

# Sapiens+

Ciencia, Tecnología e Innovación

## **Nuestra Comunidad Científica**

**Revalorización de residuos agroindustriales de la granada para la producción de nutracéuticos o suplementos alimenticios**

**La nutrición molecular como nueva perspectiva para la salud**

**¿Qué síntomas se relacionan con la muerte por COVID-19? ¿Y cuál es el panorama en nuestro Estado?**

**Metales pesados en peces del río El Tunal**

**Desarrollo de un e-book para el apoyo a la enseñanza a distancia de lenguaje y comunicación en la educación primaria**

**Definición de estrategias para la integración de mujeres jóvenes en profesiones STEM en la región de Poanas, Durango**

**La Microencapsulación de Microorganismos como Herramienta Biotecnológica para su Aplicación en la Biometalurgia**

**Evaluación saber ser y su importancia en el modelo de Educación Basada en Competencias (EBC)**



## **Nuestra Comunidad Científica**

- 2** Dra. María Guadalupe Candelas Cadillo
- 4** Dr. Eduardo Lozano Guzmán
- 6** Revalorización de residuos agroindustriales de la granada para la producción de nutracéuticos o suplementos alimenticios
- 10** La nutrición molecular como nueva perspectiva para la salud
- 14** ¿Qué síntomas se relacionan con la muerte por COVID-19? ¿Y cuál es el panorama en nuestro Estado?
- 18** Metales pesados en peces del río El Tunal

- 24** Desarrollo de un e-book para el apoyo a la enseñanza a distancia de lenguaje y comunicación en la educación primaria
- 28** Definición de estrategias para la integración de mujeres jóvenes en profesiones STEM en la región de Poanas, Durango
- 32** La Microencapsulación de Microorganismos como Herramienta Biotecnológica para su Aplicación en la Biometalurgia
- 37** Evaluación saber ser y su importancia en el modelo de Educación Basada en Competencias (EBC)

## DIRECTORIO

**DR. ESTEBAN ALEJANDRO VILLEGAS VILLARREAL**

Gobernador del Estado de Durango

**DR. GUILLERMO ADAME CALDERÓN**

Secretario de Educación en el Estado

**DR. JOSÉ BETANCOURT HERNÁNDEZ**

Director General del COCyTED

**C.P. CÉSAR ERNESTO MARTÍNEZ GUERRERO**

Director de Administración y Planeación del COCyTED

**M.C. SOFÍA CARRILLO LECHUGA**

Directora Regional Laguna del COCyTED

**DRA. BLANCA DENIS VÁZQUEZ CABRAL**

Jefa del Departamento de Desarrollo Científico

**M.C. FRANCISCO ZALDÍVAR ORONA**

Jefe del Departamento de Formación de Capital Humano

**ING. JORGE ENRIQUE CANTELLANO VARGAS**

Jefe del Departamento de Difusión y Divulgación de la CTI

Diseño

**ING. ADAN EDMUNDO MARTÍNEZ ROSAS**

Comunicación Social COCyTED

## COMITÉ EDITORIAL

**Presidente**

DR. RUBÉN FRANCISCO GONZÁLEZ LAREDO

**Vocales**

DRA. NORMA ALEJANDRA RODRÍGUEZ MUÑOZ

DRA. SOCORRO GONZÁLEZ ELIZONDO

DRA. ANGÉLICA LECHUGA QUIÑONES

M.C. MARÍA DEL CARMEN ORRANTE REYES

DR. MARCELO BARRAZA SALAS

DR. GERARDO MARTÍNEZ AGUILAR

DR. JOSÉ SALAS PACHECO

DR. BENEDICTO VARGAS LARRETA

DR. JAIME SÁNCHEZ SALAS

DR. FRANCISCO CARRETE CARREÓN

DR. JESÚS GUADALUPE ARREOLA ÁVILA

Diseño

Centro de Impresión y Diseño, S.A. de C.V.

Correo de Contacto:

sapiens.cocyted@gmail.com

Año 4, Número 10. Impresa en los talleres de Centro de Impresión y Diseño, S.A. de C.V. en Durango, Dgo., México.

Periodicidad de las Publicaciones: Cuatrimestral

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

Las imágenes e ilustraciones incluidas en los artículos, son responsabilidad del o los autores del mismo.

## Sapiens+

**En** esta edición, nos complace presentar temas que reflejan el continuo avance en el conocimiento y la innovación en diversos campos de la ciencia y la tecnología; desde la revalorización de residuos agroindustriales hasta la integración de mujeres jóvenes en profesiones STEM, cada artículo destacado nos muestra cómo la investigación científica puede tener un impacto significativo en nuestra sociedad y en nuestro entorno.

En el estudio sobre la revalorización de residuos agroindustriales de la granada, se señala la importancia de aprovechar los recursos de manera eficiente y sostenible, la producción de nutracéuticos y suplementos alimenticios a partir de estos residuos, no solo promueve la economía circular, sino que también ofrece oportunidades para desarrollar productos que contribuyan a la salud y el bienestar de las personas. En un mundo donde la nutrición y la salud son temas de creciente importancia, la nutrición molecular emerge como una nueva perspectiva revolucionaria; este enfoque permite comprender mejor cómo los nutrientes interactúan a nivel molecular en el cuerpo humano, ha abierto puertas para la prevención y el tratamiento de enfermedades.

No se debe ignorar el conocimiento y los desafíos que trajo el COVID-19, es inevitable pensar en lo frágil de la naturaleza humana, por ello se publica un artículo sobre los síntomas relacionados con la muerte por COVID-19, se explora la complejidad de esta enfermedad y la necesidad de comprenderla de manera profunda y así combatirla de manera efectiva. En esta edición se aborda un tema de interés para la sociedad, la contaminación por metales pesados en el río Tunal, es un recordatorio del impacto devastador de la actividad humana en el medio ambiente, en este análisis se enfatiza la importancia de la vigilancia ambiental y la adopción de prácticas sostenibles para proteger los recursos naturales.

Por otro lado, en el ámbito educativo, la enseñanza a distancia del lenguaje y la comunicación en la educación primaria se ha convertido en una realidad inevitable en tiempos de pandemia, se exploran los desafíos y las oportunidades de este nuevo paradigma educativo, destacando la importancia de adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y los docentes. Por último, se celebra la inclusión y la diversidad en el campo STEM, especialmente en lo que respecta a la integración de mujeres jóvenes, se reconoce la importancia de derribar barreras y fomentar un entorno inclusivo que permita a todos alcanzar su máximo potencial en estas áreas críticas para el progreso de la sociedad.

Esta edición de la revista Sapiens+, refleja la diversidad y la vitalidad de la investigación actual; desde la innovación en la industria alimentaria hasta la protección del medio ambiente y la promoción de la equidad de género en STEM; cada artículo pretende inspirar a seguir avanzando hacia un futuro más sostenible y saludable para todos.

¡Disfruten de la lectura y que estas investigaciones inspiren nuevas ideas y acciones en nuestros lectores!

**Dr. José Betancourt Hernández**  
**Director General del Consejo de Ciencia y**  
**Tecnología del Estado de Durango**

# Nuestra Comunidad Científica

## Dra. María Guadalupe Candelas Cadillo



**M**aría Guadalupe Candelas Cadillo es originaria de Torreón Coahuila. Estudió la carrera de Ingeniería Industrial Química en el Instituto Tecnológico de la Laguna, la Maestría en Ingeniería de Alimentos en el Instituto Tecnológico de Durango. La Maestría en Educación en el Instituto Dídaxis de Estudios Superiores y el Doctorado en Ciencias con Especialidad en Alimentos en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Ha sido docente desde agosto de 1980 a la fecha, en los niveles de preparatoria, licenciatura y posgrado. Ingresó a la UJED en 1989 y obtuvo el nombramiento como Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Químicas Gómez Palacio desde marzo de 1992. Perteneció al cuerpo académico UJED- CA-134 Química y Tecnología de Biocompuestos, el cual está consolidado.

Su línea de investigación es Química y Tecnología de Biocompuestos Alimenticios y de Origen Natural, por lo que, principalmente, se genera conocimiento sobre la influencia de tecnologías de extracción en las propiedades fisicoquímicas y actividad biológica de los diferentes biocompuestos obtenidos tanto de fuentes alimenticias como de otras fuentes de origen natural (plantas).

Es miembro del Sistema Estatal de Investigadores nivel I, ha publicado 10 artículos internacionales, 40 artículos arbitrados, 1 libro, 3 capítulos de libro y ha participado en numerosos congresos del área de alimentos e impartido conferencias a estudiantes de licenciatura y posgrado de la disciplina.

Como persona ella se considera alguien tenaz, con sentido humanista, franca, responsable y respetuosa. Como investigadora, ella es inquisitiva, le gusta trabajar en equipo y apoyar a sus estudiantes, le apasiona estar aprendiendo continuamente y en la medida de lo posible, actualizarse en su disciplina.

La Dra. María Candelas menciona que ella encontró la motivación por incursionar en la investigación ya que ella buscaba la posibilidad de obtener respuestas que eventualmente ayudaran a resolver problemas del entorno, hacer un trabajo en que cada día fuese diferente, saber que su trabajo podía contribuir al avance científico, aunque sea con un granito de arena.

Es muy satisfactorio para ella generar conocimiento, sin embargo, ha sido su mayor

orgullo tener la oportunidad de coadyuvar en la formación de nuevos investigadores, que incluso le han rebasado y que actualmente impactan en diversas instituciones del país y del extranjero, puesto que esto garantiza la continuidad y mejoría de la calidad de la investigación realizada por mexicanos.

La Dra. María tiene claro cómo es que impacta su investigación en problemas sociales, ambientales y económicos del estado de Durango?

La Comarca Lagunera de Durango tiene un importante avance en la industria de alimentos, la cual, es la principal usuaria de los resultados de investigación que realiza el cuerpo académico al que ella pertenece, coadyuvando en el aspecto económico. En este sentido, sus proyectos incluyen la utilización de subproductos industriales, contribuyendo a la preservación del ambiente. Incluso, algunas publicaciones han sido utilizadas por emprendedoras de otros estados y las han aplicado para mejorar los productos alimenticios que elaboran.

Así mismo bajo su opinión personal, ella sugiere que para mejorar la investigación en Durango se debe propiciar la vinculación entre cuerpos académicos de la misma y de otras disciplinas, así como también entre los sectores industrial, gubernamental y científico, además de buscar estrategias para conseguir recursos que se apliquen a la investigación, y que se asignen a los proyectos que solucionen problemas del Estado mismos que pueden ponerse sobre la mesa mediante los Encuentros de Investigadores.

# Dr. Eduardo Lozano Guzmán



**El** Doctor Eduardo Lozano Guzmán, estudió Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Durango y Maestría en Ciencias en Alimentos por la misma institución, posteriormente, obtuvo grado de Doctor en Ciencias Biomédicas por la Universidad Juárez del Estado de Durango. Está adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas de la UJED desde 1993 como catedrático y desde 2007 como profesor investigador. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores y al Sistema Estatal de Investigadores. Es líder del Cuerpo Académico de Farmacología y Salud Pública.

Su investigación ha versado en dos vertientes, por una parte, ha cultivado la parte de farmacocinética realizando estudios de biodisponibilidad y bioequivalencia de fármacos, lo que comprende estudios que se realizan para establecer si un medicamento es genérico intercambiable. Por otro lado, ha cultivado la farmacognosia, que comprende estudios sobre extractos naturales de plantas o

sustancias, entre ellas, ha estudiado propóleos locales y propóleos de la región del Soconusco, Chiapas, que incluyen estudios antimicrobianos. Ha estudiado extractos de chaya, que es una plata de origen maya, pero se cultiva muy bien en la localidad, y se ha demostrado efectos benéficos para controlar la glucosa en diabéticos y prevenir infartos.

También se ha estudiado extractos de orégano, demostrando ser benéfico en control de la diabetes, prevenir infartos y como analgésico si se usa como pomada o aceite frotado. Ha publicado numerosos artículos científicos en este sentido, además de presentaciones en congresos internacionales y nacionales y ha dirigido tesis de licenciatura y maestría.

El Dr. Guzmán se considera como una persona muy amable, abierta y sincera, no le gustan las mentiras, pues cree que es una de las cosas más odiosas en el mundo actual. Como investigador se considera emprendedor y observador, se cuestiona todo y le surgen ideas en torno a sus cuestionamientos. Es una persona muy organizada y metódica. Le gusta enseñar a sus alumnos e involucrarlos en su investigación. Cree poder trabajar en equipo sin mayor problema, pues se lleva muy bien con sus colegas además de tener una buena estima y respeto de parte de ellos.

Desde muy joven le gustó la docencia, imparte clases desde los 18 años. A esa edad ya era profesor en la Normal Superior dando clase a maestros en cursos de verano, sin embargo, cuando ingresó a la facultad se dio cuenta que a la par con la docencia estaba la investigación, y que, si quería ampliar sus clases debería prepararse más, así que decidió obtener sus posgrados, lo que indudablemente le llevó a cultivar la investigación. Desde entonces ha desarrollado gusto por investigar y relacionar conocimientos de diversas áreas.

Indudablemente, uno de los principales beneficios es económico, ya que es un añadido al quehacer docente, como profesionista es indudable el reconocimiento que se recibe de parte de la comunidad; y aún así, cree que las dos cosas más importantes es la convivencia y amistad que surge con colegas y empresarios, entre ellos destaca amistades de la región Soconusco, de San Luis Potosí y del Mezquital. Otro aspecto es la formación de sus alumnos por quienes tiene un profundo cariño, el involucrarlos en proyectos de investigación ha despertado en ellos un profundo sentido de profesionalismo, y sobre todo, de amistad.

Uno de los proyectos que más le ha gustado es el estudio de propiedades de extractos comerciales de orégano, ya que estos extractos son elaborados por una cooperativa del Mezquital y la mayoría de empleados son campesinos e indígenas de la región. En este trabajo se demostró que estos extractos ayudan a prevenir infartos, tienen propiedades analgésicas y ayudan un poco en el control de la glucosa en personas diabéticas. En base a eso, lograron que las Panaderías La Paz incluyeran en sus productos la venta de este extracto, con ello se apoyó en el aumento de las ventas de la cooperativa y contribuyó a desarrollar la economía de la región.

# Revalorización de residuos agroindustriales de la granada para la producción de nutraceuticos o suplementos alimenticios

Reyes Morales, K. G.<sup>1</sup>, Aguilar Zárate, P.<sup>2</sup>, Gallegos Infante, J. A.<sup>1</sup>, González Laredo, R. F.<sup>1</sup>, Rocha Guzmán, N. E.<sup>1</sup>

1 TecNM/Instituto Tecnológico de Durango, UPIDET.

2 TecNM/Instituto Tecnológico de Ciudad Valles

**E**l grupo de investigación de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos del Tecnológico Nacional de México/I.T. Durango (TecNM/ITD) conformado por la Dra. Nuria Elizabeth Rocha Guzmán, la Dra. Martha Rocío Moreno Jiménez, el Dr. José Alberto Gallegos Infante y el Dr. Rubén Francisco González Laredo, en colaboración con el Dr. Pedro Aguilar Zárate, investigador del TecNM/I.T. de Ciudad Valles, han propuesto revalorizar residuos agroindustriales para la obtención de extractos, o compuestos químicos capaces de participar en procesos biológicos clave para mantener la salud. Con este objetivo, recientemente la investigadora en formación L.N. Karina Guadalupe Reyes Morales, hizo una estancia de investigación en Cd. Valles, San Luis Potosí, con la finalidad de realizar purificaciones parciales de compuestos bioactivos a partir de extractos de la cáscara de granada mediante técnicas cromatográficas, como la cromatografía líquida de presión media (flash) (Figura 1).

*Punica granatum* es el nombre científico de la fruta comúnmente denominada granada, la cual se desarrolla en un arbusto caducifolio nativo de Irán, y es utilizada para el tratamiento de malestares gastrointestinales, náuseas y la diarrea en la medicina tradicional (Al-Said et al., 2009). La granada se compone de exocarpio, siendo ésta la porción no comestible (cáscara), endocarpio, que incluye en su estructura arilos, que en su interior contiene las semillas de las cuales se obtiene el jugo de la granada y mesocarpio (membrana) que subdivide a los arilos.

De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la superficie establecida para el cultivo de granada a nivel nacional es de 18,151,034.91 hectáreas (ha), siendo los principales estados productores Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Colima, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México y Durango ocupa el 10° lugar, donde se cultivaron 646,738 ha, de las cuales se lograron cosechar 640,132 ha con un valor de producción de 11,732 089 298.00 millones de pesos (SIAP, 2021).

Los cultivares de granada en Durango se ubican en la región de la Laguna en el municipio de Gómez Palacio y la región de los valles en el municipio de Nombre de Dios, en esta región el clima es semiseco templado en verano, con temperaturas de entre 16°- 20° C, teniendo como principales corrientes de agua el río Tunal, así como también el arroyo de Berros. Desde una perspectiva general, en el municipio de Nombre de Dios, la actividad agroindustrial se centra, en la elaboración de dulces cristalizados, el mezcal, así como la elaboración de vinos de mesa y licores (membrillo, uva, granada, nogal, chabacano, manzana), así como conservas de frutas. Es conveniente acotar, que en esta región como ya se ha planteado, se produce granada, particularmente en la localidad de Cardenchos (Figura 2). La granada se comercializa como fruto de mesa principalmente, pero también es ampliamente utilizado para la fabricación de licores a nivel artesanal. Este tipo de procesamiento del fruto, promueve la generación de una cantidad considerable de residuos agroindustriales como la cáscara de la granada (Russo et al., 2018), que genera un impacto desfavorable en el medioambiente. Por consiguiente, una forma de incidir en la solución a esta problemática, es la revalorización de este material, en virtud de que es una fuente rica en compuestos con actividad biológica relevante.

La cáscara de granada tiene una composición rica en fitoquímicos, entre los que destacan los compuestos fenólicos. Estos constituyentes son microelementos que no son considerados nutrientes esenciales, pero a los cuales, se les atribuyen efectos positivos sobre la salud de quien los consume de manera habitual en la alimentación (Vázquez-Flores et al, 2012). Los compuestos fenólicos son clasificados como ácidos fenólicos, flavonoides, taninos, estilbenos, curcuminoides y lignanos. A esta clase química se le han conferido múltiples propiedades destacando, la función antioxidante, antiproliferativa, antibacteriana, antiviral, antiinflamatoria, hipoglucemiante e incluso, actividades antiobesogénicas (Martínez-González et al., 2017).



Figura 1. a y b Obtención de fracciones selectas y su purificación parcial por cromatografía flash.



Figura 2. Colecta de frutos de granada en la localidad de Cardenchos, Municipio de Nombre de Dios.

Se ha documentado que el contenido fenólico de la granada está entre el 10% y el 20% del peso seco de acuerdo a lo reportado por Abdulla et al., (2017), siendo los elagitaninos que se incluyen en la categoría de taninos hidrolizables los compuestos presentes en mayor abundancia según el estudio de Sabraoui et al., (2020) donde alcanza hasta el 66% del total de los polifenoles presentes en la cáscara. Ante esto, el aprovechamiento de la cáscara puede visualizarse para la elaboración de nutraceuticos o suplementos alimenticios, los cuales son productos presentados como alternativa farmacéutica con efectos fisiológicos benéficos obtenido de fuentes vegetales. El desarrollo de nutraceuticos o suplementos alimenticios enriquecidos con estos grupos químicos derivados de la revalorización de la cáscara de granada puede representar una opción saludable para personas con diversos padecimientos tales como, el sobrepeso, la obesidad o sus complicaciones como la diabetes tipo 2.

### Referencias

1. Abdulla R., Mansur S., Lai H., Ubul A., Sun G., Huang G., & Aisa H.A. Qualitative analysis of polyphenols in Macroporous Resin Pretreated Pomegranate Husk Extract by HPLC-QTOF-MS. *Phytochemical Analysis*. 25, 465–473
2. Al-Said F.A., Opara L.U. & Al-Yahyai R.A. Physico-chemical and textural quality attributes of pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) grown in the Sultanate of Oman. *Journal of Food Engineering*, 2009, 90(1). 129-134
3. Martínez-González A.I., Díaz-Sánchez Á.G., Rosa L. A., Vargas-Requena C.L., Bustos-Jaimes I., & Alvarez-Parrilla A.E. Polyphenolic Compounds and Digestive Enzymes: In Vitro Non-Covalent Interactions. *Molecules* (Basel, Switzerland), 2017, 22(4), 669
4. Russo M., Fanali C., Tripodo G., Dugo P., Muleo R., Dugo L., De Gara L. & Mondello L. Analysis of phenolic compounds in different parts of pomegranate (*Punica granatum*) fruit by HPLC-PDA-ESI/MS and evaluation of their antioxidant activity: application to different Italian varieties. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2019, 410, 3507-3520.
5. Sabraoui T., Khider T., Nasser B., Eddoha R., Moujahid A., Benbachir M., & Essamadi A. Determination of punicalagins content, metal chelating, and antioxidant properties of edible pomegranate (*Punica granatum* L) peels and seeds grown in Morocco. *International Journal of Food Science*, 2020, 2020, 8885889.
6. SIAP. (2021). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP. Anuario Estadístico de La Producción Agrícola. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
7. Vázquez-Flores A.A., Álvarez-Parrilla E., López-Díaz J.A., Wall-Medrano A., De la Rosa, L.A. Taninos hidrolizables y condensados: naturaleza química, ventajas y desventajas de su consumo. *TECNOCENCIA Chihuahua*. 2012, 6(2), 84-93.

# LA NUTRICIÓN MOLECULAR COMO NUEVA PERSPECTIVA PARA LA SALUD

Graciela Zambrano Galván, Jorge Alberto Burciaga Nava, Doris Rincones Monarrez, Brenda Mariel Chairez Ávila, Cynthia Paola López Murillo, Martha Angelica Quintanar Escorza, Luis Abelardo Camacho.

Facultad de Medicina y Nutrición  
- Universidad Juárez del Estado de Durango.

En la actualidad la población mundial ha sufrido cambios importantes y drásticos en sus hábitos alimenticios, todo esto debido al consumo de alimentos altamente procesados e industrializados que ocasionan malnutrición y afectaciones directas a nivel del ADN, ocasionando el desarrollo de enfermedades como el sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión, cáncer, entre otras (1,2).

Ante esta situación, uno de los objetivos de la Nutrición Molecular es establecer la relación e interacción entre el genoma humano, la nutrición y la salud, observando cómo los nutrientes tienen efecto en la salud. Un ejemplo claro es la respuesta del organismo a las dietas y la nutrición de forma individual estableciendo que existe un proceso donde se hereda esta condición de forma oculta con respuesta a situaciones muy particulares en el desarrollo y/o progresión de ciertas enfermedades, así como el cambio del estilo de vida y la actividad física de un individuo (Figura 1). Un ejemplo de ello es que se ha establecido el desarrollo de sobrepeso y obesidad a temprana edad en niños cuyos padres tuvieron sobrepeso u obesidad a temprana edad. Sin embargo, a pesar de que se ha estudiado la relación de la mala nutrición en la primera infancia con el desarrollo de alteraciones como sobrepeso, obesidad, enfermedades cardiacas, diabetes o bajo desempeño cognitivo, hasta el momento existen pocos estudios que son claros sobre qué tanta afectación existe o existirá en la descendencia (3-4).

El principal blanco de acción de la nutrición molecular es establecer como los genes sufren modificaciones que se ven reflejadas en un desequilibrio de los procesos como la ingesta, el consumo y el almacenamiento de los alimentos en el cuerpo; así como la influencia del consumo de ciertos alimentos y/o compuestos bioactivos específicos de la dieta de un individuo; indicando de esta forma que existe una red compleja de interacción entre la nutrición, el medio ambiente, el estado de salud de un individuo, la cultura social, así como las políticas gubernamentales en salud y nutrición. que contribuyan a mejorar las políticas de salud y nutrición pública en grupos vulnerables (1).

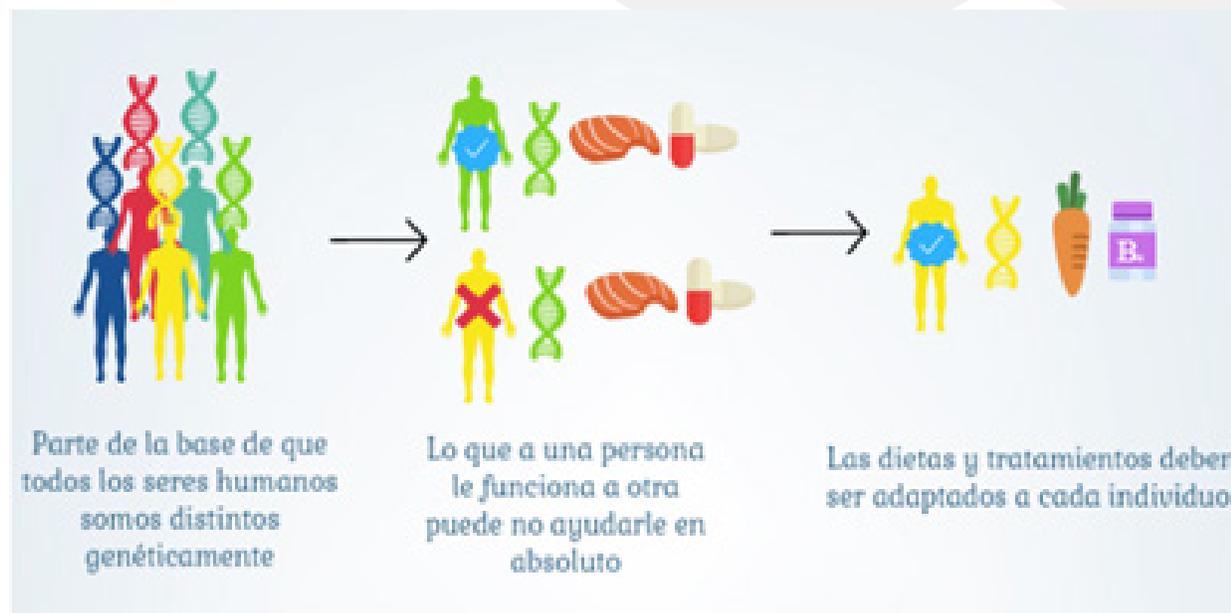


Figura 1.- Nutrición personalizada o de precisión.

Imagen tomada de Álvarez S. (Noviembre 17, 2021). Nutrición de Precisión. Mensaje de Blog de Genotipia.

El aporte de la Nutrición Molecular a nivel social se encuentra en el desarrollo de dietas precisas e individuales que sean específicas para diversas enfermedades (Figura 2), así como la contribución a la ciencia de los alimentos ayudando a mejorar la calidad de nuevos productos con alto potencial nutricional; por ejemplo se ha observado que el consumo de alimentos ricos en selenio proporcionan efectos benéficos bloqueando genes relacionados al desarrollo de cáncer; o el consumo de vitamina D como agente inhibidor del desarrollo de obesidad.

Es por ello que la ciencia de la nutrición molecular se vislumbra como una herramienta alternativa más eficaz que el usar fármacos, proporcionando un avance significativo no solo en la prevención de enfermedades, sino también en la precisión en diagnóstico y su monitorización; ya que a la absorción, metabolismo y utilización de los componentes de la dieta son específicos para cada individuo, por lo tanto, la asesoría nutricional debería ser más específica de tal manera que el plan alimenticio sea más efectivo y que a través de él se prevengan enfermedades.

En la actualidad se han estudiado un sin fin de variantes genéticas relacionadas al desarrollo de obesidad, un ejemplo de estas son las presentes en el gen FTO, cuyos portadores presentan hasta 1,67 veces más probabilidad de desarrollar obesidad que aquellos que no presentan la variante; del mismo modo se ha reportado aquellas que pueden afectar la pérdida o el aumento de peso como los receptores de melacortina 4, el de lectina y el receptor activado del proliferador de peroxisoma; de igual forma las que están relacionadas con el metabolismo de lípidos y de algunas otras vías metabólicas con funciones biológicas importantes que pueden afectar o beneficiar la ingesta dietética y donde la variación genética juega un papel importante para la nutrición de precisión. Esto permite la promoción de un estado de salud óptimo y la prevención de enfermedades que se traducirá en estrategias de salud exitosas que no sean basadas en las recomendaciones generalizadas por edad y sexo únicamente, sino que incluirán aspectos tales como el perfil genético del individuo, su fenotipo, el estado de salud, las preferencias alimentarias, así como la interacción del medio ambiente en el cual se desenvuelve el individuo (3-6).

Al respecto, México tiene una larga experiencia en la implementación de programas y políticas enfocadas a mejorar la nutrición a través de la de asistencia alimentaria en la población, sin embargo, es necesario realizar cambios en ellas basadas en los resultados obtenidos por el trabajo de investigación de los diferentes grupos y/o centros de investigación en el área de nutrición en México, tal y como en la actualidad algunos países lo utilizan como herramienta fundamental en la toma de decisiones que contribuyan a mejorar las políticas de salud y nutrición pública en grupos vulnerables (1).

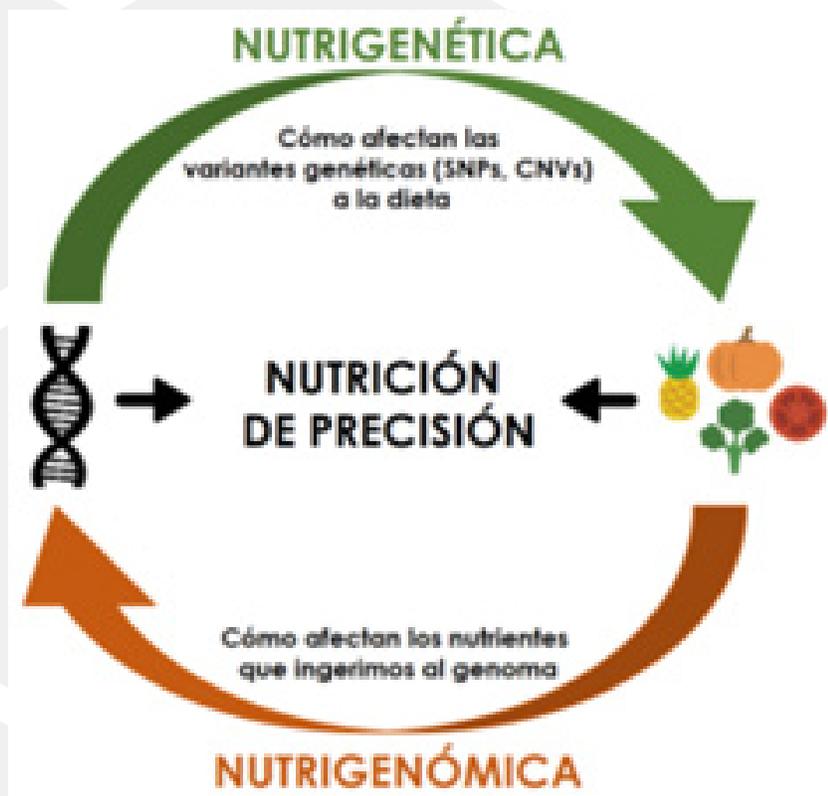


Figura 2.- Relación entre los genes y nutrientes.  
Imagen tomada de Álvarez S. (Noviembre 17, 2021). Nutrición de Precisión.  
Mensaje de Blog de Genotipia.

La Nutrigenómica presenta una oportunidad de desarrollar intervenciones personalizadas a nivel nutricional, lo cual ofrece un gran potencial para mejorar la salud pública con la utilización de biomarcadores moleculares que permitan establecer estrategias apropiadas, objetivas, pero sobre todo individualizadas para la obtención de un estado de salud y bienestar nutricional adecuado.

### Referencias

1. Torres González L. A., Meléndez Ríos D.E. Trascendencia social de nutrigenómica para el tratamiento de enfermedades crónicas en México, *Entretextos Universidad Iberoamericana León*. 2014; 6(17): 1-8
2. Gomez-Verjan JC, Barrera- Vázquez OS, García-Velázquez L, Samper-Ternent R, Arroyo P. Epigenetic variations due to nutritional status in early-life and its later impact on aging and disease. *Clin Genet*. 2020; 1–9. <https://doi.org/10.1111/cge.13748>
3. Álvarez S. (Noviembre 17, 2021). Nutrición de Precisión. Mensaje de Blog de Genotipia. Recuperado de: <HTTPS://GENOTIPIA.COM/NUTRICION-DE-PRECISION/>
4. Remely M, Stefanska B, Lovrecic L, Magnet U, Haslberger AG. Nutriepigenomics: the role of nutrition in epigenetic control of human diseases. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015;18(4):328-33. doi: 10.1097/MCO.000000000000180.
5. Ramos-Lopez O, Milton-Laskibar I, Martínez JA; Collaborators: Rodrigo San-Cristobal and Maria P. Portillo. Precision nutrition based on phenotypical traits and the (epi)genotype: nutrigenetic and nutrigenomic approaches for obesity care. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2021; 24(4):315-325. doi: 10.1097/MCO.0000000000000754.
6. Bordoni L, Gabbianelli R. Primers on nutrigenetics and nutri(epi)genomics: Origins and development of precision nutrition. *Biochimie*. 2019; 160:156-171. doi: 10.1016/j.biochi.2019.03.006.

# ¿Qué síntomas se relacionan con la muerte por COVID-19? ¿Y cuál es el panorama en nuestro Estado?

Salas Pacheco Sergio Manuel, González Villarreal Sebastián Eduardo, Díaz Rutiaga Dora, Salas Pacheco José Manuel, Lugo Soto Rodrigo, Vázquez Alanís Fernando, Valenzuela Agüero Juan Francisco, Díaz Soto José Antonio, Bermúdez Ramírez Pavel Francisco, Montelongo García Mónica

Laboratorio Estatal de Salud Pública, Secretaría de Salud, Durango, Durango

phc.smsp@gmail.com,

**A** finales del año 2019 en Wuhan, en la provincia de Hubei, de la República Popular China apareció la enfermedad por coronavirus, conocida actualmente como COVID-19, a la fecha dicha enfermedad ha sido estudiada exhaustivamente debido a su virulencia (capacidad de un virus para causar enfermedad en una persona infectada), alta infectividad, cuadro clínico y el rol de las comorbilidades del paciente en la evolución de dicha enfermedad, siendo estas últimas de gran interés para la comunidad científica [1]. En México, enfrentamos un problema muy severo de salud, ya que somos una población con altos índices de sobrepeso y obesidad [2], las cuales son factores determinantes en el desarrollo de otras enfermedades como lo son la diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, problemas de sueño, entre otros [3].

¿Qué tan grave es el problema?, el año 2020 aún cursando la pandemia por COVID-19, teníamos un mayor número de defunciones por enfermedades derivadas de la obesidad y sobrepeso (Figura 1). Además, en este año el 92.4% (1 004 083) de las defunciones tuvieron como causal enfermedades y problemas relacionados con la salud presentando un aumento de 3.6% con respecto a 2019 [4]. En el Estado de Durango se han reportado 74,856 casos totales de COVID-19 hasta agosto del 2022, de los cuales 3,560 han terminado en defunción del paciente. Estos datos, a los que se les suman los datos clínicos de los pacientes, fueron obtenidos a través del Sistema de Vigilancia de Enfermedades Respiratorias (SISVER) en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), el cual permite el acceso a información que resulta vital para la compilación de datos relativos a los casos atendidos por COVID-19.

En el laboratorio de biología molecular, dentro del Laboratorio Estatal de Salud Pública de Durango (LESP-Dgo) el cual pertenece a Secretaría de Salud, se realiza el procesamiento de muestras de vigilancia epidemiológica, siendo este un pilar para el diagnóstico de enfermedades emergentes, como lo fue la COVID-19. Durante el transcurso de esta pandemia, químicos adjuntos a esta área se dieron a la tarea de procesar muestras para diagnóstico durante las 24 horas del día, 7 días a la semana y los 365 días del año desde el primer caso de COVID-19 en México hasta el momento. Además, de las áreas de diagnóstico, se cuenta con un área de investigación, en donde se realizó una compilación de los datos derivados del procesamiento de muestras de SARS-CoV-2, superando estas a las 80,000 personas hasta el momento, con el objetivo de brindar datos precisos a los servicios de salud de Durango, se llevaron a cabo análisis estadísticos propios para el estado.

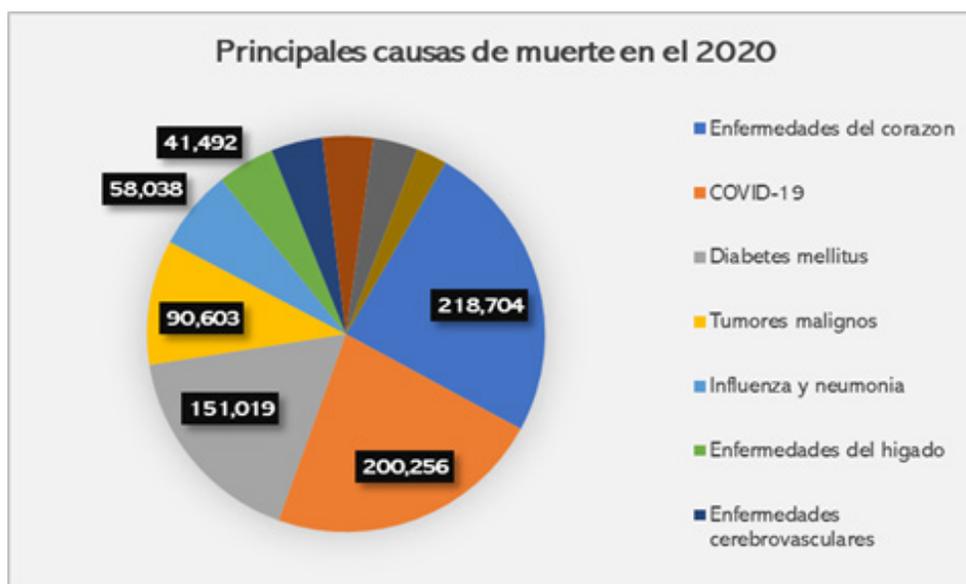


Figura 1. Principales causas de defunción en México durante el año 2020.

Tabla 1. Datos sociodemográficos de pacientes positivos a SARS-CoV-2

Datos sociodemográficos de pacientes positivos a SARS-CoV-2					
Ocupación (%)		Sexo (%)		Vacunación (%)	
Empleados	27.1	Femenino	55.4	Si	17.5
Otros profesionistas	20.1	Masculino	44.6	No	82.5
Hogar	14.4				
Trabajadores de la salud	12	Seguimiento (%)		Vacunas (%)	
Estudiantes	8.6	Seguimiento terminado	90	Pfizer BioNTech	46.5
Otros	5.8	Defunción	5.6	AstraZeneca	24.6
Jubilado / pensionado	3	Caso grave	4.4	CanSino	21.4
Comerciantes	2.7			Sinovac-CoronaVac	6.5
Desempleados	2.1	Edad (años)		Moderna	0.5
Maestros	4.3	Edad	43.16 ± 16.72	Janssen	0.16
				Sinopharm	0.05
<b>N=20631</b>					

¿Qué ocupación o profesión es la más afectada por la pandemia causada por SARS-CoV-2 en el estado de Durango? Se documentaron 20,631 individuos con presencia del virus para este preciso trabajo, de éstos más del 45% pertenecen al sector productivo autoidentificados como empleados u otros profesionistas, en segundo lugar se encuentran los trabajos domésticos o del hogar con un 14.4%, por último pero no menos importante los trabajadores de salud se encuentran en el tercer puesto de las profesiones más afectadas por la pandemia con un 12% como se evidencia en la Tabla 1.

Además, en esta tabla se pueden encontrar las características sociales y demográficas de los pacientes positivos a SARS-CoV-2. Esta información fue recopilada hasta el mes de agosto del 2022. Por otro lado, se realizó un análisis con el objetivo de identificar las comorbilidades más comunes en pacientes con COVID-19. Dicha información se muestra en la Figura 2, en donde podemos observar que la hipertensión es una de las comorbilidades de mayor presencia en dichos pacientes.

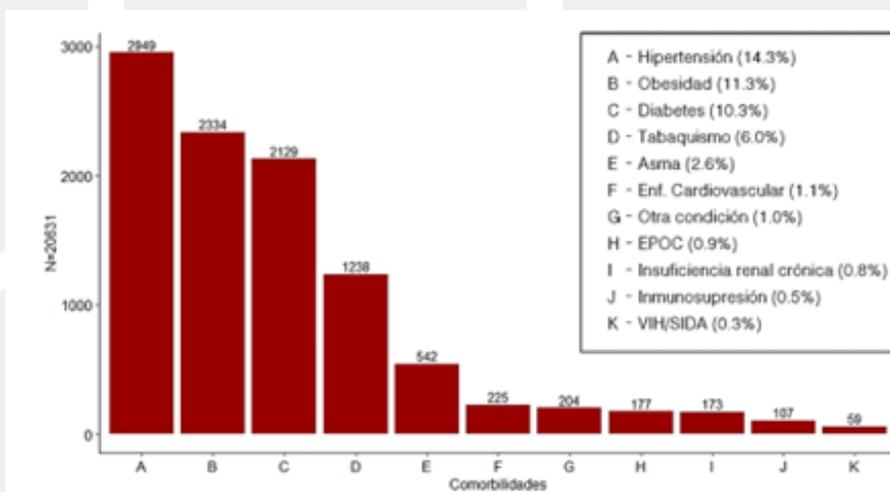


Figura 2. Datos de comorbilidades capturados en la plataforma SISVER.

La sintomatología capturada en el sistema de vigilancia epidemiológica de enfermedades respiratorias (SISVER), permite tener una definición previa de caso sospechoso de COVID-19, gracias a esto se tienen los datos sintomatológicos que presentaron dichos pacientes. Esta información se presenta en la Figura 3. Los datos obtenidos de este estudio indicaron que el número de pacientes del sexo femenino (55.4%) fue superior al de pacientes del sexo masculino (44.6%). El síntoma más frecuente entre pacientes fue cefalea (77.3%). La comorbilidad más prevalente fue la hipertensión (14.3%). 17.5% de los pacientes contaba con un esquema de vacunación completo. 3% de los casos evolucionaron a casos graves y 4% a defunción. A pesar de que éstos son los síntomas más comunes en las personas con diagnóstico positivo de SARS-CoV 2, un análisis más a fondo nos permitió identificar cuáles de ellos realmente representan un riesgo para el peor de los desenlaces relacionados con esta enfermedad, la muerte.

¿Son los síntomas más comunes los que se encuentran realmente relacionados con la muerte por COVID-19? A pesar de que el síntoma más común fue el dolor de cabeza, en realidad no representa ningún riesgo por sí solo, por otro lado, la sintomatología relacionada con la capacidad respiratoria como la disnea y la polipnea realmente son un factor de riesgo importante para la muerte por COVID-19. Una de nuestras mayores preocupaciones, las comorbilidades que representan un mayor riesgo relacionado con la muerte por COVID-19 son ser mayor de 60 años de edad, hipertensión, diabetes y obesidad. ¿Cuántas de estas comorbilidades son parte de nuestro día a día y cuáles de estos síntomas padecemos durante la pandemia por COVID-19?

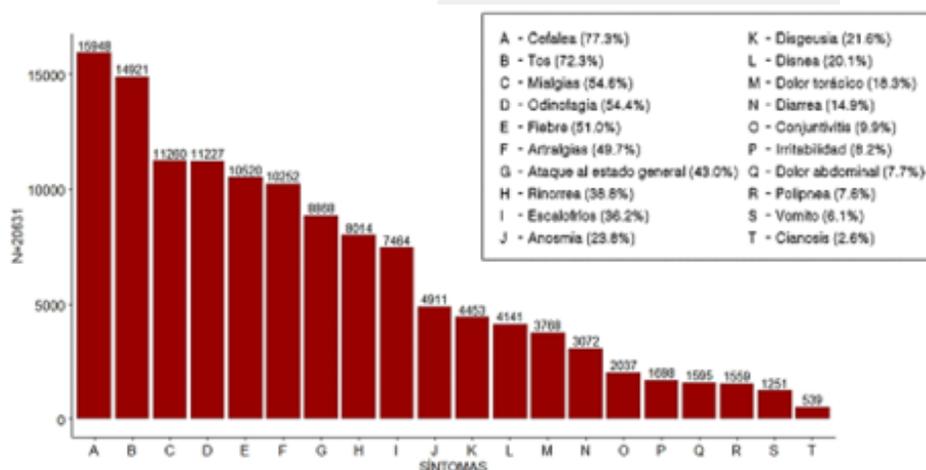


Figura 3. Datos de sintomatología capturados en la plataforma SISVER.

## Referencias

1. Jose Luis Alomia Zegarra, "Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral. Abril 2020
2. Kánter coronel, Irma (2021) "Magnitud del sobrepeso y obesidad en México: Un cambio de estrategia para su erradicación". Mirada Legislativa No. 197, Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República, Ciudad de México, 18p
3. López-Jiménez, F., & Cortés-Bergoderi, M. (2011, February). Obesidad y corazón. Revista Española De Cardiología, 64(2), 140–149.
4. INEGI, "Características de las defunciones registradas en México durante 2022", Comunicado de prensa número 592/21. 28 de octubre de 2021

# METALES PESADOS EN PECES DEL RÍO EL TUNAL

Leticia de Jesús Velázquez Chávez<sup>1</sup>, Martín Emilio Pereda Solís<sup>2</sup>, Jorge Armando Chávez Simental<sup>3</sup>, Ixchel Abby Ortiz Sánchez<sup>4</sup>, Gerardo Antonio Pámanes Carrasco<sup>5</sup>, Artemio Carrillo Parra<sup>3</sup>.

1Universidad Juárez del Estado de Durango, Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales.

2Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango.

3Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera, Universidad Juárez del Estado de Durango.

4Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana.

5Catedrático CONACYT, Universidad Juárez del Estado de Durango.

leticia.1108157@ujed.mx

**En** la actualidad, cada vez es más frecuente escuchar la palabra contaminación y metales pesados pero ¿alguna vez nos hemos preguntado qué son y por qué representan un riesgo a la salud? Sabemos que nuestro organismo necesita minerales como el cobre o el zinc, pero en cantidades muy altas, pueden llegar a perjudicar nuestra salud. Al mismo tiempo, existen elementos químicos muy tóxicos para los seres vivos que se transportan a través de la cadena alimenticia (Figura 1) y se van acumulando en el organismo (Monferrán et al., 2016).

La contaminación del medio ambiente por metales pesados ha aumentado debido a las actividades del hombre como la minería, la agricultura, el uso de vehículos e incluso, podemos encontrar metales pesados de forma natural en minerales y rocas. Esta incertidumbre ha causado gran preocupación en el tema de la salud, pues el consumo de estos elementos dan paso a enfermedades severas como daño de órganos como el hígado y los riñones, enfermedades cardiovasculares o en el peor de los escenarios, el cáncer (Ali & Khan, 2018).

A raíz de lo anterior, en el año 2021 se realizó un muestreo de peces localizados en el Río El Tunal (Figura 2), uno de los más importantes del estado de Durango y que atraviesa el poblado 5 de Febrero (24.070943° LN, -104.497607° LO) y el poblado Francisco Villa Viejo (24.068924° LN, -104.494161° LO), donde la pesca es una de las principales actividades entre los habitantes (Figura 2).



Figura 1. Proceso de acumulación de metales pesados. Elaboración propia.

El principal objetivo de este estudio preliminar fue conocer la concentración de metales pesados contenidos en el músculo de los peces para determinar si representan un riesgo a la población debido, principalmente, a que el Río El Tunal (Figura 3) es utilizado para actividades recreativas, agropecuarias y para la descarga de aguas residuales, por lo que existe una fuerte preocupación sobre el consumo de peces de esta localidad, pues se encuentra aproximadamente a poco menos de 20 km de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Durante el desarrollo de la investigación, se capturaron peces carpa común (*Cyprinus carpio*) en temporada de sequía (n=7) y en temporada de lluvias (n=10). Después, se obtuvo tejido del músculo en la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango y, en conjunto con la Universidad de Campeche, se analizó el contenido de arsénico, cadmio, cobre, cromo, plomo, mercurio y zinc, utilizando un analizador voltamétrico (797 VA Computrace Metrohm Multi-Mode Electrode).

Los resultados del estudio indicaron que todos los peces eran portadores de metales pesados (Figura 4). En este sentido, el arsénico, cromo y zinc (1.009, 1.1127 y 1.098  $\mu\text{g/g p.h}$ ) pueden estar presentes debido a una fuente de contaminación en común, como los productos agrícolas (fertilizantes o pesticidas) o la disposición inadecuada de los residuos (Schwantes et al., 2021). Algunos estudios afirman que órganos como las branquias o el hígado tienden a acumular mayores concentraciones que el músculo, por lo que se recomienda no consumirlos debido, a que el hígado actúa como almacén de contaminantes en la mayoría de los animales (Mziray & Kimirei, 2016); cuando los contaminantes superan la capacidad de carga en el hígado, el pez comienza a almacenar contaminantes en el músculo (Monferrán et al., 2016).

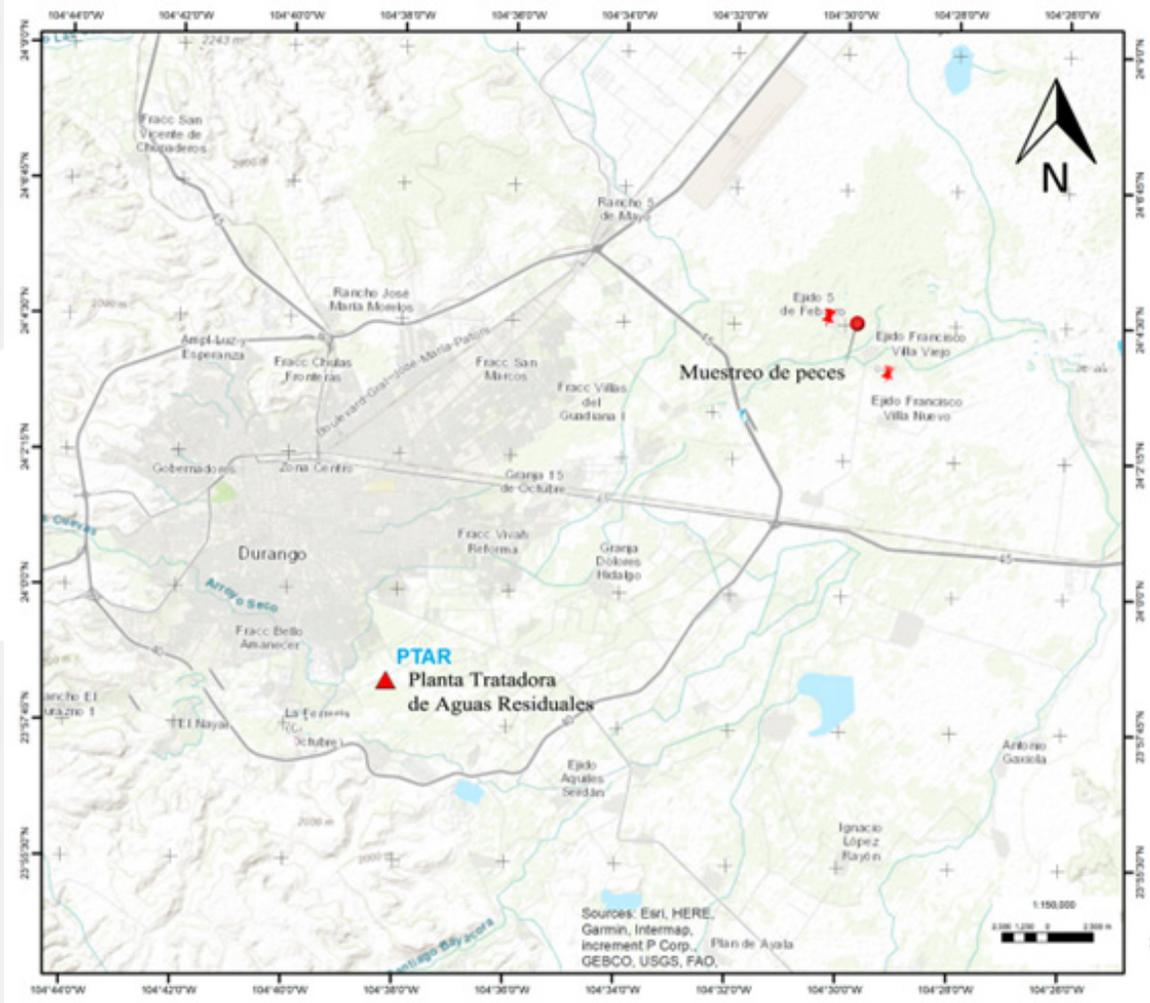


Figura 2. Localización del punto de muestreo



Figura 3. Río El Tunal.

Este resultado nos lleva a la pregunta siguiente, ¿es seguro consumir peces de este río? A pesar de que todos los peces contenían metales pesados, es importante mencionar que existen normas que establecen la cantidad máxima permitida para consumir alimentos con metales pesados y estos peces se encuentran dentro de los límites de las leyes mexicanas (SSA, 2009). En relación al tema de normatividad, la USEPA (2000) estableció un cociente de riesgo para evaluar el peligro a la salud humana, donde se consideran aspectos como la frecuencia de exposición al metal, la cantidad de consumo diario per cápita, así como la dosis oral de referencia, la cual evalúa el riesgo a la salud del consumo de pescado diariamente y su valor difiere de acuerdo a la toxicidad del metal en cuestión. Aunque el riesgo a la salud por consumir pescado del Río Tunal aumenta durante la temporada de sequía, el análisis mostró un índice menor a 1 para ambas temporadas, por lo el riesgo a la salud es bajo.

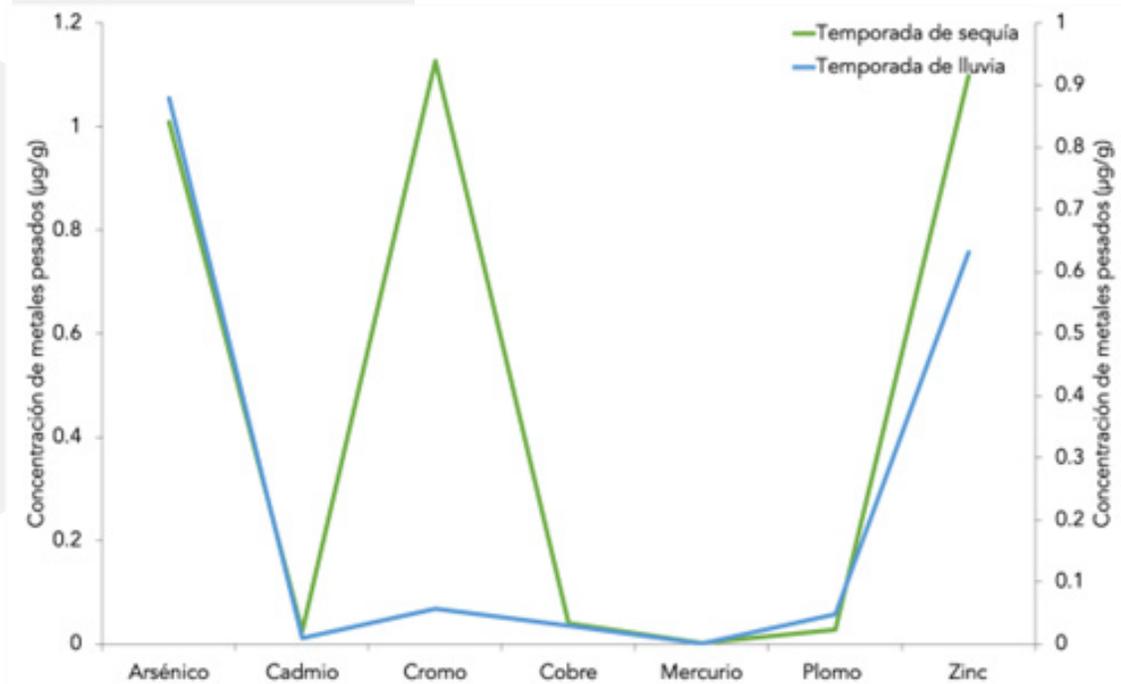


Figura 4. Concentraciones de los metales pesados en peces carpa común en temporada de sequía y lluvia.

Es importante mencionar que se observó que las concentraciones de metales pesados tienden a aumentar durante la temporada de sequía debido a la sedimentación de metales a medida que se reduce el volumen de agua del río (Ali & Khan, 2018). Por el contrario, durante la temporada de lluvias, éstas ayudan a arrastrar los elementos tóxicos y el contacto de los peces con los sedimentos, es menor. De igual manera, se encontró que los peces con menor peso contenían menor cantidad de metales pesados. Por esta razón, se recomienda tener precaución para el consumo de peces, especialmente los de mayor tamaño (> 700 g) y recordar que la temporada de lluvia ayuda a reducir el riesgo de acumulación de metales en los peces.

Aunque las concentraciones de metales pesados en los peces se encuentran por debajo de la normatividad mexicana, es importante mantener un monitoreo regular, especialmente para aquellos elementos que representan una mayor toxicidad para la salud humana como el arsénico y el cromo.

### Referencias

1. Ali, H., & Khan, E. (2018). Bioaccumulation of non-essential hazardous heavy metals and metalloids in freshwater fish. Risk to human health. *Environmental Chemistry Letters*, 16(3), 903–917. <https://doi.org/10.1007/s10311-018-0734-7>
2. Monferrán, M. V., Garnero, P., De Los Angeles Bistoni, M., Anbar, A. A., Gordon, G. W., & Wunderlin, D. A. (2016). From water to edible fish. Transfer of metals and metalloids in the San Roque Reservoir (Córdoba, Argentina). Implications associated with fish consumption. *Ecological Indicators*, 63(2016), 48–60. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.048>
3. Mziray, P., & Kimirei, I. A. (2016). Bioaccumulation of heavy metals in marine fishes (*Siganus sutor*, *Lethrinus harak*, and *Rastrelliger kanagurta*) from Dar es Salaam Tanzania. *Regional Studies in Marine Science*, 7, 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2016.05.014>
4. Schwantes, D., Gonçalves Junior, A. C., Manfrin, J., Campagnolo, M. A., Zimmermann, J., Conradi Junior, E., & Bertoldo, D. C. (2021). Distribution of heavy metals in sediments and their bioaccumulation on benthic macroinvertebrates in a tropical Brazilian watershed. *Ecological Engineering*, 163, 106194. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106194>
5. SECRETARÍA DE SALUD. NOM-242-SSA1-2009. Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, México, 10 de febrero de 2011.
6. USEPA. (2000). Guidance for assessing chemical contaminant data for use in fish advisories. EPA 823-B-00-008. November. Third edition. Risk assessment and fish consumption limits, vol. 2. Washington, DC: Office of Water.

# Desarrollo de un e-book para el apoyo a la enseñanza a distancia de lenguaje y comunicación en la educación primaria

Alejandra Méndez Zúñiga<sup>1</sup>, Oscar Luis Ochoa Martínez<sup>1</sup>, Blanca Emilia Reyes Ibarra<sup>2</sup>, Concepción del Socorro Medrano Madriles<sup>2</sup>, Diana Barraza Barraza<sup>2</sup>, Edgar Ricardo Ortega Sánchez<sup>2</sup>, Alejandro Díaz Cabriales<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica de Durango

<sup>2</sup>Centro de Investigación e Innovación para el Desarrollo Educativo

diana.barraza@durango.gob.mx

**S** bien el trabajo no presencial implementado en las instituciones, a fin mitigar la propagación de contagios de COVID-19, tuvo sus ventajas en cuestiones de salud física, las desventajas de esta modalidad de enseñanza se hicieron presentes casi de forma inmediata, pues se percibió que el aprendizaje es menor o nulo comparado con la modalidad presencial, que existe una falta de seguimiento y retroalimentación de los aprendizajes de los alumnos y una falta de capacidad técnica o habilidad pedagógica de padres de familia y/o tutores para transmitir conocimientos en casa a los alumnos (INEGI, 2021), dejando clara la falta de habilidades y herramientas, sin intento de culpar a nadie, de la comunidad escolar para trabajar en esta modalidad. Ante esta perspectiva, en el estado de Durango, la transición de los alumnos de nivel primaria a secundaria se convirtió en una de las grandes preocupaciones de las autoridades educativas, como lo demuestra la implementanci3n del programa Pasos Firmes, especialmente cuando evaluaciones pasadas han ubicado a este estado en el lugar 27 de 30 entidades evaluadas en el 3rea de lenguaje y comunicaci3n, de acuerdo con el Plan Nacional para la Evaluaci3n de los Aprendizajes (INEE,2018).

Enfoc3ndose, por lo tanto, en el 3rea de lenguaje y comunicaci3n del sexto grado de nivel primaria y a trav3s de la Investigaci3n Acci3n Participativa (IAP) (Colmenares y Piñero 2008), la etapa diagn3stica del estudio que se presenta en este documento, encontr3 que, durante los primeros meses de trabajo a distancia en el año 2020, los docentes identificaron que: no todos sus alumnos pueden compartir espacios virtuales, por lo que se requiri3 trabajo en tiempos diferenciados en el grupo; los recursos digitales con que se cuenta en las instituciones educativas dependen de la conexi3n a internet, imposibilitando el uso de estos recursos si no se cuenta con tal servicio; adem3s de una falta de apoyo, por diversas razones, de los padres de familia e incluso de los mismos docentes hacia los alumnos. Estas situaciones obstaculizaron el proceso de enseñaanza-aprendizaje de los estudiantes en el 3rea de lenguaje y comunicaci3n.

Basados en este diagnóstico, esta investigación propuso el desarrollo de un recurso virtual e interactivo para el proceso de enseñanza-aprendizaje síncrono y asíncrono que no requiera internet y se encuentre enfocado a contenidos de lenguaje y comunicación de sexto año. Este desarrollo se concretó en un e-book, denominado LE-COM.

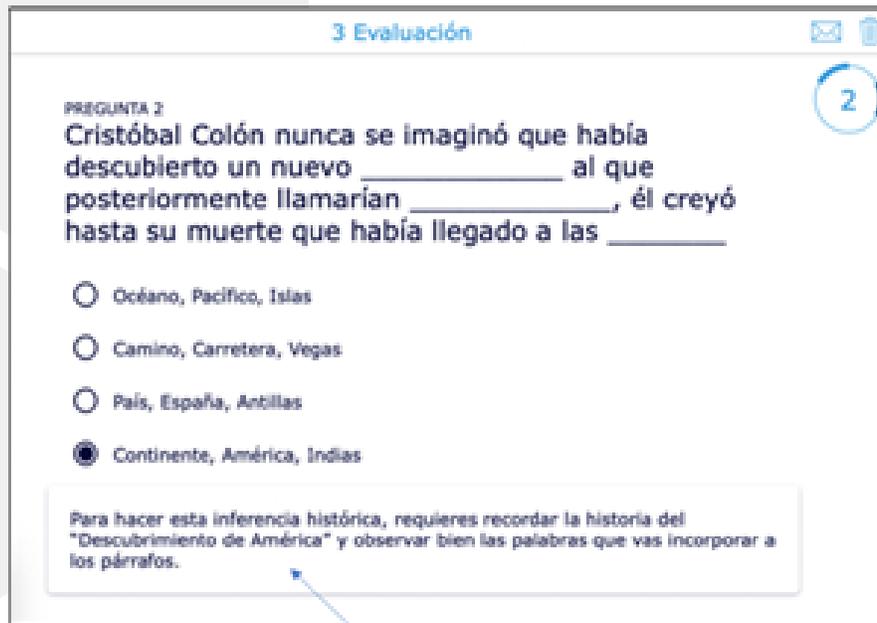
La Figura 1 muestra pantallas de la interfaz de LE-COM. En la parte superior izquierda se presenta el acceso a cada una de las 24 lecciones que integran este recurso, cada una conformada por actividades interactivas llamadas construcción, evaluación, exploración e interacción (imágenes superior derecha e inferiores en Figura 1). Estas lecciones y actividades están alineadas con el programa de estudios de Español, sexto grado y proporcionan la libertad al docente de seleccionar cuáles actividades trabajará en clase y cuáles serán trabajo extra clase.



**Figura 1.** Diferentes pantallas de la Interfaz del e-book LE-COM

A fin de auxiliar a los docentes para proporcionar apoyo a alumnos en el proceso enseñanza aprendizaje, LE-COM integra retroalimentación en las actividades interactivas, tal como lo muestra la Figura 2, donde se presenta un ejemplo de ésta en la actividad Evaluación.

LE-COM fue implementado y evaluado en 18 grupos de nueve primarias en el estado de Durango, con el apoyo y retroalimentación de los docentes y alumnos de éstos para calificar seis dimensiones: recursos tecnológicos, modalidad de trabajo, usabilidad, pertinencia de las actividades, interacción y desempeño (Panach et al., 2021).



**Retroalimentación en la actividad de Evaluación.**

**Figura 2.** Retroalimentación en una actividad de Evaluación

Esta evaluación mostró que la mayoría de los alumnos pudo realizar las actividades indicadas por el docente en casa, a través de celulares y laptops, además de que les parecieron que las actividades son motivantes pues resolver una les anima a continuar trabajando en el e-book. La usabilidad del software y pertinencia de las actividades recibieron una buena evaluación, obteniendo calificaciones favorables en lo referente a satisfacción del usuario. Durante el desarrollo de esta implementación, se pudo observar, sin embargo, la poca experiencia de los alumnos y docentes en el uso de recursos digitales, lo que dificultó la familiarización de LE-COM, un aspecto a considerar en subsecuentes mejoras del software, así como para la preparación de estudiantes en un mundo digital.

De la experiencia de este estudio, es notable, entonces, que este tipo de recursos digitales de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje son bien recibidos tanto por estudiantes como docentes, y la falta de experiencia en su uso es un motivante para trabajos futuros desprendidos de esta investigación y para el planteamiento de nuevos desarrollos tecnológicos para el apoyo a la comunidad educativa.

### Referencias

1. Colmenares E., A. y Piñero M., M. (2008). La Investigación Acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus.Revista de Educación*, 14(27), pp. 96-114. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020. Autor. <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovided/2020/>
3. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2018). *Planea. Resultados nacionales 2018*. Autor. [http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2018/RESULTADOS\\_NACIONALES\\_PLANEA2018\\_INEE.pdf](http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2018/RESULTADOS_NACIONALES_PLANEA2018_INEE.pdf)
4. Panach, J. I., Durá, E., Gil, M., y Romero, V. (2021). Enseñando cómo evaluar la usabilidad de forma activa. *Actas de las Jenui*, 6, 139-146. <http://jenui2021.hola-mundo.info/EC0027.pdf>
5. Saucedo, O. P. (2019). E-book para el desarrollo de la competencia lectora en primer grado de primaria. (Tesis de maestría). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <http://ri.ujat.mx/handle/20.500.12107/3085>

# Definición de estrategias para la integración de mujeres jóvenes en profesiones STEM en la región de Poanas, Durango

Flores Cisneros Idalia Rubí

Universidad Tecnológica de Poanas

ing.idalia.flores@gmail.com.

A lo largo de la historia, la lucha por la equidad de género se ha vivido alrededor del mundo, no sólo a través de protestas, marchas o como actualmente se vive, por redes sociales, si no, a través de la integración de mujeres en áreas que hasta la fecha, se siguen considerando meramente masculinas, desde la investigación, carreras STEM, medicina y hasta el deporte, con el fin de buscar la equidad en el desarrollo integral de la mujer como ser humano que es. En México hay un millón 737 mil profesionistas ocupados en el área de ingenierías, de los cuales sólo 19 por ciento son mujeres, siendo las de vehículos, electricidad y electrónicas las que menor participación femenina tienen, según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

A partir de esta información se puede concluir que las mujeres en edades profesionistas no eligen ingenierías como desempeño profesional, aunado a esto, una causa de dicho problema resulta ser la lucha de la igualdad de género a lo largo de la historia, no sólo de México, sino de todo el mundo, la cual ha sido una enorme antesala de la integración de mujeres a educación. La ingeniería es definida por la RAE como “Conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial”. A partir de dicha definición se puede decir que el estudio de las ingenierías contribuye no solo la utilización de ciencias exactas sino al desarrollo de competencias de innovación

en el individuo, lo cual permite ofrecer a la sociedad profesionistas competentes. Pero, ¿por qué las mujeres tienden a seleccionar carreras más humanitarias y no dirigidas a las áreas de ciencias exactas como lo son las ingenierías y las ciencias informáticas? El municipio de Poanas en el estado de Durango, según el INEGI, indica que del total de población que tiene el municipio, el 50.5 por ciento son mujeres (12,504) y 49.5 por ciento son hombres (12,237), lo que origina una relación hombre-mujer de 98 hombres por cada 100 mujeres. Este predominio de población femenina se aprecia en 21 municipios de la entidad y es más evidente en Súchil y Durango, en donde hay 92 y 93 hombres por cada 100 mujeres, respectivamente.

Poanas se encuentra ubicado en la posición número 27 en un rango de mayor a menor relación hombre-mujer. Resulta de gran importancia resaltar que en el municipio de Poanas existen 3 preparatorias y una universidad siendo esta la Universidad Tecnológica de Poanas, donde se observó el problema de poca afluencia de mujeres a programas educativos de Tecnologías de la Información y Mecatrónica, siendo las carreras de Operaciones Comerciales y Desarrollo de Negocios las carreras con mayor número de mujeres.



Imagen 1. Integración de mujeres jóvenes en profesiones STEM

A partir de la problemática de la poca afluencia de mujeres en carreras STEM en la Universidad Tecnológica de Poanas en el estado de Durango, y partiendo del estudio previo realizado (Cisneros, 2020) se llegan a la determinación de las siguientes estrategias para la pertinencia de dichas carreras entre jóvenes mujeres en edad de seleccionar una carrera en las áreas mencionadas.

Estrategias para incrementar el interés en jóvenes mujeres en el tema de estudio las ingenierías y la tecnología:

1. Realizar periódicamente ferias interactivas con preparatorias y secundarias, mostrando tecnología innovadora que atraiga la atención de los prospectos a estudiar una carrera profesional.
2. Realizar capacitación a maestros de las preparatorias de la comunidad de Poanas, para incrementar la pertinencia e importancia del uso de las tecnologías y programación actualmente, modificando el paradigma que los jóvenes se forman en preparatoria que las tecnologías sólo tienen que ver con programación de Software.
3. Ofrecer cursos de innovación y emprendimiento tecnológico, donde las alumnas de preparatoria desarrollen prototipos tecnológicos que ayude a la solución de un problema de su entorno haciendo uso de tecnología.
4. Ofrecer becas económicas o de intercambio estudiantil a diferentes empresas que se dedican a la industria de las tecnologías y comunicación.
5. Realizar paneles de expertos en materias de áreas de ingeniería y programación, donde los jóvenes puedan expresar sus dudas, en el campo laboral donde se desempeñan los panelistas.
6. Diseñar e implementar con ayuda de especialistas en orientación vocacional, un programa que se pueda aplicar desde secundarias a todos los jóvenes, haciendo énfasis en hacer atractiva las profesiones de tecnologías e ingenierías.
7. Realizar encuestas o entrevistas a jóvenes de preparatorias acerca de cómo sería su profesión ideal, para después de ese estudio tratar de adecuar lo más posible las estrategias de enseñanza de los maestros de las especialidades de tecnología y programación.
8. Diseñar una semana de orientación vocacional en preparatorias y secundarias donde participen estudiantes de carreras de ingenierías con exposición de proyectos y hablen de su propia experiencia en el estudio de las especialidades.
9. Realizar una feria interactiva donde mujeres emprendedoras puedan dar a conocer su proceso a través de la formación de su negocio en las diferentes áreas y los retos a los que se ha enfrentado por el solo hecho de ser mujer.

Al momento de generar estrategias para la integración de jóvenes mujeres en la región de Poanas en el estado de Durango, en las profesiones STEM, surgieron muchas propuestas, sin embargo se deberá colaborar de manera unificada los diferentes participantes en la educación de los jóvenes, tanto universidades, preparatorias así como empresas dedicadas en el ámbito de las áreas mencionadas, es de vital importancia comenzar a trabajar en el empoderamiento de las futuras generaciones de niñas, el inculcar valores de amor propio y luchar por los derechos que se les debe, así como poder ofrecerles un futuro más inclusivo y prometedor dentro de la educación en México y todo el país.

Como lo menciona la autora Claudia Juárez en su publicación Ciencia UNAM-DGDC, “La incorporación de las mujeres a la ciencia es un proceso que continúa en desarrollo”. Menos del 30% de investigadores científicos en el mundo son mujeres, reporta la UNESCO. Así que impulsar el acceso, la participación equitativa, la igualdad de género y el empoderamiento de mujeres y niñas talentosas, capaces de aportar nuevos conocimientos para enfrentar los desafíos de nuestra época, se ha propuesto como una meta alcanzable. Desde el 2015, la UNESCO proclamó Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia cada 11 de febrero.

“Si aprovechamos la creatividad e innovación científica de todas las mujeres y niñas e invertimos adecuadamente en el carácter inclusivo de la educación en CTIM, la investigación y el desarrollo y los ecosistemas de CTI, tenemos una oportunidad sin precedentes para utilizar el potencial de la cuarta revolución industrial en beneficio de la sociedad”. Palabras de la directora general de la UNESCO y de ONU-Mujeres que expresan la esencia de abrir el camino a las mujeres y el pleno reconocimiento a sus contribuciones a la ciencia.” (Juárez, 2019)



Imagen 2. Mujeres jóvenes en STEM

#### Referencias

1. Cisneros, I. R. (2020). Principales causas de qué las mujeres en edades de 15 a 24 años, de la región de Poanas no eligen las ciencias informáticas o ingenierías como. Investigación aplicada un enfoque en la tecnología, 24-30.
2. Juárez, C. (11 de febrero de 2019). ciencia unam. Obtenido de <http://ciencia.unam.mx>: <http://ciencia.unam.mx>

# La Microencapsulación de Microorganismos como Herramienta Biotecnológica para su Aplicación en la Biometalurgia

Karla Pérez-Villagrán<sup>1</sup>, Ana Karen López-Martínez<sup>1</sup>, María Adriana Martínez-Prado<sup>1</sup>, Diola Marina Núñez-Ramírez<sup>2</sup> y Luis Medina-Torres<sup>3</sup>

1 TecNM-Instituto Tecnológico de Durango. Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica.

2 Facultad de Ciencias Químicas – Universidad Juárez del Estado de Durango

3 Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Química

13041335@itdurango.edu.mx

Desde hace ya varios siglos las actividades mineras han sido de gran impacto en el país, por lo que las tecnologías implementadas durante sus procesos se ven en constante transformación. La biohidrometalurgia, rama de la biotecnología que participa en la extracción de metales a partir de minerales, es considerada una de las más importantes, destacando la biolixiviación como técnica para optimizar procesos en la obtención de minerales valiosos como Au, Ag, Ni, Zn y Cu, entre otros [1].

Los microorganismos forman parte fundamental en la vida desde hace millones de años y mucho antes de la evolución de las plantas o animales; aun cuando son las formas de vida más pequeñas éstas son capaces de fomentar diversos procesos esenciales para otros organismos. En la biometalurgia destacan los microorganismos capaces de crecer en ambientes con pH ácidos como *Acidithiobacillus thiooxidans*, *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus caldus*, por mencionar algunos de los microorganismos que más destacan en procesos biohidrometalúrgicos [2]. Es así como, industrias de diferentes giros (farmacéutica, alimentaria, agropecuaria, minera, de servicios, etc.) han hecho partícipes a los microorganismos en sus procesos durante ya muchas décadas. Sin embargo, la industria minera tiende a mostrar renuencia para trabajar con ellos debido al desconocimiento y falta de experiencia en la manipulación de los cultivos microbianos ya que se debe asegurar la viabilidad, integridad, actividades metabólicas y estabilidad genética de los mismos; de igual manera se debe asegurar la constante generación de cultivos microbianos que garantice las operaciones continuas de los sistemas industriales [3].

Por lo antes mencionado, es que se ha dedicado tiempo y esfuerzo realizando investigación experimental orientada al desarrollo de nuevos métodos que permitan dicha manipulación como es el caso de la microencapsulación mediante secado por aspersión, la cual es una técnica muy utilizada para microencapsular ingredientes activos, debido en gran medida a su bajo costo, buena estabilidad del producto final y la alta eficacia de encapsulación. Las microcápsulas le proporcionan al microorganismo estabilidad genética, además de que se puede asegurar una generación continua y un almacenamiento confiable de los microorganismos encapsulados por largos tiempos (más de dos años), esto permite a los sistemas biometalúrgicos competir con los procesos convencionales [3].

### Posibles aplicaciones de microorganismos en el área de la metalurgia

La biorremediación usa normalmente microorganismos del género *Acidithiobacillus* para el tratamiento de ácidos, drenajes de minas y gases de sulfuro de hidrógeno. Los microorganismos biomineros, también son empleados con frecuencia en la extracción de metales (Tabla 1), como tratamiento de lodos que contienen metales y sistemas de mineral de sulfuro, además estas bacterias pueden también ser utilizadas para eliminar eficazmente el azufre del carbón, residuos de caucho y gases. En una comparación de la lixiviación química y física, se encuentra que la lixiviación biológica mediada por bacterias cumple con ciertas características de protección ambiental verde, como lo es un menor costo y mayor eficiencia en la recuperación de un mineral (Yang et al., 2019).

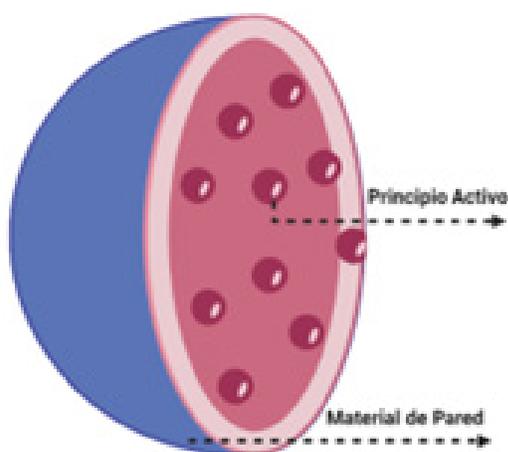


Figura 1. Estructura de una microcápsula

La microencapsulación es una herramienta que se utiliza para estabilizar y resguardar componentes que poseen actividad biológica con un material capaz de retenerlo y protegerlo de agentes ambientales como luz, aire y humedad. Dentro de este proceso se pueden empacar materiales sólidos, líquidos o gaseosos en capsulas cerradas bajo condiciones específicas y haciendo posible la liberación de su contenido a un ritmo controlado [4]. Una microcápsula (Figura 1) está compuesta por dos partes importantes: el núcleo, que corresponde a la fracción interior y la pared, denominada también como capa exterior, recubrimiento o membrana; además de que el núcleo y la pared pueden estar constituidos de diferentes maneras dependiendo de su aplicación.

Las características de una microcápsula pueden ser controladas a partir de la selección del proceso de microencapsulación, material de recubrimiento, principio activo y aplicación de éstas.

### Principales procesos para la microencapsulación

La microencapsulación puede realizarse de diferentes maneras, por lo que deben tomarse en cuenta las propiedades y la naturaleza de cada uno de éstos para su elección. Los procesos de microencapsulación más comúnmente empleados se presentan en la Tabla 2, donde se especifica el tipo y se describe el proceso de microencapsulación.

Tabla 2. Técnicas más utilizadas en la microencapsulación

Técnica	Descripción
Liofilización	Proceso de secado en el que el agua pasa del sólido al vapor después de su refrigeración
Extrusión	La fase interna y el material de pared forman una emulsión creando gotas al pasar por un dispositivo extrusor a alta presión
Coacervación simple	Se lleva a cabo por gelificación de las cápsulas formadas
Gelificación iónica	Proceso en el cual se forman complejos al mezclar un biopolímero cargado con sal iónica

Si bien todas las técnicas de microencapsulación se emplean con la misma finalidad, existe una técnica que destaca por sus bajos costos, fácil modo de operación y eficiencia de su proceso denominado secado por aspersión (Figura 2). Esta técnica ha sido una de las más utilizadas en la industria química y alimentaria desde la antigüedad, la cual consiste en esparcir una solución en forma de gotas, suministrando una corriente de un gas caliente, generalmente aire, lo que provoca que el agua se evapore, generando una película protectora del material encapsulante sobre el material activo y obteniéndose así, un polvo de manera instantánea.

El secado por aspersión posee ciertas ventajas sobre otras técnicas de microencapsulación, de las cuales, sobresale el control de parámetros de tamaño y composición de las partículas, así como la incorporación de varios componentes de principio activo a sus formulaciones para microcápsulas. Además, cuenta con la particularidad de poder escalarse fácilmente, desde unos pocos kilogramos hasta toneladas por hora [3]. Finalmente, este proceso puede llevarse a cabo de manera continua con la flexibilidad de adaptarse a un control automático.

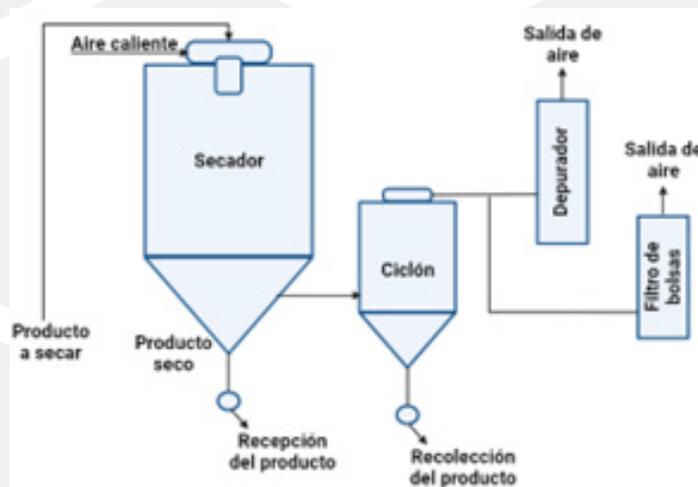


Figura 2. Equipo de secado por aspersión

### Aplicaciones de la microencapsulación

La microencapsulación inicialmente se aplicaba en el sector alimenticio para inmovilizar y estabilizar principios activos como probióticos, antioxidantes, aceites colorantes, aromas, entre muchos otros; posteriormente, debido a su éxito en la industria alimentaria, la farmacéutica adoptó este proceso como alternativa para la administración de vacunas microencapsulando vitaminas, proteínas y péptidos, obteniendo estabilidad y uniformidad en las microcápsulas obtenidas.

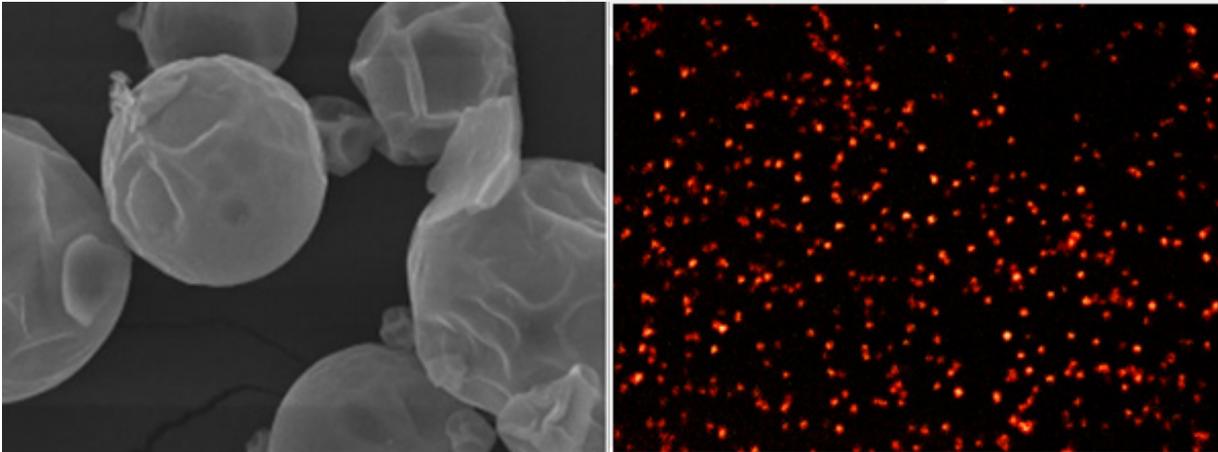


Figura 3. Microencapsulación de microorganismos para aplicación en la industria minera.  
a) Micrografía. b) Prueba de viabilidad.

Así mismo, otras industrias como la cosmética y la textil implementaron esta técnica en sus procesos obteniendo resultados satisfactorios en sus productos finales para comercialización, lo que permitió que se redujeran sus costos y tiempos de operación [4, 5].

En la industria minera, más específicamente en la biolixiviación de minerales, se requiere de un sistema que permita la manipulación y conservación en tiempo prolongado de microorganismos dentro de este proceso. En la Figura 3 se muestra la visualización de microorganismos microencapsulados en Goma Arábica (a) y una imagen obtenida por microscopía de fluorescencia (b) la cual permite comprobar la respiración celular como indicativo de la viabilidad de los microorganismos. De aquí que esta técnica ha cobrado relevancia para que su uso permita brindar garantías en la optimización del proceso que disminuya la negativa a utilizar microorganismos en el sector minero[3].

Con los avances reportados a la fecha se ha demostrado que la microencapsulación puede ser una herramienta biotecnológica que permita ofrecer estabilidad, viabilidad e integridad a los principios activos microencapsulados (Figura 3), brindando apoyo en el uso de microorganismos en la biotecnología de minerales.

**Referencias**

1. Urbano, V. R., Guerrero, J., & Sáez, M. (2014). Biohidrometalurgia en la recuperación de valores metálicos. *Industrial Data*, 4(2), 07-10.
2. Hu, W., Feng, S., Tong, Y., Zhang, H., & Yang, H. (2020). Adaptive defensive mechanism of bioleaching microorganisms under extremely environmental acid stress: advances and perspectives. *Biotechnology Advances*, 42, 107580.
3. Núñez-Ramírez, D. M., López-Martínez, A., Medina-Torres, L., Calderas, F., Martínez-Prado, M. A., Lara, R. H., & Manero, O. (2021). Microencapsulation of *Acidithiobacillus thiooxidans* by spray drying using biopolymers as wall materials: A potential alternative for its application in the mining industry. *Minerals Engineering*, 166, 106882.
4. Mehta, N., Kumar, P., Verma, A. K., Umaraw, P., Kumar, Y., Malav, O. P., & Lorenzo, J. M. (2022). Microencapsulation as a noble technique for the application of bioactive compounds in the food industry: a comprehensive review. *Applied Sciences*, 12(3), 1424.
5. Akbarbaglu, Z., Peighambaroust, S. H., Sarabandi, K., & Jafari, S. M. (2021). Spray drying encapsulation of bioactive compounds within protein-based carriers; different options and applications. *Food Chemistry*, 359, 129965.

# Evaluación saber ser y su importancia en el modelo de Educación Basada en Competencias (EBC)

Rebeca Guerrero Rodríguez

Universidad Tecnológica de Durango

rebeca.guerrero@utd.edu.mx / rebecaguerrerrordz@gmail.com

**E**l Modelo Educativo Basado en Competencias (EBC), es un conjunto de saberes (Saber, saber hacer, saber ser) en los cuales el docente transmite conocimientos para que el estudiante adquiera fundamentos teóricos, desarrolle habilidades, destrezas y establezca relaciones interpersonales a través de actitudes positivas, maduras y abiertas y así aprenda a desempeñarse en el sector laboral.

Las competencias profesionales están ligadas al grado de preparación técnica, conocimientos y pericias adquiridos resultado del aprendizaje de cada estudiante; son aquellas funciones, tareas o roles a desarrollar en el ámbito profesional relacionado con el ser capaz de desenvolverse. (Tejada Fernández , 1999). Existen cinco puntos clave que representan y orientan fundamentalmente al modelo de Educación Basada en Competencias, los cuales deben estar presente en cualquier labor educativa que se realice en el subsistema. Los cinco puntos son:

1. Pertinencia
2. Intensidad
3. Continuidad
4. Polivalencia
5. Flexibilidad

Estos puntos clave deben considerarse tanto en la elaboración de los planes y programas de estudio, como en la labor de docencia en asignaturas impartidas bajo este modelo educativo. Es importante que dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje se estructure de manera sistemática la forma de qué y cómo se valorará el Saber Ser, ya que, al tratarse de características cualitativas puede caer en la subjetividad, por eso al incluir dentro de las competencias a desarrollar la forma de que se llevará a cabo las actividades y conductas profesionales que debe de cumplir, el estudiante sabrá que su ponderación ha sido justa y apegada a acuerdo establecidos. (Méndez Berrueta & Valenzuela Gonzalez, 2013) (Mora Vargas, 2004)

La evaluación del aprendizaje constituye una práctica importante en las estrategias de enseñanza que indica la planeación didáctica de los programas de estudio; e implica comprobar la adquisición de conocimientos, actitudes, aptitudes del alumno a través de una serie de evidencias que son acciones, pruebas y prácticas realizadas por cada estudiante que demuestran que se ha alcanzado la competencia del objetivo de la asignatura, para ello deben cumplir con un proceso de evaluación a través de diferentes períodos.

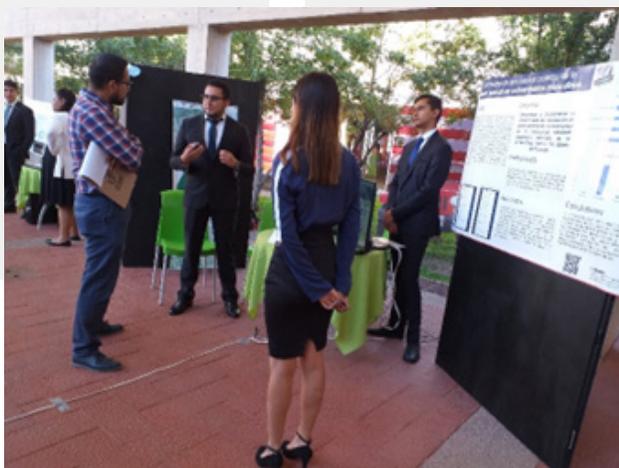


Figura 1. Alumnos de la UTD presentando proyecto multidisciplinario

En el Modelo Educativo Basado en Competencias (EBC), los planes de estudio integran actividades que incluyen y evalúan el desempeño del saber ser de los alumnos. Para ello es importante que en su estrategia didáctica fomente en los jóvenes la importancia del Saber Ser, donde la pertinencia, creatividad, el trabajo colaborativo, la confidencialidad, innovación, respeto, responsabilidad, honestidad, lealtad y confianza lleguen a ser los pilares que rijan su diario vivir. (Fernández Canul F. A., 2018)

La planificación y el trabajo en equipos tienen como objetivo mejorar la organización atender y entender los procesos en dirección de resultados planteados; estructurando de manera detalla el calendario de actividades a realizar durante cada período de evaluación. La Tabla 1 muestra algunas de las competencias que se consideran a evaluar en el Saber Ser. (Torrelles, Isus, Carrera , París, & Cela, 2011)

Para evaluar el Saber Ser se puede aplicar las herramientas de autoevaluación y evaluación colaborativa (realizada por los compañeros de equipo), que incentivan en cada estudiante el sentido de justicia, equidad, responsabilidad y honestidad, para así aplicar los valores fomentados en el aula y justifiquen el desempeño de sus compañeros y el suyo. La evaluación debe hacerse de manera sistemática y atendiendo procesos en los que cada alumno interactúa académicamente como son: planificación, compromiso, formación y responsabilidad con las reuniones de equipo. Al realizar la evaluación de manera sistemática y considerando procesos donde el alumno se interactúa académicamente como son: trabajo en equipo con el objetivo de mejorar la organización y formar colaboradores que vaya en la misma dirección; compromiso y formación, entender y atender los procesos que lo llevarán a la formación y resultados planteados;

Tabla 1 Procesos general de evaluación

Habilidades personales	Características afectivas	Características psicológicas
Liderazgo	Ética	Sentido de planificación
Rapidez de ejecución	Identificación de valores	Uso de procesos cognitivos
Toma de decisiones	Responsabilidad	Actitud holística
Trabajo colaborativo	Juicio	Razonamiento:
Motivación	Puntualidad	<i>Deductivo</i>
Destreza manual	Responsabilidad	<i>Analógico</i>
Independencia	Honestidad	<i>Inductivo</i>
Manejo de conflictos		<i>Hipotético</i>
Ética		Uso correcto del lenguaje
		Tolerancia a la frustración

planificación, la manera de estructurar de modo detalle el calendario de actividades a realizar; al evaluar a los estudiantes se debe de explicar al inicio del período escolar la ponderación que se le otorgará a cada actividad para lograr el objetivo de la asignatura; los propósitos planteados para el desarrollo de sus proyectos, así como una adecuada la integración de equipos de trabajo fomentando el liderazgo, la organización y comunicación asertiva para un fin común.

**INSTRUCCIONES:** En cada espacio correspondiente escribe el número correspondiente a cada ítem de acuerdo a la siguiente escala:  
5.-Siempre 4.-Casi siempre 3.-Ocasionalmente 2.-Casi nunca 1.-Nunca

NOMBRE ALUMNO _____ EVALUADOR: _____ NOMBRE DEL PROYECTO _____ UNIDAD _____	NOMBRE COMPAÑERO 1: _____	NOMBRE COMPAÑERO 2: _____	NOMBRE COMPAÑERO 3: _____
--	---------------------------	---------------------------	---------------------------

CONCEPTO A EVALUAR	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
1. Asistió puntual y significativamente a las reuniones del equipo			
2. Muestra preparación, planificación y estudio aportando beneficios para el equipo y el proyecto			
3. Respeta las horas definidas a la semana para cada actividad y respeta el horario establecido			
4. Toma en cuenta todos los puntos de vista de su equipo antes tomar una decisión			
5. Se comunicó asertivamente con todos los miembros del equipo			
6. Intercambió información documentada			
7. Demuestra dominio de los conceptos y conocimientos necesarios para el proyecto, haciendo uso de la teoría			
8. Prepara los temas y evidencias con disponibilidad e interés para aportar en el proyecto			
9. Entrega sus reportes u evidencias con calidad respetando los requerimientos de los mismos			
10. Se prepara y organiza de manera estructurada el material o tareas asignadas			

Figura 2. Formato de autoevaluación al trabajar en equipo

El beneficio de evaluar el Saber Ser contribuye en cada alumno la reflexión y adopte una actitud ética, responsable y proactiva concibiendo que tanto el trabajo individual como en grupo, debe de realizarse de manera tal que proponga con los conocimientos adquiridos, soluciones a problemas en las organizaciones.

La función del docente va más allá, se trata de cerciorarse que el alumno tenga una mayor amplitud del conocimiento, además es prioridad el potenciar el deseo por el aprendizaje y hacer una adecuada retroalimentación a través de la evaluación honesta y eficaz, podemos contribuir para un buen proceso en el aprendizaje y así certificar egresados proactivos, dinámicos y competentes congruentes con su perfil profesional. ante cada período de evaluación. (Torrelles, Isus, Carrera , París, & Cela, 2011)



Figura 3. Alumnos de la carrera de TSU de TI presentando en concurso Nacional de creatividad Time2Learn, Software para aprender inglés

### Referencias

1. Fernández Canul, F. A. (23 de febrero de 2018). La evaluación y su importancia en la educación. Recuperado el 1 de agosto de 2019, de <https://educacion.nexos.com.mx/?p=1016>
2. Méndez Berrueta, H., & Valenzuela Gonzalez, D. R. (2013). Diplomado en evaluación del desempeño en modelos de educación basada en competencias. Mexico: ITMS.
3. Mora Vargas, A. I. (2004). La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 4(2), 5- 24.
4. Tejada Fernández , J. (1999). Acerca de las competencias profesionales. Herramientas(1), 20-30.
5. Torrelles, C., Isus, S., Carrera , X., París, G., & Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo . Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 15(3), 5-12.



2022 **DURANGO** 2028  
GOBIERNO DEL ESTADO

**COCYTED**  
CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEL ESTADO DE DURANGO

**Sapiens+**  
Ciencia, Tecnología e Innovación

**COCyTED**

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango  
Blvd. Guadiana No. 123 Fracc. Los Remedios  
C.P. 34100 Durango, Dgo.  
Tels. 618 812 9238, 618 813 3528,  
618 813 9302 y 618 688 5447