

PREMIO ESTATAL DE
**INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA** JALISCO 2014



Secretaría de Innovación
Ciencia y Tecnología
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO





Consejo Directivo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco

Jorge Aristóteles Sandoval Díaz

Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco

Jaime Reyes Robles

Secretario de Innovación, Ciencia y Tecnología

Héctor Eduardo Gómez Hernández

Director General del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco

José Palacios Jiménez

Secretario de Desarrollo Económico

Héctor Rafael Pérez Partida

Secretario de Planeación, Administración y Finanzas

Francisco de Jesús Ayón López

Secretario de Educación

Héctor Padilla Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Rural

Jaime Agustín González Álvarez

Secretario de Salud

María Magdalena Ruíz Mejía

Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Edgar Oswaldo Bañales Orozco

Presidente de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la LX Legislatura del H. Congreso del Estado de Jalisco

Ricardo Ramírez Gamboa

Titular de la Oficina Regional Occidente del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial



Juan Alonso Niño Cota

Coordinador del Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco

César Castro Rodríguez

Presidente de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, Delegación Regional Occidente

Miguel Ángel Landeros Volquarts

Presidente del Consejo Mexicano del Comercio Exterior Delegación Jalisco

Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla

Rector General de la Universidad de Guadalajara

José Luis Naredo Villagrán

Representante de los Centros de Investigación de Ciencia y Tecnología en Jalisco
Director Regional del Centro de Investigación y Estudios
Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav Unidad Guadalajara)

Roberto Carrillo López

Representante de las Instituciones de Educación Superior en Jalisco
Rector de la Universidad Marista de Guadalajara



Promoviendo la generación del conocimiento y la innovación

Mtro. Jaime Reyes Robles

Secretario de Innovación, Ciencia y Tecnología

Por tercera vez, la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología entrega el máximo galardón a la producción científica y tecnológica del Estado de Jalisco. Este premio cubre todas las etapas del círculo virtuoso de la generación y aplicación del conocimiento innovador en ciencia y tecnología. Las ciencias básicas generan el conocimiento y los cimientos para el desarrollo tecnológico. La tecnología toma esos conocimientos y los transforma en aplicaciones y productos que redundan en beneficios para la población y promueven la generación de riqueza a través de la innovación. La divulgación ayuda a que estos desarrollos sean entendidos y valorados por la sociedad, y que nuestras niñas y niños se interesen por estos temas y estudien las carreras que representan hoy en día el motor del crecimiento económico. Las tesis y la investigación temprana representan las semillas que pueden fructificar para llevar el bienestar a nuestra población.

El Gobierno de nuestro Estado trabaja incansablemente para hacer de nuestro estado el más innovador, talentoso y competitivo de nuestro País y para posicionarlo en un lugar preponderante a nivel mundial. Queremos un estado que promueve la salud de sus habitantes desarrollando medicamentos, dispositivos y estrategias preventivas para preservar nuestra salud. Trabajamos para contribuir con el esfuerzo de llevar la innovación al campo Jalisciense para darle valor agregado a sus productos. Que nuestras Universidades, Centros de Investigación y Empresas desarrollen soluciones que mejoren el medio ambiente, que hagan nuestras ciudades más inteligentes y disfrutables, que faciliten la comunicación entre sus habitantes y que generen la energía que mueva nuestras fábricas, mejorando su productividad y creando cada vez más empleos bien remunerados.

El ecosistema de innovación de Jalisco está siendo un referente a nivel nacional e internacional. Hemos alcanzado muchos primeros lugares a nivel mundial en las iniciativas que hemos impulsado: Campus Party, Epicentro y Startup Weekend World, nuestro creciente y vibrante sistema de emprendimiento, son sólo algunos de muchos ejemplos de que se están haciendo bien las cosas, no para echar las campanas al vuelo, sino son indicativos que estamos avanzando por el camino correcto.



Estamos conscientes de que esto es un inicio, de que falta mucho por recorrer, pero que con el esfuerzo de la sociedad, de nuestros empresarios, universidades, centros de investigación y del gobierno estamos avanzando a pasos acelerados y ser la Capital de la Innovación, con el fin último del bienestar de los ciudadanos.

Felicito a todos los galardonados y finalistas que aquí se premian y los invito a seguir trabajando por Jalisco, a seguir promoviendo la generación del conocimiento y la innovación.



Presentación

Dr. Héctor Eduardo Gómez Hernández
Director General
Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco

En este 2015, al igual que el año pasado, la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT) y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECyTJAL), nos congratulamos en reconocer al talento humano del Estado, en las categorías de 1) Ciencia; 2) Innovación; 3) Tesis; 4) Investigación Temprana; y 5) Divulgación Científica, que fueron seleccionadas por el Jurado Evaluador del **Premio Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología, Jalisco 2014**. Dicho jurado es conformado por destacados miembros de la comunidad científica y académica del país y del extranjero.

Los investigadores son reconocidos en este Premio Estatal por sus méritos, tanto por los trabajos recientes que se presentan en esta publicación, como por su trayectoria académica, científica y profesional, en el caso de la categoría de Divulgación se premia aquel o aquellos proyectos o trabajos que puedan contribuir a interesar y atraer a la niñez y juventud hacia la investigación científica o al desarrollo, uso y aplicación de la tecnología. Va nuestro reconocimiento igualmente a las instituciones que han facilitado la realización de los proyectos de los investigadores y felicitar a sus directivos, que los impulsaron y apoyaron.

Se presentaron en total 45 solicitudes de las cuales resultaron ganadoras los siguientes proyectos:

1) En la categoría de **Ciencia** se premia al trabajo denominado *“La solubilización y liberación de fármacos anticancerígenos mediante nanopartículas formadas por copolímeros tribloque de óxido de butileno y óxido de etileno; efectividad mediante ensayos celulares in vitro”*, que presentó el **Dr. Edgar Benjamín Figueroa Ochoa**, Profesor del Departamento de Química del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara.

2) En la categoría de **Innovación**, se premia al trabajo denominado *“Cámara de recuperación de proyectiles”* que presentan como equipo el Abogado y Mtro. en Criminalística **Octavio Rodolfo Cibrián Vidrio** y el Perito en Criminalística **Fernando Domínguez Quevedo**.

3a) En la categoría de **Tesis** hubo un empate siendo uno de los ganadores el trabajo denominado *“Modificación química de fibras de agave y su efecto como refuerzo de materiales compuestos producidos por rotomoldeo”* que presenta el Maestro en Ciencias en Productos Forestales **Erick Omar Cisneros López**. Trabajo realizado en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías



de la Universidad de Guadalajara, bajo el Director de Tesis: Dr. Jorge Ramón Robledo Ortiz. Co-Directores: Dr. José Anzaldo Hernández, Dr. Francisco Javier Fuentes Talavera. Y la colaboración de los Doctores Rubén González Núñez y Denis Rodríguez.

3b) El otro ganador en la categoría de **Tesis** fue el trabajo denominado "*Expresión de GRH12 y GRH13 en células derivadas de cáncer cérvico uterino*" que presentó el Mtro. en Ciencias Biomédicas **Luis Alberto Torres Reyes**, por su trabajo de tesis realizado en la División de Inmunología del Centro de Investigación Biomédica de Occidente (CIBO) del Instituto Mexicano del Seguro Social, con los doctores Alejandro Bravo Cuellar y Adriana Aguilar Lemarroy.

4) En la categoría de **Investigación Temprana**, se premia el trabajo denominado "*Nopal Plastic - biopolímero creado a partir de mucílago de especies del género Opuntia*" que presenta el estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara, **Abraham Gómez Cabrera**.

5) En la categoría de **Divulgación Científica** se premia el trabajo denominado "*Apoyo a la niñez en la educación en tecnologías del aprendizaje*" que presentó el equipo conformado por Mtro. en Sistemas de Información Luis Antonio Medellín Serna; Lic. en Informática **Lotzy Beatriz Fonseca Chiu** y Mtro. en Redes **Jorge Lorenzo Vásquez Padilla**, todos profesores del Departamento de Ciencias Computacionales del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara.

Cabe señalar que en esta categoría de **Divulgación** el proyecto denominado "*Ciencia Urbana*" que presentó el Mtro. **Marcos Ramón Gómez Ortega**, Profesor de la Universidad Panamericana, aunque no ganó el primer lugar, a juicio del jurado, se decidió otorgarle un reconocimiento como finalista con mención honorífica.

Felicidades a todos los ganadores y finalista reconocidos en este Premio Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología, Jalisco 2014.



Ganadores 2001-2014

Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación

2001

Ciencia	<p>Juan Armendáriz Borunda Universidad de Guadalajara "Adenovirus recombinante conteniendo el gen activador de plasminógeno".</p>
Tecnología	<p>Mario Rubén Ibarra Rabadán Empresa KOALA "VULCAN GRAPH: diseño, desarrollo y fabricación del primer reómetro mexicano para la Industria Hulera Mexicana".</p>

2002

Ciencia	<p>Guadalupe Rodríguez Gómez Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Occidente "La denominación de origen y el mercado de la distinción".</p>
Tecnología	<p>Hugo Elías Ramírez Moreno Empresa Dispositivos de Ahorro de Energía "Diseño de una balastra para lámparas de V.S.A.P. de bajo consumo con desconexión automática a circuito abierto".</p>
	<p>Óscar Porfirio González Pérez CIBO "Efectos profilácticos y terapéuticos del ácido alfa lipoico y la vitamina e sobre la recuperación de déficit motor y extensión del daño cerebral post-isquemia por embolismo en ratas".</p>
	<p>Rafael León Sánchez Universidad de Guadalajara "Caracterización biológica y productiva de cinco líneas de Tilapia del género <i>Oreochromis spp.</i>, que se cultiva en México".</p>

2003

Ciencia	<p>Eduardo José Bayro Corrochano CINVESTAV Unidad Guadalajara "Métodos geométricos para la visión artificial y robótica: teoría y aplicaciones".</p>
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Tecnología	Jesús Nungaray Arellano, Humberto Valdivia Hernández, Martha Simental Portillo Universidad de Guadalajara, Empresa Verde Valle "Impacto de las Técnicas de Procesamiento Industrial de Cuatro Variedades Comerciales de frijol sobre sus características nutrimentales y sensoriales".
Tesis	Rocío Elizabeth González Castañeda CIBO-IMSS "Efectos de la administración crónica de prednisona sobre memoria, integridad neuronal y reactividad glial en ratas adultas".
Investigación Temprana	Oliver Diego González Rodríguez ITESO-CETI "Captador de energía solar con posicionador electrónico"
	José de Jesús Ramírez Torres Universidad de Guadalajara "Sistema Automatizado de Riego Ambulante".

2004

Ciencia	Belinda Claudia Gómez Meda CIBO - IMSS "Incremento de micronúcleos en eritrocitos de sangre periférica de ratas y conejos recién nacidos de madres tratadas con ciclofosfamida: Dos modelos para estudios de teratógenos potenciales".
Tecnología	José Octavio Macías Macías, Biól. José Ignacio Cuadriello Aguilar Universidad de Guadalajara "Producción de colonias de abejorros mexicanos (<i>Bombus ephippiatus</i>) para la polinización de cultivos bajo condiciones de invernadero".
Tesis	Cleotilde Fuentes Orozco Universidad de Guadalajara "Nutrición Parenteral Total Enriquecida con L-ALANIL-L-Glutamina versus Nutrición Parenteral Estándar en Peritonitis Secundaria".
Investigación Temprana	Ruth Ramírez Ramírez Universidad de Guadalajara "Caracterización Molecular con ITS PCR-RFLP de hongos ectomicorrizicos"

2005



Ciencia	Mónica Vázquez del Mercado Espinoza Universidad de Guadalajara "Diseño y Ensayo experimental de Terapia Tolerizante en un modelo Murino de enfermedad Autoinmune".
Tecnología	Juan Francisco Pérez Domínguez INIFAP "Control Microbiano de plagas de la raíz en maíz de la Ciénega de Chapala, Jalisco".
Tesis	Beatriz Teresita Martín Márquez Universidad de Guadalajara "Diseño y elaboración de la vacuna de DNA que codifica para el antígeno Smsn RNP murino".
Premio Especial	Gabriela Ramos Leal/Ing. Sergio Antonio Mendoza Zepeda, ITESO "Diseño e implementación de un Electro Estimulador Periférico para el Tratamiento de Úlceras en la piel"
2006	
Ciencia	Pável Zúñiga Haro (UDG CUCEI/CINVESTAV Unidad Guadalajara) "Análisis y control de un compensador serie".
Tecnología	Dr. José Luis Leyva Montiel CINVESTAV, Unidad Guadalajara "Alliance, Sistema Telefónico VoIP para Telefonía Rural".
Tesis	Salvador González Palomares ITTJ/CIATEJ. "Efecto de la temperatura de secado por aspersión del encapsulado en los compuestos volátiles del concentrado de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.)".
Investigación Temprana	Priscila González Barba ITESM CAMPUS GUADALAJARA/ITTJ "Efectos de los tratamientos de secado, asepsia y hormonas de crecimiento en la germinación, crecimiento y multiplicación del limón mexicano (Citrus aurantifolia Swingle)".
Premio Especial	Manuel Díaz Hernández Salvador García Enríquez UDG-CUCEI "Aprovechamiento de neumáticos de desecho en formulaciones ahuladas".

**2007**

Ciencia	Lino de la Cruz Larios J. Jesús Sánchez González Universidad de Guadalajara, CUCBA "Sistema de Incompatibilidad Genética en Maíz y Teocintle (Zea Spp.) en México".
Tecnología	Gregorio Cuevas Pacheco CONABIO-GEM, S.C. "BIOCOMPACT: La Biotecnología Aplicada como Contribución e Innovación en la Infraestructura Carretera y Construcción de Materiales".
Tesis	Uriel Armando Ballinas Alfaro Instituto Tecnológico de Tlajomulco "Colonización de Endorizosfera por Trichoderma Spp y su Influencia en la Inducción de Proteínas Pr y Biocontrol de Fitopatógenos de Suelo".
Investigación Temprana	Daniel Evangelista Alatorre ITESM Campus Guadalajara "Potencial Antibiótico de Extracto de las Hierbas del Arlomo (Pseudelephantopus Spicatus, e Iresine Diffusa) de la Zona de la Barranca de Huentitán, Jalisco".
Divulgación	Sandra Gallo Corona Petra Ediciones, S.A. de C.V. Plumas y Cantos. El Occidente de México
Premio Especial	Jorge Roberto González Tamayo Universidad de Guadalajara, CUCBA "Orquídeas de Jalisco".

2008

Ciencia	Bernardino Castillo Toledo CINVESTAV, Unidad Guadalajara "El problema de seguimiento de trayectorias para sistemas dinámicos con enfoque de regulación difusa. Aplicación al control de sistemas físicos".
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Ciencia	Mayela Eugenia Villalpando Aguilar Secretaría de Educación Jalisco "El impacto del curso estatal de actualización en matemáticas (2003-2004) en el desarrollo profesional del docente en educación primaria en el estado de Jalisco".
Tecnología	Rogelio Lépiz Ildfonso CUCBA-Universidad de Guadalajara "Desarrollo de variedades de frijol para las regiones Altos, Centro y Sur de Jalisco".
Tesis	José de Jesús Lara Hernández Instituto Tecnológico de Tlajomulco "Secado por aspersión del extracto hidrosoluble del nopal verdura (Opuntia spp)".
Investigación Temprana	Luis Ángel Larios Cárdenas, Elva María Novoa del Toro, Édgar Armando Vega Dueñas Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán "Modelo neuronal para la predicción de eventos volcánicos".
Divulgación	Silvia Josefina López Pérez, Dra. Mónica Elisa Ureña Guerrero, Dra. Marisela Hernández González CUCBA-Universidad de Guadalajara "Semana del cerebro Jalisco 2008"
Divulgación	Juan Miguel Nepote González Trompo Mágico, Museo Interactivo/Colegio Jaime Sabines
Innovación	José Luis Nuño Ayala "Cuadernos de divulgación: Estimular el gusto por la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes" Unima Soluciones Naturales S.A. de C.V. "Custovac: fórmula estabilizadora para vacunas con virus vivo para procesos de vacunación masiva".
2009	
Ciencia	Eduardo Bayro Corrochano CINVESTAV, Unidad Guadalajara "Computación Geométrica para el desarrollo de robots humanoides y robótica medica".
Ciencia	Dulce María Díaz Montaña Ciatej, AC "Fermentación en continuo de jugo de agave, una alternativa innovadora en el proceso de producción de tequila".



Tecnología	<p>José Luis Leyva Montiel Cinvestav, Unidad Guadalajara "Sistema inteligente para manipulación de señales cardíacas (VitalSys)".</p>
Tecnología	<p>Ángel Reinaldo Meulenert Peña Instituto de Astronomía y Meteorología-cucei UdeG "Creación de sistemas de alerta temprana para el diagnóstico y predicción de desastres naturales con impacto en el medio ambiente en el estado de Jalisco y en particular en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG)".</p>
Tesis	<p>Francisco Mejía Cárdenas CUCEI-Universidad de Guadalajara/ciatej a.c. "Síntesis de poliésteres biodegradables catalizada por lipasas de Y. lipolytica inmovilizadas".</p>
Tesis	<p>Severiano Patricio Martínez CUCBA-Universidad de Guadalajara "Evaluación in vivo de adsorbentes comerciales para aflatoxina B1 en raciones de bovinos contaminadas y su correlación con la presencia de AFM1 en leche".</p>
Investigación Temprana	<p>Alejandra Escobedo Licea, Magali Sánchez Sánchez, Teotzinitztlí Sánchez Sánchez Universidad TecMilenio Campus Guadalajara "Silla de ruedas Incorpora-T".</p>
Divulgación	<p>Teresa Jimena Solinís Casparius "Tessie" UNIDIFUSIÓN "Programa de radio PUPA".</p>
Innovación	<p>José de Jesús Ramírez Córdova, Juan Manuel Carrillo García, Rodolfo Hernández Gutiérrez Laboratorios Veterinarios Halvet S.A. de C.V. "Desarrollo de una vacuna poliantigénica para la prevención y tratamiento de la mastitis en el ganado bovino causada por Staphylococcus aureus y Escherichia coli"*</p>



Innovación	Francisco José Eguiarte Anaya PREVENIR, Centro de Vacunación y Medicina Preventiva S.A. de C.V. "Sistema de Refrigeración Inteligente para la Conservación Segura de Vacunas"
2010	
Ciencia	Juan Florencio Gómez Leyva, Edgar Martín Suárez González Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco "Incremento en la producción de oligofruktanos en Agave tequilana y A. inaequidens, mediante la aplicación de estimuladores bióticos y abióticos: Evidencias moleculares".
Tesis	Carlos Alberto López de Alba Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, CUCEI-UDG "Supervisión en tiempo real de redes eléctricas de gran tamaño".
Investigación Temprana	Olga Elizabeth Odriozola Casas. Universidad Autónoma de Guadalajara, UAG. "Aplicación de una prueba molecular para analizar la mutación del gen de la B-tubulina en la resistencia a los bencimidazoles en el hongo fitopatígeno del plátano".
Divulgación	Marcos Ramón Gómez Ortega. Instituto de Astronomía y Meteorología, CUCEI-UDG "Talleres de Ciencia".
Divulgación	Gerardo Ramos Larios Instituto de Astronomía y Meteorología, CUCEI-UDG "La ciencia en imágenes".
Divulgación	Francisco José Eguiarte Anaya. PREVENIR, Centro de Vacunación y Medicina Preventiva S.A. de C.V. PREVENIR TV, influenza, vacunas y algo más...
Premio Especial	Laura Estrada Pimentel Centro Universitario del Sur, CUSUR-UDG "Producto cárnico enriquecido para diabéticos, hipertensos, población infantil y personas de la tercera edad".
Premio Especial	Gustavo Rodolfo Bustillo Armendáriz Cámara de la Industria Alimentaria de Jalisco "Fructanos de agave: Otorgamiento de valor agregado y usos en sistemas alimentarios".

Premio Especial	José Guadalupe López Zazueta Instituto Tecnológico de Tlajomulco "Determinación de la diversidad génica y patogenicidad de aislados de Fusarium, obtenidos de agave (Agave tequilana Weber var. Azul) con síntomas de marchitez".
Premio Especial	Omar Alfredo González Padilla CINVESTAV Unidad Guadalajara "Manejo de eventos complejos en sistemas RFID".
Premio Especial	Clara Alejandra Vázquez Valenzuela, José Cárdenas Trinidad, Adrián Armando Flores Salazar CECYTEJ Jalisco, Plantel 06 Totatiche "Turbo Ventas 1.0".
2011	
Ciencia	José Daniel Padilla de la Rosa Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco "Desarrollo de tecnologías innovadoras para el aprovechamiento integral del limón persa"
Ciencia	Miguel Juan Beltrán García Universidad Autónoma de Guadalajara "Agrobiotecnología aplicada para el control de hongos fitopatógenos: Desarrollo de un biofungicida para industria platanera del Estado de Jalisco".
Tecnología	Eduardo Quintero Álvarez Escuela Secundaria Técnica. No. 40 "Trampa retenedora de olores para orinales exentos de agua y de otros líquidos ECOCHECK".
Tesis	Nora Edith Guevara Santos Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería "Evaluación del desempeño de un digestor anaerobio en dos etapas para el tratamiento de vinazas tequileras".



Investigación Temprana	Marco Antonio Trujillo Tejeda, Cuauhtli Padilla Arias Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara "Pulsera para invidentes".
Divulgación	Silvana Guadalupe Navarro Jiménez, Luis José Herminio Corral Escobedo Instituto de Astronomía y Meteorología, CUCEI-UDG. "Año Internacional de la Astronomía 2009-2010".
2012	
Ciencia	Adrián Daneri Navarro Centro Universitario de Ciencias de la Salud "Proyecto Integral de Investigación contra el Cáncer de Mama en Jalisco".
Tecnología	Juan Paulo García Sandoval, Víctor González Álvarez, Rosaura Hernández Montelongo, Pediatra Margarita González Hernández Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías "Control Automático de la hipotermia selectiva en cuidados neurocríticos".
Tesis	Alejandra Gómez Gutiérrez, Universidad Autónoma de Guadalajara "Participación del glutatión, melanina, catalasa y superóxido dismutasa en la sensibilidad a los fungicidas en Mycosphaerella fijiensis: un acercamiento químico".
Divulgación	Juan Miguel Nepote González Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica A.C. "Científicos en el ring: una estrategia lúdica para interesar a adolescentes y jóvenes en la historia de la ciencia y la tecnología".
Divulgación	Silvia Josefina López Pérez, Francisco Javier Cervantes Oseguera, Gabriela Camargo Hernández, Leonardo Hernández Hernández, Mónica Elisa Ureña Guerrero, Marisela Hernández González Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias "Programa de divulgación de la ciencia Semana Internacional del Cerebro en Jalisco 2012: Los contrastes del cerebro".
Innovación	Arnoldo Guzmán Sánchez, Eduardo Rodríguez de Anda Investigadores Independientes "Desarrollo de un nuevo procedimiento quirúrgico simplificado para disminuir la muerte materna y el sangrado en pacientes con placenta previa; utilizando instrumental quirúrgico con patente en trámite".



Premio Especial	<p>Ángel Hilario Álvarez Herrera Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco "Identificación de biomarcadores de la fase de persistencia no replicativa de Mycobacterium bovis: evidencias en la infección animal y su aplicación en el diagnóstico de la tuberculosis bovina".</p>
Premio Especial	<p>Marisela González Ávila Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco "Un simulador de tracto digestivo humano". MCP. Elieser Fernández Vivar Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente. Instituto Mexicano del Seguro Social "Tratamiento con aplicación de toxina botulínica tipo a (botox) intralesional en enfermedad de peyronie".</p>
Premio Especial	<p>Liliana del Rocío Martínez Vázquez Centro de Investigación Biomédica de Occidente "Disminución de la resistencia al cisplatino por pentoxifilina en células de cáncer de cervix".</p>
2013	
Ciencia	<p>Manuel González Ortíz Centro Universitario de la Salud "Efecto de linagliptina vs. Metformina sobre secreción de insulina, sensibilidad a la insulina y control glucémico en pacientes con intolerancia a la glucosa"</p>
Tesis	<p>Pablo René Díaz Herrera Instituto Mexicano del Petróleo "Construcción de un dispositivo empleado para la determinación experimental de la solubilidad de CO2 en soluciones acuosas de N-metildietanolamina con 1-amino-2-propanol"</p>
Investigación Temprana	<p>Mayra Guadalupe Rivera Mendoza Evelyn Samantha Zúñiga Rubio Centro de Enseñanza Técnica Industrial "Huevos de mosquito sintéticos: imitando a la naturaleza con nanopartículas"</p>
Divulgación	<p>Gerardo Ramos Larios Instituto de Astronomía y Meteorología, Universidad de Guadalajara "Club de Astronomía"</p>



Divulgación	Luis Javier Plata Rosas Centro Universitario de la Costa Norte, Universidad de Guadalajara "Divulgar por una cultura científica: Difusión de la Ciencia con ayuda -y como parte- de la cultura"
Innovación	José Antonio Cruz Serrano KuragoBiotek Holding's SAPI de CV
Premio Especial	Karina Griselda Pérez Rubio "Alimento funcional en beneficio a la salud por mejora en sistema inmune ante enfermedades generales gastrointestinales y bronco respiratorias así como efecto antiinflamatorio y antitumoral" Centro Universitario de Ciencias de la Salud "Efecto de la administración de berberina sobre el síndrome metabólico, la sensibilidad a la insulina y la secreción de insulina"
Premio Especial	Alberto Morales Villagrán Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias "Diseño, construcción e implementación de sistemas automatizados de análisis de neurotransmisores en muestras pequeñas"
Premio Especial	Luis Roberto Sahagún Ortíz Eductenia "Haciendo la ciencia divertida"
Premio Especial	Yveth Marlene Ortíz García Centro Universitario de Ciencias de la Salud "Determinación de Micronúcleos y daño oxidativo al ADN en pacientes con Periodontitis"
2014	
Ciencia	Edgar Benjamín Figueroa Ochoa Centro Universitario de Ciencias Exacta e Ingeniería, Universidad de Guadalajara "Solubilización y liberación de fármacos anticancerígenos mediante nanopartículas formadas por copolímeros tribloque de óxido de butileno y óxido de etileno; efectividad mediante ensayos celulares in vitro"
Tesis	Erick Omar Cisneros López Universidad de Guadalajara "Modificación química de fibras de agave y su efecto como refuerzo de materiales compuestos producidos por rotomoldeo"



Tesis	Luis Alberto Torres Reyes Universidad de Guadalajara "Expresión de GRHL2 y GRHL3 en células derivadas de cáncer cérvico uterino"
Investigación Temprana	Abraham Gómez Cabrera Universidad de Guadalajara "Nopal plastic Nopal plastic"
Divulgación	Luis Antonio Medellín Serna Lotzy Beatriz Fonseca Chiu Jorge Lorenzo Vásquez Padilla Universidad de Guadalajara "Apoyo a la niñez en la educación en Tecnologías del Aprendizaje"
Innovación	Octavio Rodolfo Cibrián Vidrio Fernando Domínguez Quevedo Emprendedores Independientes "Cámara de recuperación de proyectiles"
Premio Especial	Marcos Ramón Gómez Ortega Divulgador Independiente "Ciencia Urbana"



DIRECTORIO CONSEJO CONSULTIVO SECRETARIA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Presidente del Consejo

Mtro. Jaime Reyes Robles

Secretario de Innovación, Ciencia y Tecnología

Secretario Técnico del Consejo

Lic. Rosa Carmina Haro Ramírez

Coordinadora General de Innovación, Ciencia y Tecnología

Lic. Gabriela Karina Baltazar Hernández

Secretaria Particular del Secretario de Innovación, Ciencia y Tecnología

Directores Generales de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología

Lic. Luis Gustavo Padilla Montes

Director General de Educación Superior, Investigación y Posgrado

Dr. Morris Schwarzblat y Katz

Director General de Ciencia y Desarrollo Tecnológico

Mtra. Margarita Solís Hernández

Directora General de Innovación Empresarial y Social

Instituciones Educativas

Mtro. Itzcoátl Tonatiuh Bravo Padilla

Rector General de la Universidad de Guadalajara

Dr. Sonia Reynaga Obregón

Coordinadora General Académica UdeG

Dr. José Morales Orozco

Rector Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Mtro. Oscar Favio Fernández Larios

Jefe del Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (CEGINT)



Dr. Mario Adrián Flores Castro

Director General del Campus Guadalajara, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Dr. Alfredo Figarola Figarola

Director Programas con la Industria ITESM

Mtro. José Daniel Carrillo Montaya

Rector Campus Zapopan Universidad del Valle de México

Sector Empresarial

Lic. Juan Alonso Niño Cota

Coordinador del Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco

Ing. Ricardo Gómez Quiñones

Vice Coordinador de Innovación de CCIJ

Ing. José Medina Mora Icaza

Presidente Confederación Patronal de la República Mexicana, Jalisco

Lic. Jaime Nieto Cater

Consejero Invitado

Ing. César Castro Rodríguez

Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, Sede Occidente

Sociedad Civil

Arq. Carlos Pelayo Silva

Presidente de la Asociación Civil, Las Otras Caras de la Ciudad

Mtro. Sergio García de Alba

Miembro de la Asociación Civil del ITESO A.C.

Dr. José María Muría Rouret

Investigador Emérito del Colegio de Jalisco

Dr. Angélica Peregrina Vázquez

Investigador del Colegio de Jalisco



**PREMIO ESTATAL DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
JALISCO 2014**

JURADO

Dr. Morris Schwarzblat y Katz

Dr. Héctor Eduardo Gómez Hernández

Dr. José de Anda Sánchez

Dr. Alfredo Figarola Figarola

Dr. Juan de Dios Quintana Hau

Dr. Gerardo Salazar Gutiérrez

Dra. Ana María Contreras Navarro

Dr. Adrián Daneri Navarro



PREMIO ESTATAL DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA, JALISCO 2014

COMITÉ DE TRABAJO

Mtra. Addy Liñán Segura

Dra. Judith Esmeralda Urías Silvas

Mtro. Javier Ireta Moreno

Dr. Gerardo Rodríguez Barba

Dr. Arnoldo Guzmán Sánchez

Dra. Martha Vergara Fregoso

Mtra. Claudia Andrómaca Araujo Gálvez

Mtra. Martha Daniela Concepción García Moreno

Mtra. Lorena González González

Dra. Rocio Calderón García

Mtro. Alejandro Frías Castro

Dr. Vidal Delgado Rizo

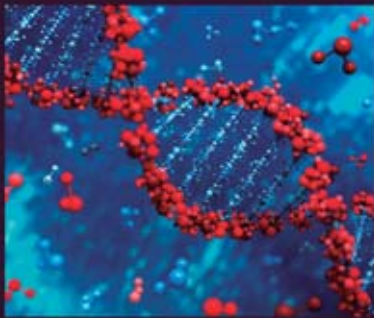
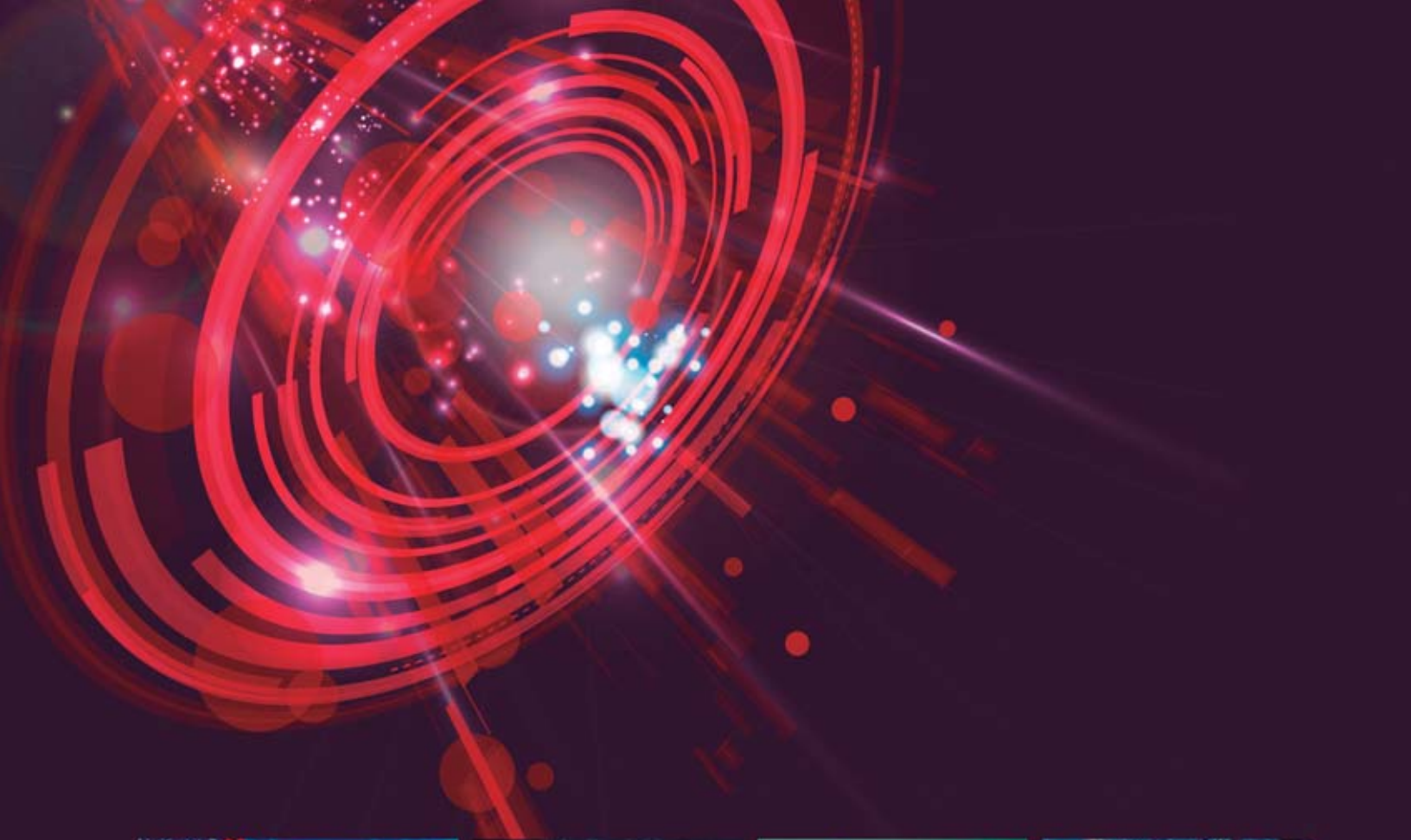
Mtro. Oscar Curiel de la Torre

Mtra. Larisa Cruz Ornelas

Lic. Daniela M. Ocegueda Arcega

Lic. Santos Gallegos Torres

Ing. Salvador García Pérez



**GANADORES DEL
PREMIO ESTATAL DE
INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA JALISCO 2014**



SOLUBILIZACIÓN Y LIBERACIÓN DE FÁRMACOS ANTICANCERIGENOS MEDIANTE NANOPARTÍCULAS FORMADAS POR COPOLÍMEROS TRIBLOQUE DE ÓXIDO DE BUTILENO Y ÓXIDO DE ETILENO; EFECTIVIDAD MEDIANTE ENSAYOS CELULARES IN VITRO

Autor: Edgar Benjamín Figueroa Ochoa.

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Guadalajara,
Blvd. M. García Barragán Núm. 1451, Guadalajara, Jal., C.P. 44430, México.

email: ing.edgar.figueroa@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El cáncer es la principal causa de muerte a nivel mundial con 8.2 millones de defunciones en 2012 [1]. En México, el cáncer es la tercera causa de muerte con 65 defunciones por cada 100 mil habitantes [2]. De acuerdo a la Secretaría de Salud, el estado de Jalisco es el quinto lugar a nivel nacional por muertes de esta enfermedad, registrando 463 por cáncer de mama y 784 por cáncer de cuello uterino en 2013. El tratamiento más común para combatir el cáncer es la quimioterapia; en la cual los medicamentos se administran por vía intravenosa, viajando a través del torrente sanguíneo del cuerpo, destruyendo células cancerosas así como también células sanas, lo que provoca una serie de efectos tóxicos secundarios.

En este proyecto de investigación se propone una alternativa a la quimioterapia tradicional, en la cual se dosifica el agente quimioterapéutico (docetaxel y doxorubicina) mediante nanopartículas terapéuticas y biodegradables formadas por copolímeros tribloque de óxido de butileno y óxido de etileno, los cuales son capaces de solubilizar, transportar y liberar de forma controlada fármacos en las células cancerosas, incrementando la eficiencia del tratamiento sobre las células malignas y evitando los efectos secundarios generados por el contacto directo del fármaco con las células sanas.

OBJETIVOS

Efectuar el estudio de nanomateriales basados en copolímeros tribloque de óxido de butileno y óxido de etileno, para su uso como agentes transportadores de fármacos anticancerígenos e insolubles en disolución acuosa, caracterizando la solubilidad del fármaco anticancerígeno, la estabilidad del sistema coloidal y su liberación en medio fisiológico, además de comprobar la efectividad en ensayos celulares in vitro.

Demostrar que la técnica de dosificación controlada de fármacos mediante nanopartículas terapéuticas y biodegradables es una solución viable para el combate contra el cáncer, la cual reduce los efectos secundarios generados por la quimioterapia y optimiza la eficiencia del fármaco sobre el tumor maligno.



METODOLOGIA

Se prepara una solución orgánica del fármaco y el copolímero, diluyéndola en diclorometano. Posteriormente se agrega la cantidad de agua destilada necesaria para formar la solución micelar. La mezcla se mantiene en agitación constante a temperatura ambiente hasta evaporar la fase orgánica. Enseguida, la disolución se centrifuga a 3000 RPM durante 30 minutos, y se filtra el sobrenadante para desechar el fármaco insolubilizado. La capacidad de solubilización de los fármacos anticancerígenos; docetaxel y doxorubicina en las micelas hidrofóbicas de los copolímeros tribloque, se determina mediante espectroscopia de luz ultravioleta. Mientras que la estabilidad del sistema micelar cargado con los fármacos, se analiza con experimentos de dispersión de luz con ángulo de 90° en medio fisiológico a 37°C . Las mediciones del perfil cinético de liberación de fármacos se realizan en condiciones de inmersión con pH 7.4 a 37°C y agitación constante. Finalmente, se efectúa el estudio de citotoxicidad de los materiales poliméricos cargados con fármaco anticancerígeno mediante el kit CCK-8, cultivando células de cáncer de cérvix (HeLa) y tumor de mama (MDA-MB-231).

RESULTADOS

En la figura 1, se muestran los espectros de absorbancia para las disoluciones micelares de los copolímeros tribloque de óxido de butileno y óxido de etileno cargadas con distintas cantidades de docetaxel. La solubilidad del fármaco por gramo de copolímero es de 10.75 mg para el copolímero con mayor longitud de los bloques hidrofóbicos. Estos valores son superiores a los reportados para los Pluronic, debido a que los bloques de óxido de butileno (BO) son seis veces más hidrofóbicos que los bloques de óxido de propileno (PO) [3].

La curva de dispersión del tamaño de partícula para las micelas de los copolímeros tribloque se muestra en la figura 2. En la cual no es posible observar diferencias significativas del sistema micelar libre y el cargado con fármaco, lo cual se atribuye a la fuerte interacción hidrofóbica entre los anillos aromáticos del fármaco y los bloques de óxido de butileno dentro de la corona micelar [4].

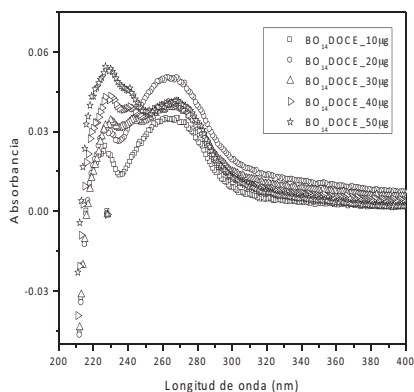


Figura 1. Espectro de absorbancia, disolución micelar cargada con docetaxel.

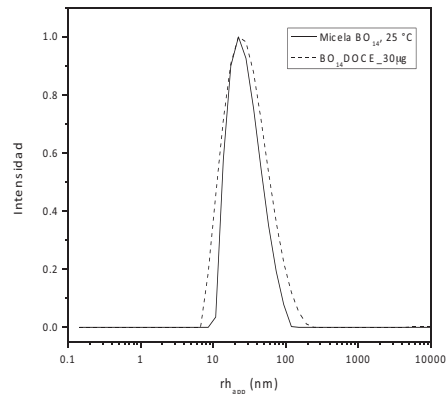


Figura 2. Dispersión del tamaño de partícula, disolución micelar cargada con docetaxel.

El perfil cinético de liberación para el fármaco docetaxel y la mezcla dual docetaxel-doxorubicina en disolución micelar se realiza con membranas de diálisis y condiciones de inmersión en medio tamponado PBS con un 2 % de etanol (PBS/etanol) a pH 7.4 y 37 °C con agitación constante [5]. En la figura 3 y 4, se observa un comportamiento exponencial del fármaco liberado en función del tiempo, para cada uno de los sistemas preparados. La liberación del fármaco es más rápida en los sistemas con bloques hidrofóbicos más cortos, ajustándose con mayor precisión al modelo de difusión de Fick.

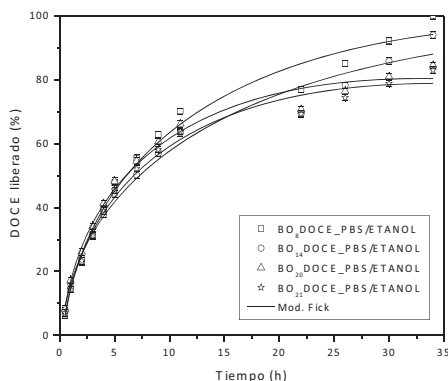


Figura 3. Perfil cinético de liberación para el docetaxel en disolución micelar.

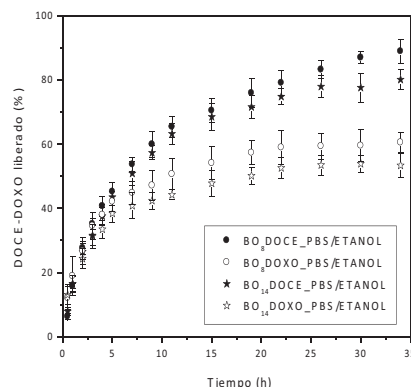


Figura 4. Perfil cinético de liberación dual de fármacos docetaxel-doxorubicina, en disolución micelar.

En la figura 5, se muestran los experimentos de citotoxicidad celular in vitro para las células HeLa y MDA-MB-231 con un tiempo de incubación de 24 h a 37 °C, empleando la carga individual de docetaxel y la carga dual docetaxel-doxorubicina en un intervalo de concentraciones entre 4.5 y 17.5 µM. En ambas tipos de células cancerígenas, la citotoxicidad celular aumenta conforme se incrementa la concentración de los fármacos en el experimento.



El efecto citotóxico del fármaco libre sobre las células cancerosas tipo HeLa y MDA-MB-231, es inferior al observado cuando se realiza la carga simple y dual de los fármacos en el interior de las micelas.

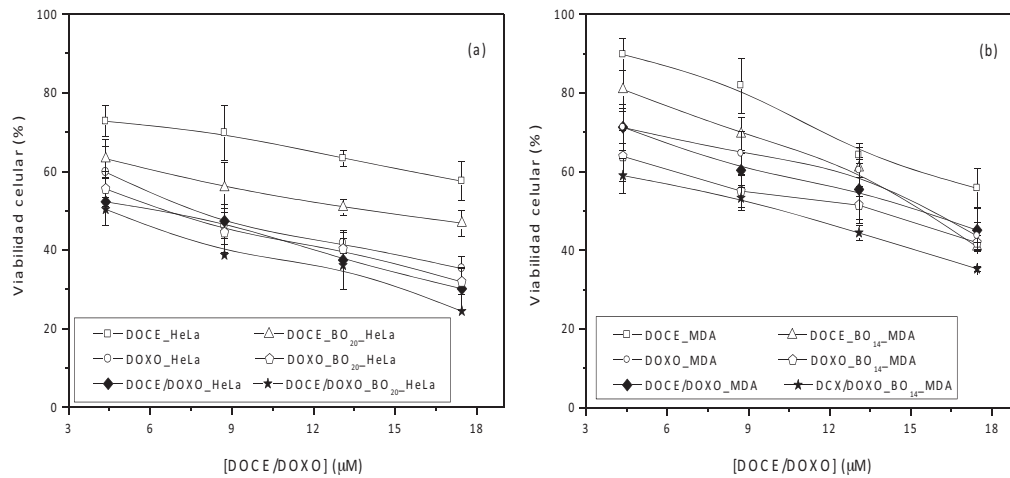


Figura 5. Estudio de citotoxicidad copolímeros tribloque/doce-doxo en células HeLa y MDA-MB-231 con un tiempo de incubación de 24 h a 37 °C.

CONCLUSIONES

La técnica planteada en esta investigación; dosificación controlada de fármacos mediante copolímeros tribloque de óxido de butileno y óxido de etileno, ha sido comprobada mediante ensayos celulares in vitro, brindando buenas expectativas hacia la comunidad científica, obteniendo resultados de hasta 80 % de reducción de las células cancerosas tipo HeLa (cáncer cervicouterino) y MDA-MB-231 (cáncer de mama) al estar en contacto con una dosis de fármaco quimioterapéutico y un tiempo de incubación de 72 h. Por otra parte, es necesario desarrollar experimentos celulares in vivo, que nos ayuden a entender el comportamiento de esta técnica y determinar su efectividad en seres vivos, a fin de que en un futuro cercano la población jalisciense goce de una alternativa sustentada en el combate del cáncer sin efectos secundarios. Se agradece de manera muy especial la asesoría brindada por los doctores J. Félix Armando Soltero Martínez (Universidad de Guadalajara, México) y Pablo Taboada Antelo (Universidad de Santiago de Compostela, España).



BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Organización mundial de la salud (OMS).
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- [3] Cambón, A., Figueroa-Ochoa, E., Juárez, J., Villar-Álvarez, E., Barbosa, S., Soltero, J.F.A., Taboada, P and Mosquera, V., J. Phys. Chem. B., 118, 5258-5269, (2014).
- [4] Dou, J., Zhang, H., Liu, X., Zhai, G., Colloids Surfaces B. 114, 20-27, (2014).
- [5] Kamal, K., Upadhyay, A. N., Bhatt, E., Anil, K. M., Krishna C., Bilikere, S. D., Christophe, S., Le Meins, J., Misra, A., Macromoleculas, 10, 503 - 512, (2010).



CÁMARA DE RECUPERACIÓN DE PROYECTILES

Autores: Octavio Rodolfo Cibrián Vidrio
Fernando Domínguez Quevedo

Datos de Contacto; Calle 12, Núm. 3017, interior 14, Zona Industrial,
Guadalajara, Jalisco, C.P. 44940,
email: lasso@live.com, cibrian.vidrio@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La cámara de recuperación de proyectiles testigo, se refiere a la invención de un equipo automatizado, robusto, ergonómico, liviano y de reducidas dimensiones, en comparación con otros dispositivos que tienen la misma aplicación, además de ser transportable y desplazable dentro y fuera de los laboratorios forenses, y sobre todo fácil de operar.

La señalada cámara tiene la función de detener la velocidad de las balas disparadas por armas de fuego, tanto de; pistolas y revólveres (armas de bajo poder), como de; carabinas, subametralladoras, rifles, fusiles y ametralladoras (armas de mediano y alto poder), mediante el empleo de un gel con propiedades reopécticas, con la finalidad de recuperar los proyectiles testigo en las mejores condiciones posibles, consiguiendo una reproducción consistente de la huella balística particular que imprime el rayado del cañón de cada arma de fuego.

La estructura y mecanismos de la cámara se adaptan ergonómicamente a las condiciones físicas ordinarias de los seres humanos, permitiendo que su operación sea sencilla y amigable, sin que las personas tengan que realizar esfuerzos físicos mayores para su operación. Los usuarios del sistema únicamente requieren cumplir con las medidas de seguridad para el manejo de armas de fuego, colocando el cañón del arma sobre la guía centradora para corregir adecuadamente su posición y orientación.

La ergonomía también se presenta por el ajuste de altura del contenedor, que se baja y se sube conforme a las necesidades o talla del usuario, permitiendo que la persona pueda realizar los disparos en posición completamente erguido y con los pies posados sobre el piso, lo que genera una postura de mayor firmeza y comodidad para el usuario, con ello se evita inclinaciones incómodas o posiciones forzadas de las personas.



La recuperación de los proyectiles testigo realmente resulta muy rápida, apenas de 1 segundo para cada bala disparada, esto es; desde el momento en que se dispara el arma de fuego hasta que la bala queda depositado en la canasta de recuperación de la bomba hidráulica. Este proceso es realmente eficaz comparado con los grandes y pesados tanques con agua que tienen la misma aplicación.

De tal manera que la cámara de recuperación de proyectiles, por ser automatizada, resulta mucho más eficiente para los laboratorios forenses que requieren obtener las balas de prueba de manera rápida y eficiente cuando se presentan grandes cantidades de armas de fuego que deben ser sometidas a estudios comparativos, como es el caso del registro de la huella balística de las armas de fuego asignadas a las instituciones de seguridad pública municipales estatales y federales en México. Por lo tanto, un gran beneficio se obtiene con la agilización de las actividades de los expertos forenses oficiales.

Así pues, esta novedosa técnica de recuperación de proyectiles testigo, resulta muy importante y conveniente para que los peritos en balística que realizan los estudios de identificación de armas de fuego y marcas de herramienta, mediante el empleo de la técnica de comparación microscópica.

OBJETIVOS

- Diseñar un sistema automatizado seguro y eficiente, destinado a la recuperación rápida y eficaz de los proyectiles testigo que deben ser disparados con las armas de fuego que son remitidas a los laboratorios forenses, para que los peritos en balística realicen los procedimientos de identificación y reproducción de su particular huella balística.
- Fabricar un sistema robusto y ergonómico, que permita realizar las tareas de los peritos en balística de la mejor manera posible en el campo de la recolección de muestras balísticas testigo.
- Documentar los procedimientos para el uso y operación adecuada y segura de la cámara de recuperación de proyectiles testigo.

METODOLOGÍA

El método aplicado corresponde al heurístico, vasado en el ensayo y error, para la obtención de un conocimiento procedimental, el cual consistió en probar alternativas que finalmente verificaron la funcionalidad de los sistemas integrados en la cámara de recuperación de proyectiles y por consecuencia se obtuvo una respuesta de solución al problema inicialmente planteado.



El diseño y desarrollo de un equipo automatizado de reducidas dimensiones, que utiliza un líquido con propiedades reopécticas para desacelerar la velocidad de los proyectiles disparados por armas de fuego, aunado al empleo de una bomba hidráulica: permitiría obtener los proyectiles testigos rápidamente y en la mejores condiciones posibles.

Una de las variables del estudio establecía que; la huella balística de cada arma de fuego, con cañón de ánima estriada, se obtiene realizando prueba de disparo con las mismas, para obtener las muestras balísticas testigo, consiguiendo reproducir sus marcas particulares por transferencia en los proyectiles, que son recolectados para los efectos de estudio forense.

En cuanto a la velocidad inicial y la energía que realmente generan los proyectiles disparados por armas de fuego, son variables que no se pueden controlar, pues se presentan muy diversas condiciones que no permiten establecer con certeza el verdadero comportamiento de los proyectiles.

RESULTADOS

Los resultados satisfactorios que se obtuvieron en las pruebas de rendimiento, eficiencia y fatiga a que fue sometida la cámara de recuperación de proyectiles testigo, además de los resultados de los trámites legales de registro de patente, quedó manifestada por las siguientes condiciones de éxito:

La actual comercialización de 9 cámaras de recuperación de proyectiles, que se encuentran instaladas y operativamente funcionando en instituciones de gobiernos vinculadas con las ciencias forenses y de procuración de justicia de los estados de; Jalisco (1), Estado de México (5), Tabasco (1), Sonora (1) y Durango (1).

Además, de haber conseguido el título de patente; 329235, para la denominación; "Cámara de Recuperación de Proyectiles", otorgada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial con fecha 22 de Octubre de 2014, por efectos del trámite de registro de patente de invención que se realizó con fecha del 25 de Abril de 2012, con el número de Expediente: Mx/a/2012/004821.

CONCLUSIONES

La invención de la "cámara de recuperación de proyectiles" resulta una herramienta importante y conveniente para las instituciones de gobierno relacionadas con las ciencias forenses y la procuración de justicia, tanto en México, como en cualquier país del orbe que requiera utilizar un sistema automatizado destinado a la obtención de las balas testigo en las mejores condiciones posible, sobre



todo, cuando se presentan grandes cantidades de armas de fuego que deben ser examinadas y disparadas para recuperar sus elementos balísticos, los que resultan muy importantes y necesarios para que los peritos forenses realicen los respectivos estudios de identificación de armas de fuego y marcas de herramienta (huella balística), mediante el empleo de técnicas de comparación microscópica.

La ergonomía, la automatización y el extraordinario comportamiento de la "cámara de recuperación de proyectiles", permitió conseguir un equipo eficaz, seguro, rápido y fácil de operar, cuando se requiere recuperar eficientemente balas testigo para los efectos de estudios forenses, además de que su estructura robusta, liviana, desplazable y de reducidas dimensiones, permite que sea transportable dentro y fuera de los laboratorios forenses, para en su caso realizar trabajo en campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Real Academia Española, Diccionario de la lengua española. 23.^a edición. Madrid: Espasa Libros, S. L. U., 2014.
- Mott, Robert, "Mecánica de fluidos aplicada" (4^a edición). México: Pearson Educación. 1996.
- Cibrián, Octavio, "Balística Técnica y Forense", Ed. La Rocca, Buenos Aires, Ar. 2008. páginas 343-358.
- Bishop, Eugene, "Tool Mark Identification on Nails," AFTE Journal, Volume 27, Number 4, October 1995, pages 306-309.
- Nichols, R. Las Armas de fuego y la identificación de las marcas de herramienta: La fiabilidad y validez científica de la teoría AFTE Diario 36 (1).
- Cassidy, FH El examen de marcas de herramientas en la secuencialmente de Fabricación y surcos olicoidales. Journal of Forensic Science 25 (4).
- Biasotti, A. Un estudio estadístico de las características individuales de las balas disparadas. Revista de Ciencias Forenses, 4 (1).
- Deinet, Estudios W. de Modelos de estriado Marcas generadas por procesos aleatorios. Revista de Ciencias Forenses, 26 (1).
- Bachrach. B. et al. Una validación de Estadística de la individualidad y la repetibilidad del estriado de las marcas de herramienta: Revista de Ciencias Forenses, 55 (2).
- Biasotti, A. y Murdock, J. Criterios para la identificación o estado del arte de las armas de fuego y la identificación de marcas de herramienta. AFTE Journal, 16 (4).



DIBUJOS

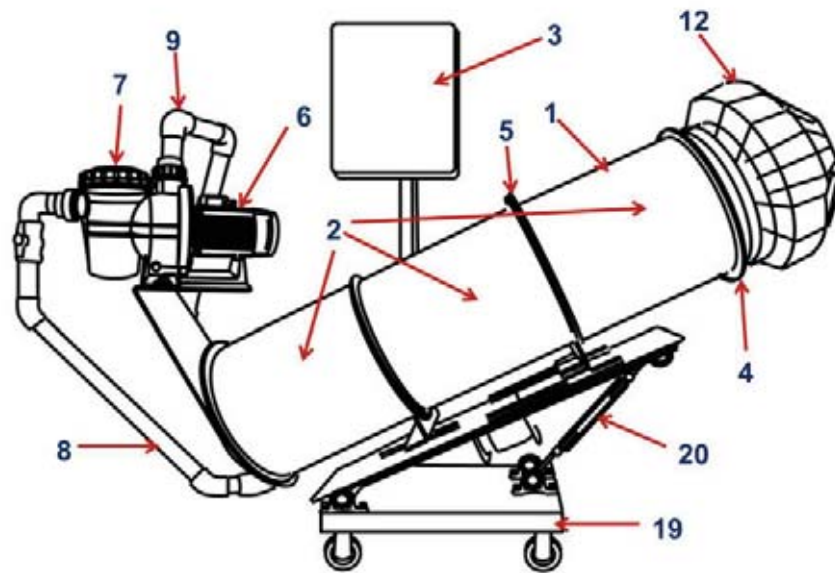


FIG. 1

Figura 1. Es una vista lateral de la cámara de recuperación de proyectiles.

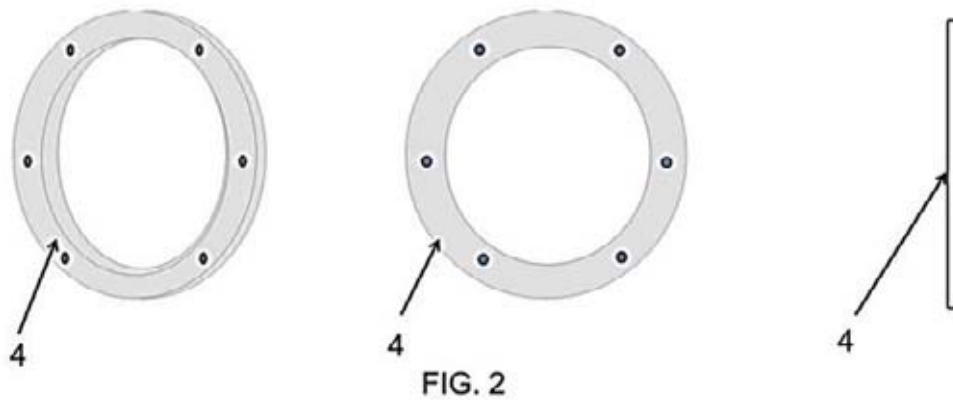


FIG. 2

Figura 2. Muestra diferentes vistas de las bridas que unen los módulos cilíndricos que componen las diferentes secciones de la cámara de recuperación de proyectiles.

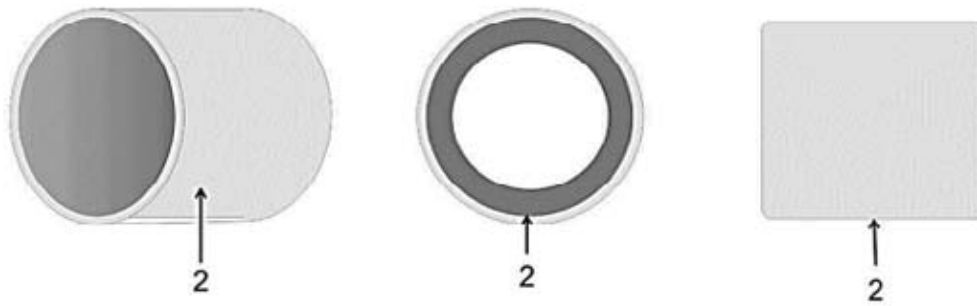


FIG. 3

Figura 3. Son diferentes vistas de los módulos cilíndricos que componen la cámara de recuperación de proyectiles.

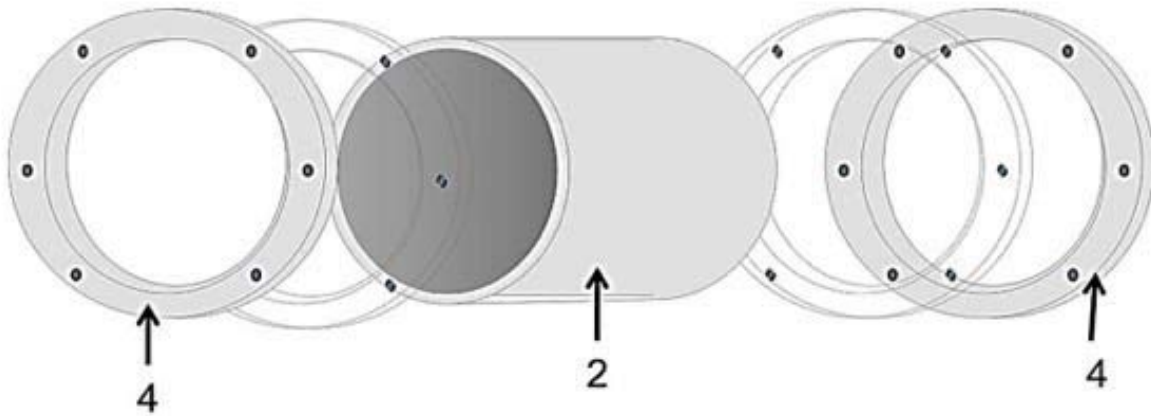


FIG. 4

Figura 4. Muestra el ensamble de las bridas con los módulos cilíndricos.

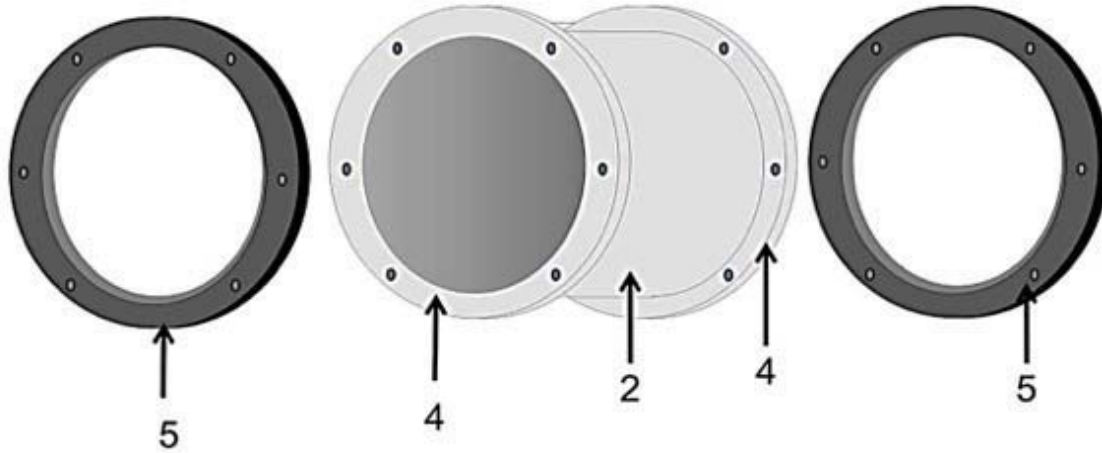


FIG. 5

Figura 5. Es una vista del ensamble de las bridas, los empaques y los módulos cilíndricos.

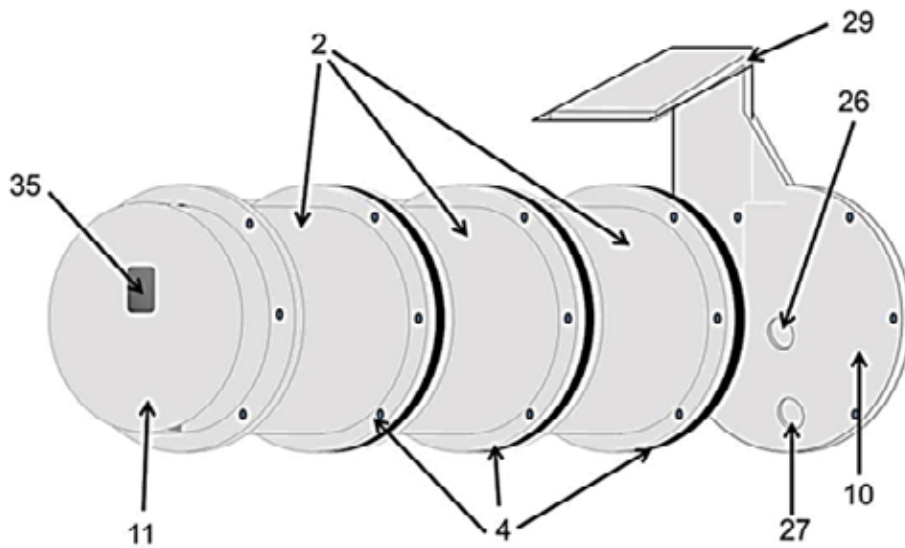


FIG. 6

Figura 6. Es una vista en perspectiva de la cámara de recuperación de proyectiles en donde se aprecian las secciones que componen la cámara.

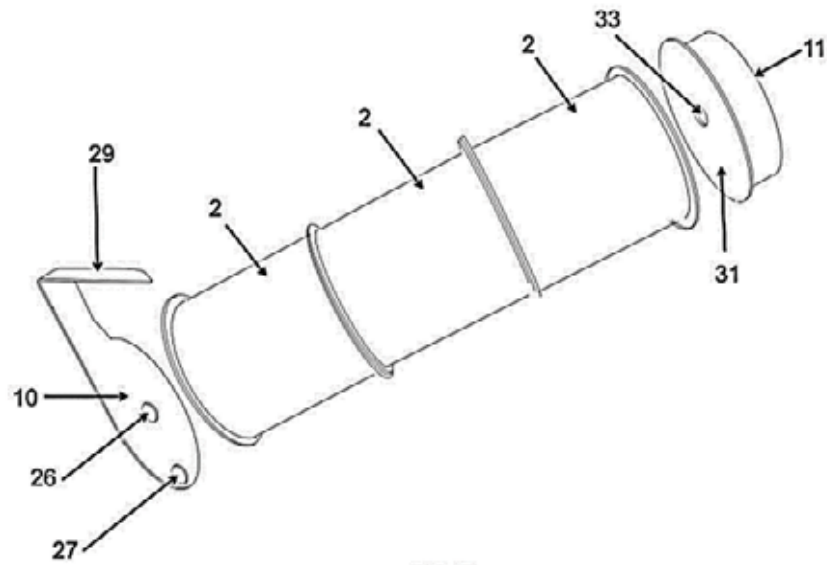


FIG. 7

Figura 7. Es una vista lateral de la cámara de disparo en la posición inclinada como debe colocarse.

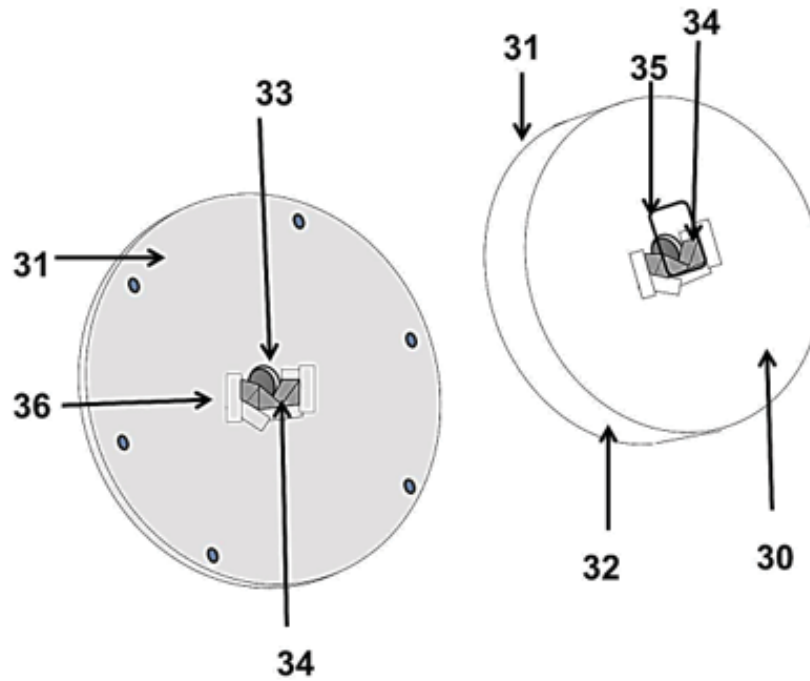


FIG. 8.

Figura 8. Es un detalle del ensamble de la tapa frontal de la cámara de recuperación de proyectiles.

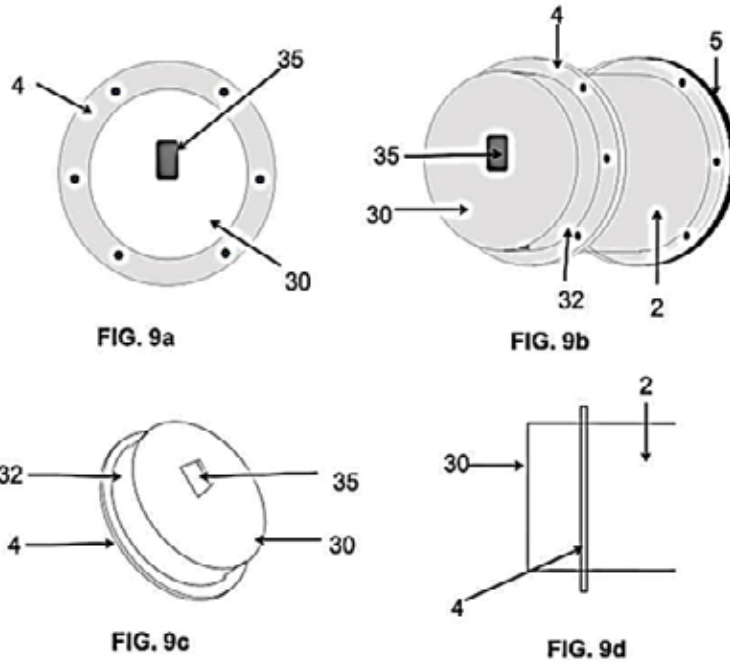


Figura 9. (a - d) son diferentes vistas de la tapa frontal ensamblada de la cámara de recuperación de proyectiles.

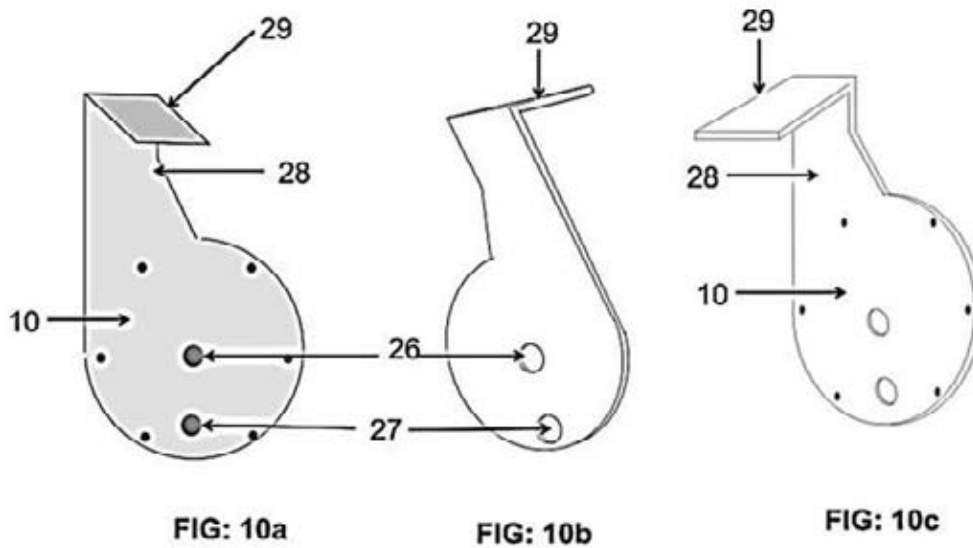


Figura 10. (a - c) muestra diferentes vistas de la tapa posterior de la cámara de recuperación de proyectiles.

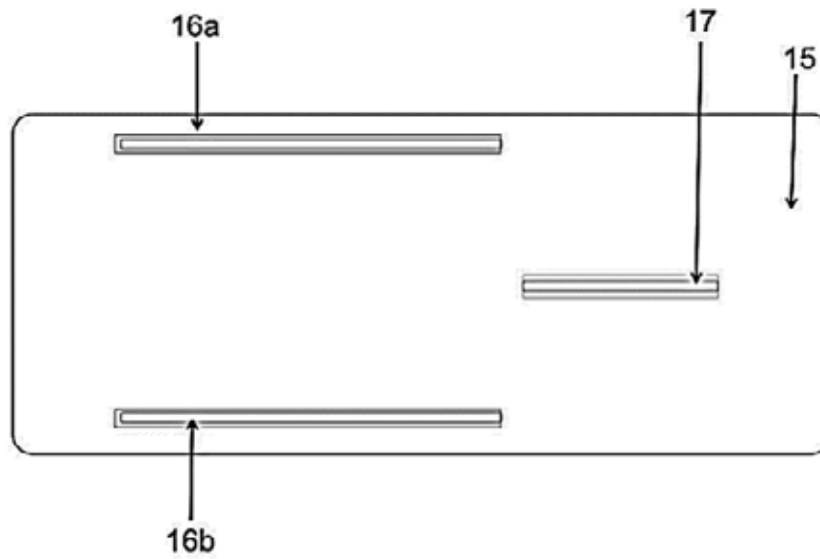


FIG. 11

Figura 11. Es una vista en planta de la plataforma metálica de la cámara de recuperación de proyectiles.

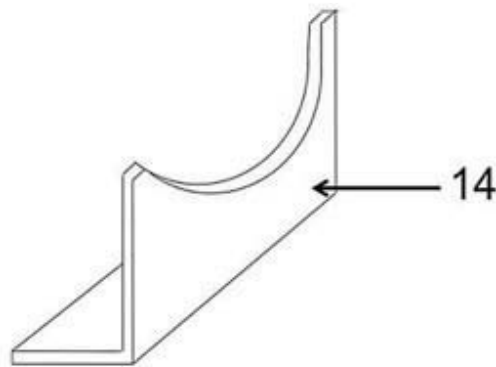


FIG. 12

Figura 12. Es un detalle de uno de los soportes que unen a la cámara de recuperación de proyectiles con la plataforma metálica.

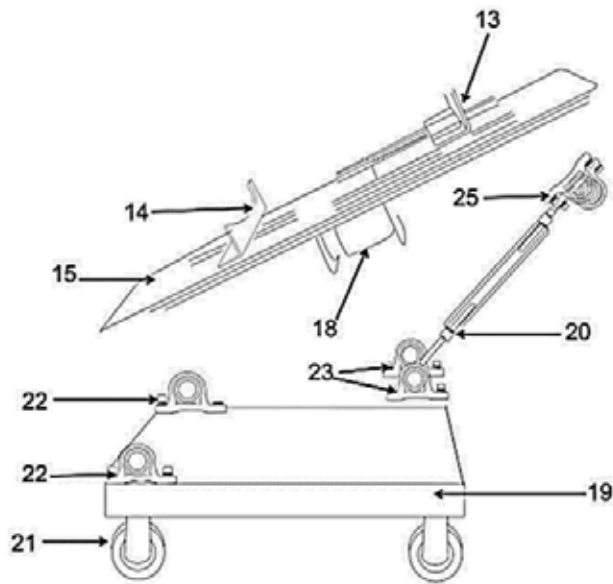


FIG.13

Figura 13. Muestra los mecanismos de ajuste de altura, amortiguamiento y el carrito de traslado para la cámara de recuperación de proyectiles.

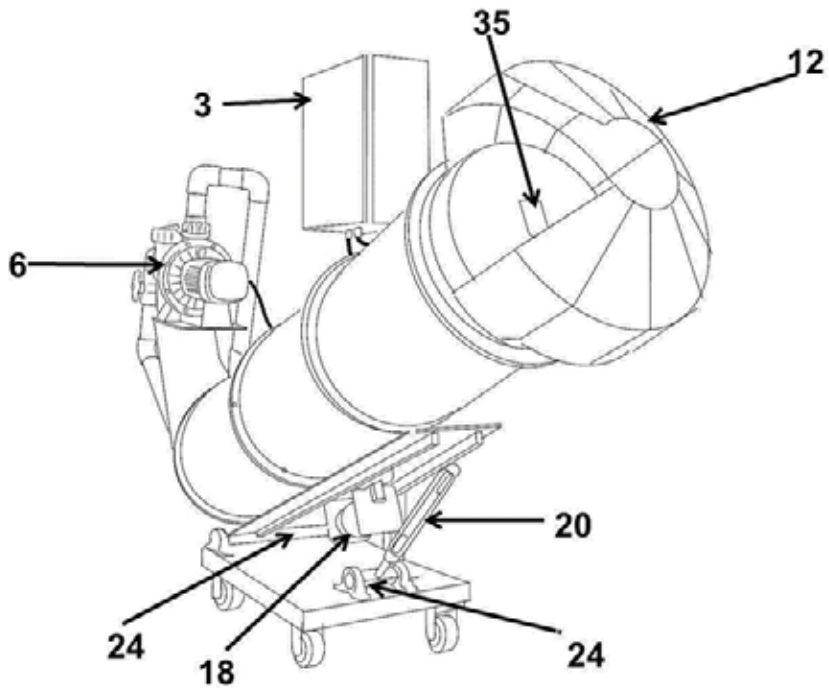


FIG. 14

Figura 14. Es una vista en perspectiva de la cámara de recuperación de proyectiles.



* **DECLARACIÓN LEGAL;** Los inventores de la “Cámara de Recuperación de Projectiles”; declaramos que todos los dibujos aquí expuestos son de nuestra propiedad, por lo tanto no estamos afectando derechos de autor de terceras personas.



MODIFICACIÓN QUÍMICA DE FIBRAS DE AGAVE Y SU EFECTO COMO REFUERZO DE MATERIALES COMPUESTOS PRODUCIDOS POR ROTOMOLDEO

Autor: Erick Omar Cisneros López

Asesores: Jorge Ramón Robledo Ortiz, José Anzaldo Hernández, Francisco Javier Fuentes Talavera, Rubén González Núñez, Denis Rodrigue

Datos de contacto: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Blvd. Gral. Marcelino García Barragán # 1451, Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430.
email: erickomar.cisneros@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La preocupación por disminuir el impacto del consumo de polímeros derivados del petróleo, ha incrementado el interés por desarrollar nuevos materiales sustentables [1]. Por otra parte, en el Estado de Jalisco, las fibras de agave, desecho de la industria del tequila, se han convertido en un problema ambiental debido a los grandes volúmenes producidos y a la falta de propuestas tecnológicas para su aprovechamiento [2]. Una opción para reducir el consumo de polímeros y reciclar las fibras, surge de la mezcla de estos para producir materiales compuestos (composites) [3]. Sin embargo, los grupos hidroxilo presentes en las fibras provocan incompatibilidad con matrices poliméricas hidrofóbicas, lo que resulta en pobres propiedades de los composites [4]. Una solución común es utilizar agentes de acoplamiento, sin embargo, en métodos de procesamiento como el rotomoldeo, no existen los esfuerzos de corte necesarios para un buen mezclado, por lo que se propone la utilización de fibras modificadas químicamente [3]. El moldeo rotacional es un método de procesamiento de plásticos que se encuentran en polvo o como líquidos viscosos para producir artículos huecos, que presenta un crecimiento anual superior al 10% [5]. En el presente trabajo se estudió la morfología y propiedades de composites rotomoldeados reforzados con fibras modificadas químicamente.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es modificar químicamente fibras de agave y estudiar su efecto como refuerzo de materiales compuestos producidos por rotomoldeo, con el fin de mejorar la compatibilidad fibra-polímero, e incrementar las propiedades físicas y mecánicas de los composites rotomoldeados.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Realizar modificaciones químicas de fibra de agave por los procesos de mercerización, modificación con 2-clorobenzaldehído, anhídrido maleico injertado a polietileno, ácido acrílico, metil metacrilato y trietoxivinilsilano; y caracterizar la fibra modificada.



- Producir y caracterizar materiales compuestos por rotomoldeo utilizando fibras no modificadas y modificadas; y analizar el efecto de la modificación química de la fibra en las propiedades finales del material compuesto.

METODOLOGÍA

Los materiales utilizados fueron: Fibra de agave (Agave tequilana Weber var. Azul) de desechos de tequileras (Tequila, México), polietileno lineal de media densidad (PELMD, POLNAC, México), anhídrido maleico injertado a polietileno (MAPE, Epolene C-26, Westlake Chemicals, USA), 1,2,4-triclorobenceno (TCB, J.T. Baker, USA), así como 2-clorobenzaldehído (2CB), ácido acrílico (AA), monómero de metil metacrilato (MMA) y trietoxivinilsilano (TVS, Sigma-Aldrich, USA).

Preparación y modificación química de la fibra de agave.

La fibra de agave se lavó con un refinador de discos Sprout-Waldron, se llevó a un molino de navajas y a un tamiz Rotap W.S. Tyler RX30, para obtener partículas de 420-297 μm . Las modificaciones químicas se efectuaron en suspensión con una relación de 3:20 fibra/solución (peso), para después lavar y secar; y fueron las siguientes: Mercerización: en una solución al 2% de NaOH durante 15 minutos (M15m), y al 5% de NaOH durante 4 (M4h) y 24 (M24h) horas, y como pretratamiento durante 1 hora. 2-Clorobenzaldehído (2CB): fibra pretratada en una solución 10% en peso de 2CB en etanol durante 15 minutos. Anhídrido maleico injertado a polietileno (MAPE): fibra pretratada en una solución al 1% de MAPE en TCB a 90 °C con agitación intensa. Ácido acrílico. En fase acuosa (AAA): fibra pretratada por mercerización en una solución de AA 10% (peso) durante 1 hora. AA con Iniciador (AAI): fibra tratada por M15m, en una solución 9:1 agua-benceno (vol.) y 0.3 M de AA y 0.01 M de peróxido de benzoílo como iniciador, durante 1 hora a 50 °C. Metilmetacrilato (MMA): fibra tratada por AAI en una solución 10% (peso) de MMA en 9:1 de agua-acetona (vol.) con 0.01 M de peróxido de benzoílo como iniciador a 90 °C durante 1 hora. Trietoxivinilsilano (TVS): fibra tratada por AAI en una solución al 0.5% en peso de TVS en un solvente 95:5 (peso) etanol-agua, durante 90 minutos a temperatura ambiente.

Preparación y caracterización de los composites rotomoldeados.

Se produjeron materiales compuestos con 15% fibra modificada y 85% de PELMD (en peso) en una máquina de rotomoldeo piloto de giro biaxial del tipo de línea directa. Mediante un microscopio electrónico de barrido (SEM) HITACHI TM-1000 se observó la morfología de los composites (fracturados con N₂ líquido). Además se realizaron los ensayos de tensión (ASTM D638) en un equipo universal de pruebas mecánicas Instron 5565; dureza Shore D con un durómetro Titanium 0-90HD e impacto Charpy (ASTM D6110) en un impactador Instron Ceast 9050.



RESULTADOS

En la Figura 1 se presentan las micrografías SEM de los materiales compuestos. En las imágenes correspondientes al material compuesto de fibra sin tratar (FST, Fig. 1-a) se aprecian huecos (espacio interfacial) entre la fibra de agave y el PELMD, aglomeración de fibras y fibras que fueron arrancadas (pull-out) de la matriz durante la fractura, lo que sugiere una pobre adhesión entre la fibra, de naturaleza polar y la matriz, no polar [6]. En cambio, los materiales compuestos de fibra tratada (Fig. 1 b-j), en especial en tratado con MAPE (Fig. 1-f), mostraron una menor cantidad de huecos y defectos, y se apreció una menor cantidad de fibras arrancadas de la interfase (pull-out). Esto es evidencia de que los tratamientos químicos mejoran la compatibilidad entre las fases, generando mayores interacciones secundarias entre ellas, y en consecuencia una transferencia de esfuerzos más eficiente cuando el material se somete a un esfuerzo [7]. En la Figura 2 se presenta el módulo de elasticidad (MOE) del ensayo de tensión para los composites. En general, los tratamientos químicos produjeron materiales más rígidos; los tratamientos de M15m, M4h, AAA, AAI y MAPE, presentaron mejoras de hasta 22% con respecto al material compuesto de FST y de hasta 30% en relación al PELMD. De acuerdo con Tronc et al. [8] el incremento en el módulo de elasticidad se debe a la incorporación de una fase rígida (fibras), lo que reduce la capacidad de deformación del material compuesto. Tal efecto se ve incrementado con un mayor enlazamiento interfacial, resultado de los tratamientos químicos.

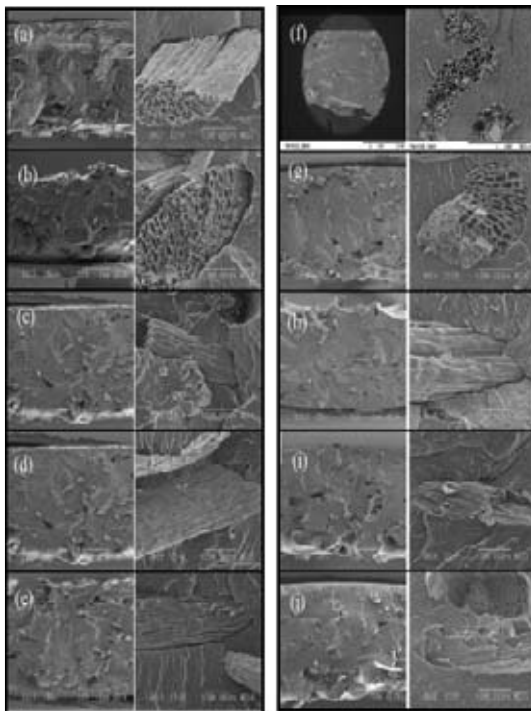


Figura 1. Micrografías SEM a 25 y 300X de los materiales compuestos de fibras sin tratar FST (a) y tratadas por M15m (b), M4h (c), M24h (d), 2CB (e), MAPE (f), AAA (g), AAI (h), MMA (i) y TVS (j).

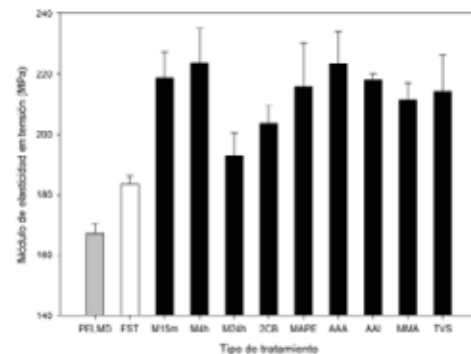


Figura 2. Módulo de elasticidad en tensión del PELMD y los materiales compuestos de fibras modificadas y sin modificar.

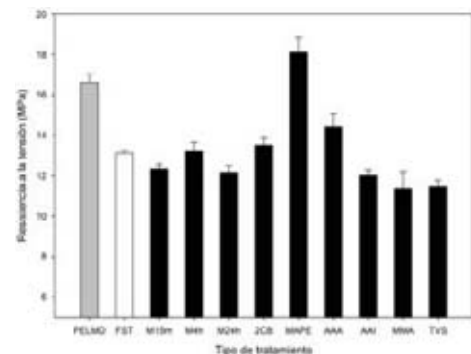


Figura 3. Resistencia a la tensión del PELMD y los materiales compuestos de fibra modificada y sin modificar rotomoldeados.



En la Figura 3, se aprecia que la resistencia a la tensión del composite de FST resultó inferior al valor de la resistencia del PELMD, debido a la baja adhesión entre la fibra de agave y la matriz polimérica. El composite de fibra modificada con MAPE presentó mejoras en la resistencia de 38% comparado con el composite de FST, y de 13% en comparación con el PELMD, estos resultados se atribuyen a que el tratamiento con MAPE generó fibras con mayor afinidad e interacciones con la matriz [7]. La Figura 4 presenta la dureza de los composites. En general, los tratamientos químicos generaron incrementos en la dureza. Los composites de fibra tratada con MAPE, presentaron incrementos en la dureza de hasta 3 puntos Shore D con respecto a la FST, y de 4 puntos Shore D con respecto al PELMD. Estos incrementos reflejan el efecto de reforzamiento de las fibras, así como una mejora en la afinidad entre las fibras tratadas y la matriz de PELMD [3].

Es posible apreciar en la Figura 5 que la resistencia al impacto de los composites de fibra modificada sufrió importantes incrementos. En el caso de los composites tratados con MAPE, la resistencia al impacto aumentó hasta en 39% (de 107 a 148.5 J/m) con respecto al material compuesto de FST y de hasta del 77% respecto a el PELMD. Wang et al. [3] obtuvo resultados similares al obtener un incremento del 15% en la resistencia al impacto de materiales compuestos rotomoldeados de fibras de lino tratadas y polietileno. Esto puede ser atribuido a que los tratamientos químicos mejoran la adhesión fibra-matriz, lo que produce morfologías más estables, mejores dispersiones y menos defectos, lo que incrementa el efecto de refuerzo de la fibra.

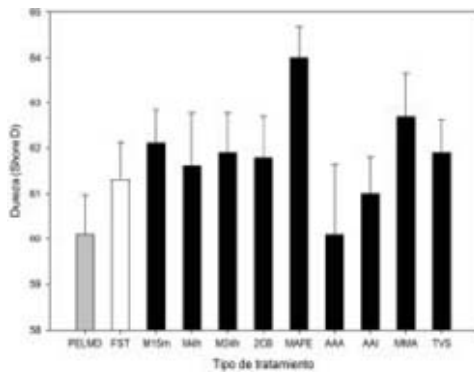


Figura 4. Dureza Shore D del polímero puro y los materiales compuestos de fibras modificadas y sin modificar.

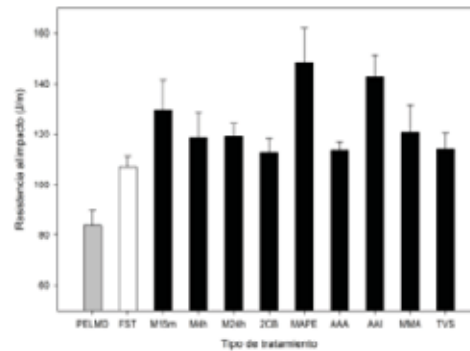


Figura 5. Resistencia al Impacto Charpy del polímero puro y los materiales compuestos de fibras modificadas y sin modificar.



CONCLUSIONES

Las modificaciones químicas efectuadas a las fibras de agave provocaron cambios en la morfología de los materiales compuestos rotomoldeados, generando incrementos en la compatibilidad fibra-polímero, un mayor contacto entre fases y una menor cantidad de defectos. Los composites reforzados con fibras tratadas mejoraron sus propiedades mecánicas como la dureza, la resistencia al impacto y a la tensión y el módulo de elasticidad en tensión con respecto a la matriz polimérica y al material de fibra no tratada. El tratamiento con MAPE aplicado a las fibras resultó ser el más efectivo al producir incrementos superiores en todas las propiedades de los composites. En este sentido la modificación química de fibras naturales es una alternativa viable y eficiente para mejorar las propiedades de los materiales compuestos producidos por rotomoldeo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Melo J.D.D., Carvalho L.F.M., Medeiros A.M., Souto C.R.O., Paskocimas C.A. 2012. *Composites Part B: Engineering* 43(7):2827-35.
2. Fuentes-Talavera F.J., Paucar C., Robledo-Ortíz J.R., Iñiguez C.G., Rodríguez A.R., Silva J.A. 2011. *Fibras Naturales: Innovaciones para el aprovechamiento sustentable*, Amaya Ediciones, México, 31-47.
3. Wang B., Panigrahi S., Tabil L., Crerar W. 2007. *Journal of Reinforced Plastics and Composites* 26(5):447-463.
4. Kalia S., Kaith B., y Kaur I. 2009. *Polymer Engineering & Science* 49(7):1253-72.
5. Beltrán M., Marcilla A. 2012. *Tecnología de Polímeros: Procesado y propiedades*, Publicaciones Universidad de Alicante, España, 217-244.
6. Mohanty S., Verma S., Nayak S. 2006. *Composites Science and Technology* 66(3-4):538-47.
7. Verdaguer A., Rodrigue D. 2014. *Proceedings of the 72th Annual Technical Conference & Exhibition*, Society of Plastics Engineers, 1869913, 2021-25.
8. Tronc E., Hernández-Escobar C.A., Ibarra-Gómez R., Estrada-Monje A., Navarrete-Bolaños J., Zaragoza-Contreras E.A. 2007. *Carbohydrate Polymers* 67(2):245-55.



EXPRESIÓN DE GRHL2 Y GRHL3 EN CÉLULAS DERIVADAS DE CÁNCER CÉRVICO UTERINO

Autor: Luis Alberto Torres Reyes^{1,2}

¹División de Inmunología, Centro de Investigación Biomédica de Occidente (CIBO), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Guadalajara, Jalisco, Mexico;

²Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS)-Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, Mexico;

email: torres_reyes_88@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El cáncer cérvico uterino (CaCU) es una patología caracterizada por presentar crecimiento incontrolado de células anormales en el epitelio del cuello uterino[1]. Esta enfermedad, se encuentra dentro de los cánceres con mayor tasa de mortalidad entre las mujeres, tanto a nivel global como en México, siendo cuarto y segundo lugar, respectivamente [2].

El principal factor etiológico para el desarrollo del CaCU, es la infección con el virus del papiloma humano (VPH). Para que el VPH pueda infectar y replicar su genoma viral en el epitelio cervical, este requiere contacto con células con capacidad proliferativa localizadas junto a la membrana basal. Después de que el queratinocito basal es infectado, el VPH replica su genoma de manera dependiente a la maquinaria transcripcional específica, en cada uno de los estratos del epitelio cervical [3].

Al respecto, el total de los factores involucrados en la expresión del genoma del VPH no se conoce por completo [4]. Por lo que el estudio de los mecanismos involucrados en la expresión de los oncogenes virales y como estos modulan la evasión del sistema inmune es de suma importancia. La familia de factores de transcripción Grainyhead-like [5, 6], relacionada principalmente a procesos biológicos como morfogénesis, diferenciación y mantenimiento de la barrera epidermal [7], recientemente está siendo relacionada su participación en carcinogénesis [8, 9].

Hasta el momento, la participación de los factores de transcripción Grainyhead-like 2 y Grainyhead-like 3 en procesos carcinogénicos, como genes supresores de tumor u oncogenes, no está definida. En este sentido, en el presente trabajo de tesis, a través de microarreglos de expresión, se determinó que líneas



celulares derivadas de CaCU, HeLa, SiHa y C-33A, con respecto a la línea celular no tumorigénica derivada de queratinocitos, HaCaT, GRHL2 y GRHL3, están subexpresados. A nuestro conocimiento, no existen reportes previos sobre su participación en carcinogénesis en epitelio cervical. Por tal motivo, fue de nuestro interés en este trabajo, caracterizar la expresión de ambos factores de transcripción, tanto a nivel de ARNm como proteína, a través de qPCR, ensayos de western blot y microarreglos de tejidos, en las líneas celulares derivadas de cáncer cérvico uterino (LCCaCU) HeLa, SiHa y C-33A y tejido cervical neoplásico (NIC 1, NIC 3 y CaCU) con respecto a células epiteliales no tumorigénicas (cepillados cervicales y HaCaT).

OBJETIVO GENERAL

Determinar el patrón de la expresión de GRHL2 y GRHL3 en células derivadas de cáncer cérvico uterino, en comparación con células epiteliales no tumorigénicas.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar los niveles de expresión a nivel de ARN mensajero de GRHL2 y GRHL3 en líneas celulares derivadas de CaCU y en la línea celular no tumorigénica HaCaT.
- Determinar los niveles de expresión a nivel de proteína de GRHL2 y GRHL3 en líneas celulares derivadas de CaCU y en HaCaT.
- Analizar la expresión a nivel de ARN mensajero de GRHL2 y GRHL3 en células obtenidas de cepillados cervicales provenientes de cérvix sin lesión.
- Analizar la expresión a nivel de proteína de GRHL2 y GRHL3 en biopsias de cérvix con lesión precursora y cáncer cérvico uterino.

METODOLOGÍA

Cultivo celular, extracción de ARN, síntesis de ADNC, PCR punto final y PCR cuantitativa en tiempo real, western blot, inmunohistoquímica, análisis estadístico.



RESULTADOS

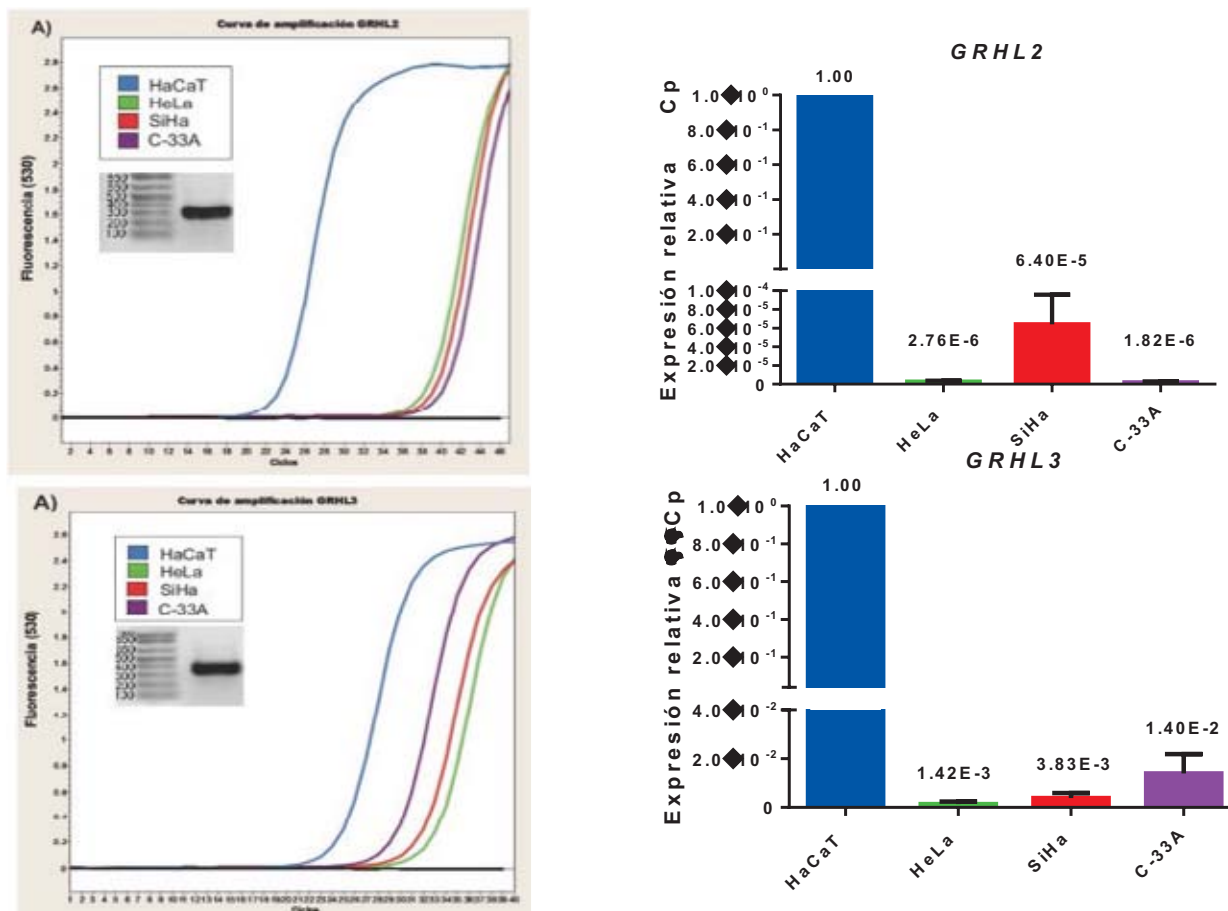
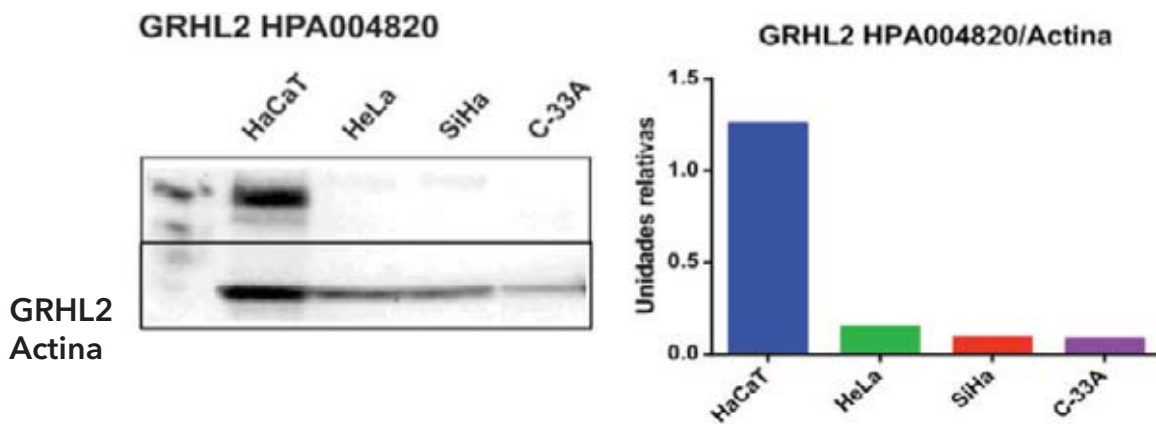


Figura 1. Ciclos de cuantificación y expresión relativa $\Delta\Delta CP (\pm SD)$ de GRHL2 y GRHL3 en HaCaT, HeLa, SiHa y C-33A.





GRHL2

Actina

GRHL3 NBP1-80355

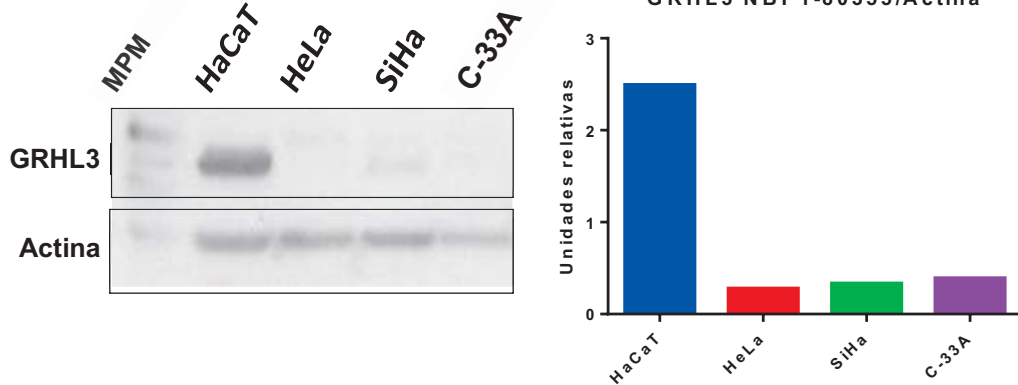


Figura 2. Detección de GRHL2 y GRHL3 en las líneas celulares HaCaT, HeLa, SiHa y C-33A por medio de los anticuerpos anti-GRHL2 HPA004820 y anti-GRHL3 NBP1-80355, Izquierda. Adicionalmente se muestra el análisis densitométrico de la expresión de la membrana de PVDF, expresado como el ratio, Proteína problema/Actina, Derecha. MPM; marcador de peso molecular.

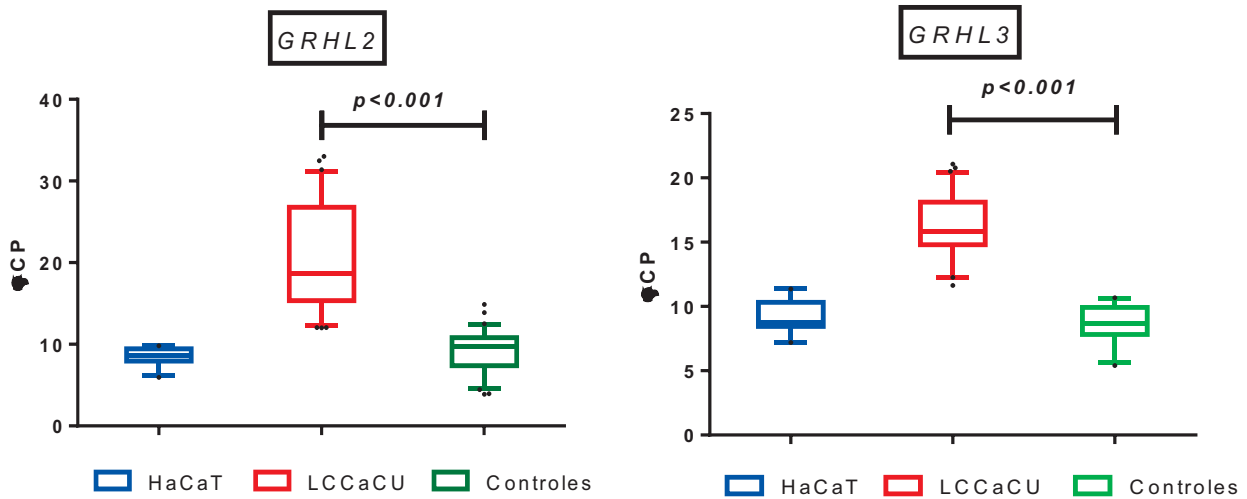


Figura 4. Diagramas de cajas y bigotes del Δ CP de GRHL2 (Izquierda) y GRHL3 (Derecha) a nivel de ARNm en muestras controles en comparación con HaCaT y LCCaCU. Se esquematiza en cajas los percentiles 5-95 y como puntos los datos fuera de rango. Prueba t-student a dos colas, $p < 0.001$. LCCaCU: Líneas celulares derivadas de cáncer cérvico uterino.

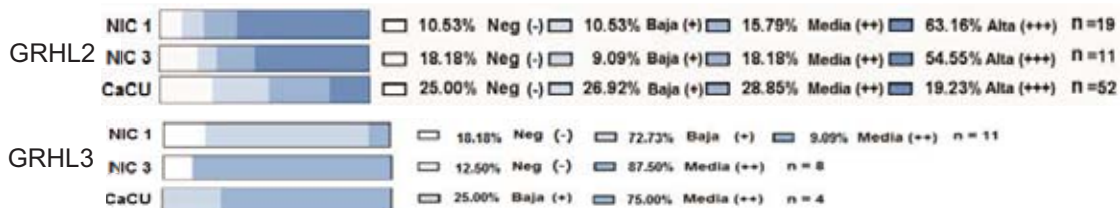


Figura 5. Inmunodetección de GRHL2 y GRHL3 en tejidos con lesiones precursoras y cáncer cérvico uterino. NIC 1: neoplasia intraepitelial cervical de grado 1, NIC 3: neoplasia intraepitelial cervical de grado 3, CaCU: cáncer cérvico uterino.



CONCLUSIONES

- La expresión de GRHL2 y GRHL3, tanto a nivel de ARNm, como a nivel de proteína, está fuertemente disminuida en líneas celulares derivadas de cáncer cérvico uterino.
- Células epiteliales provenientes de cepillados cervicales de mujeres sin lesión expresan GRHL2 y GRHL3 a nivel de ARNm.
- La expresión de GRHL2 a nivel proteico disminuye a medida que aumenta el grado de malignidad en tejidos cervicales.
- Debido al bajo número de tejidos cervicales valorizados para GRHL3, no se encontró relación en su expresión con el grado de malignidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Jayshree, R.S., et al., Cell intrinsic & extrinsic factors in cervical carcinogenesis. *Indian J Med Res*, 2009. 130(3): p. 286-95.
2. Ferlay J, S.I., Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, Parkin DM, Forman D, Bray, F. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11 [Internet]. 2012 [cited 2014 17/03/2014]; Available from: <http://globocan.iarc.fr>, accessed on 17/03/2014.]. Available from: <http://globocan.iarc.fr>.
3. zur Hausen, H., Papillomaviruses and cancer: from basic studies to clinical application. *Nat Rev Cancer*, 2002. 2(5): p. 342-50.
4. Bernard, H.U., Regulatory elements in the viral genome. *Virology*, 2013. 445(1-2): p. 197-204.
5. Ting, S.B., et al., The identification and characterization of human Sister-of-Mammalian Grainyhead (SOM) expands the grainyhead-like family of developmental transcription factors. *Biochem J*, 2003. 370(Pt 3): p. 953-62.
6. Wilanowski, T., et al., A highly conserved novel family of mammalian developmental transcription factors related to *Drosophila* grainyhead. *Mech Dev*, 2002. 114(1-2): p. 37-50.
7. Boglev, Y., et al., The unique and cooperative roles of the Grainy head-like transcription factors in epidermal development reflect unexpected target gene specificity. *Dev Biol*, 2011. 349(2): p. 512-22.
8. Xiang, J., et al., Expression and role of grainyhead-like 2 in gastric cancer. *Med Oncol*, 2013. 30(4): p. 714.
9. Darido, C., et al., Targeting of the tumor suppressor GRHL3 by a miR-21-dependent proto-oncogenic network results in PTEN loss and tumorigenesis. *Cancer Cell*, 2011. 20(5): p. 635-48.



NOPAL PLASTIC

(Biopolímero creado a partir de mucilago de especies del genero Opuntia)

Autor: Abraham Gómez Cabrera
email: ing.abraham.gc@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En México el nopal es utilizado desde los tiempos precolombinos como: alimento, medicamento e inclusive de manera empírica como agente modificador de las proteínas funcionales de diversos productos, por ejemplo en la preparación de pinturas naturales y jabones.

El almidón, un tipo de polisacárido, es usado como materia prima en la producción de bioplásticos brindando buenos resultados, especialmente aquellos procedentes de la papa y del maíz ya que estos cultivos se realizan de forma intensiva a lo largo del mundo y constituyen una fuente muy popular y de fácil acceso. En respuesta a la demanda de materiales de empaque más amigables con el medio ambiente, se han desarrollado numerosos productos que se hacen llamar "biopolímeros", que han mostrado que se degradan fácilmente al ser desechados. La oferta de plásticos biodegradables no es muy amplia; algunas compañías productoras de biopolímeros: DuPont, BASF, Cargill-Down Polymers, Unión Caribe, Bayer, Monsanto, Mitsui y Eastman Chemical.

La disponibilidad de material vegetal para la creación de bioplásticos requiere de fuentes de abastecimiento suficientes para cubrir la demanda de su producción durante todo el año. La utilización de fuentes de alimento para crear bioplásticos es un tema de gran relevancia. Aun se debate si la producción agrícola debería ser para producir artículos biodegradables o para abastecer las necesidades de alimento.

Las especies del genero Opuntia se convierte en una de las fuentes de materia prima más confiable debido a su presencia y abundancia en nuestro país, más específicamente en el estado de Jalisco. Actualmente el uso e implementación de opuntias como alimento humano, para animales domésticos y silvestres, es uno de sus principales usos desde hace siglos en el norte del país dadas sus condiciones áridas. (ESTUDIO FAO PRODUCCION Y PROTECCION VEGETAL, 2003). Las especies del genero Opuntia poseen la característica de no requerir de cuidado alguno (Eloy Rodríguez Salazar, 1998).



OBJETIVOS

Perfeccionar el proceso para la elaboración de una composición polimérica novedosa y biodegradable, constituida principalmente por mucilago de *Opuntia* spp, que sea útil como sustituto alternativo de hidrocarburos fósiles para la creación de productos plásticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- La presente propuesta tiene como objetivo perfeccionar y optimizar el proceso para la creación de una composición polimérica a base de mucilago de nopal.
- Crear un sistema para el aprovechamiento económico de especies del género *Opuntia* como materia prima para la elaboración de un biopolímero.
- Crear un polímero biodegradable, útil como fuente alternativa para la sustitución parcial de hidrocarburos fósiles en la fabricación de artículos plásticos.
- Crear un biopolímero seguro al consumidor, orgánico y no toxico.
- Emplear el presente biopolímero en la creación de artículos plásticos que contribuyan al desarrollo ecológico industrial responsable en la fabricación de artículos plásticos.

METODOLOGÍA

La presente propuesta se llevó a cabo en cuatro fases o etapas:

Investigación Documental e iniciar con la revisión literaria proporciono datos sobre antecedentes, además posible metodología a emplear y susceptible a modificación para la obtención de resultados satisfactorios. Lo cual permitió, a partir de los trabajos realizados por Pineda (2011) realizar un nuevo diseño y reformulación para la creación de un biopolímero a partir de mucilago extraído de especies del genero *Opuntia*.

Desarrollo del Producto: La experimentación en laboratorio a distinta concentración de los componentes primordiales y mejoras en el proceso, permitieron desarrollar distintas y mejores características, llegando a obtener un producto plástico de carácter orgánico, con características similares a los procedentes de fuentes fósiles inorgánicas.

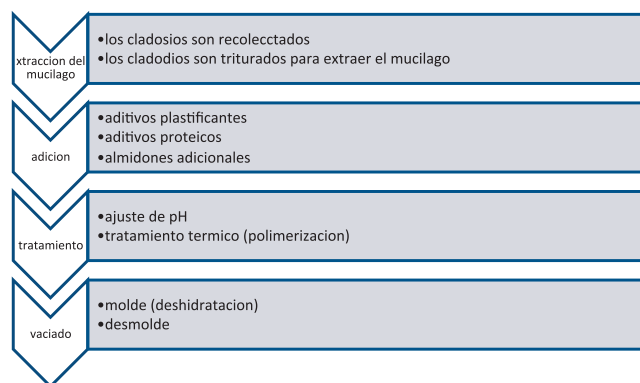


diagrama producción de biopolímero 1



Recolección de Datos: Se realizaron varias pruebas para la creación del biopolímero de mucilago de especies del genero *Opuntia*. Para la creación de este material, se realizaron 50 diferentes tratamientos, a distintas concentraciones de los materiales constituyentes, con 3 repeticiones en cada caso, para medir la efectividad de cada tratamiento, para encontrar la concentración optima de la presente composición polimérica.

ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN (RESULTADOS).

Se obtuvo una mejora de las características del biopolímero a base mucilago de especies del género *Opuntia* en comparación con los resultados obtenidos por Pineda (2011)*.

DICHAS CARACTERÍSTICAS:

- Aumento de la resistencia mecánica al corte y deformación.
- Aumento de la capacidad hidrofobia, lo cual confiere la ventaja para poder ser empleado en el envasado de productos alimenticios con alta actividad de agua.
- Mejora de las características sensoriales, textura, olor y color
- Aumento del punto de fusión vítrea.
Optimización y mejora del proceso del biopolímero a base mucilago de especies del género *Opuntia*:
- Mejora del proceso de extracción de mucilago de nopal (modificación en tiempo y velocidad) obteniendo una mayor eficiencia económica.
- Optimización de la formulación con la implementación de elementos 100% orgánicos, económicos y con altos rendimientos.
- Optimización de los recursos emergenticos, uso racional de energía térmica y eléctrica

CONCLUSIONES

La aplicación de fuentes renovables y sustentables en el desarrollo de productos plásticos como es el caso de especies del género *Opuntia*; considerado como un alimento no primordial o básico en la dieta del hombre, es una alternativa viable, susceptible a transformación.

Los impactos económicos asociados a la producción de plásticos biodegradables van en aumento y con ello, el aumento de las tecnologías asociadas a su producción, desarrollo y perfeccionamiento para posicionarlos competitivamente dentro del mercado, como es el caso de la presente invención. El bioplástico de nopal, por sus características biodegradables, se convierte en un atractivo producto para la industria; que en busca de tecnologías innovadoras, sustentables y sostenibles; pueden encontrar en este material la viabilidad para utilizarlo en embase y embalaje de sus productos.



En el estado de Jalisco la inserción de nuevas y mejoradas actividades rurales, es una medida de vital importancia, para el aprovechamiento sustentable de suelos pobres y de riesgo para varios cultivos con necesidades hídricas superiores. El desarrollo en plantaciones de especies del genero *Opuntia* es sustentable debido a las características propias de este tipo de vegetales, que con mínimas cantidades de agua puede desarrollarse satisfactoriamente. Este tipo de cultivos propone una alternativa viable para el desarrollo agrícola de regiones de difícil desarrollo agrario.

Bibliografía

Eloy Rodríguez Salazar, A. N. (1998). Nopal: riqueza agroecológica de México. MEXICO D.F.: Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria.

ESTUDIO FAO PRODUCCION Y PROTECCION VEGETAL. (2003). El nopal (*Opuntia* spp) como forraje. ROMA: ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION.



APOYO A LA NIÑEZ EN LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE

AUTORES:

LUIS ANTONIO MEDELLÍN SERNA
email: luis.medellin@cucei.udg.mx

LOTZY BEATRIZ FONSECA CHIU
email: lbchiu@hotmail.com

JORGE LORENZO VÁSQUEZ PADILLA
email: vasquez.jorge21@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los maestros autores de la presente experiencia participamos tanto de forma individual, como de forma colaborativa en la impartición de talleres en los que se enseñó a profesores y alumnos a utilizar las herramientas de autor y herramientas de la web 2.0, y en la presentación de las experiencias educativas usando TIC'S, herramientas de autor y herramientas de la web 2.0 en congresos, así como en la difusión de artículos publicados en revistas de divulgación indexadas y arbitradas. Los profesores trabajamos en la publicación de un libro con las experiencias del uso de las TIC'S, todo esto con el objetivo de promover el uso de las TIC'S en el aula de clases.

OBJETIVOS

Promover el uso de las TIC'S tanto herramientas de Autor y herramientas de la web 2.0 entre profesores y estudiantes para generar material de aprendizaje para la educación básica y media superior.

ESTRATEGIAS

La impartición de talleres sobre el uso de herramientas de Autor y herramientas de la web 2.0.

Cabe resaltar que los talleres se ofrecieron en congresos y también como cursos de capacitación docentes.

Difundiendo las experiencias de trabajar con el uso de estas herramientas en el aula de clases y sus beneficios entre profesores y estudiantes a través de la publicación de artículos en revistas de divulgación tanto nacionales como extranjeras, así como participación en congresos tanto nacionales como internacionales.



Con la principal finalidad de fomentar el uso de estas herramientas entre los profesores, para que los profesores de diferentes niveles educativos puedan desarrollar contenidos digitales y a su vez puedan compartir los contenidos digitales desarrollados con sus estudiantes, así mismo se pretende que los estudiantes puedan desarrollar competencias propias de los estudiantes del siglo XXI, como el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, competencias en el uso de herramientas disponibles en internet tanto de comunicación como de generación de contenidos, a través de los contenidos digitales compartidos y desarrollados por los profesores.

Generar material (software), en el aula de clases (nivel licenciatura), el cual pueda ser utilizado en las aulas de educación primaria y secundaria.

Visitas a las escuelas acompañados de los estudiantes de nivel licenciatura para poner a prueba el material generado para los niños.

Publicación de libros sobre el uso de las TIC'S en el aula de clases.

METODOLOGÍA

Clases prácticas. Con los niños de primaria y secundaria.

Clases de Laboratorio. Con los alumnos de licenciatura en informática y computación. Cucei - UdG.

Evaluación. Con los profesores de primaria y licenciatura para evaluar los conocimientos adquiridos. (Ver documentación impresa).

Planificación y talleres docentes. Actualización en las herramientas de la web 2.0.

RESULTADOS

Se crearon 18 materiales didácticos, 15 videos, 2 video juegos y 1 página web.

Se realizaron 9 visitas a escuelas.

Participaron 43 alumnos de licenciatura en 5 ciclos escolares (semestres).

Se capacito a 17 profesores de licenciatura y a 15 de educación básica.

Se generaron 2 artículos con ISSN y la publicación de 1 libro.

Cabe resaltar que las evidencias y resultados de las experiencias de trabajar con herramientas de la web 2.0 y herramientas de autor con los estudiantes y de forma colaborativa entre los profesores involucrados como autores de la presente experiencia se pueden observar en los artículos de divulgación y en el libro publicado. Los resultados de los talleres y congresos en los que participamos se pueden observar a través de las fotografías y los formatos de evaluación que los profesores y asistentes contestaron, así como las constancias obtenidas en los congresos.



En el afán por fomentar el uso de las TIC's en el aula de clases la profesora Lotzy Beatriz Fonseca Chiu, participo en el marco del Día Mundial del Internet, celebrado el 17 de mayo, en el concurso "Experiencias significativas en el uso de internet en la educación" de la Red Educativa Mundial, dirigido a docentes e instituciones educativas, en donde se compartieron las experiencias respondiendo a la pregunta ¿Cómo apporto e innovo en el desarrollo de los proceso de aprendizaje con recursos TIC e Internet en mi aula, institución educativa o comunidad? De un total de 186 propuestas de 32 países, fueron elegidos 26 proyectos, finalmente se seleccionaron a las 10 postulaciones más destacadas, entre las 10 más destacadas se encuentran 3 de la profesora Lotzy.

Las postulaciones se encuentran disponibles aquí:
Taller de objetos de aprendizaje para compartir.

<http://www.diadeinternet.redem.org/taller-de-objetos-de-aprendizaje-multimedia-para-compartir/>

Aprendizaje expansivo.

<http://www.diadeinternet.redem.org/aprendizaje-expansivo-colaborativo-y-redes-de-aprendizaje-en-las-ciencias-computaciones-entre-universitarios/>

Lvirtual Roa "lvirtual" para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje entre universitarios de las ciencias computacionales.

<http://www.diadeinternet.redem.org/lvirtual-roa-lvirtual-para-apoyar-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-entre-universitarios-de-ciencias-computacionales/>



CONCLUSIONES

Fueron muchos los beneficiados con el proyecto que emprendimos en 2012, originalmente solo pensamos en los niños y en como beneficiarlos con el uso de la tecnología en sus aulas de clase (diapositivas, juegos, memoramas en tabletas electronicas, etc), pero nos dimos cuenta que nosotros no íbamos a estar por siempre con ellos, y que no podíamos abarcar la mayor cantidad de planteles educativos a la vez.

Comenzamos a involucrar a nuestros estudiantes en la realización de material didáctico, realizando una labor en conjunto y generando una relación gana - gana con la Universidad.

Nosotros aportábamos los conocimientos en herramientas y tecnología para capacitar a los mismos profesores de todos los niveles educativos y ellos nos aportaban ideas para los próximos desarrollos, por ejemplo un mapa interactivo de la conquista de México y la revolución de independencia (a futuro) para que nosotros del lado de la Universidad tuviéramos proyectos avalados para el aprovechamiento y mejor aprendizaje de los alumnos. Y para sus profesores el conocimiento de herramientas para desarrollar sus propias clases y apuntes, dar seguimiento en línea de los alumnos, actividades extra clase y manejo de la información en ambientes colaborativos.

Y todo lo anterior con costo \$0 para la escuela visitada y para la Universidad de Guadalajara.

Cabe resaltar que todo el material didáctico fue evaluado en su contenido y calidad por los mismos maestros en donde se realizaron las visitas, se realizó una retroalimentación para mejorar los objetos de aprendizaje y se actualizo su contenido.

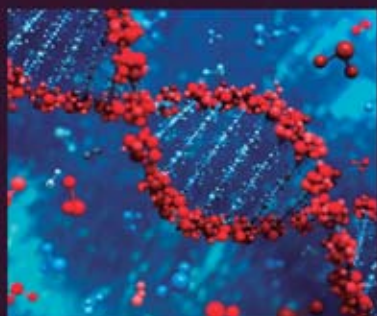
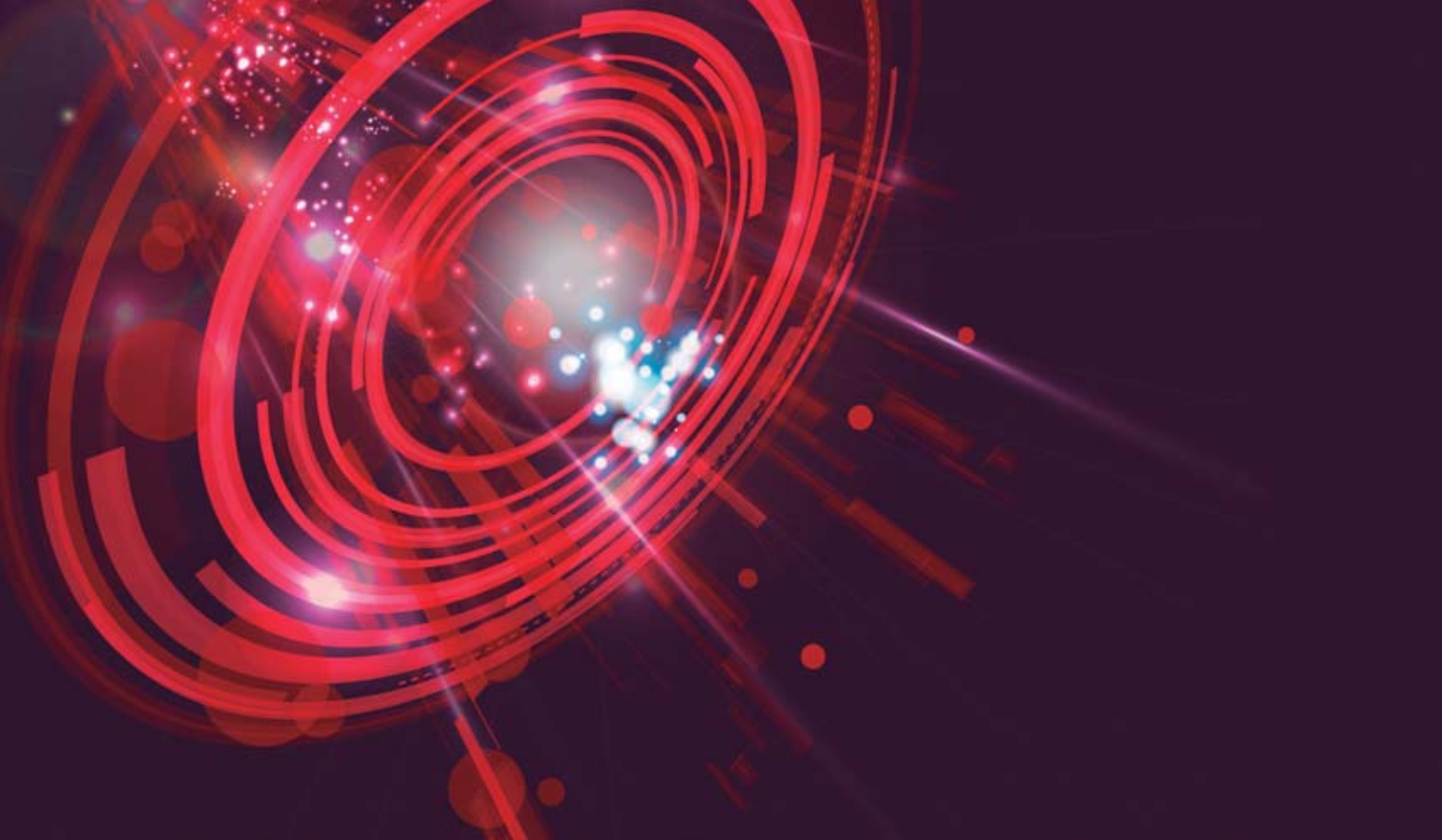
Fueron muchos los participantes en este proyecto que deberían ser mencionados, no solamente los autores del mismo, profesores que participaron en nuestros talleres de actualización, alumnos aportando sus ideas y material didáctico, directores y maestros de educación básica que nos facilitaron la realización de nuestras actividades creadas para ellos.

Finalmente les damos las gracias a nuestras autoridades universitarias por nominarnos con este trabajo, fruto de nuestro esfuerzo por realizar esta labor social durante estos últimos años en favor de la niñez jalisciense.



BIBLIOGRAFÍA

- Bixio, C. (1998). Enseñar a aprender. Construir un espacio colectivo de enseñanza-aprendizaje. Rosario: Ediciones Homo Sapiens.
- Boix, R. (1995). Estrategias y recursos didácticos en la escuela rural. Barcelona: Graó.
- Bruguera, E. (2007). El hipertexto y los blogs. Barcelona: Editorial UOC.
- Caivano, R. y Villoria, N. L. (2009). Web 2.0. Villa María: Eduvim.
- Carballeiro, G. (2012). Computación básica. Buenos Aires: Manual Users.
- Cobo R. y Pardo Kuklinski, H. (2007). Inteligencia Colectiva o medios Fast Food. Barcelona: Planeta
- Web 2.0. Diamond, F. (2013). Tu negocio online. ¡Hecho Fácil!: La guía paso a paso para lograr ¡el sueño del negocio propio! USA: Pearson.
- González Vallés, J. E. (2011). La Web 2.0 y 3.0 en su relación con el EEES. Madrid: Vision Libros.
- Hobbs, L. (1999). Diseñar su propia página web. Barcelona: Marcombo.
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. En O Reilly; A partir de <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Rojas Orduña, I. (2007). Web 2.0. Madrid: ESIC Editorial.
- Integra Educactiva. Proceso de aprendizaje y enseñanza sociocritico, investigativo y transdisciplinario. Agosto 2009 ISSN: 1997-4043
- Solís, D. (2010). Podcasting Fácil para docentes y alumnos. Un recurso más para el dominio de las Tic's en la educación. México: Grupo Cultural Argon.
- Spirito, C.; Cuenca, A.; García, J.; González, J. y Rumayor, L. (2012). Materiales curriculares, integración de las TIC y atención a la diversidad. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.



**FINALISTAS DEL
PREMIO ESTATAL DE
INNOVACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA JALISCO 2014**



Ciencia Urbana

Autor: Marcos Ramón Gómez Ortega

email: marcfis2009@gmail.com

INTRODUCCIÓN

“Ciencia Urbana” nace como una estrategia de Divulgación Científica, en la que, desde 2012 y hasta 2014 se llevaron a cabo pláticas, cursos y talleres sobre diferentes temáticas científicas en diferentes espacios públicos de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG).

Este programa llevo actividades de ciencia adecuadas para todo público, es decir; las pláticas abordaban temas de ciencia contemporáneos, manejando en todo momento un lenguaje sencillo y práctico, complementando la experiencia con experimentos y demostraciones, que además de facilitar la explicación, hacían de este esquema, un producto atractivo de divulgación de ciencia.

El antecedente inmediato de este proyecto fue un programa denominado “Talleres de Ciencia”, en el cual se realizaban talleres de ciencia para niños de educación básica, en escuelas públicas y privadas, así como espacios públicos de la ZMG.

Las bases que proporciono el ya mencionado fueron relevantes para dar el siguiente paso, la creación e implementación de “Ciencia Urbana”, un programa en el que se incluyó ciencia para todo público y con esto abrir el abanico de atención en cuanto a la labor divulgativa de la ciencia.

Las pláticas de ciencia se componían de elementos que permitan tomar un rumbo diferente y atractivo para los participantes, se incluían videos, demostraciones, experimentos y lo más importante, la participación activa del público.

Con lenguaje sencillo y sin tecnicismos, así como la relación de los temas con el entorno cotidiano, fueron detonantes para atraer la atención, que eso en principio resulta muy importante.



Los temas abordados en las pláticas fueron:

El Rover Curiosity, planeta Marte.

Las leyes de Newton.

¿Cómo son los científicos en la vida cotidiana?

¿Cómo se formó la Luna?

Los Mayas y su calendario: plática en donde se explicó el verdadero significado del calendario Maya y los populares mitos asociados sobre el fin del mundo en 2012.

El Cerebro... ¿Cómo percibimos el mundo?

“Ciencia Urbana” participó (en conjunto con el H. Ayuntamiento de Guadalajara), con actividades de ciencia para todo público en las colonias **Del Fresno, Miravalle, Ferrocarril, Rancho Nuevo, Lomas del Paraíso, Sauz y Oblatos**, así como en el **Parque Ávila Camacho** y en **Paseo Chapultepec**.



También se implementó en algunos parques públicos de las colonias: Talpita, El Zalate, San Idelfonso, Parque de las Bolas, San Isidro, Lomas de San Eugenio y Miguel Hidalgo, todas en el Municipio de Guadalajara.

Asimismo, se realizó un convenio de participación con Instituciones Educativas para la realización de actividades de ciencia. Entre tales se cuentan **el Colegio los Altos, la Universidad Panamericana, Universidad Internacional y GANNAPAC**.

Así como las instalaciones del Tren Ligero (Cultura SITEUR) y la Feria Internacional del Libro 2012 (FIL 2012).

También se participó en el ámbito social al crear un programa de ciencia para niños de educación básica beneficiarios de la **Asociación Civil Acortar Distancias**, en la que cada semana durante todo 2014 se trabajaba con ellos con un tema de ciencia en específico.



El trabajo realizado detono en una invitación para que desde 2013 y hasta la fecha, se participó semanalmente con una cápsula de ciencia en el programa de televisión Chavos el noticiero, producido por televisa Guadalajara.

OBJETIVOS

General

Generar actividades que despierten el interés de la ciudadanía en general en la Ciencia y la Tecnología, esto es; pláticas, talleres prácticos, demostraciones y clubes de ciencia. En algunos casos (talleres), se buscó que el participante construyera o realizara su propio experimento.

Provocar en los participantes, a través de las charlas, el gusto e interés en temas científicos de actualidad.



ESPECIFICOS

La elección de los temas para las pláticas y talleres fueron interesantes, actuales y con estrecha relación con lo cotidiano (atrapando la atención del público). Adaptación del lenguaje y los conceptos de la plática a niveles sencillos y entendibles.

Exposición del funcionamiento de la ciencia a través de demostraciones sencillas, pero interesantes.

Cambiar la forma de ver la ciencia y al científico a través de actividades prácticas, sencillas y divertidas, sin perder la esencia y explicación científica asociada a la temática tratada.



METODOLOGÍA

“Ciencia Urbana” tuvo como principal objetivo llevar a diferentes espacios, actividades que permitan al público en general interesarse en cuestiones relacionadas con la experimentación científica y el saber. Y como su nombre lo expresa, es Urbana, dirigida para la gente de la ciudad, es un programa adaptado para todo público, sin importar el grado de estudio, la profesión u oficio de las personas.

El reto era importante, por lo que se buscaron formas adecuadas para transmitir la información de forma efectiva, una de ellas, y que en la práctica resultó exitosa, fue el exponer a la ciencia a través de ejemplos sencillos (y relevantes para el escucha).

En este programa de divulgación de ciencia se priorizo la utilización de una metodología basada en la claridad de la exposición de conceptos. Otro aspecto a resaltar es que la curva de atención, ya que al tener un público tan variado no era algo sencillo de mantener, sin embargo las dinámicas implementadas y las formas de interactuar lograban que la atención en la charla estuviera siempre fresca.



RESULTADOS

La implementación de este programa confirma la importancia que tiene el llevar temas de ciencia contemporánea a todo público. La asistencia, las reacciones y las preguntas del público lo confirman. El público se interesa en la ciencia, el punto clave está en la forma en que se presente, y es que muchas veces se tiene la concepción de que la ciencia es complicada, y estrategias como “Ciencia Urbana”



mostraron que si bien es cierto la ciencia si es complicada, es por el hecho de que cambia constantemente, también es cierto que si se presenta de forma adecuada y se relaciona con cosas que el público pueda ver en su actuar cotidiano, le resulta más sencillo entender lo que pasa con la ciencia y su entorno.

Todo un reto el que implicó llevar estas actividades a públicos tan diversos, sin embargo, se abrieron espacios interesantes y se logró que el público identificara el programa. Se logro un enlace entre el público y los temas científicos, se impacto a público que no había tenido ningún contacto con la ciencia, lo que resulto muy enriquecedor. Ver el interés y la intensidad con la que niños y adultos participaron en las actividades fue para los objetivos del programa un reto cumplido.

CONCLUSIONES

“Ciencia Urbana” representa un proyecto de grandes alcances y retos, realizar estas actividades impulsa aún más el compromiso que se tiene con la ciudadanía de no dejar de seguir realizando programas de este tipo. Existe la firme intención de llevar estas actividades a una mayor cantidad de público, y con esto acceder a más espacios y así mostrar los alcances que la ciencia tiene, despertar en los ciudadanos y en especial de los niños el interés en la ciencia, generar un nueva cultura científica, cambiar el esquema que se tiene de la ciencia y de científico, mostrar que la ciencia puede ser practica, sencilla y por qué no, hasta divertida, es el reto inmediato que se tiene.

La importancia de influir en la niñez es grande, por esto nacieron los “Talleres de Ciencia”, las bases, herramientas y porque no, los errores, dieron la pauta y fueron base para construir “Ciencia Urbana”. El espectro de atención con este nuevo esquema fue mucho mayor en cuanto a impacto y alcance, ya que la inclusión del programa de ciencia con Acortar Distancias A.C. y las cápsulas de ciencia en el programa de televisión Chavos el Noticiero, producido por Televisa Guadalajara, además de las actividades ya realizadas (pláticas, cursos y talleres) convirtieron a este programa en una estrategia de divulgación científica muy completa.

Este ejercicio está basado/justificado bajo la premisa de lo importante que es mostrar la ciencia, aplicaciones, funcionamiento y procesos asociados (como la metodología científica), sin importar la edad.

BIBLIOGRAFÍA

MIGUEL GARCIA GUERRERO, “Ciencia en todos los rincones, Manual de divulgación en talleres”, Ed. Los Reyes, México 2008.



Directorio de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología

Reyes Robles Jaime

Secretario de Innovación Ciencia y Tecnología

Schwarzblat Y Katz Morris

Director General de Ciencia y Desarrollo Tecnológico

Padilla Montes Luis Gustavo

Director General de Educación Superior Investigación y Posgrado

Solís Hernández Margarita María

Directora General de Innovación Empresarial y Social

Haro Ramírez Rosa Carmina

Coordinadora General de Innovación, Ciencia y Tecnología

Barragán Ávalos Alejandro

Director General Administrativo

Baltazar Hernández Gabriela Karina

Secretaria Particular

Rodríguez Barba Gerardo

Director de Área de Desarrollo de Plataformas Tecnológicas y Divulgación

Cruz Ornelas Larisa

Directora de Área de Propiedad Industrial e Intelectual

Nava Preciado José María

Director de Área de Educación Superior

Curiel de La Torre Oscar

Director de Área de Vinculación, Emprendimiento e Innovación Tecnológica

Padilla Navarro Rodrigo

Director de Área del Centro de Innovación para el Aceleramiento y Desarrollo Económico

Cervantes Fregoso Ruy Francisco

Director de Área de Sociedad de Información y de Conocimiento

Pérez Wario Carlos Alejandro

Coordinador General de Proyectos



Basulto Barocio Mario Alberto

Director de Área Jurídica de Innovación

Ocegueda Arcega Daniela Magdalena

Coordinadora de Centro de Divulgación

Araujo Gálvez Claudia Andrómaca

Coordinadora de Desarrollo de Plataformas Tecnológicas Industriales

García Pérez Salvador

Coordinador de Divulgación de la Cultura de Propiedad Industrial

Álvarez Zambrano Maura Alicia

Coordinadora de Universidades Tecnológicas Incorporadas

Aviña Mendez José Antonio

Coordinador de Educación Superior Tecnológica

Calderón García Rocio

Coordinadora de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

Crotte Ávila Ismael Aarón

Coordinador de Centros Sectoriales de Innovación y Transferencia de Tecnología

Zermeño Fregoso Rosa Imelda

Coordinadora de Vinculación con Dependencias Opds y Capacitación

Matus Palacios Héctor Raúl

Coordinador de Recursos Materiales y Financieros

Quintana Rodríguez Ignacia Teresa

Coordinadora de Articulación y Gestión Programática

González García Arturo

Coordinador de Desarrollo e Inclusión Digital

Orozco Ríos Georgina Guadalupe

Coordinadora Jurídico De Innovación

Sepulveda Castro María Guadalupe

Coordinadora de Comunicación Social y Difusión

Plascencia Pérez Jesús Edgardo

Coordinador de Contraloría Interna de Innovación



CONSEJO ESTATAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

DIRECCIÓN GENERAL

Dr. Héctor Eduardo Gómez Hernández

Director General

DIRECCIÓN ADJUNTA

Ricardo Campis Alvarado

Coordinador de Convenios

Jairo Iván Alba Bocanegra

Coordinador de Transparencia y Difusión

Salvador González Palomares

Coordinador de Regiones

DIRECCIÓN DE FONDOS Y PROGRAMAS

Ramón Valle Muñoz

Director de Fondos y Programas

Job Sael Torres Tejeda

Coordinador de Sistemas

DIRECCIÓN DE PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

Jonathan Saavedra Terán

Director de Seguimiento de Proyectos

Jenny Zaizar Arias

Coordinadora de Seguimiento de Proyectos

DIRECCIÓN DE PROGRAMAS ESTRATÉGICOS

Clemente Rafael Zepeda Zepeda

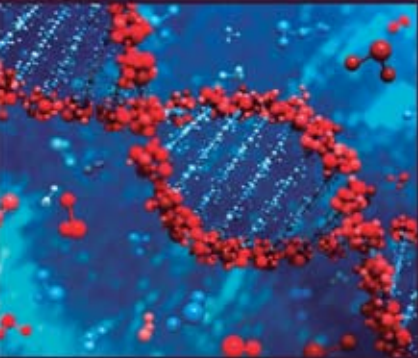
Director de Programas Estratégicos

DIRECCIÓN DE GESTION DE PROYECTOS

Melissa Ornelas Reynoso

Directora de Gestión de Proyectos

Premio Estatal de Innovación, Ciencia y Tecnología, Jalisco 2014
Diciembre de 2015



Secretaría de Innovación
Ciencia y Tecnología
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO



JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO



COECYTJAL

CONTACTO:

Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología

Edificio MIND, planta baja, Av. Faro No. 2350, Col. Verde Valle,
C.P. 44550, Guadalajara, Jalisco, México.

Teléfono: (33) 15432800 ext. 52409

sicyt.jalisco.gob.mx