

Diálogos

del

Consejo de Ciencia
y Tecnología del
Estado de Tabasco

63

agosto
2 0 2 1



¿Qué es Diálogos?

"Diálogos" es una publicación cuatrimestral del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, que responde a la necesidad de propiciar un espacio para el libre tránsito de las ideas, inquietudes, opiniones, análisis y reflexiones en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación, y su relación con la sociedad, en aspectos tales como educación, ética, comunicación, desarrollo y bienestar, entre otros.

Es un proyecto de continuidad, que permite la promoción de la actividad científica en el Estado, y el fomento a la cultura científica, como estrategia de impulso a la información, difusión y divulgación del conocimiento científico, en relación con la publicación de revistas periódicas de difusión y divulgación, y hacer accesible al público no especializado el conocimiento científico.

La Revista "Diálogos" representa el punto de partida de un esfuerzo editorial del CCYTET, orientado a proponer, desarrollar y consolidar un vínculo de comunicación, así como a formar opinión en torno a la expectativa social que identifica a la investigación científica y al desarrollo tecnológico con una oportunidad de mejorar el nivel de vida, en general, constituyendo un espacio de análisis y reflexión sistemáticos acerca de temas relacionados con la actividad científica y tecnológica.

La Revista "Diálogos" tiene actualmente un tiraje de 1,200 ejemplares y se distribuye por suscripción gratuita, vía postal, dentro del territorio nacional y extranjero. El listado de suscriptores compromete la distribución casi total de su tiraje.

Políticas y Normas Editoriales

Política Editorial

Los textos publicados en "Diálogos" deberán estar orientados hacia el análisis y la reflexión en torno a los diversos aspectos que caracterizan la relación ciencia-tecnología-sociedad, tales como: educación, ética, desarrollo, bienestar, género, divulgación, etc.

Se sugiere ubicar los análisis y reflexiones preferentemente en el contexto local, aunque también se aceptan los de carácter nacional y general. Principalmente relacionarlo con líneas de investigación que se desarrollan en nuestra entidad, permitiendo la reflexión y opinión directa del autor.

Como es una revista de análisis y reflexión, los artículos son escritos por una sola persona. En caso de que el artículo sea enviado en colaboración, sólo se tomará en cuenta el primer autor.

Los artículos serán evaluados, invariablemente, por especialistas revisores de "Diálogos", órgano de arbitraje que determinará la publicación de las mismas, bajo los siguientes criterios preponderantes: calidad, precisión de la información, interés general, y lenguaje claro y comprensible.

Los textos sometidos a la consideración del Comité Editorial de "Diálogos" deberán ser originales y ser considerados para publicarse en ningún otro medio, bajo el entendido de que los derechos de autor sobre la publicación se transfieren a la revista. En caso de estimarlo conveniente, el Comité Editorial de "Diálogos" podrá incluir en cada número, textos aportados por invitación y/o la reproducción autorizada de artículos anteriormente publicados en otro medio, impreso o electrónico.

El Comité Editorial de "Diálogos" determinará la temática de cada número, por lo que la publicación de los trabajos no seguirá, necesariamente, el orden de su aceptación.

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos publicados en Diálogos, no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, y su contenido es responsabilidad exclusiva del autor o autores.

Continúa en 3ra. de Forros

¿Ciencia o conocimiento popular? ¿Quién tiene la razón?

Mtro. César Enrique Montiel Sánchez

4

El testimonio: punto de encuentro entre las ciencias sociales y la literatura

Mtra. Nora Elisa Villagómez Campos

10

El patrimonio natural desde la visión de jóvenes estudiantes

Dra. Graciela Beauregard Solís / Ph.D. Julio Cámara-Córdova

16

La biotecnología: alternativa para la conservación de especies vegetales

IBT. José Ignacio Valenzuela Castillo

24

Entrevista

La investigación científica tiene que ser útil a la comunidad

Entrevista al Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate, Integrante del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III y Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

30

Columna

Retos de la divulgación de la ciencia en México

Dr. Ernesto Márquez Nerey

36

La divulgación de la ciencia en la era digital

Lic. Fernando Morales Pérez

37

SECCIÓN NUEVOS TALENTOS

*Adolescentes tabasqueñas usan plaga del Usumacinta para elaborar biofertilizante

38

*El Club de Robótica: una oportunidad de innovar

39

Índice



Director

Miguel Chávez Lomelí

Coordinador Técnico

Alejandro García Muñiz

**Directora de Vinculación,
Investigación y Desarrollo**
Norma Lucía Reyes Zapata

**Director de Formación de Recursos
y Apoyo a Investigadores**
Gerardo Humberto Arévalo Reyes

**Directora de Apropiación Social
de la Ciencia y la Tecnología**
Miriam Areli Velázquez Aquino

Diálogos
del
Consejo de Ciencia
y Tecnología del
Estado de Tabasco

Equipo Editorial

Editora Responsable
Katia Herrera

Asistente Editorial
Jesús Antonio Pascual Álvarez

Corrección de estilo:
Rosalinda Sánchez

Diseño
Ricardo Torres Ba

Maquetación de Portada
Erick Canul Rodríguez

Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, Año 21, No. 63, agosto 2021. Es una publicación cuatrimestral editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), C. de C. Dr. Lamberto Castellanos Rivera No.313, Col. Centro, C.P. 86000, Villahermosa, Tabasco, México. Tel. (993) 1420316 al 18. www.ccytet.gob.mx. Editor responsable: Katia Herrera Xicoténcatl. Reservas de derecho al Uso Exclusivo No. 04-2019-011612132000-102, ISSN: 1665-3505, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de título y contenido: en trámite. Permiso SEPOMEX No. IM27-0002. Impresa por Yax-Ol, S. A. de C. V., Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez No. 121, Col. Centro, C.P. Cárdenas, Tabasco, este número se terminó de imprimir el 31 de julio de 2021 con un tiraje de 1200 ejemplares.

Distribución general:
CCYTET (Jesús Antonio Pascual Álvarez).

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos de la presente edición no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco ni las del Gobierno del Estado de Tabasco, y su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores. Queda prohibida su reproducción parcial o total salvo previa autorización.

Presentación

Estimados lectores, estimadas lectoras:

Siempre será un gusto dirigirme a ustedes para darles una cordial bienvenida a cada edición de "Diálogos", en este caso al número 63, correspondiente al mes de agosto del año 2021.

Refrendamos nuestra convicción permanente que a través de estas páginas se motiven y convenzan de que la actividad científica y tecnológica está presente en nuestra vida cotidiana y que es el resultado del trabajo de personas como ustedes mismos, a veces, tal vez sus vecinos o vecinas, quienes nos honran con su talento en Diálogos, usando un lenguaje claro y comprensible.

Abrimos este número 63 con la aportación de César Enrique Montiel, quien nos presenta: *¿Ciencia o conocimiento popular? ¿Quién tiene la razón?*, un análisis de ese debate frecuente sobre los conocimientos populares y los científicos, ofreciéndonos su punto de vista para encontrar coincidencias entre supuestamente distintas.

El testimonio: punto de encuentro entre las ciencias sociales y la literatura, es una aportación de Nora Elisa Villagómez Campos, quien hace una reflexión en torno a la importancia del testimonio como documento para reconstruir el pasado

y su utilidad no sólo para la historia oral sino por ejemplo para las artes, complementado con otras fuentes.

Graciela Beauregard Solís y Julio Cámara Córdova, escriben en este número, *El patrimonio natural desde la visión de jóvenes estudiantes*, a través del cual detallan la aplicación de estrategias de la UNESCO para propiciar el conocimiento y su apropiación para la protección del patrimonio cultural.

A través de *La biotecnología: alternativa para la conservación de especies vegetales*, José Ignacio Valenzuela Castillo, ofrece un panorama sobre la importancia de esta disciplina para el cultivo de tejidos vegetales con miras a satisfacer las necesidades alimentarias y ornamentales, entre otros beneficios.

En este número, incluimos una entrevista a Carlos Alfonso Tovilla Zárate, con el título *La investigación científica tiene que ser útil a la comunidad*, por medio de la cual se hace un acercamiento a la visión y trayectoria del reconocido investigador.

En la sección de las columnas de este número, presentamos *Retos de la divulgación de la ciencia en México*, la opinión de Ernesto Márquez Nerey, en la que enlista una serie de elementos que se deben atender con miras a lograr que la población

mexicana tenga una cultura científica, sobre todo ante la emergencia sanitaria que se vive en todo el mundo.

La divulgación de la ciencia en la era digital, una colaboración de Fernando Morales Pérez, en la que destaca el uso de los medios digitales como una oportunidad para abrir más espacios que promuevan el quehacer científico y llegar a un mayor número de población.

En la Sección Nuevos Talentos, se incluye *Adolescentes tabasqueñas usan plaga del Usumacinta para elaborar biofertilizante*, una nota sobre Sofía Tress González y Lisania Karina Monzón Fernández, que se encuentran representando a México en el Premio Junior de Agua de Estocolmo, edición 2021.

Complementa esta sección la nota sobre un *Club de robótica: una oportunidad para innovar*, en el que participan jóvenes como Mónica del Carmen Martínez Torres, Andrés Gerardo Barahona Bautista, Iván Burelo Rodríguez, Jonathan Isaí López Velázquez y Maximiliano León Arias, a quienes se les ha dado la oportunidad de trabajar en proyectos tecnológicos durante la pandemia.

De nueva cuenta, en estas páginas encontrará infografías del proyecto

interinstitucional de la Liga de la Salud. En este número se presentan personajes claves en la primera línea de combate contra el Covid-19 como lo son el auxiliar de limpieza y el médico especialista. El objetivo de estos productos de comunicación de la ciencia es promover el reconocimiento del personal activo en esta emergencia sanitaria y cuya realización estuvo apoyada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través de la Convocatoria para proyectos de acceso universal al conocimiento ante la emergencia Covid-19.

Agradecemos a todos los que participaron en la Encuesta para lectores, a través de la cual hemos logrado conocer más de sus preferencias en cuanto al consumo de contenidos. Esperamos que en Diálogos sigan encontrando contenidos atractivos y que generen su reflexión sobre la relación entre ciencia y sociedad, por lo que, más allá de sus aportes en la encuesta, estaremos atentos a temas que les gustaría leer en un futuro, por lo que siempre serán bienvenidas sus sugerencias.

Disfruten la lectura de "Diálogos" 63.

Miguel O. Chávez Lomelí
Director General del CCYTET



¿Ciencia o conocimiento popular?

¿Quién tiene la razón?

Es probable que en algún momento de la vida se presenten discusiones, tales como el papá o la mamá que regañan al hijo o hija por salir sin permiso, las parejas que no logran acuerdos sobre los quehaceres de la casa o incluso al comentar publicaciones de redes sociales con las que no se está de acuerdo. Al discutir, se presentan una serie de argumentos para darle solidez a los puntos de vista expuestos y para convencer a las otras personas del porqué se considera tener la razón. Las discusiones se dan en todos los grupos humanos, aun dentro de aquellos que comparten historias, cultura, saberes o valores como las familias y amistades cercanas. Si esto sucede en grupos con afinidades, sin duda se dará con mayor complejidad y dificultad entre grupos culturalmente distintos.

El campo de la ciencia no escapa a estas dinámicas humanas. Dentro de las ciencias se generan debates en torno a cuál posee los conocimientos válidos. Las ciencias no sólo se restringen a validar sus propios conocimientos, pues hay quienes consideran que los conocimientos científicos son los únicos legítimos y no le dan valor al cúmulo de saberes creados históricamente en la interacción social alrededor del mundo. También se da lo contrario, comunidades diferentes a la científica sostienen que sus conocimientos son los únicos válidos y no confían en la ciencia. Entonces ¿quién tiene la razón?, ¿es el gremio científico el único poseedor de conocimientos legítimos o son los diversos grupos humanos distintos a la ciencia?

Llamando a la epistemología

Para dar respuesta a las preguntas anteriores sobre quién tiene la razón (el gremio científico o los grupos humanos distintos a la ciencia), se puede emplear una rama de la filosofía que se llama epistemología. Cuando se escucha esta palabra por primera vez puede parecer muy extraña, pero gracias a su etimología, que estudia el origen de las palabras, se comprende mejor su significado. Se conforma del griego *episteme* que significa conocimiento y *logía* que quiere decir tratado o estudio. Por tanto, la epistemología se trata del conocimiento y su estudio, de ahí que también se le conozca como teoría del conocimiento¹.

Ahora bien, el conocimiento es el objeto de estudio de la epistemología, pero ¿qué se le puede estudiar al conocimiento? Aunque la respuesta a esa pregunta es muy amplia, se tratará de contestar en pocas líneas. La epistemología estudia al conocimiento respondiendo algunas interrogantes como cuáles son sus fundamentos, quién lo produce, en qué contextos, cómo se valida y cómo se reproduce en el tiempo². Estas preguntas podrían parecer algo abstractas, sin embargo, ayudan a comprender las posturas de los conocimientos científicos en contraste con los conocimientos derivados de la interacción social.

Conocimientos populares y conocimientos científicos

En primer lugar, conviene recordar que los conocimientos derivados de la interacción social son denominados como "populares", es decir, los conocimientos de los pueblos³. Los grupos humanos, en los diferentes



Foto 1
Durante la pandemia del COVID-19 las personas han recurrido a remedios tradicionales como las infusiones.
Foto: Charlotte May en Pexels



Foto 2
Las vacunas contra el COVID-19 son producto de la investigación científica.
Foto: Nataliya Vaitkevich en Pexels

Mtro. César Enrique Montiel Sánchez
Egresado de la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural de El Colegio de la Frontera Sur
Correo electrónico:
cesar.montiel@estudianteposgrado.
ecosur.mx

contextos en los que se desarrollan, generan significados con los cuales interpretan su realidad y con los que dirigen sus actividades cotidianas. Esta serie de significados se materializan en saberes, creencias, prácticas y valores que se transmiten de una generación a otra. Por ejemplo, en algunos pueblos de Tabasco -inclusive en las ciudades-, cuando un bebé llora mucho, se dice que puede tener calentamiento de cabeza y para remediarlo se le aplican unas hojas de albahaca (*Ocimum basilicum*) remojadas con agua "bendita". Curiosamente durante la pandemia del COVID-19 muchas personas recurrieron a los denominados remedios tradicionales, como la infusión de momo (*Piper auritum*), para prevenir o atender los malestares.



Al ser propio de cada grupo humano, el conocimiento popular es muy diverso. De hecho, las personas pueden mostrar contradicciones entre su decir y su actuar en función del grupo con el que se encuentren, o sea, puede que no se comporten igual cuando están con sus amigos y amigas en comparación a cuando se encuentran en una ceremonia religiosa. Esto se puede ejemplificar a escalas más amplias, pues una comunidad mexicana no tiene los mismos conocimientos populares que una comunidad del lejano oriente.

Foto 3
Actividades de divulgación científica en el meliponario de El Colegio de la Frontera Sur, unidad Villahermosa.
Foto: Miriam Aldasoro



En segundo lugar, los conocimientos científicos son validados por un grupo de expertos pertenecientes a la ciencia. Quienes no forman parte del gremio científico, no cuentan con el lenguaje especializado para comunicarse con éste. Los científicos producen conocimientos que ayudan a comprender el mundo natural y social bajo sus propias normas. Además, la aplicación de este conocimiento ha contribuido a atender distintas problemáticas.

Un ejemplo reciente de la materialización del conocimiento científico es el desarrollo de vacunas para el COVID-19. Estas vacunas se crearon en laboratorios a través de procesos controlados y validados por parte de científicos expertos. Así, se puede visualizar la relevancia de

Foto 4
Talleres agroecológicos comunitarios en Comalcalco, Tabasco.
Foto: Miriam Aldasoro

sus conocimientos para solucionar problemas como los desatados por la pandemia mundial. Pese a ello, han surgido rumores sobre estas vacunas como la idea de que implantan un chip bajo la piel para controlar a la población mundial, que están hechas con fetos humanos abortados o que implican mayor riesgo de morir que el propio COVID-19. Desde luego, estos rumores han sido desmentidos por parte de la comunidad científica.

Esta breve revisión teórica de los conocimientos populares y de los conocimientos científicos ayuda a comprender que cada uno tiene fundamentos distintos, son producidos en contextos diferentes y son validados de distinta manera. Por estos motivos, al tratar de entender los conocimientos populares desde la ciencia se podría desestimar e invalidar todo aquello que no sea científicamente verificable.

De la misma manera, al tratar de entender la ciencia desde las perspectivas de los conocimientos populares se podrían desvalorar los avances científicos y tecnológicos. Entonces, ¿qué posicionamiento se puede asumir?

Hacia la conciliación de las distintas posturas

Este escrito tiene la finalidad de motivar la reflexión de las distintas posturas que un mismo problema pueda adoptar dependiendo de la perspectiva que se asuma para analizarlo. Como ya se ha mencionado, existen diferentes percepciones respecto a la vacunación contra el COVID-19, pues socialmente se ha construido un temor respecto a los efectos que pudiera tener. Estas actitudes evidencian un desconocimiento de los procesos científicos que hay detrás



Foto 5
Devolución de resultados de investigación colaborativa con la comunidad Tlahuica de La loma de Teocaltzingo, Ocuilán, Estado de México.
Foto: Miriam Aldasoro



Foto 6
Conversatorios con personal docente que trabaja con huertos escolares en educación primaria de Tabasco.
Foto: María Luisa Martínez



Foto 7

Intercambio de experiencias con apicultores y meliponicultores de Tabasco.
Foto: Miriam Aldasoro

de una vacuna aprobada por personas expertas en salud y organismos internacionales, pero ¿por qué no basta con el visto bueno de expertos y expertas para convencer a las personas de aplicarse la vacuna? Podría ser que la ciencia no ha generado suficiente confianza en las comunidades, o sea, las relaciones entre la ciencia y la sociedad no son tan cercanas.

Los conocimientos científicos, aunque se enaltecen de ser los únicos válidos, no siempre han sido los más benévolos, al desprestigiar los conocimientos populares. La ciencia, en algunas ocasiones, es prescriptiva e intervencionista, les pide a las comunidades hacer tal o cual cosa para solucionar los problemas sin detenerse a reflexionar sobre el cúmulo de saberes, prácticas y creencias que éstas poseen que muchas veces no encuentran sentido con el lenguaje especializado de la ciencia. ¡Es como si hablaran idiomas diferentes!

¿Es posible generar espacios de conversación entre la ciencia y las comunidades? Espacios donde

exista un verdadero intercambio entre conocimientos científicos y conocimientos populares. Espacios donde la participación comunitaria y científica conlleve una verdadera implicación de ambas partes y no pretendan imponerse una sobre la otra. Espacios donde se llegue a conectar con el componente afectivo que *conmueva* la acción conjunta por parte de las comunidades y de la ciencia. Espacios donde se conozcan verdaderamente a las personas, se respeten intereses y voluntades para tomar acuerdos que solucionen los problemas que les aquejan. Después de todo, dos cabezas piensan mejor que una.

Algunas personas argumentan que estos espacios no son posibles porque existen investigaciones que no trabajan directamente con la sociedad al enfocarse, por ejemplo, en física o matemáticas. Sin embargo, acercar los conocimientos científicos a las comunidades desarrollaría un pensamiento crítico respecto a los aportes de las ciencias. Pensarse como esferas separadas no es justo, pues al fin de cuentas la ciencia es un acto humano.

Por otra parte, grandes problemáticas de extinción de especies animales y vegetales, así como el calentamiento global tienen una gran implicación humana ¿ha podido solucionar esto la ciencia sola?, ¿no se requiere de la participación social para mitigar y solucionar estos problemas?, ¿no se necesita una ciencia que colabore con una sociedad crítica para exigir a los gobiernos y grandes compañías que asuman sus responsabilidades sociales y ambientales? Entonces la ciencia y la sociedad deben caminar de la mano, comprenderse y complementarse.

No obstante, se debe evitar caer en la “romantización” de que todos los conocimientos populares van a solucionar los problemas actuales, ni que todas las respuestas de la ciencia lo harán. Existen posturas enraizadas en el universo de significados sociales que generan desigualdad social y problemas socioambientales. Dichas posturas requieren ser reflexionadas en pro de una transformación social que beneficie a todos y a todo.

Se invita al lector a no quedarse con una sensación de desesperanza. Al contrario, hay trabajos que se están haciendo para acercar los conocimientos científicos y los conocimientos populares, esto quiere decir, que hay caminos recorridos en la conciliación de las distintas formas de conocimiento para hacer frente a las crisis actuales. Por ejemplo, se tienen los esfuerzos realizados por la divulgación científica, así como los trabajos hechos por las etnociencias y la agroecología.

La divulgación científica está encaminada a descifrar el lenguaje especializado de la ciencia y hacerlo accesible para distintas audiencias, los artículos que componen esta revista son ejemplos de ello, al igual que talleres de ciencia recreativa, exposiciones de museos, entre otros. Por otra parte, desde las etnociencias, se parte del reconocimiento de los saberes, prácticas y cosmovisiones de las comunidades para comprender sus realidades⁴. Asimismo, la agroecología como ciencia reconoce que en los conocimientos populares existen opciones de producción alimentaria con menor impacto al ambiente, por ejemplo, la milpa refleja un profundo conocimiento milenario de lo que la ciencia hoy denomina principios ecológicos⁵.

A manera de conclusión

No se trata de ver quién posee la razón, se trata de comprender que existen distintas formas de conocer el mundo que son tan diversas como diferentes son los grupos humanos alrededor del planeta. Entonces, la ciencia es sólo una forma más de comprender la realidad y se encuentra en interacción con la pluralidad de conocimientos de la humanidad.

Quienes consideran a los conocimientos científicos como algo superior pueden acercarse a contemplar la realidad desde la percepción de las comunidades para comprender sus cosmovisiones, dolencias, intereses y anhelos. Las comunidades pueden acercarse a la ciencia para reconocer los procesos, aportes y beneficios de los conocimientos científicos. Este tipo de acercamientos favorecen investigaciones colaborativas que solucionan problemas en lugar de sólo diagnosticar y recomendar.

Desde luego, los aportes de la divulgación científica, las etnociencias y la agroecología son esfuerzos por hacer una ciencia con las comunidades, con sentido y pertenencia. Esto no quiere decir que son la panacea, pero del ejercicio de estas investigaciones transdisciplinarias surge nueva información que nos encamina a comprender y transformar la manera en que se entiende y se hace la ciencia.



Foto 8
Talleres agroecológicos comunitarios en El Colegio de la Frontera Sur, unidad Villahermosa.
Foto: Miriam Aldasoro

Referencias bibliográficas:

- 1 Real Academia Española. 2020. Epistemología. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/epistemolog%C3%ADA>
- 2 Pérez Daza, Johanna. "Epistemología y divulgación científica. Un enfoque comunicacional". Logoi. Revista de filosofía. 2019. (36) 65-76.
- 3 Castorina, José Antonio. "Relaciones entre conocimiento científico y sentido común. Problemas, conflictos y aperturas". Revista Ucronias. 2020. (2) 57-76.
- 4 Boege, Eckart. 2019. Hacia una antropología ambiental para la apropiación social del patrimonio biocultural de los pueblos indígenas. En Toledo y Alarcón, editores. Tópicos bioculturales. Universidad nacional Autónoma de México. México. 34-66.
- 5 Astier Calderón, Marta et. al. "Historia de la agroecología en México". Agroecología. 2015. 10 (2) 9-17.

El testimonio:

punto de
encuentro
entre las
ciencias
sociales y la
literatura



“Al recordar una visita a los miembros más antiguos del árbol genealógico, la imagen en la mente quizá tenga algunas similitudes con la siguiente: el abuelo inicia un relato de su infancia mientras su mirada toma vuelo hacia los claros pálidos del atardecer; la abuela, con los cabellos desaliñados por los hervores cálidos de sus esfuerzos culinarios, hace intervenciones a gritos asomándose desde la cocina, visitándolos esporádicamente si es que el hecho en cuestión amerita un intercambio de miradas, un tono conmovedor o la convicción del susurro, como quien habla desde lo oculto, porque hay cosas que aún no ven la luz, quizá demasiado trágicas o dolorosas, para decirse a boca de jarro.”

Si lejos de ser una ficción, la escena anterior fuera real, y la narración que estos personajes construyen resultara fundamental para comprender a algún personaje, suceso, época o cultura, ¿cómo obtendrían esa información los especialistas? ¿de qué métodos se valdrían para corroborar su veracidad, tratándose de un hecho del pasado?

Sociólogos e historiadores se han hecho estas preguntas desde siglos atrás, y aunque las respuestas han sido variadas, ha habido un consenso en torno a la importancia del testimonio como documento para reconstruir el pasado. Gracias a ellos ha sido posible restaurar ciudades ahora inexistentes, o como en el caso de los abuelos, no solo permitirían iluminar episodios de siglos atrás, también movimientos sociales, o aspectos urbanos de trascendencia para comprender lógicas migratorias o dinámicas generadoras de violencia y exclusión, es decir, los testimonios nos ayudan a reconstruir la historia antigua y moderna de una nación.

El testimonio para reconstruir la realidad

La información obtenida de los testigos o protagonistas de un acontecimiento, muestra una realidad que ha estado oculta por largo tiempo, y que puede servir por una parte como una vía para la búsqueda de justicia: Paul Thompson¹ introduce en uno de sus artículos un ejemplo de cómo el testimonio sistematizado da voz a quienes no la tienen: Un programa en Gran Bretaña, producido por Steve Humphries, presentaba las historias de mujeres que vivieron en sitios denominados hogares “Magdalena”, en Irlanda.



Foto 2

Otras culturas. Los testimonios podrían ayudarnos a comprender culturas actuales o extintas, diferentes a la nuestra.

Foto: Juan de Jesús López

Mtra. Nora Elisa Villagómez Campos
Profesora Investigadora de la División Académica de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Correo electrónico:
_nora.villagomez@ujat.mx



Foto 3

La voz hablada. Los relatos de nuestros ancianos, podrían proporcionar información desconocida sobre el pasado.

Foto: Juan de Jesús López

Según los testimonios, estas mujeres vivieron abusos cometidos por figuras sobresalientes en el ámbito clerical, la forma de silenciar a las víctimas era el encierro, donde eran sometidas a trabajos forzosos y a nuevos abusos por sacerdotes visitantes. Ninguna de las protagonistas, que aún vivían en Irlanda, autorizó la transmisión de su testimonio, así que el programa salió al aire con relatos de mujeres que habían inmigrado a Inglaterra. El canal de televisión proporcionó una línea telefónica de ayuda, y recibió 400 llamadas reportando experiencias similares. Este caso evidencia cómo el trabajo con testimonios puede ayudar a desenmascarar abusos develando episodios oscuros del acontecer cotidiano.

Otro ejemplo que nos muestra cómo los testimonios podrían ayudar a comprender las crisis migra-

torias actuales desde la perspectiva de las subjetividades, a través de las migraciones forzadas en la Latinoamérica del siglo pasado, fue registrado por Eugenia Meyer y Eva Salgado en *Un refugio en la memoria. La experiencia de los exiliados latinoamericanos en México*. El libro detalla las diferentes formas que adquirió el exilio para los entrevistados. En los relatos, las emociones son fundamentales:

“Así, se va construyendo un imaginario múltiple y variado, que olvida o recupera la memoria sobre cómo se vivieron las diferentes experiencias [...] De entre todas resalta la del miedo: miedo de estar en las “listas negras”, de transitar, de hablar, de reunirse: “La experiencia del miedo es una experiencia tremenda... creo que el miedo a la larga era contagioso... el miedo no es racional...”²

La mirada desde las ciencias sociales

Los ejemplos anteriores, poquísimos frente a un universo de esfuerzos, son trabajos de científicos sociales que se valieron de una metodología. En las Ciencias Sociales, al procedimiento de sustraer y preservar los testimonios, se le conoce como Historia Oral y se constituye fundamentalmente de relatos. Posterior a su registro, estos son confrontados con otras fuentes históricas para validar su veracidad y su inclusión al archivo cuya utilidad dependerá de los objetivos propuestos por el investigador. Podría pensarse que las palabras fluyen a borbotones, pero detrás de esa aparente libertad existe una rigurosa planeación.

En ella, el científico social establece categorías generales, es decir,

conceptos que permitan agrupar información y que sirvan de guía al entrevistado, algo parecido a pistas que funcionan como los tableros informativos en los cruces de tránsito.

Estas señales son la capa superior, debajo hay una estructura que se sostiene de ideas fundamentales, una de ellas, es que todas las historias transitan por escenarios similares como la etapa escolar, matrimonio, vida laboral, es decir, grandes temas que permitirán un mapa inicial para colocar los puntos geográficos por los que habrá de guiarse al sujeto para llevar a buen puerto la investigación.

Con las etapas que ya se señalaron (confrontación del relato con otras fuentes y establecimiento de categorías), el investigador buscará cumplir con ciertas características imprescindibles en la investigación científica, aunque no necesariamente del método científico, cuyo uso no es exclusivo de las ciencias formales como las matemáticas, la física o la química, pero sí predominante en ellas. ¿Cuáles son estas características? Ser verificable, sistematizado, objetivo, y otras más, todo esto garantizaría el uso del testimonio en la historia oral, como una herramienta confiable para la investigación.

Literatura, y las historias de no ficción

En la literatura sucede un proceso similar, aunque suele ser más comprometido que sistematizado, pues no responde a las grandes comunidades científicas que evaluarán en consenso la aceptación o rechazo de los hallazgos, por lo tanto, el diseño o planeación y las formas de presentación son diferentes. Su público será la población interesada en el entretenimiento y el goce estético a través de la riqueza expresiva del autor.

La novela de no ficción, es un género literario donde el escritor suele hacer uso de la voz viva o testimonio, para evidenciar situaciones turbias de orden político-social.

El género es relativamente nuevo y se ha caracterizado por tener formas heterogéneas, como un ser vivo multiforme con rasgos similares a otras especies: se le puede llamar de diferentes maneras dependiendo el rasgo observado, pero al mirar el conjunto, no existe un nombre que lo defina.

Pese a su heterogeneidad, existen consensos de la comunidad académica, uno de ellos es su parentesco con el periodismo, que a su vez tiene su base de conocimientos en la teoría social. Resulta entonces que este género literario nos lleva de vuelta a las ciencias sociales, aunque desde la literatura.

Como puede verse, el testimonio, tanto desde las ciencias sociales, como desde la literatura, aparece como una línea de un árbol genealógico, visible una vez despolvadas sus líneas familiares más antiguas³.

En 2015, el premio Nobel de Literatura fue entregado a la escritora bielorrusa Svetlana Alexievich, que ha reunido en su obra a los protagonistas



Foto 4

La infancia. En ocasiones los recuerdos de esta etapa son fundamentales para reconstruir un acontecimiento.

Foto: Juan de Jesús López



de los acontecimientos contemporáneos más importantes de su país. Por mencionar algunos: *Voces de Chernóbyl* concentra los relatos de habitantes de los puntos aledaños a la gran planta nuclear que en 1987 sufrió un desperfecto que significó una catástrofe nuclear de enormes magnitudes; *Últimos Testigos*, presenta las historias de quienes atestiguaron la Segunda Guerra Mundial en la infancia, con toda la confusión que significó en una edad tan prematura; en *La guerra no tiene rostro de mujer* se encuentran los testimonios de las mujeres que rompiendo con las normas tradicionales, decidieron ir al frente de batalla a luchar *codo a codo* con los hombres, una historia que nos ayuda a comprender el papel designado para las mujeres en esa época.

Otro caso en la literatura es el de una de las novelas más importantes de la historia reciente de nuestro país. El tema central de la novela *La Noche de Tlatelolco, Testimonios de Historia Oral*, escrita por la escritora polaca nacionalizada mexicana, Elena Poniatowska, es el movimiento estudiantil de 1968, uno de los momentos álgidos de la historia moderna de México. El libro está dividido en dos partes, en la primera, Poniatowska nos narra los sucesos que anteceden al 2 de octubre; en la segunda, presenta

Foto 5

La literatura. El género de No Ficción hace uso del Testimonio.
Fuente: Internet

una serie de fragmentos de periódicos, pancartas, voces de protesta y sobre todo los testimonios de algunos detenidos la noche del 2 de octubre. Para confeccionar su obra, la periodista y escritora realizó una investigación exhaustiva, fue en búsqueda de testimonios de los implicados a diferentes sitios, entre ellos la prisión de Lecumberri.

En 1965 se habló por primera vez de la No Ficción, medio siglo después, en 2015 se garantiza la consagración del género con el Nobel de Literatura: fue entregado a Svetlana Alexievich, primera escritora de No Ficción en recibir el galardón. Un año después, Elena Poniatowska recibió el Premio Cervantes considerado el Nobel de las Letras hispanoamericanas y lo hace con un discurso en el que predomina la vocación por dar voz

a los que no la tienen, en evidente metáfora de los colectivos cuya situación de vulnerabilidad les niega la palabra.

En 2018, la editorial Alfaguara concedió su premio anual de novela a *Una novela criminal* (2018) de Jorge Volpi. En ella el escritor retrata los abusos cometidos contra la ciudadana francesa Florence Cassez, quien mientras residía en la Ciudad de México fue inculpada de graves delitos durante la puesta en escena de una captura delictuosa falsa. El suceso involucra a altos funcionarios del gobierno e implicó tensiones internacionales entre nuestro país y Francia⁴.

Los autores anteriores se han caracterizado por tener entre su haber importantes obras de no ficción, y los galardones mencionados han sido otorgados en gran parte por su trabajo de investigación, utilizando de forma predominante, el testimonio.

Algunas precisiones en la literatura

Es importante señalar que no todas las obras circunscritas a la Novela de No Ficción surgen en la cimiento del testimonio, y aun las que se guarecen bajo su cobijo no tienen la preocupación por evidenciar una injusticia. Así, mientras la Novela de No Ficción tiene obras como el clásico *A sangre fría* (1966) de

Truman Capote, investigación exhaustiva sobre el sanguinario asesinato de una familia en Kansas, Estados Unidos. Sus características nos muestran que la lógica de visibilizar el discurso de un oprimido no está presente; en contra parte, *Operación Masacre* (1957) de Robert Walsh, historia de un operativo militar en Argentina, es una Novela de No Ficción pródiga en fragmentos de trabajo testimonial de perseguidos por la dictadura militar en ese país, que se interesan fundamentalmente porque su historia sea conocida.

En la Historia Oral ocurre lo mismo, el objetivo único de todos los registros no es pues, la reivindicación de la expresión en el espacio público, de ahí que en la clasificación de Paul Thompson haya específicamente una rama que corresponda a esta encomienda, el historiador la llamó "Las voces invisibles", e incluye discursos que surgieron en los márgenes del poder y, por lo tanto, tienen pocas posibilidades de ser registrados.

Así pues, los testimonios en La Historia Oral desde las ciencias sociales; y los testimonios en la Novela de No Ficción en la Literatura, tienen diversas similitudes, una de ellas, la posibilidad de generar caminos discursivos hacia la justicia, o cuando menos hacia el reconocimiento de nuestros pares en desventaja.

Referencias bibliográficas:

- 1 Thompson, P. (2003). Historia, memoria y pasado reciente. *Anuario núm.*, 20.
- 2 Meyer, E., & Salgado, E. (2002). *Un refugio en la memoria: la experiencia de los exilios latinoamericanos en México*. UNAM. Pág. 67.
- 3 Gallego, J. (2000). CHILLÓN, Albert Literatura y periodismo. Una tradición de relaciones promiscuas Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona Servei de Publicacions, 1999. (Aldea Global: 5) Prólogo de Manuel Vázquez Montalbán. *Crítica*, 25, 251.
- 4 Volpi, J. (2018). *Una novela criminal* (Premio Alfaguara de novela 2018). Alfaguara.



El patrimonio natural desde la visión de jóvenes estudiantes



El Patrimonio Mundial en Manos de Jóvenes¹ es un paquete de materiales didácticos para maestros, que tiene el propósito de sensibilizar a las nuevas generaciones sobre la importancia de conservar la riqueza cultural y natural a nivel local, nacional y mundial, así como identificar las acciones necesarias para lograrlo. Para ello, es indispensable visitar sitios representativos del patrimonio.

La estrategia didáctica impulsada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) se desarrolla en diversas etapas. La primera, en actividades antes de la visita. En el aula, el docente explica el objetivo de la misma y registra la manifestación de las expectativas de los participantes acerca del lugar, y de lo que se espera conocer. La segunda, se enfoca en el recorrido del lugar, utilizando la alfabetización sensorial, que consiste en la descripción del medio ambiente, o sitio visitado, a través de la vista, el oído, el olfato, el gusto o el tacto, enriquecida con dibujos de los hechos que más impresionen al visitante. Por último, el análisis de la visita, a partir de la información generada de las etapas anteriores.

Las salidas a campo son una oportunidad ideal para que los alumnos no sólo conozcan y valoren estos tesoros, sino también para llevar a la práctica gran parte de ese conocimiento que van adquiriendo en las aulas.

A través de este artículo se relatarán experiencias que se realizaron antes de la pandemia, con grupos de estudiantes de las licenciaturas en biología

Foto 2

Los sitios naturales pueden pertenecer al patrimonio cultural, pues la identidad cultural está estrechamente relacionada con el medio ambiente natural

Dra. Graciela Beauregard Solís

Profesora-Investigadora de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Correo electrónico:
ceibearegard@yahoo.com

Ph.D. Julio Cámara Córdova

Profesor-Investigador de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Correo electrónico:
jcamaracordova@yahoo.com.

e ingeniería ambiental, adscritos a la División Académica de ciencias Biológicas (DACBIOL) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

El objetivo de la visita fue que los participantes generaran la caracterización ambiental, es decir, la descripción de los elementos del medio físico (geología, clima, hidrografía, relieve y suelos) y los aspectos bióticos (flora, fauna, tipos de cultivo, ganadería) de una parte del territorio de Tabasco con dirección sur-norte, desde las serranías de Teapa hasta el litoral en Centla². Esto, para disponer de información sobre la situación ambiental del territorio y conocer la realidad sobre los posibles impactos y afectaciones.

Al mismo tiempo, debían proponer acciones para su conservación y protección desde su formación profesional, la biología o la ingeniería ambiental. Sin embargo, el alcance fue más allá del cumplimiento de los objetivos de la salida. Los participantes experimentaron emociones que dieron lugar a reflexiones que demuestran la importancia del contacto directo con el patrimonio natural; es decir, las prácticas de campo.

Representatividad del patrimonio natural en el mundo y en Tabasco

Foto 3
Los ambientes naturales llevan la huella de miles de años de actividad humana y su apreciación es, sobre todo, una construcción cultural

Las evidencias de este tipo de patrimonio son: los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas, biológicas o por grupos de éstas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; las zonas geológicas y fisiográficas y aquellas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia o de la conservación.

Los lugares o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural, lo cual también forma parte del área recorrida.

Los sitios naturales pueden pertenecer al patrimonio cultural, pues la identidad cultural está estrechamente relacionada con el medio ambiente natural en el que se desarrolla. Los ambientes naturales llevan la huella de miles de años de actividad humana y su apreciación es, sobre todo, una construcción cultural³.



En Tabasco, en el sureste de la República Mexicana, el Parque Estatal de la Sierra es un Área Natural Protegida que se extiende en los municipios de Teapa y Tacotalpa. Dos de sus elevaciones más representativas, El Conocá y El Madrigal, son cerros que se encuentran del lado "teapaneco" del parque.

Ambos son el escenario ideal para cualquier docente interesado en que los estudiantes descubran, conozcan y atesoren el patrimonio natural del Estado.

El primero, aunque muestra cierta cobertura selvática original en algunas partes, ha sido explotado como gravera o mina de rocas calizas y grava durante varios años. La explotación ha provocado que actualmente parte del cerro esté al nivel de la parte más baja del territorio: ya no es una colina, sino parte de la planicie teapacaneca.

El segundo, aún cuenta con vegetación de selva tropical con árboles de más de 30 metros de altura, y que son el sustento de los herederos de antiguos ejidatarios, que se desempeñan como guías para turistas; también es objeto de estudio para científicos interesados en la investigación de lo que queda de su riqueza ambiental.

En uno de los recorridos, fue posible observar y seguir un tramo del tránsito de una pequeña tropa de monos araña (*Ateles geoffroyi Kuhl*) y de una parvada de tucanetas (*Pteroglossus torquatus Gmelin*).

Expectativas estudiantiles

La perspectiva de los estudiantes, antes de conocer el lugar era de curiosidad sobre las "sorpresas" que se podían encontrar. "Lo que esperaba del recorrido era *conocer nuestro entorno desde un punto de vista diferente al turístico*". Lo anterior, resume el proceso que significa descubrir, conocer, sorprenderse y estudiar una parte del territorio de un área natural protegida, con miras a analizar cómo se da su manejo y cómo se pueden abordar estrategias para su protección y conservación.

El siguiente planteamiento, es una referencia de la importancia de estas prácticas, partiendo de las ideas que despertó la visita en uno de los estudiantes: "*¿Cuánto medirá el cerro? ¿Las plantas que están arriba de otras plantas, así nacen y luego suben? ¿Cómo se llama la palma que no se reproduce sin su pareja? Porque a veces la naturaleza puede ser inexplicable y asombrosa, así que imaginé que a eso iríamos, a descifrarla para saber cómo cuidarla; por eso supuse que abrazaríamos un árbol, como decía la película 'abrazo un árbol, siente el árbol, sé un árbol'*".

Otro ejemplo, de las expectativas antes de la expedición: "*Espero saber qué es lo que hace que la vegetación y el clima sean diferentes en estos lugares; también, cómo se relacionan todos y cada uno de los organismos de esos lugares, incluido el ser humano*".



Foto 4

A través de las salidas de campo aplican la teoría de manera directa en contacto con la naturaleza



Figura 1
La visión del ecosistema Teapa-Centla, de César Gustavo Mirabal León (+),
estudiante de la licenciatura en ingeniería ambiental

Aprender a atesorar el patrimonio natural

Como evidencia de aprendizaje y producto de la experiencia, los estudiantes generaron no sólo un relato del recorrido realizado, sino la descripción de las características del ambiente y su variabilidad. Para reforzar la experiencia, se les pidió la elaboración de un croquis del recorrido en tercera dimensión, el relieve del territorio visitado, lo que hay abajo y encima de su superficie para demostrar la variabilidad de las zonas recorridas (figura 1). También se les indicó proponer acciones para su conservación y protección, desde la perspectiva que les daba su formación profesional.

La zona estudiada se refiere a la porción serrana del recorrido en Teapa, con el propósito de aprovechar su variabilidad en altura del

terreno. Además de incentivar esta técnica de observación y que se hiciera especial énfasis en la diversidad geológica, la variación en el uso del suelo: tipos de vegetación, agricultura, ganadería, infraestructura. Así como el manejo del suelo y el aprovechamiento y la utilización de los recursos naturales.

Los sitios visitados fueron: Una grava, las grutas de Coconá, puntos de vegetación primaria en El Madrigal, y el Jardín Agrícola de la Unidad Regional Universitaria del Sursureste de la Universidad de Chapingo (URUSSE).

La impresión de los sentidos

Algunas descripciones de los lugares recorridos, considerando la alfabetización sensorial o percepción ambiental a través de los cinco sentidos, dieron lugar a las reflexiones

estudiantiles, sobre el manejo y el futuro de los cerros Coconá y Madrigal.

Todo el aprendizaje que se llevaron de esa exploración se refleja en las siguientes expresiones: Vista: "Observamos pericos, vacas, libélulas, mariposas, ganado, gaviotas, cacao, cedro, plátano, clavo de olor, caimito, mosquitos, iguanas, lichi, rambután." Olfato: "Oía a chinche, basura, excremento de ganado y flor de cedro. Oía a tierra mojada. Se respiraba aire muy puro." Oído: "Los sonidos más claros fueron los de las peas, las chicharras, pericos, vacas, la corriente del río, los chillidos de los murciélagos y los vehículos. También, la lluvia que caía sobre las hojas de los árboles y el canto de los pájaros." Tacto: "Tocamos la planta de la vainilla, el caimito, el rambután, el clavo de olor, la vegetación de la selva y las rocas

que componen el cerro". Gusto: "Solo pude probar el caimito; tiene un sabor dulce, pero al mismo tiempo, se siente un poco ácido, es delicioso. Rambután y otros frutos".

Apropiándose de los recursos naturales

Las evidencias de aprendizaje indicaron que las emociones más sobresalientes, fueron: admiración, felicidad y amor, pero también horror, rechazo y tristeza. Por una parte, estas demostraciones vienen al verse gratamente sorprendidos con la riqueza natural, y por otra ante situaciones de daño como es el caso de la extracción de grava. "El observar cómo los cerros se vienen abajo, es decepcionante". "Sólo quiero comentar que como estudiante y ser humano que pude darme cuenta de lo hermosa y sorprendente que es la naturaleza, los muchos recursos que nos ha brindado y que a veces no sabemos aprovechar". "Las grutas de Coconá tienen muchos atractivos turísticos, son muy hermosas y a la vez, muy divertidas". Fueron algunos de los comentarios de los alumnos.

Reflexiones para conocer, atesorar y actuar

Después de la visita, al analizar la información de forma colectiva, entre las numerosas reflexiones generadas sobresalen: La necesidad de replantear las políticas del manejo y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos de los cerros. El apoyo como profesionales para ayudar a erradicar los daños ambientales. La importancia de las salidas de campo porque conocen la naturaleza y pueden diferenciar entre la teoría y la práctica.

De la experiencia de la visita a estos patrimonios naturales, surgieron diversas anotaciones por parte de los estudiantes. Ellos destacan que tuvieron gran impacto al conocer la visión de la Universidad de Chapinago sobre la forma en que aprovechan los recursos sin dañarlos.

Otra opinión, es la falta de explicaciones desde el punto de vista científico en las grutas de Coconá, lo cuál se debería resaltar al tratarse de un Área Natural Protegida, aunque los guías si proporcionaron datos históricos, sobre las formas de la superficie terrestre, el relieve y servicios turísticos.

La siguiente frase, de uno de los participantes, denota preocupación por el deterioro que sufren estas áreas naturales:

"Las necesidades futuras son impredecibles y las especies potencialmente valiosas pueden llegar a perderse; nuestra comprensión sobre

Foto 5

De esta experiencia, se despertó la curiosidad por conocer más de estas áreas naturales





Foto 6
De la voz de expertos, escuchan alternativas para erradicar los daños ambientales

los ecosistemas es aún insuficiente como para tener la certeza del papel que desempeñan de manera global y menos aún para determinar el impacto que produciría la eliminación de alguno de sus componentes. La pérdida de un ecosistema puede tener efectos irreversibles y catastróficos. La variedad de formas biológicas es también atractiva e interesante por sí misma. Tanto la salud humana como la producción agrícola dependen de la preservación de la biodiversidad”.

Referencias bibliográficas:

- 1 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, 2005. Patrimonio mundial en manos jóvenes. Conocer, atesorar y actuar. 2ª ed. Francia. Pp. 23-27. Disponible en: <http://whc.unesco.org/uploads/activities/documents/activity-54-17.pdf>
- 2 Ortiz, G., Guadarrama, M. A., Magaña, M. 1994. Guía de Excursiones Botánicas en Tabasco, México. División Académica de Ciencias Biológicas-UJAT. México. 72 p.
- 3 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, 2014. Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo. Francia. P. 134. Disponible en: https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf

Al final de la experiencia

El paquete de materiales didácticos para maestros “El Patrimonio Mundial en Manos de Jóvenes”, cumple como herramienta para sensibilizar sobre la importancia de conservar el patrimonio cultural y natural a nivel local, así como para identificar las acciones necesarias para lograrlo. Los docentes participantes la recomiendan no sólo para el fin de la enseñanza, sino para lograr un aprendizaje que transforme las ideas generadas, en iniciativas, y en un compromiso de por vida.

Agradecimientos:

Los autores agradecen al MC. Gonzalo Ortiz Gil, Profesor-Investigador adscrito a la Unidad Regional del Sureste (URUSSE) de la Universidad de Chapingo todo su apoyo como guía científico, durante el recorrido en los cerros y el jardín botánico de la URUSSE y al biólogo Raúl López Pacheco por la asesoría técnica durante el recorrido en las graveras.

LA LIGA DE LA SALUD

AUXILIAR DE LIMPIEZA



RESPONSABLE

Cumple con esmero sus actividades de limpieza.

SERVICIO
Actitud de colaboración para mantener la higiene por seguridad de los pacientes y el personal.

#5

CAPACITACIÓN
Durante la pandemia Manejo en residuos peligrosos biológico infecciosos

MISIÓN
Garantizar la seguridad e higiene en el Hospital.

CONSTANCIA
Atento a la limpieza en todas y cada una de las áreas del hospital.

¡PODERES!
HIGIENE

Previene enfermedades con la limpieza.

AUDAZ

Hábil en el manejo de residuos para prevenir riesgos.

PULCRITUD

Realiza su trabajo con excelencia.

Agradecemos al personal de salud que se ha distinguido por su esmero en el cuidado de los pacientes y aportan día a día sus conocimientos científicos para restablecer la salud de la población y brindar una mejor calidad de vida.



EN COMBATE CONTRA EL COVID 19



Proyecto apoyado por CONACYT

La Liga de la Salud

La biotecnología: alternativa para la conservación de especies vegetales



Frutos rojos como las fresas, zarzamoras y frambuesas que adornan los platillos de postres deliciosos. El plátano y la piña de alto consumo como alimento o bebida, el agave o maguey que ya procesado se convierte en tequila o pulque. Incluso flores como las orquídeas, plantas carnívoras o pasto para forraje de ganado, todos tienen en común que pueden ser obtenidos a través de técnicas modernas de biotecnología vegetal.

Estas tecnologías se destacan por implementar mejoras en los cultivos agrícolas, abarcando sectores ornamentales y productivos que involucren especies vegetales, mismas que se encuentran completamente libres de patógenos y se les puede ver como variedades selectas con una genética ideal en las plantas producidas.

Para reproducir las plantas con estas técnicas se selecciona aquellas con óptimas características dentro de un campo de cultivo, misma que un agricultor ha de evaluar de acuerdo con su vigorosidad, color, olor, tamaño, forma y número de frutos o flores, entre otras características que hacen figurar a la selección como el modelo idóneo para su multiplicación *in vitro* mediante clonación, metodología conocida además como "micropropagación".

Biotecnología vegetal, cultivo y micropropagación

La biotecnología se define como el aprovechamiento de organismos vivos o sus derivados para el desarrollo de bienes y servicios, ésta integra diversas ciencias con la finalidad de cubrir la necesidad de conocer y manejar las estructuras biológicas; la biotecnología vegetal, por tanto, es una rama que se encarga del aprovechamiento y mejoramiento de estructuras botánicas para innovar y mejorar procesos que las involucran.

Desde sus inicios en México, durante la década de los 70s, la biotecnología vegetal se aborda desde el punto de vista agroindustrial por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCIPN) y posteriormente en el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería (DBB) del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), con un especial enfoque al sector agroalimentario.

Las nuevas tendencias del enfoque agroindustrial de la biotecnología vegetal requieren el uso del cultivo de tejidos *in vitro*, entendiéndose como la introducción de explantes, es decir, cualquier parte de una planta (meristemas, yemas axilares, polen, embriones, raíces, hojas, etcétera) en condiciones higienizadas para propiciar el desarrollo de especies a partir de estas.

En la mayoría de los casos se utilizan recipientes de vidrio para lograr los diferentes objetivos, desde la producción de sustancias metabólicas de interés comercial, industrial o farmacéutico, el establecimiento de bancos de germoplasma para la conservación de especies en riesgo y autóctonas, hasta la micropropagación (clonación) de especies vegetales, dependiendo de las diversas técnicas aplicadas para el aprovechamiento de los tejidos introducidos al cultivo *in vitro*¹.



Foto 2
"Planta de jarros" propagadas por el Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba.
Foto: Ignacio Valenzuela

IBT. José Ignacio Valenzuela Castillo
Director de Banoor, empresa de biotecnología
Correo electrónico:
valcasti.ignacio@gmail.com

El cultivo de tejidos vegetales en la Industria

Con fines agroindustriales, el cultivo de tejidos vegetales brinda beneficios a la productividad agrícola y los campos mexicanos. Su principal característica es la clonación de plantas idóneas para la producción. De la misma manera, es capaz de mejorar continuamente los cultivos de interés comercial, a fin de que utilizando metodologías adecuadas de experimentación se obtengan ejemplares resistentes a condiciones que impliquen una problemática para el futuro; por ejemplo, situaciones medioambientales como la sequía, inundación o salinidad del suelo, resistencia a enfermedades, pesticidas y agroquímicos.

Asimismo, el cultivo de tejidos vegetales, posibilita la aceleración del crecimiento de especies, provocando una madurez y una mayor producción de frutos en menor tiempo, y de esta manera, lograr abastecer la demanda alimenticia de grandes poblaciones de manera permanente².

Ventajas de la biotecnología vegetal con enfoque productivo

El enfoque productivo de la biotecnología vegetal tiene como beneficio la producción masiva y estandarizada de clones con las mejores características de plantas a partir de la micropropagación, permitiendo la generación de grandes cantidades en espacios muy reducidos a bajos costos y tiempos cortos, generando así ventajas económicas frente a la agricultura tradicional.

La producción vegetal en los laboratorios, con condiciones controladas, da la facultad de disponer de estos productos vegetales en todo el año, aun cuando se trate de especies estacionales; lo cual se traduce como un mejor precio en el mercado, tanto de plántulas para agricultores y de frutos o variedades ornamentales para la sociedad en general.

La demanda alimenticia que existe alrededor del mundo ha causado estragos medioambientales desde hace décadas, provocando la erosión de suelos y el desplazamiento de especies nativas con la utilización de nuevas extensiones de tierra en el establecimiento de campos de cultivo, en los cuales muchas plantas no logran germinar o la tasa de productividad de cada una no se encuentra completamente estandarizada, con la aplicación del cultivo de tejidos vegetales y la micropropagación, estas problemáticas se mitigan, al mismo tiempo, se abastece la demanda alimenticia con productos de alta calidad.

Por otro lado, el campo de las plantas ornamentales en el cultivo de tejidos vegetales es otra rama muy importante, pues especies de belleza mundialmente reconocida pueden incrementar en proporciones sorprendentes su porcentaje de germinación y reproducción en condiciones *in vitro*, tal es el caso de las orquídeas, que su desarrollo se ha convertido en una práctica muy recurrente, también es común encontrar laboratorios que se encargan de micropropagar especies carnívoras y de suculentas, así como variedades de interés productivo.

Foto 3

Se observan pequeñas plantas de "venus atrapamoscas" antes y después de ser sembradas en el medio de cultivo.

Foto: Ignacio Valenzuela



Oportunidades de la biotecnología vegetal en Tabasco

En el estado de Tabasco contamos con una enorme biodiversidad de especies vegetales, con aproximadamente 3 mil 89 variedades de plantas vasculares³, donde podemos encontrar desde tipo leñosas hasta cactus con interés ornamental y alimenticio, por dar algunos ejemplos, podemos apreciar el cacao (*Theobroma cacao*) y la pitahaya (*Selenicereus undatus*), o bien, enteramente con interés ornamental como las orquídeas (*Orchidaceae*)⁴ o la recientemente descubierta *Pinguicula olmea*⁵, una especie carnívora nativa de Tabasco, originaria del municipio de Huimanguillo.

Las plantas mencionadas anteriormente representan un alto interés económico y sociocultural para la entidad, tanto por su importancia para consumo alimenticio como su utilización ornamental, e incluso para su conservación; es aquí donde el cultivo de tejidos *in vitro* y la técnica de micropropagación en el estado significan una oportunidad y una solución a problemáticas. Por ejemplo, en el caso del cacao puede funcionar para desarrollar variantes más resistentes a sequías; con la pitahaya podría favorecer la disponibilidad permanente del fruto durante todo el año, o bien, para las orquídeas y para la especie carnívora nativa de Tabasco, representa una alternativa para su conservación y reproducción con bajos costos, generando así un impacto positivo para luchar contra la depredación ambiental.

El cultivo *in vitro* en el Estado de Tabasco

En Tabasco, distintas instituciones educativas y centros de investiga-



ción se enfocan por lo menos a un sector, para la realización de técnicas biotecnológicas.

Foto 4

Así es como luce el área de trabajo lista para el proceso de micropropagación *in vitro*.
Foto: Ignacio Valenzuela en instalaciones de InPlanta®

En el sector agrícola destacan: la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), la Universidad Politécnica del Centro (UPC), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y el Colegio de Postgraduados (COLPOS), campus Tabasco, igualmente empresas privadas con enfoque al cultivo de tejidos vegetales como Bioplan In Vitro, fundamentada en el cultivo de especies productivas como plátano, banano, estevia y papaya. Banoor, una empresa fundada recientemente, se dedica a la siembra y reproducción de plantas carnívoras con intenciones a futuro de incursionar en el mercado ornamental y productivo.

Es importante mencionar que las plantas carnívoras pueden conocerse también como insectívoras por su capacidad de alimentarse de insectos y de pequeños artrópodos (arañas, escorpiones, mariposas, langostas, ciempiés, entre otros), mediante distintos mecanismos, conocidos como trampas, logran atraparlos y digerirlos a través de la secreción de sustancias especializadas

llamadas enzimas, mismas que son inofensivas para los seres humanos.

En el territorio mexicano existen al menos 48 especies de plantas carnívoras del género *Pinguicula*. En Tabasco, hace menos de cinco años, se registró la especie *pinguicula olmeca*, que cuenta con un alto potencial para introducirse al cultivo de tejidos *in vitro*, para su conservación y reproducción como planta ornamental.

Posibilidades de innovación

Para el cultivo *in vitro* de una especie, se requiere consultar referencias bibliográficas con casos de éxito, o buscar una variedad que se parezca genética o fisiológicamente, pues podemos encontrar que existen especies con mayor o menor dificultad para su cultivo con esta técnica.

Cualquier especie vegetal puede introducirse a este tipo de cultivos en laboratorios especializados en biotecnología, sin embargo, existen casos especiales en los que su establecimiento *in vitro* para alguna especie no se ha reportado con anterioridad, lo cual representa una oportunidad de innovación en el desarrollo de protocolos de micropropagación, donde su creación dependerá de un buen diseño experimental y de la destreza de su creador.

Innovar un protocolo de micropropagación requiere del conocimiento en química, biología y fisiología vegetal, entre otras áreas, no obstante, la regla general dicta que en la introducción *in vitro*, los tejidos vegetales deben estar previamente desinfectados, para desarrollar plantas completamente libres de cualquier hongo, bacteria o virus.

Estos tejidos vegetales se conocen como “explantes”, mismos que a partir de ese momento se conocerán como “planta madre”, pues de ella se generarán “hijas” que son sus clones, idénticos genéticamente para dar origen a otros millones de tejidos, órganos, e incluso a una planta completa, gracias a su capacidad de diferenciarse con la utilización adecuada de reguladores de crecimiento vegetal.

La desinfección de los explantes depende de la combinación adecuada de la concentración de sustancias higienizadas con su tiempo de exposición. Es muy importante formular medios de cultivo específicos para las plantas de interés.

Cada especie vegetal con la que se desee trabajar debe considerarse con base a su naturaleza, pues cada una requerirá de diferentes procedimientos que a su vez dependerán de los tejidos seleccionados para su introducción *in vitro*.

La especie carnívora conocida comúnmente como venus atrapamoscas (*Dionaea muscipula*), cuando es cultivada *in vitro* utiliza un medio de cultivo muy popular dentro del sector, desarrollado por Murasige y Skoog en 1942, el medio de cultivo “MS”, que contiene los nutrientes necesarios para el desarrollo de la mayoría de las plantas, sin embargo, para especies carnívoras que no toleran altas concentraciones nutrimentales en sus raíces, este medio de cultivo debe usarse en una concentración a una tercera parte; para reproducirse aquí, las hojas de la venus adultas y sanas se siembran con parte de la base de la cual surgen las raíces (rizoma) y así logran generar una alta tasa de clones, de igual manera para los géneros *Drosera* y *Pinguicula*.

Foto 5
Un banco de germoplasma con cientos de plantas conservadas *in vitro*.
Foto: Ignacio Valenzuela en instalaciones del COLPOS-Córdoba





Foto 6

Pinguicula olmeca. Planta carnívora de nuestra entidad, actualmente no cuenta con un manejo apropiado de conservación y eso la hace acreedora a su introducción al cultivo *in vitro* para su reproducción, estudio y conservación. Foto: Burelo-Ramos y colaboradores

El proceso de cultivar y reproducir por primera vez a una especie vegetal *in vitro* requiere de ambientes libres de contaminantes, es decir, lo más limpios posible; en los laboratorios especializados en el cultivo de tejidos vegetales, este ambiente se logra dentro de campanas de flujo laminar, en el que se multiplican y obtienen plantas listas para aclimatarse a las condiciones de un ambiente natural, conocidas como condiciones *ex vitro*, así finalmente estarán listas para salir al mercado y ser comercializadas, culminando así el desarrollo de un protocolo de micropropagación exitoso.

Retos biotecnológicos en la entidad

La agricultura en Tabasco es muy importante, para las familias, la sociedad y el desarrollo de la entidad. Su extensión es bastante grande y demandada, por ello la divulgación y apoyo a las innovaciones tabasqueñas deben fomentarse y así generar avances científicos y tecnológicos en beneficio de la entidad

que a su vez puedan ser capaces de impactar a nivel nacional e incluso global.

La biotecnología vegetal y agroindustrial es un campo con un gran potencial en el estado. Además, es un sector de aplicación científica que permite unir conocimientos de biología, matemáticas, genética, fisiología vegetal y bioquímica, así como otras ciencias.

Por lo tanto, se requiere de nuevos entusiastas y divulgadores científicos que generen innovaciones y solucionen problemas con la utilización de herramientas científicas.

Las ciencias biotecnológicas brindan una oportunidad para desarrollar estas innovaciones. La agrobiotecnología tiene un gran potencial con el cultivo de tejidos vegetales para prometer un futuro más responsable ambientalmente y con mejorías en las plantas cultivadas, a fin de satisfacer las necesidades alimentarias y ornamentales.

Referencias bibliográficas:

- 1 Alvarado Delgado, C. R. 1995. Desarrollo y Posibilidades del Cultivo de Tejidos Vegetales en México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.
- 2 Shazad Anwar, Shahina Parveen, Sharma Shiwali, Shaheen Arjumand, Saeed Taiba, Yadav Vikas, Akhtar Rakhshanda, Ahmad Zishan & Upadhyay Anamica. 2017. Plant tissue culture; applications in plant improvement and conservations. En Plant Biotechnology principles and applications. Pp. 37-72. Springer, Singapur.
- 3 Campos Díaz Manuel J., Burelo Ramos Carlos Manuel & Arias Salvador. La familia cactaceae en Tabasco, México. Revista Acta Botánica Mexicana. 2020. (127).
- 4 Morales-Linares Jonas, Toledo-Aceves Tarin, Flores-Palacios Alejandro, Krömer Thorsten & García-Franco José G. Registros nuevos de Orchidaceae para el estado de Tabasco, México. Revista mexicana de biodiversidad. 2015. 86(4), 1083-1088.
- 5 Burelo-Ramos Carlos Manuel, Zamudio-Ruiz Sergio & González-Aguilar Marlon A. *Pinguicula olmeca* (Lentibulariaceae) una nueva especie del sur de México. Botanical Sciences. 2018. 96(2), 359-365.



El científico ha estudiado, durante más de una década, los genes que podrían causar suicidio

Por: Jesús Antonio Pascual

Un compromiso fuerte para apoyar a la población a través del conocimiento científico es una de las características del Doctor Carlos Alfonso Tovilla Zárate. Para él, realizar trabajo en equipo es clave para el éxito en investigaciones, algo que se refleja también en otra de sus ocupaciones, que es la de formar a nuevas generaciones de especialistas dedicados a la genómica.

El científico tabasqueño es integrante del Cuerpo Académico de Enfermedades Neurodegenerativas de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco (DAMC) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), y durante más de una década ha publicado más de 160 artículos científicos y 2 libros relacionados a la genómica.

Después de realizar sus estudios de posgrados en Bioquímica y Ciencias Genómicas, y una trayectoria de 12

años de investigación en el área de la genética psiquiátrica, el Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate obtuvo el nombramiento de investigador nivel 3 en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Experto y asiduo investigador de los genes del suicidio, el Dr. Tovilla Zárate inició sus estudios científicos en la licenciatura en Química, un hito en su formación como estudiante y ser humano.

El Dr. Tovilla Zárate nos recibe en las instalaciones de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco (DAMC) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT, acompañado de su equipo de trabajo. Aunque en los primeros días de pandemia, trabajaban desde casa, han encontrado diversas causas que los requieren en el laboratorio, en el que, como la mayoría de la población, han aprendido a

organizarse con las medidas recomendadas.

¿Qué le motivó a estudiar una carrera científica?

“Siempre cuento a los estudiantes que yo no quería ser químico, yo quería ser contador público, pero no pasé el examen de selección, sin embargo la universidad me dio la oportunidad de estudiar la licenciatura en Química, y la tomé. Fue un cambio drástico e increíble.

Al inicio me fue terriblemente mal, pero me estuve aplicando, y del grupo que entró sólo terminamos cuatro de forma regular, así era antes, ahora no existe eso.

Después me fui a la maestría en Biomédica, en la División de Ciencias de la Salud, fue muy interesante porque en química yo siempre decía – No soy muy bueno en esto.

Entrevista al Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate, Integrante del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III y Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

“La investigación científica tiene que ser útil a la comunidad”

Pero sucedió que la bioquímica, que tan dura había sido en la licenciatura, ahora me servía muchísimo para la maestría.

Eso me llevó a tener un buen desempeño, que me hizo creer que yo podía seguir estudiando, entonces agarré confianza y después me fui hacer el doctorado a la Ciudad de México”.

Durante el doctorado, el Dr. Tovilla Zárate tuvo la certeza de que sus próximas investigaciones estarían enfocadas al estudio de la genómica del suicidio, y con la apertura de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco, la UJAT le dio la oportunidad de trabajar y realizar sus primeras investigaciones.

“Al hacer el doctorado en Ciencias Genómicas, tuve la gran oportunidad de que mi tutor fuera el Dr. Humberto Nicolini, un investigador consolidado en el país, y su experiencia en el área de la psiquiatría me permitió hacer investigación.

Tenía muy claro que yo quería seguir ese camino, me sentía fuerte para hacer el trabajo y además se conjuntaron algunas cosas, en ese tiempo en Tabasco hubo una serie de suicidios de famosos, estoy hablando de hace 15 años, fueron muchas personas con una buena posición económica que tomaron la decisión de morir por suicidio. En Tabasco se hablaba de ese tema todos los días, entonces pensé – cuando termine me voy a dedicar a investigar el suicidio.

Mi investigación doctoral fue sobre la genética de la esquizofrenia, y cuando terminé vine a Tabasco. La universidad abrió este campus en el 2009 y me dio la oportunidad de trabajar desde entonces en la DAMC”.

Los apoyos del SNI permiten que la investigación no se detenga

En el 2020, el Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate obtuvo el nivel 3 del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), esta distinción se les otorga a los científicos que han realizado una reconocida contribución al conocimiento, además por tener liderazgo y prestigio internacional, demostrado mediante distinciones académicas y citas de calidad en sus obras. ¿Qué representa para usted pertenecer al SNI?

“Al ingresar al SNI me permitió ser más útil a mi comunidad y presentar con evidencias lo que está sucediendo. La investigación tiene que apoyar a la población, ver cuál es el problema de nuestro entorno y poder incidir en ello, en este caso en Tabasco.

El Sistema Nacional de Investigadores lo veo como un reconocimiento al trabajo y al esfuerzo que hay, creo que es muy importante y necesario. Al menos yo como investigador pocas veces lo menciono, pero a diferencia de investigadores de otros países donde abunda el recurso, aquí el investigador pone de su bolsa, eso lo he hecho en muchísimos años para que el trabajo no se estanque, si me pongo a esperar que me dé presupuesto la universidad, el CCYTET o el CONACYT, te aseguro que no tendríamos ni la mitad de productos que tenemos ahora, sin embargo, lo vemos como una inversión.

El CONACYT al darnos esta distinción se está obrando con justicia por tanto que hemos aportado. Porque una de las ventajas de nuestro trabajo y artículos es la facilidad de leerlos, algunos piensan que por ser de ágil lectura, son fáciles de



Foto 1
Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate en asesoría de tesis a estudiantes de licenciatura y maestría.

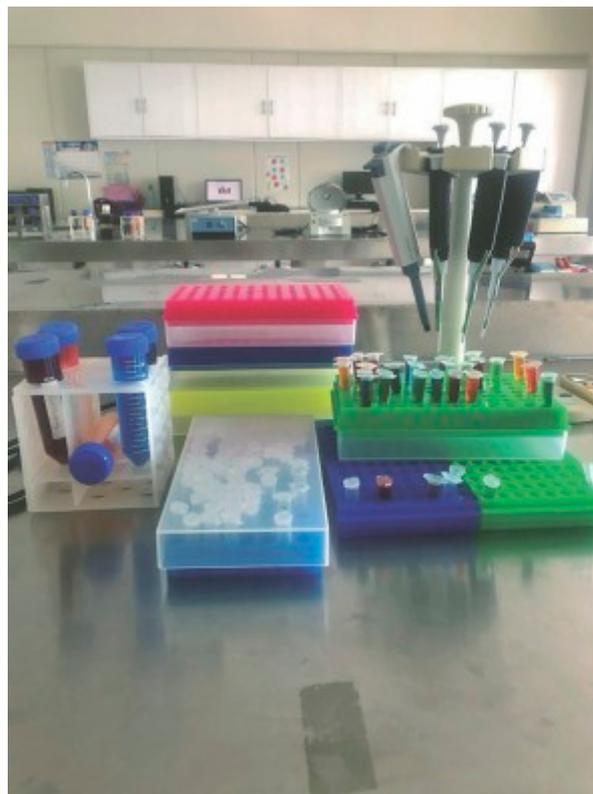


Foto 2
Instrumento del laboratorio de investigación de la DAMC, donde labora el Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate.



Foto 3
El Dr. Tovilla Zárate impartiendo la Conferencia: "Propuestas para prevenir, morir por suicidio", DAMC 2018.

hacer. Tienen un inglés impecable, nosotros aquí somos chocos y hablamos cruzado y todo requiere de revisiones, de estilo, de inglés y reactivos. El Sistema Nacional es un estímulo que nos permite seguir trabajando, si no estuviera, no creo que hubiésemos podido desarrollar o tener este impacto en la sociedad como lo hemos podido tener".

Para mejores investigaciones, hay que trabajar en equipo

Al ingresar a la UJAT, el Dr. Tovilla Zárate comenzó con su producción científica en Tabasco, y aunque fue hasta después de dos años que se comenzaron a publicar sus productos de investigación, eso no hubiera sido posible sin la colaboración de diversos investigadores y estudiantes. ¿Cómo ha sido su experiencia como investigador científico?

"En el 2011 empezó la primera producción "choca" así le llamo a nuestras investigaciones de depresión y suicidio, a partir de ahí pudimos sacar nuestros nuevos productos, y bendito Dios, atrás de uno vino el siguiente.

Desde el 2009 tuvimos dos años intensos de trabajo, de ir a los centros de salud, a los poblados, trabajar con una psiquiatra y sus pacientes. A partir de ahí construimos nuestra base de lo que hemos venido haciendo. Pero lo principal es el equipo de trabajo, lo he comentado en diferentes foros, uno no es "Llanero Solitario", sino que tenemos que trabajar en equipo.

El equipo para mí es fundamental, la Dra. Isela Esther Juárez Rojop fue mi maestra en la maestría y siempre nos ha impulsado en este camino, también trabajamos con la Dra. Thelma Beatriz González Castro, un elemento increíble.

De los muchos que nos han apoyado en las investigaciones son los médicos de los hospitales, los psiquiatras, el Hospital Rovirosa que nos ha abierto sus puertas, así como los Institutos Nacionales de Cardiología, Psiquiatría, la Dra. Alma Genis y el Dr. Humberto Nicolini del Instituto Nacional de Medicina Genómica".



Foto 4
Presentación del libro Introducción a la Genómica, autoría del Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate.

La producción científica en tiempos de pandemia

A pesar de las dificultades por la emergencia sanitaria del Covid-19 y el cierre de los laboratorios de la UJAT, las investigaciones del Dr. Tovilla Zárate no se detuvieron. ¿Cómo enfrentó la pandemia para continuar con su labor como investigador?

“Respecto al Covid-19, no podemos hacer vacunas porque no nos dedicamos a eso, sino al área emocional y es ahí donde atacamos. Lo que hemos venido haciendo es trabajar con pacientes que han sido contagiados de Covid-19 y tienen depresión con tendencias suicidas.

Todo este tiempo nos sirvió para obtener datos, del cual se han venido sacando productos y obteniendo avances.

También hemos generado una investigación sobre problemas de sindemia entre el Covid-19 y el dengue, ya que Tabasco es uno de los estados en donde el dengue está presente y no se puede detener esta enfermedad porque la pandemia está, así que hicimos un llamado de atención, y bueno, fue aceptado en la revista Gaceta Médica de México.

Otro trabajo que hicimos fue “¿Qué estresa a los médicos de Tabasco cuando hablamos de Covid-19?”, y encontramos en 300 testimonios de médicos que lo que más le preocupaba era contagiar a su familia. Otro trabajo que aún no se publica pero que investigamos es “Cómo percibieron el Covid-19 las enfermeras, a partir de las agresiones que se registraron en varias partes de Latinoamérica”.

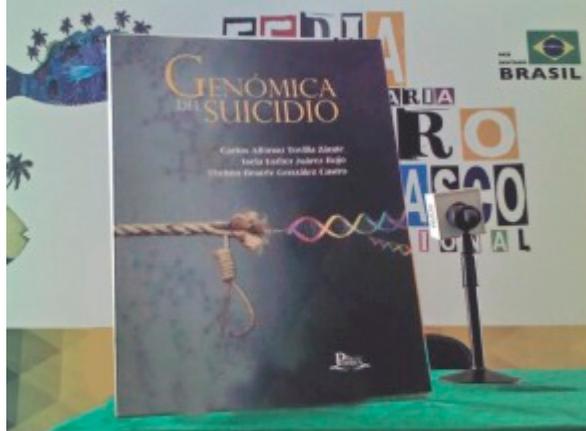


Foto 5
Presentación del libro: Genómica del Suicidio, durante la Feria Universitaria del Libro de Tabasco Internacional, 2015.



Foto 6
Prácticas de laboratorio con estudiantes de licenciatura y posgrado.

Compromiso con el estudio del gen suicida

El suicidio es un grave problema de salud pública, cerca de 800 mil personas se suicidan cada año en el mundo, y el 79 por ciento de los casos se producen en países de ingresos bajos y medianos, así lo afirma el último informe de la Organización Mundial de la Salud (2019).

El Dr. Tovilla Zárate continúa en la búsqueda del gen suicida, pues señala que, aunque el genoma humano es muy similar existe una variación del 3 por ciento que nos hace ser distintos, y donde posiblemente pueda haber explicaciones del suicidio.



Foto 7
Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárate en prácticas de laboratorio.



Foto 8

Durante dos años, del 2009 al 2011, el investigador recolectó información para poder abordar los estudios de suicidio en Tabasco.

¿Cuáles han sido los resultados y/o aportaciones que ha realizado en sus estudios sobre la genómica del suicidio?

“En el 2012 hicimos un estudio en relación a la depresión y diabetes, fue una de las primeras investigaciones que abordan ese tema. El trabajo se publicó en una revista de alto prestigio, Plos One. Hoy en día este artículo todavía se sigue citando, tiene arriba de 80 o más de 100 citas. Y el ambiente clínico reconoce que cuando hay un paciente con diabetes y depresión, hay que poner alta atención.

Actualmente, encontramos una tríada muy peligrosa, que es el paciente con diabetes, depresión y obesidad. Hemos propuesto que los médicos deben de tener especial atención a este grupo de pacientes.

En otro estudio, encontramos que hay moléculas como el colesterol, que tiene que ver con el suicidio. Personas que están bajas de colesterol pueden tener un rompimiento en su hemostasis, en las dendritas puede haber la presencia de depresión y después de suicidio. Esto es algo bien novedoso. Niveles de leptina que normalmente son adaptados o usadas para pacientes con obesidad, nosotros aquí la estamos midiendo con pacientes que tienen intento o deseos de morir por suicidio.

También publicamos un trabajo en el cual explicamos la necesidad de regular, hasta cierto punto, a Google. Para que cuando se realicen búsquedas con la palabra suicidio puedan aparecer líneas de ayuda y de organizaciones que se dedican a prevenir o ayudar a las personas que quieren morir por suicidio. Porque si haces una búsqueda en Google Trends, te darás cuenta que en este momento hay gente buscando la palabra suicidio”.

En la actualidad, el investigador trabaja y colabora con alumnos que ya son profesionales y estudiantes que están por egresar, con el fin de acercarlos y que comprendan la necesidad de investigación.

“Agradezco a los alumnos que se esmeran, dedican y abrazan las investigaciones, me hacen sentir muy agradecido, así como con los colaboradores que han estado comprometidos durante años.

Gracias a la UJAT por la oportunidad de trabajar en sus instalaciones y al CCYTET por los programas de los cuales nos hemos beneficiado”.

De esta manera, concluye la entrevista con el Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárata, ocupado en resolver desde la genómica y desde el conocimiento científico, diversos problemas que aquejan a los tabasqueños.

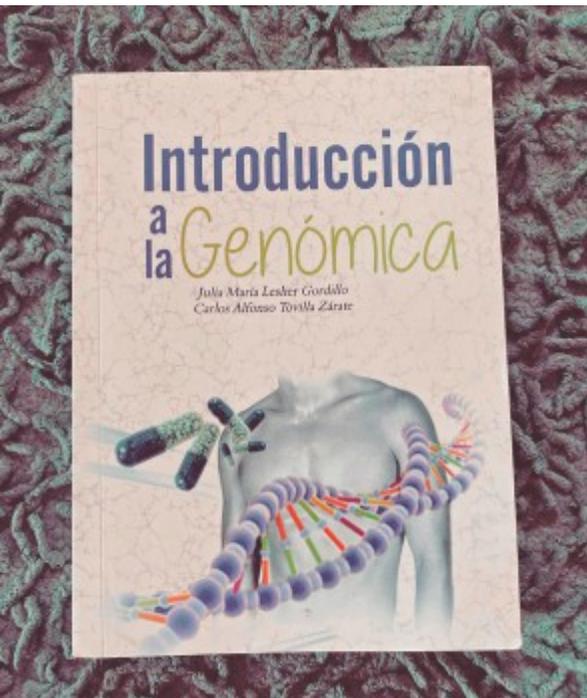


Foto 9

Libro Introducción a la Genómica, autoría del Dr. Carlos Alfonso Tovilla Zárata y la Dra. Julia María Lesher Gordillo

LA LIGA DE LA SALUD

MÉDICO ESPECIALISTA



MISIÓN

Restablecer la salud de los pacientes.

VIGILANTE

Pendiente de la evolución física y emocional del paciente.

ESPECIALISTAS LUCHANDO CONTRA EL COVID 19

Internistas
Cirujanos
Infectólogos
Alergólogos
¡Y muchos más!

SERVICIO

Dispuesta a trabajar largas jornadas para atender a los pacientes.

FORMACIÓN PROFESIONAL

- ★ Licenciatura en Medicina
- ★ Especialidad en pediatría
- ★ Subespecialidad en neumología pediátrica

Agradecemos al personal de salud

que se ha distinguido por su esmero en el cuidado de los pacientes y aportan día a día sus conocimientos científicos para restablecer la salud de la población y brindar una mejor calidad de vida.

LIDERAZGO

Encabeza las acciones de salud y se coordina con todo el equipo de trabajo.

¡PODERES!

INTELIGENCIA:

Aplica su sabiduría para cuidar de la salud.

ENTRENAMIENTO:

Capacitación en la comprensión del cuerpo humano.

CONOCIMIENTO: Diagnostica y da un tratamiento certero.

123 456 789 012



Proyecto apoyado por CONACYT

EN COMBATE CONTRA EL COVID 19



La Liga de la Salud



Retos de la divulgación de la ciencia en México

Dr. Ernesto Márquez Nerey*

* Ernesto Márquez Nerey es Presidente de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C. (SOMEDICYT) Tiene más de 40 años de experiencia en el ámbito de la educación, la ciencia y la cultura en México. Ha sido director de centros y museos de ciencia y tecnología, y coordinador de proyectos de investigación educativa en comunicación y divulgación de la ciencia. En la actualidad se desempeña como Director de Divulgación y Fomento en Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México. Correo electrónico: erniemn@gmail.com

Hablar de retos en la divulgación de la ciencia es reconocer en primera instancia el crecimiento de este campo en la sociedad mexicana a la par del reconocimiento social y los apoyos académicos que merecen los divulgadores por su incansable labor. Yo soy de las personas que afirma que sin divulgación y comunicación de la ciencia no se puede lograr mejorar el estatus de la comunidad científica y de alcanzar una adecuada cultura científica.

Como disciplina, la divulgación de la ciencia debe estar en la formación universitaria con el fin de profesionalizar a sus practicantes mediante la creación de programas académicos de calidad que se generen a través de carreras, diplomados e incluso posgrados.

El principal reto que se presenta en nuestro país es el "fortalecimiento del trabajo de los jóvenes divulgadores". En los últimos años, la labor divulgativa nacional ha sumado incontables jóvenes y esto se ha magnificado en la emergencia sanitaria. Este boom se asocia a sus amplias capacidades tecnológicas; a su genuino interés por generar proyectos y programas que impacten en la comunidad juvenil; a su visión emprendedora e innovadora; y a su profundo apego a los valores de la cultura científica.

Otro de los retos es la "creación de programas de Ciencia Ciudadana". Este concepto se está posicionando en el mundo y merece más la atención en México. La ciencia ciudadana busca comprometer más a las personas en investigación y ha encontrado nuevas oportunidades en esta crisis sanitaria desencadenando una nueva época de la divulgación científica.

Durante la pandemia ha habido un despertar lento pero progresivo en el "Fomento de la cultura científica" en la sociedad y en los medios de comunicación. Si de esta pandemia no salimos con una certeza generalizada de que necesitamos una cultura

científica ampliada y mejorada, yo creo que nuestro futuro es complicado, porque esta no va a ser la última pandemia.

La "inclusión de la cultura científica en la educación formal" es uno de los retos más promisorios al propiciar ambientes que favorezcan en el sector educativo la realización de actividades constantes de divulgación de la ciencia y el uso de recursos didácticos para mejorar la comprensión de la ciencia y fomentar las vocaciones científicas de los niños, adolescentes y jóvenes.

Otro aspecto de gran relevancia lo constituye el "mejoramiento de la evaluación de la divulgación".

La "creación de "repositorios para la divulgación de la ciencia" que alberguen novedosos recursos didácticos, así como estudios de percepción social de la ciencia, programas de evaluación y documentos genéricos de apropiación social de la ciencia, sin dejar de lado revistas de divulgación, videos cortos, cápsulas de radio, podcasts, relatorías de congresos y memorias de cursos y protocolos de talleres de ciencia, entre otros, son de vital importancia para preservar la memoria del trabajo divulgativo.

Pero a la vez, la "realización de Alianzas" entre organismos de promoción de la ciencia, instituciones públicas y universidades debe impulsarse con la finalidad es fortalecer sus capacidades comunicativas.

Finalmente, uno de los retos más significativos hoy en día es el "reconocimiento del papel de las mujeres científicas y divulgadoras en la ciencia". El brote de la pandemia ha demostrado claramente el papel crucial de las mujeres en los diferentes frentes en la lucha contra la COVID 19.

La principal misión de la ciencia en el mundo, es mejorar la vida de la sociedad, es aquí donde juegan un rol sobresaliente, tanto investigadores, científicos, como medios de comunicación. En este contexto la divulgación y la información científica mediante el uso del periodismo, tiene relevancia porque es quien debe transferir a la sociedad ese progreso del conocimiento.

Los medios digitales son valiosa herramienta para fortalecer esa enseñanza que generan diversos investigadores a través de sus proyectos en áreas tan indispensables, como lo es ahora la salud, en relación a todo el conocimiento que se ha generado y aún se continúa registrando con el tema de la pandemia del COVID-19. Hay rubros como la educación, la cultura, el desarrollo humano, las ciencias sociales, la equidad de género, el medio ambiente, entre otros, que desde una nueva dinámica pueden seguir aportando elementos para fomentar y fortalecer los valores en las familias y en la sociedad en general. No esta demás, revisar y atender, la propuesta que, en el 2007, hizo la Universidad Complutense de Madrid, España, en su Guía de Actuación para la Divulgación de la Ciencia, "La Comunidad Científica ante los Medios de Comunicación", que me parece sencilla para llevar a la práctica, en ese afán de que la comunidad científica mantenga una relación más fraterna y en la necesidad misma de comunicar con el apoyo de los medios de comunicación.

No obstante que, en los últimos años, las redes sociales tenían ya un uso preponderante, lo cierto es que con esta situación que enfrenta el mundo, provocó que instituciones públicas e iniciativa privada, hicieran un mayor uso de estas tecnologías, mismas a las que emigaron gran parte de los medios de comunicación, principalmente la prensa escrita. Muchos han puesto sobre la mesa,

algunas aseveraciones, como el hecho de que la ciencia no vende, que por eso prevalece poco interés de los medios: periódicos, radio y televisión, por dedicar un mayor tiempo a difundir información que todos los días, está generando la ciencia.

Todo depende también de la creatividad, ingenio y habilidad, para hacer atractiva la forma de presentar una información a los usuarios finales. Hay diversos ejemplos de cómo la ciencia puede ser atractiva y acercarse a todos, generando conocimiento, con el uso de un lenguaje coloquial, además de ser educativo y de conciencia. Ahora bien, esta migración de los medios impresos a una mayor explotación de la difusión de sus notas informativas a plataformas digitales, obligó al cierre de algunos espacios que semanalmente o de forma quincenal, dedicaban a temas relacionados con los trabajos de los investigadores.

Hay que reconocer ese enorme esfuerzo que, desde hace 22 años, se lleva a cabo desde el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, (CCyTET) y algunos medios públicos, para posicionar las investigaciones que con frecuencia se renuevan conforme las circunstancias que actualmente estamos viviendo.

Ante ello, la ciencia y la tecnología siempre serán piezas importantes que sumarán al progreso y bienestar de una nación, aportan más de lo que creemos, pero se requiere de la voluntad de todos, tanto de los ciudadanos, las instituciones públicas como de los propios medios de comunicación, para generar más espacios de reflexión y concientización ciudadana de todo lo que acontece a nuestro alrededor y que sin duda tienen un impacto en nuestra vida cotidiana.

La divulgación de la ciencia en la era digital

Lic. Fernando Morales Pérez*



*Fernando Morales Pérez, es Licenciado en Comunicación. Durante los últimos 20 años ha colaborado en programas informativos de televisión, prensa escrita y radio. Actualmente es Maestrante en Administración y Políticas Públicas por el IAPT y se desempeña como titular de la Unidad de Información del Ejecutivo (UIE). Correo electrónico: feroma21@hotmail.com



Adolescentes tabasqueñas usan plaga del Usumacinta para elaborar biofertilizante

Comprometidas con el ambiente y la comunidad

Presentación del biofertilizante Biofita

Ocupadas en cuidar el medio ambiente y solucionar un problema comunitario, Sofía Tress González y Lisania Karina Monzón Fernández, de 16 y 17 años, realizaron el proyecto de investigación "Biofita, una plaga que da vida", asesoradas por el Ing. Alan Cupil Díaz, presidente de la Fundación Contigo es Posible, A.C.

Las adolescentes originarias del poblado San Pedro, Balancán, Tabasco, comentan que Biofita surgió para quitar las plagas acuáticas en el río San Pedro, brazo del Usumacinta, y que perjudican la actividad pesquera de las familias de la región.

Por Rosalinda Sánchez Gómez

Logros con Biofita

Hace más de 2 años que trabajan en esta investigación que les ha permitido participar en la ExpoCiencias Nacional 2019 en Monterrey, Nuevo León. También ganaron el programa ConCausa 2030 en 2019, que difunde propuestas de innovación de adolescentes y jóvenes de la vida mexicana y obtuvieron la acreditación a ExpoCiencias Internacional en Brasil 2020 (suspendida por la pandemia).

Fueron ganadoras del Premio Nacional Juvenil del Agua 2021, y se preparan para representar a México en la Stockholm Junior Water

Prize, evento conocido como el Nobel Junior del Agua, con sede en Suecia y que impulsa proyectos científicos que brindan soluciones a las problemáticas ambientales en cuerpos de agua.

Labor por el bien común

Sofía y Lisania son estudiantes de Educación Media Superior a Distancia (EMSAD) No. 4 del Colegio de Bachilleres de Tabasco (Cobatab) de San Pedro, Balancán, y admiten que no ha sido fácil conjuntar sus estudios con la investigación y el trabajo de campo, pero consideran que vale la pena aprender más y aportar ideas que resuelvan problemáticas de San Pedro y comunidades vecinas, por lo que han brindado talleres a través del programa Sembrando Vida para enseñar a los productores a elaborar biofertilizante.

Sofía y Lisania forman parte de los Nuevos Talentos de Tabasco, y coinciden en su interés por la investigación y el cuidado del medio ambiente, porque contemplan estudiar profesiones que les permitan continuar en el camino de la ciencia y la innovación, experiencia que ha despertado el interés de sus compañeros para incursionar en temas de investigación y mejorar su entorno.

En plena crisis sanitaria, cinco jóvenes de 16 a 19 años, miembros del Club de Robótica de la Secundaria Técnica 11 han trabajado en la propuesta de creación de un accesorio para laptop.

En reuniones virtuales o encuentros con las medidas de sana distancia, Mónica del Carmen Martínez Torres, Andrés Gerardo Barahona Bautista, Iván Burelo Rodríguez, Jonathan Isaí López Velázquez y Maximiliano León Arias, se propusieron crear una base de enfriamiento para Laptop, elaborada con materiales reciclados.

En la actualidad, el proyecto se encuentra en proceso de registro ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), a través del Centro de Patentamiento (CePat) del CCYTET.

Con la inquietud de poner en práctica lo aprendido en el club de robótica y ocupar su tiempo libre en la pandemia, estos jóvenes tabasqueños decidieron emprender el proyecto donde aplicaron conocimientos sobre robótica y electrónica, haciendo uso de materiales reciclados, y que, de obtener la patente, pretenden comercializar su producto innovador.

Los estudiantes afirman que formar parte del club transformó sus vidas, les hizo ver nuevos horizontes, conocer el lado divertido de la ciencia, además de intercambiar conocimientos con otros miembros y mejorar habilidades personales, que van desde expresarse en público hasta mejoras en la conducta, desempeño académico y la elección de profesiones basadas en ingenierías.

A través del Club de Robótica han participado en torneos y competen-

Club de robótica: una oportunidad para innovar

Jóvenes enfrentan pandemia con proyecto tecnológico que pretenden comercializar



cias en Cancún, Tapachula y la representación de México en el Mundial de Robótica 2015, realizado en Kentucky, Estados Unidos.

El Club de Robótica de la Secundaria Técnica 11, fue fundado hace más de 25 años, por el profesor José de Jesús Cerrillo Cruz, con la intención de acercar a jóvenes y adolescentes al mundo de la ciencia y la tecnología, a través de proyectos de robótica, juegos armables, participaciones en torneos y competencias.

Los jóvenes coinciden en que diseñar la base de enfriamiento fue una forma de honrar las enseñanzas del "profe Cerillo", quien falleció hace dos años; pero que dejó sentadas las bases para que los miembros del club sigan contagiando el gusto por la ciencia y la tecnología a las nuevas generaciones, ya sea de forma virtual o actividades sabatinas desde las instalaciones de la Secundaria Técnica 11.

Reunión de integrantes del Club de Robótica de la Secundaria Técnica No. 11

Por Rosalinda Sánchez Gómez

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la revista *Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco* en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: _____ **C.P.:** _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS: _____

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en la sede del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
Dr. Lamberto Castellanos Rivera
313, Col. Centro, 86000
Villahermosa, Tabasco / México

También puede enviarlo por correo o hacer llegar la información solicitada a la dirección electrónica:
divulgacioncctet@gmail.com

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

Suscripción a la Revista *Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco*

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la revista *Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco* en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: _____ **C.P.:** _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS: _____

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en la sede del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
Dr. Lamberto Castellanos Rivera
313, Col. Centro, 86000
Villahermosa, Tabasco / México

También puede enviarlo por correo o hacer llegar la información solicitada a la dirección electrónica:
divulgacioncctet@gmail.com

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

Normas Editoriales

Los escritos sometidos a consideración del Comité Editorial de "Diálogos", deberán remitirse en formato digital, procesador de palabras WORD (Office 2007 o versión actual), y deberán estar redactados en español, con letra Arial a 12 puntos y doble espacio, utilizando mayúsculas y minúsculas, hoja tamaño carta, con márgenes superior, inferior e izquierdo de 2.5 centímetros, y derecho de 4 centímetros.

Los trabajos deberán incluir una portada, en la que se señale con claridad el título de la colaboración (preferiblemente no más de 15 palabras); el nombre completo del autor, incluyendo su grado académico; la institución en la cual labora y el cargo que ocupa; sus direcciones postal y electrónica; números de teléfono y fax; y un resumen de no más de 200 palabras.

Los textos sometidos a consideración del Comité Editorial de "Diálogos" deberán tener una extensión mínima de 5 cuartillas y máximo 8 (sólo el artículo), y todas las páginas deberán estar numeradas, en la parte inferior derecha.

En caso necesario, podrá utilizarse un número reducido de figuras para ilustrar el texto. Deberán enviarse dibujos o fotografías de buena calidad en formato JPEG, preferiblemente en color, aunque se imprimen en blanco y negro. Todas las ilustraciones y sus textos deberán ser capaces de soportar reducciones a 50-66 por ciento, sin perder claridad.

El autor deberá incluir, al final del texto, la descripción de cada dibujo o fotografía que envíe, y el Comité Editorial de "Diálogos" se reserva el derecho de determinar si se publican con pie o no.

Las tablas habrán de escribirse a doble espacio, sin líneas verticales y contener numeración consecutiva dentro del encabezado. No deberán duplicar información contenida en el texto o las ilustraciones. Si la información contenida en las tablas ha sido publicada anteriormente, deberá citarse la fuente o referencia.

Las citas se señalarán mediante superíndices numerados consecutivamente, y se describirán al final del texto, en el mismo orden.

Cuando se trate de referencias a libros, deberán ajustarse a los siguientes ejemplos:

- Si la cita corresponde a una parte específica del libro.

Fierro Gossman, Julieta. 1999. *Las Estrellas*. Tercer Milenio. México. Pp. 42-43.

- Cuando se trata de una referencia hecha sobre el contenido de todo el libro.

López R., M. 1995. *Normas Técnicas y de Estilo para el Trabajo Académico*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 148 p.

Las referencias a artículos en revistas periódicas deberán incluir el nombre del autor, o de los autores, si se trata de más de uno, de acuerdo con el siguiente modelo. El título de la revista se escribirá completo en la primera cita y abreviado en las subsecuentes en que aparezca.

Torres Martínez Emanuel S., "Matemáticas y letras", *¿Cómo ves?*, Revista de divulgación de la Universidad Nacional Autónoma de México. 2001. 27, p. 31.

Rodríguez B. Myrna Olivia. "Los ácaros: compañeros anónimos", *¿Cómo ves?* 2001. 27, p. 18.

En todos los casos, y en la medida de lo posible, se tratará de mencionar los nombres completos de los autores.

Para los artículos con referencia en la web, además de los datos mencionados (Autor, Año, Nombre del Artículo, Nombre de la Publicación), debe anexarse la página electrónica fuente.

