
Morales Rodríguez B.K.....	124
Morales Rubio R.....	63
Morales Rubio R.A.....	153
Morales Villegas R.....	81, 91
Morán Martínez J.....	152
Moran Merino B.....	141
Moreno García D.M.....	66
Moreno García Malo T.....	113
Moreno Godínez M.E.....	140
Moreno González R.....	117
Moreno M.G.....	117
Moreno Silerio R.A.....	82
Morimoto Martínez S.....	139
Muñoz Castellanos L.....	129



Muñoz Saldaña J.....	60
Muriel P.....	110
Murillo Beltrán M.E.....	123
Murillo González F.....	39
Murillo González F.E.....	74
N	
Narváez Flores J.....	116
Narváez Morales J.....	63
Nava Hernández M.P.....	153
Navarro Olivos E.....	98
Navarro Sánchez B.....	106
Návez González D.....	140, 142
Nieto Navarro J.T.....	102
Niño Hernández A.....	141
Núñez Monreal J.E.....	100
Nuño Lámbarri N.....	37, 119
Nuño N.....	26
O	
O'Neill M.....	84
Ocampo Gómez G.....	99
Ochoa Martínez A.C.....	100
Ochoa Rábago J.F.....	87
Olvera Bello A.E.....	22
Orendain Jaime E.....	99
Ornelas Gómez C.....	83
Oropeza Hernández L.F.....	79, 96
Orozco García M.....	109
Orrantia Borunda E.....	60
Orta García S.T.....	100
Ortega R.....	56, 61
Ortiz Lazareno P.C.....	144
Ortiz Moreno A.....	110, 122
Ortiz Pérez M.D.....	87, 88, 103
Osorio Yañez C.....	28
Osornio Vargas A.R.....	80, 84, 85
Ostrosky Wegman P.....	74, 130, 132, 133, 140



P

Pahua Ramos M.E.....	122
Pal U.....	56, 61
Palacios Hernández T.....	61
Palacios Hernández T.J.....	27, 55
Palacios T.....	26
Palestino M.....	26
Patiño Suárez M.V.....	48, 50
Pazos Guarneros D.C.....	64
Peláez C.....	42
Pelallo Martínez N.A.....	69, 92
Pelallo N.....	95
Peregrina Sandoval J.....	85
Perera Ríos J.....	134
Pérez Herrera N.....	134, 135, 136
Pérez Maldonado I.N.....	70, 100
Pérez Martínez A.S.....	128
Pérez Sandoval M.J.....	124
Pérez Urizar J.....	117
Pérez Vázquez F.....	40
Pérez Vázquez F.J.....	100
Pérez Vega S.B.....	147
Petrosian P.....	80
Petrosyan P.....	95, 126
Pierdant Pérez M.....	100
Piña C.....	115
Piquer García I.....	123
Plazola Jacinto C.P.....	93, 110
Ponce Ruiz N.....	68
Ponce Velez G.....	50, 51
Pozos Guillen A.....	95
Prado Flores G.....	139
Pruneda Álvarez L.G.....	100
Q	
Quenel Perez J.....	61
Quintana R.....	84, 85
Quintanilla Vega B.....	34, 95, 125, 132, 134, 135, 136, 142, 148

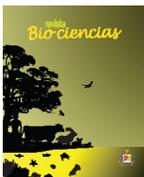


R

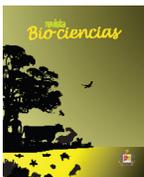
Rafael Vázquez L.....	34
Ramírez Chávez B.....	68
Ramírez García Luna J.L.....	100, 116
Ramírez Herrera M.A.....	99
Ramírez Lezama J.....	120
Ramírez Mendoza A.A.....	99
Ramírez Mónica.....	57
Ramírez Salas S.P.....	102
Ramírez Sandoval M.....	83
Ramírez Sandoval R.....	53
Ramírez Santoyo R.M.....	46
Ramírez Vargas M.A.....	140, 141
Ramírez Vázquez J.J.....	99
Ramos Chávez L.A.....	23, 126
Ramos Enriquez R.....	128
Ramos Girona A.J.....	72, 120, 123
Ramos K.S.....	18
Rangel Calvillo M.N.....	125
Re Araujo A.D.....	40
Regalado Soto D.I.....	138
Reidy B.....	60
Rendón Ramírez A.L.....	83
Restrepo N.....	42
Reyes Blanco B.L.....	106
Reyes Cervantes E.....	61
Reyes Martínez N.....	85
Ríos C.....	154
Rivera Guillén M.A.....	55, 99
Rivera Rangel R.....	129
Robledo Marengo M.L.....	46, 52, 54, 68, 72, 73, 74, 102, 120, 130, 132, 133, 143
Robles Sánchez R.M.....	128
Rocha Amador D.....	71, 81, 82, 83, 117
Rocha Amador D.O.....	69, 80, 82, 91, 92
Rodeiro I.....	122
Rodríguez Cervantes C.H.....	123



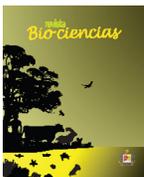
Rodríguez de la Rocha S.....	34
Rodríguez Estrada J.....	131
Rodríguez M.G.....	138
Rodríguez Meza G.D.....	47
Rodríguez Pacheco L.....	122
Rodríguez Palomares I.A.....	147
Rodríguez Ramírez R.....	106
Rodríguez Salazar M.T.J.....	104, 105
Rodríguez Solís A.J.....	148
Rodríguez V.M.....	136
Rodríguez Vázquez M.L.....	58, 59
Rodríguez Vázquez R.....	89, 138, 140
Rodríguez Yáñez Y.....	58
Rojas Bracho L.....	84
Rojas García A.E.....	46, 52, 54, 68, 72, 73, 74, 102, 130, 132, 133, 140, 143
Román Aguirre M.....	60
Romero Alvarez I.....	68
Romero Bañuelos C.A.....	44, 45, 46, 47, 54, 102, 120, 132
Romero Flores P.....	120
Romieu I.....	98, 102
Ronquillo D.....	29
Rosado J.L.....	28
Rosas I.....	84
Rosas Lemus M.....	119
Rubalcaba Calderón J.G.....	59
Rubinstein H.R.....	53, 130
Rubio Andrade M.....	29
Rubio Chávez L.A.....	85
Rubio Piña J.....	48, 50
Rubio Rosas E.....	61
Ruiz Gamboa K.....	134
Ruiz Vera T.....	100
S	
Saéñz Pardo Reyes E.....	107
Salas Muñoz E.....	107, 147
Salas Silva S.....	37, 119



Salazar A.....	115
Salazar A.M.....	74
Salazar T.....	80
Salcido Neyoy M.E.....	53
Saldívar Elías S.J.....	54
Saldívar y Osorio L.V.R.....	104, 105
Sánchez B.....	84, 106
Sánchez Castillo Y.....	80
Sánchez E.....	56, 61
Sánchez González A.....	41
Sánchez Gutiérrez M.....	65, 66, 151
Sánchez Peña L.C.....	125, 28
Sánchez Pérez Y.....	88
Sánchez Ramírez B.....	34, 60, 101, 107,147
Sánchez Rodríguez S.H.....	46
Sánchez Sánchez K.....	92
Sanchis V.....	123
Sandoval Basilio J.L.....	38
Sandoval Salas F.....	89,104
Santerre A.M.H.....	144
Santoyo Sánchez M.P.....	125
Sarmiento Ortega V.E.....	112
Saucedo Cárdenas O.....	153
Saunders J.....	101
Schiestl R.....	85
Sebastián P.....	74
Segura Orduña L.....	91
Serrano J.....	84
Shibayama M.....	110
Sierra Martínez P.....	140
Sierra Santoyo A.....	109, 110, 137
Silva E.....	61
Silva Trujillo A.....	146
Silveira Gramont M.I.....	128
Simoni Nieves A.....	37
Siordia Sánchez V.H.....	144
Sitarik A.....	84



Sly P.....	102
Sobrino Figueroa A.....	50, 51, 75, 76, 77, 131
Solís Heredia M.....	95, 142, 150
Solís Un A.Z.....	50
Solís Villegas E.O.....	68
Sordo Cedeño L.M.....	133
Sordo Cedeño M.....	72, 130, 132
Sordo M.....	74
Sordo Monserrat.....	140
Soriano J.....	56, 61
Sotil Caycho G.....	51
Souza Arroyo V.....	37
Souza V.....	26, 36
Stoltzfus R.J.....	29
Styblo M.....	101
T	
Talamás Rohana P.....	107
Tamay Cach F.....	146
Tejeda A.....	56, 61
Téllez Bañuelos M.C.....	85, 144
Tello Mora M.P.....	148
Toledo Ibarra G.A.....	44, 45, 47
Torres Bugarín O.....	73
Torres Cerón M.....	41
Torres Díaz G.B.....	104, 105
Torres Narváez J.C.....	118
Treviño Mora S.....	112, 146
Tsutsumi V.....	110
U	
Uria Galicia E.....	108
Uribe Carvajal S.....	119
Uribe Ramírez M.....	53, 63
Uribe Ramírez T.M.....	114
Uriostegui Acosta M.....	142
Urióstegui Acosta M.O.....	141
V	
Vadillo Ortega F.....	84



Valdez Barrios I.S.....	133
Valdovinos Flores C.....	23
Valentín López Z.....	141
Valentín Sandoval Z.Y.....	144
Van Brussel E.....	77, 103, 115, 116
Varela Caselis J.L.....	61
Varela López E.....	118
Varela Rodríguez L.....	107
Vargas Facundo E.R.....	97
Vargas González A.....	118
Vargas Peña I.....	91
Vázquez Botello A.....	50, 51
Vázquez Estrada G.....	72, 130, 132, 133, 143
Vázquez Gómez J.M.....	92
Vázquez López I.....	84, 85
Vega E.....	84
Vega L.....	35, 39, 68, 122, 133
Vega López A.....	31, 86, 91, 94
Vega Loyo L.....	22, 34, 138
Velázquez Fernández J.B.....	83
Ventura González A.....	134
Vera A.....	56, 61
Vera Avilés M.....	135, 136
Vera Cerda A.....	66
Vera E.....	113
Verdín Betancourt F.A.....	72, 130, 132, 133, 143
Vidal Villegas A.....	90
Vidales Paz J.E.....	123
Vidales Rodríguez L.E.....	46
Vígueras Villaseñor R.M.....	154
Villanueva Fragozo S.....	50, 51
Villanueva Sánchez O.....	85
Villaseñor Lozano C.....	117
Villegas Sepúlveda N.....	38
Villegas Villarreal E.C.....	148
Viquez J.....	118
Viveros Valdez E.....	152

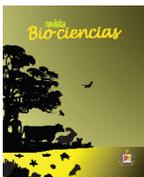


Von Glascoe Ch.....	73
Y	
Yáñez Espinoza L.G.....	78
Yáñez Estrada L.....	140
Yoldi Vidal A.....	85
Z	
Zacarías Estrada O.....	101
Zaitseva G.P.....	85, 144
Zambrano Soria M.....	44, 47
Zapata Pérez O.....	48, 49, 50
Zuki Orozco B.A.....	77, 88
Zuñiga Pérez C.....	66
Zúñiga Rodríguez E.....	129
Zúñiga Silva J.R.....	89



INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Mazatlán
Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada – IPN, México D.F.
Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada – IPN, Tlaxcala
Centro de Investigación en Genética y Ambiente, Tlaxcala
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados – IPN, Mérida
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados – IPN, México D.F.
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - IPN
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías - U. de G.
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas - IPN
Escuela Superior de Medicina - IPN, México D.F.
Hospital Juárez de México
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México, D.F.
Instituto de Investigaciones Biomédicas - UNAM, México D.F.
Instituto Mexicano del Seguro Social, México D.F.
Instituto Nacional de Cancerología, México D.F.
Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, México D.F.
Instituto Nacional de Salud Pública, Morelos
Instituto Politécnico Nacional (IPN)
Instituto Tecnológico de Sonora
Petróleos Mexicanos, México D.F.
Secretaría de Salud, México D.F.
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Universidad Autónoma de Baja California
Universidad Autónoma de Chihuahua
Universidad Autónoma de Coahuila
Universidad Autónoma de Guerrero
Universidad Autónoma de México
Universidad Autónoma de Nayarit
Universidad Autónoma de Nuevo León
Universidad Autónoma de Querétaro
Universidad Autónoma de San Luis Potosí



Universidad Autónoma de Tlaxcala
Universidad Autónoma de Yucatán
Universidad Autónoma de Zacatecas
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Universidad Autónoma del Estado de Puebla
Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa
Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco
Universidad Científica del Sur - Lima, Perú
Universidad de Antioquía – Antioquía, Colombia
Universidad de Guadalajara
Universidad de Guanajuato
Universidad de Las Américas - Puebla
Universidad de Lleida – Lleida, España
Universidad de Sonora
Universidad del Valle de México, Edo. de México
Universidad Juárez del Estado de Durango
Universidad La Salle, México D.F.
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima, Perú
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
University of Kansas - USA
University of Louisville - USA
University of Utrecht - Holanda