

Sapiens+

Ciencia, Tecnología e Innovación

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y HUMANÍSTICA DEL COCyTED



Dgo

PARA TODOS
Dgo

CONSEJO DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

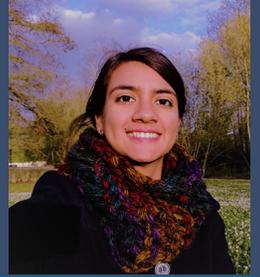
Año 1, No. 1 Enero-Abril 2020. Durango, Dgo., Mx

CONTENIDO:



Comunidad científica
pág. 2

De Durango Para el Mundo
pág. 4



Red de Divulgadores
pág. 6

Mujeres en la ciencia
pág. 7



Escurrimiento superficial del agua en bosques de pino-encino
pág.9

Trabajo colaborativo y estilos de aprendizaje

pág. 11

Papel del estrés oxidativo en la infección por el hongo *Sporothrix*

pág. 12

El microbioma en el Queso
pág. 14

Germinación *in vitro* de agave
pág. 16

Sceloporus
pág. 18



Arquitectura
pág. 21



DIRECTORIO

DR. JOSÉ ROSAS AISPURO TORRES
Gobernador Constitucional del Estado de Durango

C.P. RUBÉN CALDERÓN LUJÁN
Secretario de Educación en el Estado

DRA. JULIANA MORALES CASTRO
Directora General del COCyTED

C.P. CÉSAR ERNESTO MARTÍNEZ GUERRERO
Director de Administración y Planeación del COCyTED

M.C. SOFÍA CARRILLO LECHUGA
Directora Regional del COCyTED

DRA. BLANCA DENIS VÁZQUEZ CABRAL
Jefa del Departamento de Desarrollo Científico

M.C. FRANCISCO ZALDÍVAR ORONA
Jefe del Departamento de Formación de Capital Humano

ING. JORGE ENRIQUE CANTELLANO VARGAS
Jefe del Departamento de Difusión y Divulgación de la CTI

COMITÉ EDITORIAL

Presidente
DR. RUBÉN FRANCISCO GONZÁLEZ LAREDO

Vocales
DRA. NORMA ALEJANDRA RODRÍGUEZ MUÑOZ
DRA. SOCORRO GONZÁLEZ ELIZONDO
DRA. ANGÉLICA LECHUGA QUIÑONES
M.C. MARÍA DEL CARMEN ORRANTE REYES
DR. MARCELO BARRAZA SALAS
DR. GERARDO MARTÍNEZ AGUILAR
DR. JOSÉ SALAS PACHECO
DR. BENEDICTO VARGAS LARRETA
DR. JAIME SÁNCHEZ SALAS
DR. FRANCISCO CARRETE CARREÓN
DR. JESÚS GUADALUPE ARREOLA ÁVILA

Revisión y Distribución
Dirección del COCyTED
Dpto. Comunicación Social COCyTED

Correo de Contacto:
sapiens.cocytcd@gmail.com

Diseño de portada e interiores: Centro de Impresión y Diseño, S.A. de C.V.

Año 1, Número 1 Impresa en los talleres de Centro de Impresión y Diseño, S.A. de C.V. en Durango, Dgo., México.

Tiraje: 1000 Periodicidad de las Publicaciones: Cuatrimestral

Los artículos publicados en esta revista, expresan la opinión de sus autores y no representan forzosamente el punto de vista del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED)

Continuando con las acciones que marca el Plan Estatal de Desarrollo y del Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, en las áreas de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación, donde nuestro Señor Gobernador, el Dr. José Rosas Aispuro enfatiza el fomento a la cultura científica, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango, retoma la publicación de nuestro órgano de difusión, la Revista Sapiens, que nos enorgullece en presentarles.

Este nuevo espacio de Divulgación de la Ciencia, pretende ser un puente entre la comunidad científica y la sociedad, presentando las actividades científicas y tecnológicas que se desarrollan tanto en este Consejo, como en las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, Empresas y Asociaciones, de nuestro estado, destacando el impacto social, económico y ambiental de cada una de ellas.

La Revista Sapiens aspira a lograr varios objetivos, cumpliendo con lo establecido en los artículos 24, 25 y 49 de la Ley de Ciencia y Tecnología, LCyT: Fortalecer y consolidar la cultura científica en la sociedad, mediante la difusión, divulgación y la enseñanza de las ciencias y visibilizar la investigación que desarrollan nuestros investigadores.

Paralelamente, se cumple con la obligación de rendición de cuentas en el ejercicio de recursos asignados, por Convocatoria, dentro del programa de apoyos institucionales, tanto para proyectos de investigación, como actividades de difusión y estancias técnicas. Temas que abordan las ciencias naturales, ciencias sociales, ciencias básicas y aplicadas son incluidos. Se reconoce además, la trayectoria de nuestros investigadores y de estudiantes de posgrado en el extranjero, y se informa de los proyectos de investigación científica, del quehacer de las Redes Temáticas de Investigación así como otras actividades de difusión y divulgación de la ciencia.

La calidad científica de la revista, premisa fundamental, es avalada por un grupo de connotados investigadores de nuestro estado, que constituyen el Comité Editorial y a quienes agradezco enormemente el haber aceptado nuestra invitación y la generosa contribución de su tiempo para la revisión de los artículos.

Mi reconocimiento y agradecimiento a la comunidad científica, puesto que esta publicación, solo es posible, con su comprometida participación, por lo que extendiendo una atenta invitación, a los investigadores, empresarios, emprendedores, asociaciones y dependencias, a sumarse a este esfuerzo de divulgación, a través de artículos y notas de ciencia y tecnología, que contribuyan a la cultura científica de nuestro estado. La revista se editará tanto en formato impreso, como en electrónico, la periodicidad será cuatrimestral y estará disponible en la página web del Consejo: www.cocytcd.gob.mx/RevistaSapiens.

Por lo anteriormente expuesto, es un honor presentar a la comunidad, a nombre del Consejo de Ciencia y Tecnología, el nuevo órgano de difusión científica, la Revista Sapiens. ¡Que disfruten su lectura!

Dra. Juliana Morales Castro.
Directora General

COMUNIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Breve reseña y entrevista a

Dra. Celia López González.

La Dra. Celia López González es Bióloga egresada de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, estudió una maestría y doctorado en Texas Tech University en USA. Se reintegró al país a través del IPN, el cual la acogió en el CIIDIR Durango, donde ha laborado desde entonces. Su campo de estudio son los mamíferos pequeños, con énfasis en los roedores y murciélagos. Durango le ha ofrecido la oportunidad de trabajar en una de las áreas menos exploradas de nuestro país, la Sierra Madre Occidental, asociada a la cual ha desarrollado la mayor parte de su investigación con mamíferos mexicanos, principalmente en sistemática y biogeografía.

La Dra. Celia se describe como una persona e investigadora curiosa y empeñosa. La cual se vio motivada al incursionar en la investigación científica y tecnológica por las ganas de aprender cosas. “Fue difícil decidir un campo de estudio, ya que todo es interesante, pero la posibilidad de hacer trabajo de campo me llevó al área del conocimiento que actualmente trabajo” Expreso la Dra. López.

Dentro de las satisfacciones que le ha dado la investigación se encuentran los viajes a través de México y otros países. Además de ver gran variedad de paisajes, lo cual le ha permitido conocer gran cantidad de personas de muchas culturas y modos de ser. Con ello ha tenido la oportunidad de conocer a la humanidad en sus momentos más generosos.



El trabajo que lleva a cabo produce conocimiento básico para otros grupos de profesionales como los gestores ambientales, autoridades de diferentes dependencias, y empresas privadas interesadas en conservación, restauración y certificación de los ecosistemas de sus empresas o predios. Sin esta información es imposible la toma de decisiones ambientales, externo la Dra. Celia.

La Dra. Celia sugiere que para mejorar la investigación en Durango es necesario un programa intenso de difusión y enseñanza de la ciencia en niveles de educación básica. “Todos los niños son curiosos, hacen preguntas y formulan hipótesis. Nuestra responsabilidad como sistema educativo sería hacer que esa curiosidad no se pierda, y encauzarla a profesiones que requieran pensamiento analítico, entre ellas, la investigación científica. El desarrollo de personas pensantes y analíticas permite que éstas ocupen buenos empleos y sean mejores ciudadanos”.



Breve reseña y entrevista a

Dr. José Alberto Gallegos Infante.

El Dr. José Alberto Gallegos Infante, oriundo de la Cd de San Luis Potosí, es egresado de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Profesor de diversas instituciones públicas y privadas del país, actualmente profesor del TecNM/ Instituto Tecnológico de Durango, responsable de 27 proyectos de investigación. Conferencista por invitación en diversas instituciones nacionales y extranjeras, ha formado 27 maestros en ciencias y 9 doctores en ciencias. Publicado 105 artículos en revistas JCR, 25 capítulos de libros, 2 libros editados.

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel III, Miembro del comité editorial de la revista CienciaUAT, así como de las revistas Food Research International y Food and Bioprocess Technology. Miembro de la junta Directiva del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED), miembro del jurado del Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (PNCTA) y formado parte de diversos comités de evaluación de distintos organismos nacionales e internacionales (CONICET-Argentina, Fundación Produce, CONACYT, COCYTED, UAA, CIAD, UAS).

El Doctor Gallegos se describe como una persona, bastante “inmadura”, o dicho de otra forma como un adulto con un alma de niño, con todo lo que esto conlleva, es decir un poco desorganizado, pero curioso, con objetivos simples, aunque a veces cambiantes, pero con las metas muy claras. Como investigador, más o menos igual, es decir, alguien un poco distraído, pero con mucha curiosidad, un poco necio (quizá más que eso).

Dentro de las motivaciones que lo llevaron a incursionar en la investigación científica y tecnológica se encuentra la curiosidad para encontrar respuestas a cosas que nada ni nadie puede explicar, y dentro de las satisfacciones que le ha dado la investigación se encuentra el obtener respuestas a cuestiones sin resolver, y el encontrar nuevas interrogantes, expresó el Dr. José Alberto.

El Dr. Gallegos sugiere que, para mejorar la investigación en Durango, es necesario impulsar la creatividad natural del ser humano, fomentando la duda razonable en los jóvenes a la par de reforzar su capacidad de resolver problemas.

De Durango para el mundo.

Miriam Estefanía Cisneros González

Reseña curricular

Nombre: Miriam Estefanía Cisneros González
Institución/organización: Real Instituto de Aeronomía Espacial de Bélgica (BIRA-IASB)
Ciudad y país: Bruselas, Bélgica



Formación Académica

2009-2014

Ingeniero en Electrónica con especialidad en Sistemas Electrónicos en el Instituto Tecnológico de Durango (ITD), Durango, México. (Titulación por promedio)

2014-2016

Maestra en Ciencias con especialidad en Astrofísica Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Puebla, México. Tesis: El sistema criogénico de MEGARA: integración, caracterización y alineación del CCD

2018 a la fecha

Doctora en Ciencias con especialidad en Aeronomía Planetaria, Universidad Católica de Louvain (UCL), Ottignies-Louvain-la-Nueva, Bélgica. Tesis: Caracterización de los detectores VIS-NIR de MAJIS-JUICE y el impacto de MAJIS en las observaciones científicas de las atmósferas y superficies de Júpiter y las lunas Galileanas

Decidí estudiar en el extranjero principalmente porque tenía curiosidad de saber cómo era vivir en otro país, trabajando en lo que veía como el siguiente paso en mi formación profesional. Durante la maestría trabajé para el telescopio óptico más grande del mundo y ahora quería involucrarme en el desarrollo de satélites y misiones espaciales.

Luego de que fui invitada a realizar una tesis de doctorado en Bélgica, acepté gustosa y lo dejé todo por cumplir mi sueño. Pensé que la situación sería similar a cuando estudié la maestría en Puebla pero resultó increíblemente más difícil: una nueva lengua, personas menos cercanas, distancias mucho más largas, y una diferencia de horas muy grande.

Sin embargo, creo que me hubiera arrepentido más de no haberlo intentado: crezco como persona, aprendo a estar sola, disfruto más de mí misma, y me conozco mejor.

Profesionalmente tengo mucha más responsabilidad, tomo decisiones finales y mis errores pueden impactar drásticamente la misión, pero como el ambiente de trabajo es muy igualitario, fortalezo mis habilidades de comunicación, autoconfianza y humildad.

Bajo mi punto de vista, ser parte del equipo de investigación requiere de un grado académico compatible con las actividades a realizar, un nivel fluido de inglés, y algunas evidencias que demuestren el gusto por el área del proyecto. En el extranjero y en México, lo importante es encontrar un tema de tesis que te apasione y ponerse en contacto con el investigador a cargo, así que lo más importante es tu actitud.



Desde que empecé mi carrera como investigadora, he recibido apoyo económico para todas mis actividades. En México fue gracias al CONACYT, y en el extranjero gracias al FNRS, la institución análoga en Bélgica.

Creo que la formación que se puede alcanzar en México es bastante competente e incluso hasta más exigente con respecto a otros países, es cuestión de ingresos y manejo de recursos. Mi meta es compartir lo que aprendí y regresarle a México algo de lo que me dio, ayudar a formar personas altamente capacitadas y mejorar así la situación de nuestro país. Al estar enfocada en el área de Astronomía, me gustaría contribuir en la carrera espacial de México, creando proyectos y fomentando colaboraciones que nos permitan desarrollar nuestra tecnología y participar en el entendimiento del universo.



RED DE DIVULGADORES

El Consejo de Ciencia y Tecnología (COCYTED), dentro de sus funciones, enmarcadas en la Ley de Ciencia y Tecnología, continúa con una serie de acciones encaminadas a fortalecer a los investigadores, académicos y tecnólogos, acerca de la divulgación científica. En esta ocasión, el COCYTED organizó el Taller “Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Medios Escritos”, cuyo objetivo es promover la apertura de espacios de especialización a divulgadores, docentes e investigadores, en la divulgación de la investigación científica, humanística, tecnológica y de innovación, y dotar de bases tecnológicas y conceptuales que les ayuden a diseñar, desarrollar y redactar artículos publicables de divulgación. La Dra. Juliana Morales Castro, Directora General del COCYTED, añadió que este taller fue impartido por la Dra. Virginia López Nevárez, catedrática de la Universidad Autónoma de Occidente, y quien tiene amplia experiencia en la divulgación de la ciencia, además de ser editora de varios libros, algunos ejemplos, son: *Mentes que brillan en la ciencia*; *Un mar de ideas creando olas de conocimiento*; y *Edén del conocimiento*. Asistieron más de 30 personas, de diferentes instituciones del estado, como el CBTIS 110, CETIS 148, CIIDE, Telecomunicación Educativa Integral Durango, Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMA), Instituto Tecnológico de El Salto, Universidad Tecnológica de Poanas, Instituto Tecnológico de los Llanos; de la Universidad Juárez del Estado de Durango,

acudieron el Instituto de Investigación Científica, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y del Programa Interinstitucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales (P ID CAF). Así mismo, mencionó la Dra. Morales Castro que este mismo taller, se llevará a cabo en la ciudad de Gómez Palacio, los días 28 y 29 de octubre próximos. Al compartir sus conclusiones, los asistentes coincidieron en señalar que esperan se dé continuidad al trabajo realizado, y siga dándose el acercamiento con el sector, el cual es importante para la apertura de espacios de expresión y solución de los diferentes problemas de la sociedad duranguense en general.



MUJERES EN LA CIENCIA

COCYTED IMPLEMENTA ACTIVIDADES PARA ESTIMULAR EN NIÑAS Y ADOLESCENTES EL INTERÉS POR LAS CIENCIAS

La participación de las mujeres en la ciencia y tecnología en México es un tema de relevancia para el desarrollo nacional. Según datos de la Unesco, el 45.2% de las personas que hacen investigación y tecnología en América Latina y El Caribe son mujeres, superior a la media de otros continentes. En México, poco a poco, se ha incrementado la cifra en favor de las científicas, puesto que, en 1984, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), estaba compuesto por 81.9% de hombres, y el 18.1% de mujeres, y en el 2019, este porcentaje aumentó al 37 por ciento.

A fin de aumentar estas cifras, el Gobierno del Estado de Durango, por conducto del Consejo de Ciencia y Tecnología, implementaron el proyecto “Mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas: Desarrollo de Vocaciones Científicas y Tecnológicas en Niñas y Jóvenes de Durango”, que el COCYTED pretende implementar en el estado.

Año 1, vol.1. Enero-Abril, 2020

Catedráticas, científicas, tecnólogas y empresarias, manifestaron su interés y apoyo para consolidar este ambicioso proyecto, cuyos objetivos son fortalecer la responsabilidad social de las mujeres profesionistas en Durango en niñas, niños y jóvenes; desarrollar mentoras y modelos a seguir; disminuir la brecha de género en las carreras en ciencias, ingenierías y tecnologías de Durango; sensibilizar en la actividad en STEM de mujeres; visibilizar el trabajo de mujeres científicas y tecnólogas; abolir la imagen de que las mujeres no son agentes de producción de ciencia; desarrollar vocaciones para las ciencias, las ingenierías, las tecnologías en mujeres y hombres.

Según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), los profesionistas en el área de ingeniería son alrededor de un millón 737 mil personas, donde los hombres representan el 81%, y solo el 19% son mujeres; las ingenierías con menos participación de las mujeres, son electricidad y generación de energía, electrónica y automatización y vehículos de motor, barcos y aeronaves. Datos similares se presentan en Ciencias físico-matemáticas, donde la proporción es de 65% hombres y 35% mujeres. Sin embargo, en las áreas de Humanidades, Ciencias de la Salud y Ciencias Biológicas, las mujeres representan más de la mitad de los profesionales ocupados.



Es importante incrementar el número de mujeres en las ingenierías, a fin de que estas áreas se beneficien de las cualidades femeninas, tales como la creatividad, además, para romper estereotipos, ya que esas mujeres serían un modelo a seguir para otras niñas y jóvenes.

Por todo lo anterior expuesto, a partir del mes de febrero se comenzaron a realizar visitas a diferentes instituciones de nivel secundaria y bachillerato, dando preferencia a las ubicadas en la periferia, así como en la región Laguna, por conducto de la Subdirección Laguna, cuya sede es la ciudad de Gomez Palacio, Durango.

Las escuelas que a la fecha han sido visitadas, son: Secundarias Pensamiento Liberal, Número 4 “José Vasconcelos”, Escuelas Secundarias Técnicas 61, 62, Secundaria General Francisco Villa, Número 53, Secundaria No 2 “Ramón López Velarde”, Secundaria No. 3, “Jaime Torres Bodet”, Escuela Secundaria Técnica No. 1, COBAED Lomas, COBAED La Forestal, COBAED Juana Villalobos, CETIS 148, CBTIS 130, y CBTIS 110, así como el Plantel Durango del CONALEP y el CBTA 3 con más de 1200 beneficiados con las pláticas motivacionales ofrecidas a la fecha en la Ciudad de Durango.



Como expositoras, han participado diferentes mujeres dedicadas a la ciencia, así como empresarias y emprendedoras, entre ellas, las doctoras Ana Iris Murguía, Paloma Ruiz Valles, Felipa de Jesús Rodríguez Flores, Miriam Jazel Ramírez López, Laura Barragán Zúñiga, Norma Alejandra Rodríguez, María Elena Pérez López, Yolocauhtli Salazar Muñoz, Maribel Guerrero Cervantes, así como las empresarias Milagros Chacón y Tao Rivera, ambas dirigentes de negocios de informática.

El COCYTED invita principalmente a las mujeres de la comunidad, a formar parte de este esfuerzo encaminado a lograr una mayor equidad de género en las diversas áreas de trabajo e investigación para dar visibilidad a las mujeres que trabajan en el mundo científico para inspirar, motivar y despertar vocaciones científicas y tecnológicas entre estudiantes de nivel básico y medio superior.





Escurrimiento superficial del agua en bosques de pino-encino.

✉ 1Francisco Cruz García, 1Gustavo Pérez Verdín, 2José Carlos Monárrez González, 3Christian Anton Wehenkel

1Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Dgo. 119, Durango, México. ✉guarimochi_494@hotmail.com y guperezv@ipn.mx

2Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Campo Experimental Valle del Guadiana. Durango, México monarrez.josecarlos@gmail.com

3Universidad Juárez del Estado de Durango, ISIMA. Durango, México. wehenkel@ujed.mx

El escurrimiento superficial (ES) es uno de los componentes del balance hídrico de las cuencas hidrológicas y, junto con la infiltración y la recarga de acuíferos, constituyen el agua que es directamente útil para la sociedad. El ES se refiere a la lluvia que fluye a través de la superficie del suelo y se acumula en canales y cuerpos de agua cercanos .

A veces también se le conoce como flujo laminar, o el agua que circula en la superficie de una cuenca de drenaje. La cantidad de escurrimiento depende,

entre otras cosas, de la precipitación, la pendiente, tipo de suelo y la cobertura vegetal. La cubierta forestal actúa como una esponja al absorber el flujo de agua y canalizarlo hacia las partes profundas del suelo y subsuelo (2). Su ausencia, propiciada por acciones de deforestación, incendios, plagas o malas prácticas silvícolas, acelera los procesos de erosión del suelo, pérdida de nutrientes y azolvamiento de las presas aguas abajo. El papel de los técnicos y tomadores de decisión es identificar un punto en el cual el manejo de la cubierta forestal sea compatible con otros servicios ecosistémicos, como precisamente la regulación del agua.

En este trabajo se establecieron una serie de parcelas experimentales para evaluar el efecto que tiene la cobertura vegetal en los escurrimientos superficiales del agua. Se midieron variables dasométricas como diámetro normal, altura, área basal, cobertura de copas y volumen para determinar qué variable(s) tendrían una mayor relación con el escurrimiento superficial.



Figura 1. Sub-parcelas para el monitoreo de escurrimiento superficial y pluviómetros utilizados para la medición de la precipitación

El estudio fue desarrollado en el predio particular Molinillos, municipio de Durango, el cual se encuentra en el centro-sur del estado de Durango.

Dentro de las parcelas experimentales, cuya forma fue circular y de un décimo de hectárea en tamaño, se instalaron sub-parcelas de 16 m² (8x2 m) delimitadas con estacas de madera, alambre recocado y una geomembrana en los lados de la parcela (3). En esta sub-parcela, se direccionó el agua a una trampa, hecha de tina de plástico y, eventualmente, se capturó en tambos de 200 L (Fig. 1a).

Se midió también la precipitación que cae a través de las copas de los árboles (conocida como precipitación directa) con 2 pluviómetros instalados aleatoriamente en cada parcela (Fig. 1b). La medición del ES y precipitación directa se realizó después de cada evento de lluvia. Dicha información se empezó a capturar a partir del año 2016, pero fue validada y procesada en el 2018. Se obtuvieron 249 registros válidos de ES con un mínimo de 0.05 L y un máximo de 4.6 L para todas las temporadas de medición. En términos generales el ES tuvo una mejor relación con el área basal, la cual influye significativa e inversamente con la cantidad de ES registrada.

Los valores mínimos de ES se registraron en parcelas con un área basal de cero y los mayores en sitios con área basal igual o mayor a 20 m²/ha. Esta misma relación ha sido descrita en otros trabajos (4; 5), sin embargo, en este estudio se observa que el ES

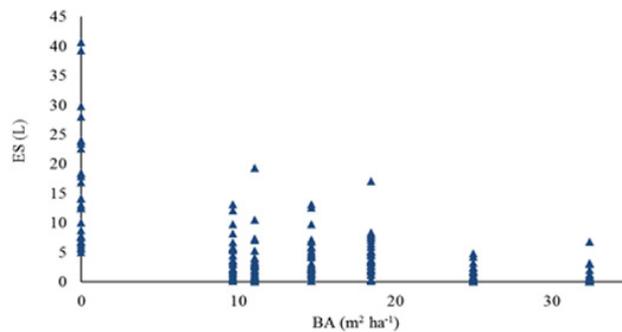


Figura 2. Comportamiento del escurrimiento superficial en diferentes áreas basales

tiende a estabilizarse entre los 10 y 18 m²/ha (Fig. 2). Este rango sugiere una posible compatibilidad entre el aprovechamiento maderable y el ES, o algo que se conoce también como una relación de nulificación (5). Este tipo de estudios proporcionan información para evaluar el impacto de los cambios en la cobertura forestal sobre el recurso hídrico dentro de una cuenca (2). También, pueden ayudar a determinar los mejores tratamientos silvícolas que se pueden aplicar al bosque, sin afectar considerablemente muchos de sus recursos asociados, como la regulación del agua.

Referencias

- Sánchez, F. D., García, M., Jaramillo, O., & Verdugo, N. (2010). Agua superficial: caracterización y análisis de la oferta. Instituto Nacional de Hidrología y Medioambiente (Ed.), Estudio Nacional del agua, vol. 2010: 54-110.
- Yu, X., Lamačová, A., Duffy, C.J., Krám, P., Hruška, J., White, T. & Bhatt, G. (2015). Modeling the long term water yield effects of forest management in a Norway spruces forest. *Hydrol. Sci. J.* 60 (2): 174-191.
- Van de Giesen, N., Stomph, T.-J., Ajayi, A. E. & Bagayoko, F. (2011). Scale effects in Hortonian surface runoff on agricultural slopes in West Africa: Field data and models. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142(1), 95-101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.06.006>.
- Bosch, J. M., & Hewlett, J. D. (1982). A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. *Journal of Hydrology*, 55(1), 3-23. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(82\)90117-2](https://doi.org/10.1016/0022-1694(82)90117-2)
- Perez-Verdin, G., Monarrez-Gonzalez, J. C., Teclé, A., & Pompa-García, M. (2018). Evaluating the multi-functionality of forest ecosystems in northern Mexico. *Forests*, 9(4). doi: 10.3390/f9040178.

***Proyectos financiados mediante el Programa de Apoyos Institucionales Proyectos de Investigación del COCYTED, convocatoria 2017-2018**

Trabajo colaborativo y estilos de aprendizaje para desarrollar habilidades algebraicas.

 M.C. Sergio Rodríguez Castañeda

Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Juárez del Estado de Durango. ✉ sergeyrodriguez@hotmail.com

Dra. Diana Barraza Barraza

Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Juárez del Estado de Durango, Centro de Investigación e Innovación para el Desarrollo Educativo.

Dra. María del Carmen Olvera Martínez

Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Juárez del Estado de Durango.

Dentro de las indicaciones del modelo educativo mexicano, se encuentran la articulación y contextualización de conocimientos otorgados a los alumnos, y la necesidad de disminuir tasas de reprobación en la materia de Física en nivel medio superior. Buscando atender estas recomendaciones, se realizó un estudio para conocer el efecto que el trabajo colaborativo basado en Estilos de Aprendizaje (EA) tiene en el desarrollo de habilidades algebraicas indispensables para la resolución de problemas de Física. El estudio se realizó en una preparatoria de la ciudad de Lerdo, Durango, contando con la participación de 70 alumnos de cuarto y quinto semestre, pertenecientes a tres grupos de especialidades diferentes. Se organizaron equipos, con base en los EA (siguiendo la clasificación de Alonso, Gallego, y Honey) que exhibieron los alumnos, y se les pidió trabajar en actividades que implicaban el uso de jerarquía de operaciones, despeje de variables y sustitución de éstas. Para tener punto de comparación, uno de los tres grupos fungió como grupo control y la asignación de equipos de trabajo fue por afinidad.

Para analizar el efecto de esta configuración de equipos, se les aplicaron exámenes de diagnóstico a los alumnos, luego trabajaron con las actividades diseñadas y, posteriormente, se les aplicó exámenes de evaluación en tres tiempos diferentes, que correspondían al nivel de dificultad de las actividades planteadas: fácil, medio y difícil.

Los resultados muestran que los alumnos tienen mayores probabilidades de desarrollar las habilidades algebraicas analizadas al ser asignados a equipos de trabajo considerando su EA, en comparación con una asignación por afinidad. En otras palabras, un alumno tiene mayores probabilidades de desarrollar las habilidades algebraicas (jerarquía de operaciones, despeje de variables o sustitución de valores) cuando es asignado a un equipo de trabajo de acuerdo a su EA. En el estudio se proponen y estudian las configuraciones que permiten que estas probabilidades crezcan, por ejemplo, equipos de trabajo conformados por los cuatro EA suelen presentar mayores probabilidades de desarrollar las habilidades analizadas.

Referencias

1. Frade L. Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato. 2009;
2. Rodríguez-Castañeda S. Trabajo colaborativo basado en estilos de aprendizaje para el desarrollo de habilidades algebraicas a nivel medio superior. Universidad Juárez del Estado de Durango; 2019.
3. Alonso CM, Gallego DJ, Honey P. Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora. Mensajero; 1997.

* **Proyectos financiados mediante el Programa de Apoyos Institucionales y Proyectos de Investigación del COCYTED, convocatoria 2017-2018**

Papel del estrés oxidativo en la infección por el hongo *Sporothrix schenckii*.

Estela Ruíz Baca, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. ✉ erb750@hotmail.com
Karen M. Román Casiano, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango.
Mayra Cuéllar Cruz, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato.
Yolanda Romo Lozano Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

La esporotricosis es una micosis subcutánea causada por especies del género *Sporothrix* (1,2). Las manifestaciones clínicas de la infección van desde las cutáneas que se presentan como lesiones con bordes definidos, hasta las extracutáneas presentándose de forma osteoarticular o pulmonar, afectando con mayor gravedad a individuos con deficiencias inmunitarias (3,2). El género *Sporothrix* está conformado por diferentes especies, entre las cuales se consideran de mayor relevancia médica, *Sporothrix schenckii*, *S. brasiliensis*, *S. globosa*, *S. mexicana*, *S. luriei* y *S. pallida* (4).

La esporotricosis puede adquirirse por lesiones en la piel con vegetación viva o en descomposición u objetos contaminados con el hongo. Clásicamente, la infección se conoce como “enfermedad del jardinero de las rosas”, ya que las plantas son a menudo la fuente de la enfermedad. La esporotricosis también se presenta en animales de sangre caliente, incluidos gatos, perros, armadillos, ratas y pájaros, que constituyen una fuente de transmisión zoonótica (1,2). Aunque la enfermedad ocurre en todo el mundo, la mayoría de los casos se informan en zonas tropicales y subtropicales de América Latina, África y Asia (5). En México se presenta en regiones con un clima tropical y húmedo, encontrándose principalmente en estados del centro del país como Jalisco, Puebla, Guerrero, Distrito Federal, Guanajuato, Veracruz y Nayarit. En los Estados del Norte del país como Nuevo León, Coa-

huila, Durango y Chihuahua son pocos los casos reportados. Entre las principales especies del hongo que prevalecen en México se encuentra *S. schenckii* (6,7).

Pero, ¿qué ocurre cuando el hongo ingresa a mi organismo?

El inicio de la esporotricosis en el humano no se debe únicamente a la entrada del hongo, sino que el estado inmune del individuo es decisivo. El sistema inmune del individuo puede activar mecanismos de defensa para eliminarlo, sin embargo, en ocasiones, debido a ciertos factores de virulencia que posee el hongo, este es capaz de diseminarse y establecer la enfermedad (8).

La inmunidad innata o inespecífica es la primera respuesta del huésped frente a un microorganismo extraño, mediante la cual se intenta eliminar al patógeno o contenerlo, y si esta falla, se activa una respuesta inmune más específica, la inmunidad adaptativa. El sistema inmune innato está compuesto por barreras, células, moléculas y mecanismos que van a reaccionar rápidamente frente a cualquier elemento extraño que ingrese a nuestro organismo con el fin de protegernos y evitar que nos cause una enfermedad infecciosa. Por ejemplo, los fagocitos son células que, entre sus funciones, tienen la capacidad de “ingerir” y destruir microorganismos patógenos. Entre estas células, los neutrófilos y los macrófagos son clave (9,10).

Durante este proceso de eliminación al interior del fagosoma, ocurre un proceso denominado “estallido respiratorio”, en el cual el complejo enzimático NADPH oxidasa es el encargado de generar especies reactivas de oxígeno (EROs), tales como el anión superóxido (O₂), peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y radicales hidroxilo (HO), los cuales dañan macromoléculas importantes como son el ADN, lípidos y proteínas de la célula del patógeno, y favorecen su eliminación. (11,12).

¿Cómo se defiende el hongo?

En muchas ocasiones la forma que tiene el hongo para escapar de la respuesta inmune del huésped y causar la infección, es evitando la detección de sus PAMP por las células inmunes. Sin embargo, si el hongo es reconocido y es fagocitado, puede activar mecanismos enzimáticos y no enzimáticos que le ayudan a destoxificar las EROs generadas durante el estallido respiratorio, evadiendo su eliminación por las células fagocíticas (10). La superóxido dismutasa (SOD), que cataliza la formación de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) a partir del anión superóxido (O_2^-); y la catalasa (CAT) descomponiendo el peróxido de hidrógeno en agua (H_2O) y oxígeno molecular (O_2), son las principales enzimas antioxidantes que pueden conferir resistencia a *S. schenckii* en el interior del fagosoma frente a la toxicidad de las EROs durante el estallido respiratorio.

Por lo tanto, la SOD y CAT, al proteger y defender al hongo de las EROs durante la fagocitosis por células del hospedero, son consideradas como factores de virulencia importantes en los hongos, y cuando las presentan incrementa su capacidad de generar daño, facilitando su diseminación en el huésped y el establecimiento de la infección (13,14).

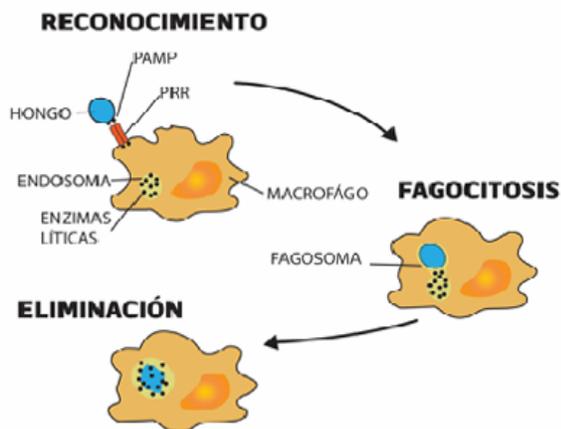


Figura 1. Interacción del hongo con las células fagocíticas del sistema inmune del huésped (Modificado de Erwig-Gow, 2016)

Perspectivas futuras

A la fecha, no hay estudios en donde se identifique y evalúe la expresión de la SOD y CAT en *S. schenckii*, en respuesta al estrés oxidativo, por lo que resulta im-

portante el estudio de estas enzimas con el fin de generar conocimientos básicos para el desarrollo de estrategias más eficaces que permitan combatir la esporotricosis.

Referencias

- López-Romero E, Reyes-Montes MR, Pérez-Torres A, Ruiz-Baca E, Villagómez-Castro JC, Mora-Montes HM, Flores-Carreón A, Toriello C. (2011). *Sporothrix schenckii* complex and sporotrichosis, an emerging health problem. *Future Microbiol.* 6(1):85-102.
- Orofino-Costa R, Marques de Macedo P, Rodrigues AM and Bernardes-Engemann A R. (2017). Sporotrichosis: an update on epidemiology, etiopathogenesis, laboratory and clinical therapeutics. *An Bras Dermatol.* 92(5):606-620.
- Carrada Bravo T. (2012). Esporotricosis: avances recientes en el diagnóstico de laboratorio, histopatología y la epidemiología en México. *Rev Latinoamer Patol Clini.* 59(3):147-171.
- Ruiz-Baca E, Leyva-Sánchez H, Calderón-Barraza B, Esquivel-Naranjo U, López-Romero E, López-Rodríguez A, Cuéllar-Cruz M. (2019). Identification of proteins in *Sporothrix schenckii* sensu stricto in response to oxidative stress induced by hydrogen peroxide. *Rev Iberoam Micol.* 36(1):17-23.
- Queiroz-Telles F, Nucci M, Lopes-Colombo A, Tobón A, Restrepo A. (2011). Mycoses of Implantation in Latin America: an overview of epidemiology, clinical manifestations, diagnosis and treatment. *Med Mycol.* 49(3): 225-236.
- Bonifaz A, Araiza J, Perez-Mejía A, Ochoa L A, Toriello C. (2013). Prueba intradérmica con esporotricina en una comunidad de la Sierra Norte de Puebla. *Dermatol Rev Mex.* 57:428-432.
- Chakrabarti A, Bonifaz A, Gutierrez-Galhardo MC, Mochizuki T, Li S. (2014). Global epidemiology of sporotrichosis. *Med Mycol.* 53:3-14.
- Chai L Y, Netea MG, Vonk AG, Kullberg BJ. (2009). Fungal strategies for overcoming host innate immune response. *Med Mycol.* 47:227-236.
- Erwig LP, Gow NA. (2016). Interactions of fungal pathogens with phagocytes. *Nat Rev Microbiol.* 14(3):163-76.
- Seider K, Heyken A, Lüttich A, Miramón P, Hube B. (2010). Interaction of pathogenic yeasts with phagocytes: survival, persistence and escape. *Curr Opin Microbiol.* 13:392-400.
- Arango Rincón J C, Gámez Díaz L Y, López Quintero J A. (2010). Sistema NADPH-Oxidasa: nuevos retos y perspectivas. *Latreia.* 23(4):362-372
- Cascales Angosto M. (2005). Estallido respiratorio de los fagocitos. *An. R. Acad. Nac. Farm.* 71:365-386.
- Gessler NN, Aver'yanov AA, Belozerskaya TA. (2007). Reactive oxygen species in regulation of fungal development. *Biochem (Mosc).* 72(10):1091-1109.
- Chelikani P, Fita I, Loewen P C. (2004). Diversity of structures and properties among catalases. *Cell. Mol. Life Sci.* 61:192-208.

* **Proyectos financiados mediante el Programa de Apoyos Institucionales y Proyectos de Investigación del COCYTED, convocatoria 2017-2018**



El Microbioma en el Queso.

👤 Maricela Esteban Méndez
Instituto Politécnico Nacional- CIIDIR Unidad Durango
✉ mestebanmendez@hotmail.com

El queso se empezó a elaborar como un método de conservación de la leche, es un alimento popular en muchos países por su sabor y los efectos benéficos a la salud, proporciona calcio, proteínas, fósforo (1) es una fuente natural de probióticos y propiedades antitumorales (6), se ha demostrado que reduce la incidencia de diabetes tipo II (2).

Una característica de este alimento es la presencia de un microbioma muy variada, pueden encontrarse bacterias patógenas, levaduras, hongos filamentosos y bacterias ácido lácticas (BAL) las cuales modifican las propiedades físicas y químicas del queso, tienen influencia en su aroma, sabor y textura (3, 4). Las BAL son distribuidas en la naturaleza, se encuentran de manera natural en la leche cruda, en los equipos de ordeño, en el ambiente del establo y en las fábricas en donde se produce el queso, se han aislado varios géneros como son *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostocs*, *Pedicoccus*, y *Streptococcus* (5).

Como parte de la caracterización microbiológica del queso tipo menonita de Durango que se

realizó en nuestro laboratorio, se encontraron que los géneros de BAL que predominan son *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Leuconostocs* y *Streptococcus*; estas bacterias le dan la tipicidad a este tipo de quesos, cabe mencionar que los quesos analizados son elaborados con cultivos iniciadores de la fermentación, estos son mezclas de bacterias en las que incluyen algunos de los microorganismos identificados. Como se mencionó, existen bacterias patógenas, hongos y levaduras en el queso, estos microorganismos son indeseables ya que son responsables de la transmisión de enfermedades para los consumidores, así como de la descomposición del queso.

Dentro de los microorganismos patógenos se encuentran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp* y *Listeria monocytogenes*, a nivel mundial se han reportado brotes alimentarios originados por el consumo de queso contaminado con estos patógenos (Tabla 1). Por esta razón es importante realizar estudios de caracterización microbiológica para evitar las enfermedades transmitidas por alimentos. Con relación al queso estudiado se encontraron *E. coli* (70 %), *Salmonella spp* (10 %) y *S. aureus* (60%), por lo que es importante el establecimiento de buenas

Tabla 1. Brotes de origen alimentario relacionados con varios tipos de queso

Tipo de queso (país de origen)	Patógeno	Numero de casos	Referencia
Queso fresco de leche cruda (Francia)	<i>Salmonella spp</i>	215	Haeghebaert et al. (2003)
Queso de leche cruda (Estados Unidos)	<i>S. typhimurium</i>	29	CDC (2007)
Queso suave de leche cruda (Francia)	<i>S. aureus enterotoxina tipo E</i>	6 brotes, 23 casos	Ostyn et al. (2010)
Queso Gouda de leche cruda (Estados Unidos)	<i>E. coli O157:H7</i> y <i>Listeria monocytogenes</i>	38 casos, 15 hospitalizados, 1 muerte	CDC (2014)
Queso de leche cruda (Canadá)	<i>E. coli O157:H7</i>	16	Gaulin et al. (2012)

prácticas de manufactura que van desde el uso de leche pasteurizada, limpieza, desinfección de utensilios, equipo e instalaciones, así como buenas prácticas de higiene en el almacenamiento y distribución del queso.

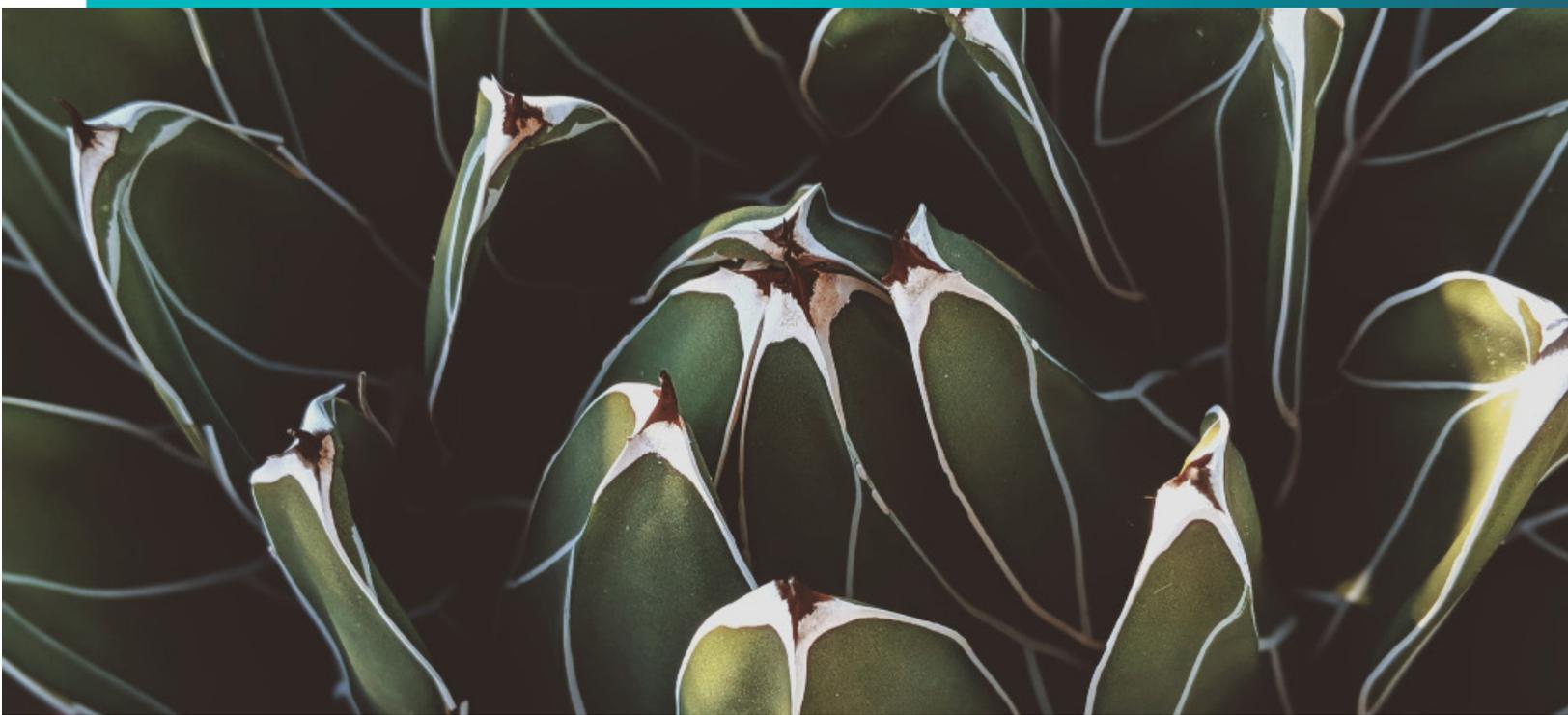
El microbioma del queso tipo menonita que se analizó presentó algunos microorganismos patógenos que pueden producir enfermedades transmitidas por alimentos por lo que es importante la implementación de buenas prácticas de manufactura y BAL que además de proporcionar las características organolépticas, presentan actividad antimicrobiana contra bacterias causantes de enfermedades para el ser humano y al mismo tiempo producen sustancias que permiten la conservación del alimento.

Referencias

1. Hee, C. K., Lee, H., Lee, S., Kim, S. y Yoon Y. (2016). Cheese Microbial Risk Assessments. A Review. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 29(3),307-314.
2. Mozaffarian, D., Cao, H., King, I. B., Lemaitre, R. N., Song, X., Siscovick, D. S., y Hotamisligil, G. S. (2010). Trans palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new onset diabetes in U.S. adults: A cohort study. *Ann. Intern. Med.* 153,790-799.
3. Beresford, P.T., Fitzimons, N.A., Brennan, N.L., Cogan, T.M. (2001). Recent advances in cheese microbiology. *International Dairy Journal*, 11, 259-274.
4. Jany, J. L. y Barbier, G. (2008). Culture independent methods for identifying microbial communities in cheese. *Food Microbiology*, 25, 839-848.

5. Wouters, J. T. M., Ayad, E. H. E., Hugenholtz, J. y Smit, G. (2002). Microbes from raw milk for fermented dairy products. *Int. Dairy J.* 12, 91-109.
6. Goldin, B. R. y Gorbach, S. L. (1992). Probiotics for humans. In: *Probiotics. The scientific basis* (Ed. R. Fuller) Chapman & Hall, London, UK. pp.355-376. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-2364-8_13
7. Haeghebaert, S., Sulem, P., Deroudille, L., Vanneroy-Adenot, E., Bagnis, O., Bouvet, P., et al. (2003). Two outbreaks of Salmonella enteritidis phage type 8 linked to the consumption of Cantal cheese made with raw milk, France 2001. *Eurosurveillance*, 8,151-156.
8. CDC. (2007). Salmonella typhimurium infection associated with raw milk and cheese consumption in Pennsylvania. 2007. Morbidity and Mortality. *Weekly Report*, 56, 1161-1164.
9. CDC. (2014). Foodborne Outbreak Online Database (Food). Available online <http://www.cdc.gov/foodborneoutbreaks/>. Recuperado el 07.07.14.
10. Ostyn, A., De Buyser, M. L., Guillier, F., Groult, J., Felix, B., Salah, S., et al. (2010). First evidence of a food poisoning outbreak due to staphylococcal enterotoxin type E., France, 2009. *Eurosurveillance*, 15. Article 3.

* **Proyectos financiados mediante el Programa de Apoyos Institucionales y Proyectos de Investigación del COCYTED, convocatoria 2017-2018**



Germinación *in vitro* de *Agave victoriae-reginae* T. Moone en medio de cultivo orgánico.

 Guillermo González Cervantes, CENID-RASPA-INIFAP
agme9711@gmail.com
 Andrea Guadalupe Martínez Enríquez, Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana
Ixchel Abby Ortiz Sánchez, Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana
Erika Cecilia Gamero Posada, Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana
Sonia Valdez Ortega, Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana

El cultivo de tejidos vegetales es una herramienta muy útil en la resolución de problemas básicos aplicados en la biotecnología vegetal. Se ha demostrado su utilidad para estudiar, propagar y conservar especies hortícolas, ornamentales y principalmente aquellas que presentan problemas en su conservación como cactáceas, árboles y muchas más especies (1, 2, 3).

En la técnica de cultivo de tejidos vegetales *in vitro*, se utilizan medios de cultivo de origen químico compuestos por sales inorgánicas como suministro de nutrientes, pero representa una importante inversión en la producción de plantas. Estos medios se pueden adquirir con proveedores especializados en materiales de laboratorios, ya sea preparados o en reactivos por separado; no obstante, el costo es alto y variable dependiendo de su tipo y composición. Hoy en día como una alternativa sustentable y de bajo costo, se está utilizando Lixiviado de Compost como medio de cultivo el cual es de origen orgánico y presenta gran eficacia en la nutrición vegetal, ya que contiene los elementos necesarios que demandan las plantas para su desarrollo. En la ciudad de Torreón, Coahuila, existe un laboratorio de reciente creación interesado en la producción de plantas principalmente con algún estatus de



Figura 1. Establecimiento *in vitro* de *Agave victoriae-reginae* T. Moone.

conservación. Se ha empleado la técnica de cultivo de tejidos vegetales para propagar algunas cactáceas entre las cuales se encuentra el *Agave victoriae-reginae* T. Moone, comúnmente conocido como Noa. Esta especie es altamente demandada como planta de ornato a nivel nacional e internacionalmente por sus características particulares (4), sin embargo se encuentra catalogada en peligro de extinción dentro de la NOM-059-ERCO1-2001 (5).

En agosto de 2019 se iniciaron algunas pruebas en la propagación de esta especie mediante la técnica de cultivo de tejidos vegetales *in vitro* (Fig. 1), utilizando como medio de cultivo el Lixiviado de Compost para evaluar su desarrollo en comparación con un medio de cultivo químico comercial. La respuesta en germinación de *Agave victoriae-reginae* T. Moone en medio de cultivo de Lixiviado de Composta, tuvo un comportamiento alentador en comparación con el medio de cultivo químico comercial. Aunque éste último presentó una germinación más temprana, el medio de cultivo de Lixiviado de Compost igualó en poco tiempo la cantidad de semillas germinadas al medio de cultivo químico (Fig. 2).

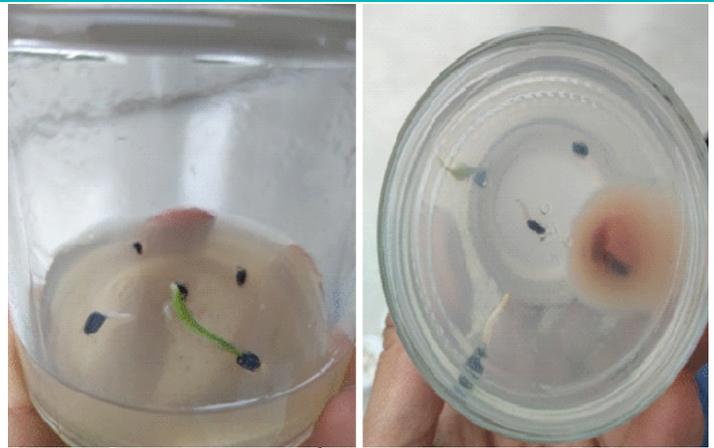


Figura 2. Germinación *in vitro* de *Agave victoriae-reginae* T. Moone en medio a base de lixiviado.

Figura 3. Contaminación de *Agave victoriae-reginae* en medio MS.

Se pudiera pensar que el grado de contaminación sería mayor en el medio de cultivo de Lixiviado de Compost por ser de origen orgánico, sin embargo, sorprendió el hecho de que éste fue el que presentó menor incidencia en este aspecto respecto al medio químico comercial (Fig. 3). El caso de éxito observado expone la factibilidad de usar medios de cultivo de origen orgánico como base en la producción de plantas *in vitro*; sin embargo, es necesario seguir investigando el efecto del medio de cultivo a base de Lixiviado de Compost en las etapas posteriores del proceso del cultivo *in vitro*. Esto permitirá incrementar la eficiencia en la producción de plantas mediante esta técnica al reducir los costos, ya que el Lixiviado de Compost puede ser producido fácilmente de forma casera evitando así la compra de los costosos reactivos inorgánicos.

Referencias

1. Malabadi, R. V., Mulgund, G. S. y Nataraja, K.(2004). Efficient regeneration of *Vanda coerulea*, an endangered orchid using thidiazuron. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 76: 289-293
2. Portillo, L. F., Santacruz, R., Gutiérrez, M. A. y Rodríguez, G. B. (2007). Somatic embryogeneses in *Agave tequilana* Weber. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 43:569-575.
3. Ramírez, M. R., Aguilar, R. I., Borodanenko, A., Pérez, M. L., Barrera, G. J. L., Núñez, P. H. G. y Ochoa, A. N. (2007). *In vitro* propagation of ten threatened species of *Mammillaria* (Cactaceae). *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 43:660-665.
4. García, M. A. J. (2007). Los agaves de México. *Ciencias UNAM*. 1(1). Recuperado de: http://www.alumno.unam.mx/algo_leer/AgaveMexico.pdf
5. Alanís, F. G. J. y Velasco, M. C.G. (2008). Importancia de las cactáceas como recurso natural en el noroeste de México. *Ciencia UANL* XI (1): 5-11.



Sceloporus grammicus (macho adulto). Localidad: Rancho Santa Elena, Huasca de Ocampo, Hidalgo. Imagen tomada por Uriel Hernández Salinas (2013)

Sceloporus Grammicus (*Squamata Phrynosomatidae*): Análisis de algunas características de historia de vida.

Uriel Hernández-Salinas

Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, Durango 34220, México

Aurelio Ramírez-Bautista,
Raciél Cruz-Elizalde,
César A. Díaz-Marín y
Christian Berriozabal-Islas

Laboratorio de Ecología de Poblaciones, Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, 42184 Mineral de La Reforma, Hidalgo, México

Introducción

Desde un ratón hasta un elefante, ambos tienen una compleja y particular historia de vida que desarrollan a lo largo de su vida. En un pequeño rato, su historia de vida puede durar tan solo un par de años, en este tiempo los ratones adultos pueden dejar una gran cantidad de descendencia fértil (Stearns, 1992). Por el contrario, en un organismo tan grande como un elefante, su historia de vida los llevará a vivir más de 20 años, pues la cantidad de energía invertida en sus crías requiere de un amplio periodo de gestación (Stearns, 1992).

Ambas historias de vida dependerán de la presión selectiva ejercida por factores externos como disponibilidad de alimento y depredación en cada hábitat. Una historia de vida debe ser entendida como un grupo de características (e.g., crecimiento, reproducción, supervivencia) co adaptadas que en conjunto, llevan a los organismos a alcanzar su éxito reproductivo, o mejor dicho, a dejar descendencia (Stearns, 1992).

Los factores bióticos (depredación) y factores abióticos (temperatura, precipitación, elevación, latitud) que se encuentran en las áreas de distribución de una especie, moldean a través del tiempo y espacio dichas características de historia de vida (Dunham, 1982; Roitberg et al., 2013; Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2016). En especies de lagartijas con amplia distribución como es el caso de *Sceloporus grammicus* (especie de lagartija tratada en este trabajo), los individuos de cada población logran desarrollar diferentes estrategias de vida para sobrevivir, moldeando sus historias de vida con la intención de contrarrestar el efecto de dichos factores ambientales.

La variación o diferencias de las características de historia de vida en lagartijas como en otros grupos de vertebrados, se han estudiado bajo dos principales enfoques. El primero es el ambiental, el cual señala que las poblaciones de una especie con amplia distribución enfrentan fuertes presiones debido a la altitud (elevación), latitud, hábitats con

diferentes tipos de vegetación, cantidad de lluvia y sol, y exposición a diferentes tipos de depredadores y presas, y por lo tanto los individuos son presionados para responder a diferentes factores de sus ambientes individuales.

Este trabajo proporciona nueva información sobre algunas características de la historia de vida (tamaño de los individuos, tamaño mínima a la madurez sexual o talla a la que las hembras pueden comenzar a reproducirse, tamaño de la camada [número de crías] y volumen de los embriones) de varias poblaciones de *S. grammicus* en todo su rango de distribución en México. Por ello, creemos que estos datos pueden ayudar a comprender mejor la influencia de la presión ambiental y la historia filogenética de *Sceloporus grammicus* sobre sus características reproductivas en las poblaciones (Dunham, 1982); el segundo enfoque es el filogenético, significa que las poblaciones de una misma especie presentaran rasgos similares (tamaño de la puesta [número de huevos puestos] / camada [número de crías], tamaño de las hembras, entre otros), dichos rasgos son el resultado de un efecto ancestral común, el cual es transmitido a las poblaciones y/o individuos descendientes (Ramírez-Bautista and Vitt, 1997; Hamilton et al., 2008; Ramírez-Bautista et al., 2017). Este es un trabajo que fue presentado en la 66ava Reunión Anual de la Southwestern Association of Naturalists celebrada en la Universidad Autónoma del Estado de Chihuahua, en la ciudad de Chihuahua, Chih.



Materiales y métodos

Modelo de especie, sitios de estudio y obtención de datos *Sceloporus grammicus* es una especie de lagartija vivípara que busca su alimento en el suelo, y en pocas ocasiones en las ramas de los árboles. Esta especie se alimenta de insectos como grillos, chapulines, hormigas, escarabajos entre otros; tiene una amplia distribución en nuestro país, va desde el norte de México pasando por la Altiplanicie Mexicana y el Eje Neovolcánico (región centro de México) hasta el sureste del estado de Oaxaca (Sites et al., 1992). Su distribución a lo largo de esta amplia zona geográfica abarca sitios o ambientes áridos y templados, ocupando tipos de vegetación xerófila o matorrales, así como bosques de encino, pino y una mezcla de ambos.

Reflexiones conclusivas

Nuestros resultados muestran variaciones en el tamaño corporal de las hembras entre poblaciones, así como en el tamaño mínimo a la madurez sexual. Estas variaciones no apoyan la hipótesis o enfoque filogenético que señalamos al inicio de la introducción, en la cual esperaríamos que la talla o tamaño de las hembras entre poblaciones fuera similar; por lo tanto la idea ecológica puede explicar mejor el tamaño del cuerpo de las hembras entre poblaciones de *S. grammicus* (Du et al., 2005; Wang et al., 2011). El tamaño de la camada o número de crías que tienen las hembras varió entre las poblaciones y se observó un patrón similar en el volumen de los embriones. Al igual que con el tamaño de la camada, el volumen de los embriones se correlacionó con el tamaño de las hembras. Estos patrones apoyan la hipótesis llamada “ventaja de fecundidad” (Darwin, 1874), que argumenta que “el aumento del tamaño del cuerpo debe ser de alguna manera más importante para las hembras para permitir la producción de la mayor cantidad de óvulos, embriones o huevos”. Además, estas variaciones podrían explicarse por el hecho de que cada población está expuesta a diferentes regímenes de presiones (por ejemplo, depredación) adaptando cada población a su ambiente local, como ocurre en otras especies de lagartijas (Horváthová et al., 2013; Ramírez-Bautista et al., 2016, 2017). Esto significa que si el ambiente cambia con el tiempo, las características de historia de vida también cambiarán (Stearns, 1992; Ramírez-Bautista and Vitt, 1997).

Encontramos tres grupos de volumen de embriones que no están relacionados con el tamaño de las camadas, (1) volumen pequeño (167.0 - 325 mm³ frente a 4.0 - 5.1 tamaño de la camada), (2) volumen mediano (350 - 550 mm³ vs 4.4-6.8 tamaño de la camada) y (3) volumen grande (551 - 925 mm³ frente a 3.6-6.7 tamaño de la camada).

Estos datos indican que en muchas poblaciones de este estudio existe un trueque (trade-off en inglés) entre el tamaño de la camada y el volumen de embriones; es decir, en lagunas poblaciones, las lagartijas tienen embriones grandes pero camadas pequeñas, mientras que otras poblaciones tienen camadas grandes pero con crías pequeñas.

Lo anterior es una respuesta evolutiva que se ha observado en muchas especies de lagartijas que habitan ambientes contrastantes (Pincheira-Donoso y Hunt, 2015; Ramírez-Bautista et al., 2017). En este estudio, proporcionamos datos importantes para evaluar la influencia de los factores ecológicos y filogenéticos en las estrategias reproductivas en especies de lagartijas que habitan diferentes ambientes.

Como lo demuestra nuestro estudio y estudios realizados por otros investigadores, los patrones pueden ser complejos, pero a medida que se realizan más estudios con una variedad más amplia de taxones y un muestreo más denso, se obtiene un conocimiento más completo. Información sobre las características de la historia de vida, como el tamaño corporal a la que las hembras se reproducen, el tamaño de la camada y el volumen de los embriones en *Sceloporus grammicus* (Phrynosomatidae) de México, representa conocimiento y proporciona una mejor comprensión de futuros esfuerzos de investigación sobre ecología evolutiva en lagartijas de ambientes templados.

Agradecimientos

Agradecemos a las colecciones científicas de anfibios y reptiles del Instituto de Biología, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México; Provo Utah, EE. UU, y a los Proyectos SIP 20170838 y SIP 20190193 del Instituto Politécnico Nacional otorgados al primer autor.

Bibliografía

1. Cruz-Elizalde R, A Ramírez-Bautista. 2016. Reproductive cycles and reproductive strategies among populations of the Rose-bellied Lizard *Sceloporus variabilis* (Squamata: Phrynosomatidae) from central México. *Ecology and Evolution* 6: 1753–1768.
2. Du WG, Ji X, YP Zhang, Xu X-F, R Shine. 2005. Identifying sources of variation in reproductive and life-history traits among five populations of a Chinese lizard (*Takydromus septentrionalis*, Lacertidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 85: 443–453.
3. Dunham AE. 1982. Demographic and life-history variation among populations of the iguanid lizard *Urosaurus ornatus*: implications for the study of life-history phenomena in lizards. *Herpetologica* 38: 208–221.
4. Hamilton AM, ME Eckstut, ER Klein, CC Austin CC. 2008. Clutch size in the tropical scincid lizard *Emoia sanfordi*, a species endemic to the Vanuatu Archipelago. *Zoological Science* 25(8):843–848.
5. Horváthová T, CR Cooney, PS Fitzte, TA Oksanen, D Jelic, I Ghira, T Uller, D Jandzik. 2013. Length of activity season drives geographic variations in body size of a widely distributed lizard. *Ecology and Evolution* 3: 2424–2442.
6. Pincheira-Donoso D, T Tregenza. 2011. Fecundity selection and the evolution of reproductive output and sex-specific body size in the *Liolema* lizard adaptive radiation. *Evolutionary Biology* 38:197–207.
7. Ramírez-Bautista A, LJ Vitt. 1997. Reproduction in the lizard *Anolis nebulosus* (Polychrotidae) from the Pacific coast of México. *Herpetologica* 53: 423–431.
8. Ramírez-Bautista A, A Leyte-Manrique, JC Marshall, GR Smith. 2011. Effects of elevation on litter-size variation among lizard populations in the *Sceloporus grammicus* complex (Phrynosomatidae) in México. *Western North American Naturalist* 71: 215–221.
9. Ramírez-Bautista A, O Ramos-Flores, BP Stephenson, GR Smith. 2008. Reproduction and sexual dimorphism in two populations of *Sceloporus* minor of the Guadalcázar region, San Luis Potosí, México. *Herpetological Journal* 18: 121–127.
10. Ramírez-Bautista A, U Hernández-Salinas, R Cruz-Elizalde, A Lozano, F de J Rodríguez-Romero. 2016. Sexual dimorphism and reproductive traits over time in *Sceloporus aeneus* (Squamata: Phrynosomatidae), based on a population in the Transmexican Volcanic Belt, México. *Salamandra* 52: 197–203.
11. Ramírez-Bautista A, R Luria-Manzano, R Cruz-Elizalde, NP Pavón, LD Wilson. 2015. Variation in reproduction and sexual dimorphism in the long-tailed Spiny Lizard *Sceloporus siniferus* (Squamata: Phrynosomatidae) from the Southern Pacific Coast of México. *Salamandra* 51: 73–82.
12. Ramírez-Bautista A, R Cruz-Elizalde, U Hernández-Salinas, A Lozano, JA Grummer. 2017. Reproductive trait variation in the *Sceloporus scalaris* species group (Squamata: Phrynosomatidae) from the Transvolcanic Belt Mexico. *Biological Journal of the Linnean Society* 122: 838–849.
13. Roitberg ES, VN Kuranova, NA Bulakhova, VF Orlova, GV Eplanova, OI Zinenko, RR Shamgunova, S Hofmann, and VA Yakovlev. 2013. Variation of reproductive traits and female body size in the most widely-ranging terrestrial reptile: testing the effects of reproductive mode, lineage, and climate. *Evolutionary Biology* 40(3): 420–438.
14. Stearns SC. 1992. *The evolution of life histories*. Oxford University Press, Oxford, USA.
- Wang Y, W Zhao, W Ji, N Yu, N Liu. 2011. Geographic variation in clutch and egg size for the lizard *Phrynocephalus przewalskii* (Squamata: Agamidae). *Asian Herpetological Research* 2: 97–102.

Arquitectura: Participación de la sociedad civil en la gestión del patrimonio archi- tectónico de Durango.

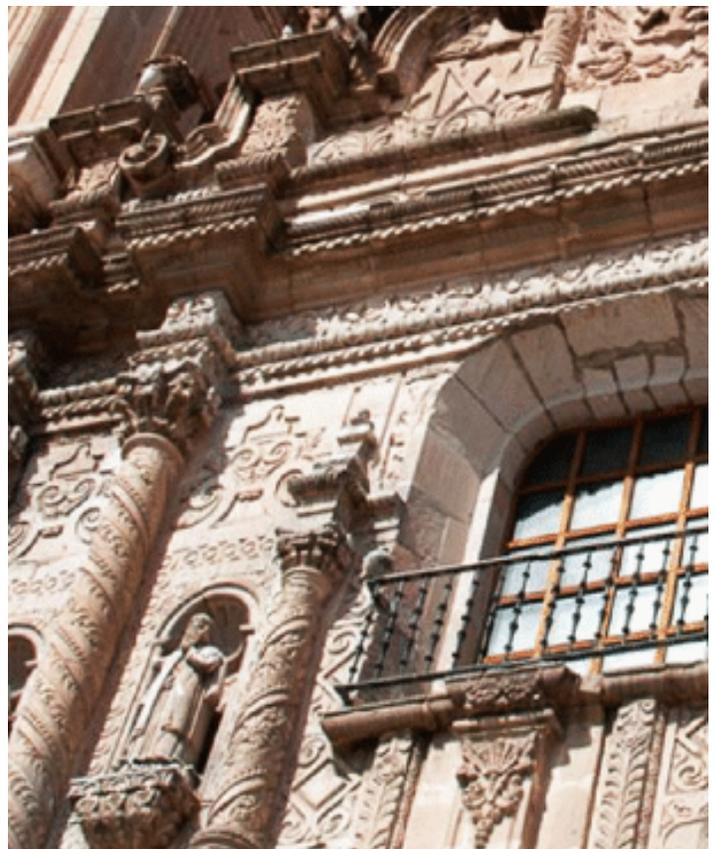
Introducción

Las acciones encaminadas a la gestión del patrimonio arquitectónico son en su mayoría realizadas por el gobierno, tomando en cuenta la visión de este y de los “especialistas” sin embargo es necesaria la participación de la sociedad civil, no solo a través de asociaciones civiles, sino también de manera individual y activa para un pleno ejercicio de sus derechos culturales.

Ya desde 1999 Nivón y Ramírez mencionaban que en el caso de México “como parte de una política cultural oficial, la entronización del patrimonio, la búsqueda y la recuperación de un pasado en el que el poder actual busca arraigar sus orígenes y la folclorización de símbolos y signos en los que el nacionalismo contemporáneo se expresa, han conducido con frecuencia a la alabanza del Estado más que a la producción de un espejo de identidad y reconocimiento en el cual se construya una imagen abierta plural de la propia sociedad” (Nivón y Ramírez, 1999), es por esto que la participación de la sociedad civil cobra relevancia, para abrir el abanico de visiones de lo que realmente debería considerarse patrimonial, en este sentido la UNESCO (2014) menciona que “la participación y el acceso son determinantes para el empoderamiento cultural y la implementación y el disfrute de los derechos humanos, así como para tender hacia un desarrollo humano e inclusivo”.

El objetivo de este trabajo fue, a través de encuestas realizadas en la ciudad de Durango, analizar la participación de la sociedad civil en la gestión del patrimonio arquitectónico de la ciudad.

 Omar Alejandro Reyes Ortega
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional
✉ arq.alejandroreyes@outlook.com



Los resultados mostraron que más del 90% de la población no ha participado en acciones relacionadas con la gestión del patrimonio arquitectónico (ver tabla 1), aun cuando la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos menciona en su artículo 4to. que toda persona tiene derecho al ejercicio de sus derechos culturales y en el artículo 26 que la ley recogerá las demandas y aspiraciones de la sociedad para la planeación cultural.

Es evidente que la sociedad no está participando en la toma de decisiones relacionadas con el patrimonio arquitectónico de la ciudad de Durango, es necesario que los tres niveles de gobierno realicen acciones en materia de participación de la población para el ejercicio pleno de sus derechos culturales. Aun cuando en la ciudad de Durango existen diversas asociaciones civiles que podrían tener injerencia en la gestión del patrimonio arquitectónico de la ciudad como lo son el Colegio de Arquitectos de Durango, el Colegio de Arquitectos del Valle del Guadiana, el Patronato del Centro Histórico o bien la Asociación de Cronistas Municipales del Estado de Durango, es necesaria también la participación individual y activa del resto de la sociedad, no se tiene que delegar toda esta responsabilidad al gobierno y a los “especialistas”.



Bibliografía

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2019). Fecha de consulta: 9 de junio de 2019. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>
2. Nivón B. E., Ramírez S. Xóchitl (1999). ¿Política o ley? Acerca de la iniciativa de Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación. *Revista Alteridades*. 18: 147-157.
3. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2014). *Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo: Manual metodológico*. UNESCO, Diversidad de las Expresiones Culturales, París.

Redes Temáticas de Investigación

Las Redes Temáticas de Investigación, tienen como objetivo fundamental contribuir a generar soluciones a la problemática del estado mediante procesos de innovación, promoviendo la participación y colaboración multidisciplinaria entre los diferentes actores del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología, el cual, está conformado por los investigadores, el sector productivo, las instituciones de educación superior, centros de investigación y el gobierno, representado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango.

Las Redes Temáticas, fueron integradas, en mayo de 2018, durante el Encuentro Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación. La conformación de dichas Redes, está establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología del Estado, así como en el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2022. El contar con estos grupos especializados en diferentes temáticas, permite el desarrollo de proyectos vinculados, para impulsar el desarrollo científico y tecnológico a partir de un trabajo multidisciplinario, interinstitucional e intersectorial de sus integrantes, en temas prioritarios para el Estado. Adicionalmente, se pretende se constituyan como fuentes de consulta técnica y científica de las dependencias estatales y municipales y de apoyo en el diseño y desarrollo de proyectos que contribuyan a resolver la problemática social y económica del estado.

Cada una de las Redes tiene definido el Comité Técnico Académico, CTA, así como la Misión, Visión, Objetivos Generales y Específicos, Directrices para la operación de la red, Actividades a desarrollar, Líneas temáticas o de trabajo, propuestas de investigación, así como las Metas para el año 2022.

Con la conformación de las Redes Temáticas de Investigación, se está dando cumplimiento a los objetivos establecidos en el Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2017-2022, el cual establece el impulsar la innovación social a través de la vinculación entre instituciones y centros de investigación.

En la actualidad, contamos con 20 Redes Temáticas, convocadas en 15 Ejes temáticos:

REDES TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN

Red de Recursos Forestales
Red Minero-Metalurgico
Red de Educación Básica
Red de Educación, Salud y Bienestar para el Desarrollo Social
Red de Inclusión de Estudiantes en Situación de Discapacidad en Educación Superior
Red de Investigación Socio-Educativa
Red Durango de Investigadores Educativos A.C.
Red de Biomedicina
Red de Investigación en Salud
Red Interdisciplinaria de Prevención y Tratamiento de Enfermedades Crónico-Degenerativas e Infecciosas
Red de Ciencias Sociales y Humanidades
Red Estatal de Energía Sustentable
Red Cadena Agroalimentaria
Red de Investigación Agrícola
Red de Agua del Estado de Durango
Red de Recursos Naturales
Red Colaborativa de Tecnologías de la Información en Durango
Red de Competitividad y Desarrollo Regional
Red de Investigación Multidisciplinaria
Red de Innovación Industrial

Para mayor información, ingresar a la página web del Consejo, www.cocyted.mx, en el apartado de Redes Temáticas de Investigación, y se dará difusión de las actividades de las redes, en cada número de esta publicación.





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

PARA TODOS
Dgo

CONSEJO DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



PROGRAMA GENERAL
“JORNADAS DURANGUENSES DEL CONOCIMIENTO”
DEL 20 AL 22 DE NOVIEMBRE DEL 2019.



**SALA DE
REALIDAD VIRTUAL**

LUGAR: AULA MAGNA CCB.
FECHA: DEL 20 AL 22 DE
NOVIEMBRE.
HORARIO: DE 9 A 13 HRS.

**TALLERES
INTERACTIVOS**

LUGAR: AULA MAGNA CCB.
FECHA: DEL 20 AL 22 DE
NOVIEMBRE.
HORARIO: DE 9 A 13 HRS.



CONFERENCIAS

LUGAR: AULA MAGNA CCB.
FECHA: DEL 20 DE NOVIEMBRE.
HORARIO: DE 9:30 A 10:15 HRS.



**DEMOSTRACIONES
DE ROBÓTICA**

LUGAR: AULA MAGNA CCB.
FECHA: DEL 20 AL 22 DE
NOVIEMBRE.
HORARIO: DE 9 A 13 HRS.



EXPO CIENCIA

LUGAR: AULA MAGNA CCB.
FECHA: DEL 20 AL 22 DE
NOVIEMBRE.
HORARIO: DE 9 A 13 HRS.

**VIGÉSIMO TERCER CONCURSO
DE “JÓVENES CREATIVOS”**

SALUD
MEDIO AMBIENTE
ENERGÍAS RENOVABLES
CREATIVIDAD INNOVACIÓN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
CAMBIO CLIMÁTICO

*Quinto Concurso
“Creciendo con Ciencia”*

SEDES:



BEBELECHE MUSEO
INTERACTIVO DE DURANGO



CENTRO CULTURAL
Y DE CONVENCIONES
BICENTENARIO

PARA MAYOR INFORMACIÓN SOBRE
LAS ACTIVIDADES DE LAS JORNADAS,
FAVOR DE COMUNICARSE A LOS TELS.
(618) 8 13 35 28 Y 8 12 92 38.
WWW.COCYTED.MX

Sapiens

NUESTRO OBJETIVO:

Es contribuir a la socialización del trabajo científico y tecnológico en la comunidad Duranguense y dar a conocer las actividades de promoción y divulgación científica, tecnológica, humanística y de innovación que se realizan en la entidad.



Ciencia, Tecnología e Innovación

Sapiens

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA
Y HUMANÍSTICA DEL COCYTED



CONSEJO DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA

www.cocyted.mx