

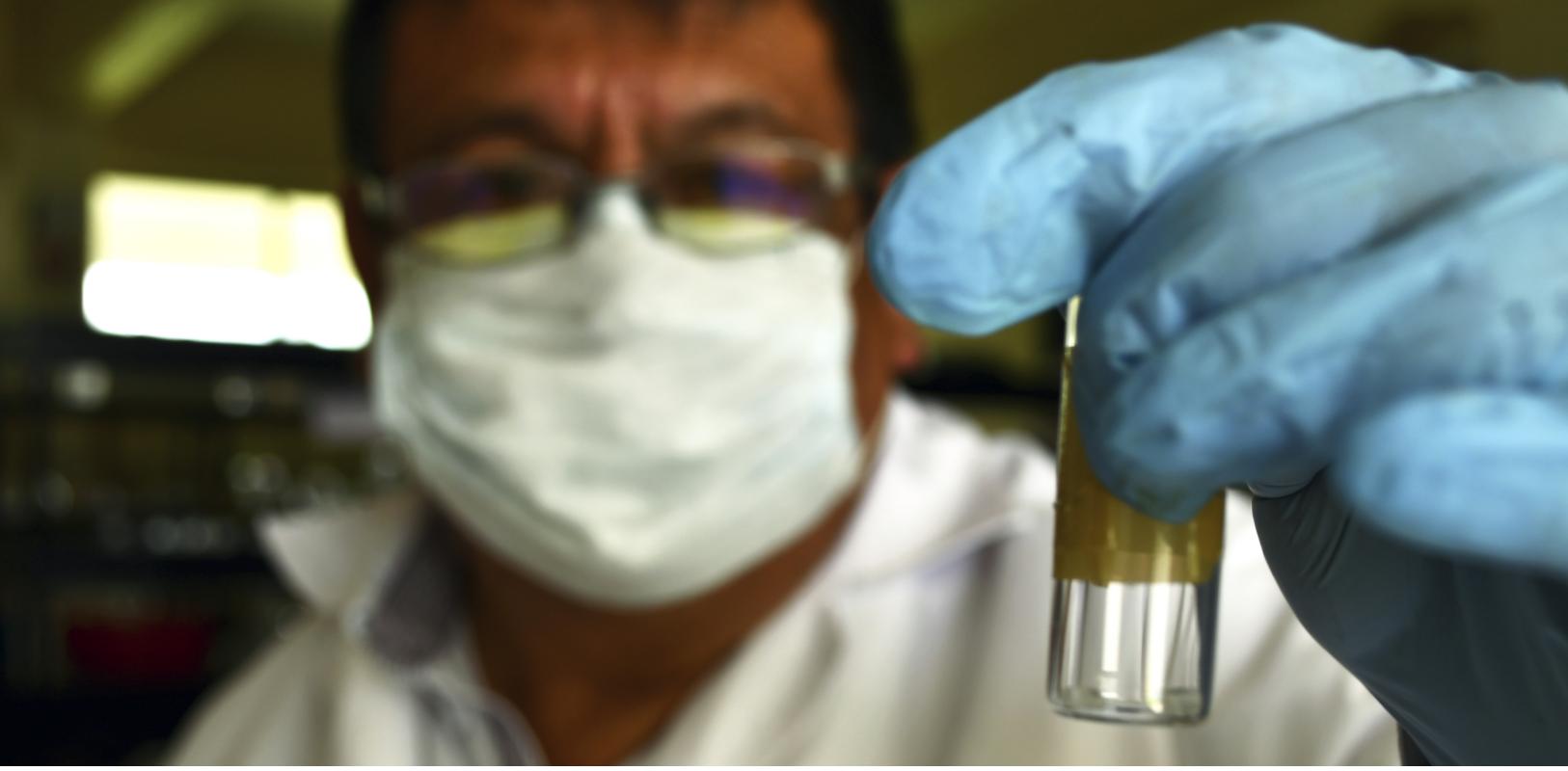
inMENio  
*plus*



# SARS-CoV-2

## *La pandemia* **COVID19**

Año 1, No. 1, mayo 2022  
Pachuca de Soto, Hidalgo, México



# ÍNDICE DE CONTENIDO

**4**

## SARS-COV-2, LA PANDEMIA COVID 19

Autores: Dra. Blanca Estela Jaramillo Loranca; Dra. Maricela Villanueva-Ibáñez; Dr. Marco A. Flores-González; Dr. Genaro Vargas Hernández.

**6**

## ORO, UN ALIADO CONTRA COVID-19 Y LAS PANDEMIAS POR VENIR

Autores: Ing. Isaí Trejo Teniente, Dra. Blanca Estela Jaramillo Loranca, Dra. Maricela Villanueva Ibáñez, Dr. Genaro Vargas Hernández, Dr. Alejandro Téllez Jurado.

**7**

## NANOTECNOLOGÍA, UNA PROMESA EN EL TRATAMIENTO CONTRA SARS-COV-2

Autores: M BT. Jarvy Francisco Cruz-Hernández, Dra. Maricela Villanueva-Ibáñez, Dra. Blanca Estela Jaramillo-Loranca, Dra. Yuridia Mercado-Flores, Dr. Gilgamesh Luis-Raya.

**8**

## LA NANOTECNOLOGÍA EN PIE DE LUCHA CONTRA EL CÁNCER

Autores: Dra. Blanca Estela Jaramillo Loranca; Dr. Marco A. Flores-González; Dr. Genaro Vargas Hernández; Dra. Maricela Villanueva-Ibáñez.

## MAGUEY PULQUERO EN HIDALGO

Autores: Ing. Ángeles-Vázquez Blanca Vianey, Dr. Anducho-Reyes Miguel Angel, Dra. Mercado Flores Yuridia, Dr. Téllez-Jurado Alejandro, Dra. Villa-García Matilde, Dr. Álvarez-Cervantes Jorge.

**9**

**10**

## LA BIOINFORMÁTICA COMO HERRAMIENTA EN EL CAMPO DE LA BIOTECNOLOGÍA

Autores: Dr. Anducho-Reyes Miguel Angel, Dra. Mercado Flores Yuridia, Dr. Téllez-Jurado Alejandro, Dra. Villa-García Matilde, Dr. Álvarez-Cervantes Jorge.

**11**

## LOS INSECTOS COMESTIBLES DEL ESTADO DE HIDALGO: UN POTENCIAL ALIMENTARIO POCO VALORADO

Autores: Dra. Hernández-Domínguez Edna María, Dra. Villa-García Matilde, Dr. Álvarez-Cervantes Jorge. Cuerpo Académico Manejo de Sistemas Agrobiotecnológicos Sustentables, Universidad Politécnica de Pachuca.

**12**

## DISPOSITIVO FLEXIBLE PARA AUTOMATIZAR SILLA DE RUEDAS

Autores: Mtro. Meneses Figueroa A., Mtro. Hernández Pérez J., Dr. Benítez Morales J. G., Mtro. Aguilera Jiménez M. A., Ing. Alberto Rodríguez A.

**13**

### **OUMUAMUA EL VISITANTE DE OTRO SISTEMA SOLAR**

Autores: Dr. Gilgamesh Luis Raya, Dra. Martha Patricia Falcón León; Dr. Armando Silva Castillo, Dr. Eucario Gonzalo Pérez Pérez.

**14**

### **DESARROLLO DE SOFTWARE IMPLEMENTANDO METODOLOGÍAS ÁGILES DE TERCERA GENERACIÓN**

Autor: Mtro. Marco Antonio Márquez Vera.

**15**

### **RECICLANDO ESPECTRO A TRAVÉS DE ALGORITMOS BIO-INSPIRADOS**

Autora: Dra. Anabel Martínez Vargas.

**16**

### **SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOLAR HÍBRIDO**

Autores: Mtro. Javier Hernández Pérez; Dra. Palmira Nidelvia Rivera Arzola; Ing. Guillermo Daniel Sánchez Trigueros.

**17**

### **DESARROLLO DE LOS VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS**

Autor: Dr. Gerardo Benítez Morales.

**19**

### **ACTUALIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL**

Autor: Mtro. Josué Román Martínez Mireles.

**20**

### **LA METAGENÓMICA: UNA HERRAMIENTA PARA LA BÚSQUEDA DE MICRORGANISMOS CON POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO**

Autores: Ing. Castillo-Ortega Laura Sofía, Dr. Anducho-Reyes Miguel Angel, Dra. Mercado Flores Yuridia, Dr. Téllez-Jurado Alejandro, Dra. Villa-García Matilde, Dr. Álvarez-Cervantes Jorge.

**21**

### **CURSO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL: IMPLEMENTACIÓN DEL ALGORITMO A\* EN NETLOGO**

Autoras: Mtra. María de los Ángeles Cosío León, Ing. E. Soni González.

**23**

### **BIODIGESTERS WITH MIXED BY WASTEWATER RECIRCULATION IN BIOGAS GENERATION**

Autores: Dra. Jiménez-González, A., Ing. Monroy-Oropeza,S.G., Mtra. Gómez-Valadez, A., Dr. Medina-Moreno S.A. Academic Investigation Group of Environmental Biotechnology Polytechnic University of Pachuca (UPPachuca).

**24**

### **INTERNET DE LAS COSAS CEREBRALES PARA MEJORAR EL SISTEMA INMUNE DE NUESTRO CUERPO**

Autores: Dr. Jorge A. Ruiz Vanoye,Dra. Ocotlán Díaz Parra, Dr. Francisco R. Trejo Macotela.

**26**

### **BRISAS DE RESILIENCIA: ESTRATEGIA SOLIDARIA ANTE EL COVID-19**

Autores: Dra. Lilia Benítez Corona, Dra. Reyna del Carmen Martínez Rodríguez, Ing. Kevin Emmanuel Jaramillo Lievano. Profesores-Investigadores.

**27**

### **COMPETENCIAS Y HABILIDADES PROFESIONALES DE LOS FISIOTERAPEUTAS EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA**

Autores: Dr. Albino Ahumada Medina; Mtra. Verónica Vázquez Chacón; M.F.D. Eréndira Sánchez Barrera. Profesoras de Tiempo Completo. Fisioterapeutas titulares en el Centro Universitario de Rehabilitación Integral (CUREl); Mtra. Rosa María Chío Austria. Directora del Programa Educativo de Lic. en Terapia Física.





# ORGULLO ACADÉMICO

Dr. Marco Antonio FLORES-GONZÁLEZ  
Rector Universidad Politécnica de Pachuca

Nuestro lema “Una Universidad para la Investigación” es un distintivo que nos enorgullece porque nuestra plantilla docente que se dedica paralelamente a la generación de nuevos conocimientos en 19 Cuerpos Académicos, quienes han desarrollado innovadoras líneas de investigación que contribuyen a proponer alternativas de solución a problemáticas del ser humano, del medio ambiente y la sociedad.

Es por ello, que hemos renovado nuestra Revista Digital **INMENIO**, recopilamos los artículos científicos que han producido cada una y uno de nuestros académicos. Concebido como un medio que invite a la reflexión a las nuevas generaciones de profesionistas exitosos que están formándose en nuestras aulas, talleres y laboratorios. Así nace el primer número de **INMENIO Plus**. El público lector que acceda a nuestra revista electrónica encontrará en su contenido un compendio de textos de

divulgación científica, que van desde SARS-COV-2, la Pandemia COVID 19, pasando por la aplicación de la Nanotecnología, hasta la Metagenómica y otros artículos, que son abordados de manera accesible, que despierten el interés por adentrarse más de cada tema.

A punto de cumplir 19 años, la **UPP** se ha convertido en un referente estatal y nacional al contar con el mayor número de personal docente con perfil deseable PRODEP y pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Esto sin duda representa un gran capital simbólico, que fortalece la producción de más investigaciones en diversos campos del conocimiento científico y tecnológico.

No me resta más que extenderles una cordial invitación, para que disfruten de la lectura de esta nueva era de nuestra revista **INMENIO Plus**.

# SARS-COV-2

## LA PANDEMIA COVID 19

Autores: Dra. Blanca Estela Jaramillo Loranca; Dra. Maricela Villanueva-Ibáñez; Dr. Marco A. Flores-González; Dr. Genaro Vargas Hernández.

### ¿Cómo nos enfrentamos a la pandemia COVID 19?

A estas alturas de la pandemia ya sabemos qué significa COVID 19 (“Coronavirus disease” enfermedad causada por coronavirus 2019), su agente causal, SARS-CoV-2 y la problemática mundial que actualmente nos aqueja.

Si bien es cierto que, en la historia de la humanidad se han suscitado diferentes pandemias, unas más letales que otras, la presente se ha expandido de tal manera que puede ser la más grande de la historia. A pesar de que tiene un índice bajo de mortalidad comparado con otras ya ha superado los 27 millones de casos en todo el mundo y 900 mil muertes de acuerdo con las cifras de la OMS (Organización Mundial de la Salud).

### ¿Qué hemos aprendido sobre la pandemia COVID 19?

De acuerdo con la OMS y los CDC (Centros para el Control y Diagnóstico de enfermedades) hay tres formas de transmisión: a través de las superficies contaminadas, las micro-gotitas que arrojan personas infectadas al toser y/o estornudar, y a partir de aerosoles, que son micropartículas virales deshidratadas que permanecen en el aire suspendidas por un tiempo, sobre todo en espacios cerrados.

Así mismo, los CDC estiman que una persona promedio tiene menos del 1% de probabilidades de morir por coronavirus. Entonces, porqué en México el COVID 19 ha cobrado la vida de casi 10% de la población infectada? de acuerdo con los datos arrojados por los expertos en Salud Pública, el riesgo aumenta con la edad y las personas con diabetes y obesidad tienen más probabilidad de ser hospitalizadas por lo que dichos resultados en México son más que obvios ya que 7 de cada 10 adultos presentan sobrepeso u obesidad y existe una prevalencia de poco más del 10% de diabetes en personas adultas (secretaría de salud 2018).

### Datos alentadores sobre la pandemia COVID 19:

El hecho de que la COVID 19 no distingue distribución geográfica, raza, clases sociales, sexo ni edad, es alentador ya que en el mundo se conjuntan esfuerzos para hacer frente a esta enfermedad. Efectivamente, vemos a las grandes potencias mundiales conjuntar esfuerzos por encontrar una pronta cura. Al parecer la vacuna es la principal herramienta biológica que nos ofrece protección y seguridad para dar fin a esta pandemia.

Pero tener la vacuna no es suficiente si no se garantiza que



llegue a todos los rincones del mundo. Por su parte la OMS a través de alianzas con la unión europea y alrededor de 170 países (incluido México) que representan el 70% de la población mundial, han creado el mecanismo COVAX con el objetivo de garantizar el acceso equitativo a las vacunas contra la COVID 19.

Actualmente se tienen 9 vacunas en proceso de investigación en etapas I, II y III y otras 9 en negociaciones, por lo que dichos datos son sin duda muy alentadores.

### **En México, ¿que se está haciendo para enfrentar esta pandemia?**

En México, se está trabajando desde diferentes ámbitos, la primera y más efectiva opción fue el aislamiento a mediados de marzo para minimizar el riesgo de contagio y la insistente difusión de los hábitos de higiene (lavado de manos, uso de gel antibacterial, cubrebocas, evitar el saludo de mano, etc.). Pero existen investigaciones que van desde la creación de diagnósticos económicos, rápidos y eficaces, la purificación de complejos proteicos para la generación de vacunas, programas sociales de atención a problemas psicológicos causados por el aislamiento, búsqueda de tratamientos antivirales nuevos y de "re-uso" (tratamientos efectivos contra otras enfermedades) algunas de ellas financiadas por el CONACyT. En Hidalgo, una de las propuestas fue el lanzamiento de la convocatoria "Acceso a tiempo Luz sincrotrón para combatir el COVID-19, en los términos de la "PRIORITY COVID-19 Call" del PSI del Instituto Paul Scherrer en Suiza, clave para la participación de diferentes grupos de investigación de todo el país, incluida nuestra Universidad Politécnica de Pachuca.

### **Qué se hace al respecto en la Universidad Politécnica de Pachuca.**

En nuestra institución se da respuesta en diferentes ámbitos, desde la promoción y desarrollo de resiliencia, la atención psicológica a nuestros estudiantes y la participación en la "PRIORITY COVID-19 Call" para la cual se conformó un grupo de trabajo integrado por la Dra. Yuridia Mercado Flores, Dr. Genaro Vargas Hernández, Dra. Maricela Villanueva Ibáñez, Dr. Miguel Angel Andúcho Reyes, Dr. Gilgamesh Luis Raya, Dra. Ma. De los Ángeles Cosío León y Dra. Blanca Estela Jaramillo Loranca. Investigadores que tienen experiencia en síntesis y



biosíntesis de compuestos no análogos de nucleósidos con actividad antiviral así como en la síntesis y biosíntesis de nanopartículas metálicas como transportadoras de fármacos, en el manejo de técnicas bioinformáticas, expresión y purificación de proteínas y técnicas de caracterización de materiales. En el proyecto se desarrollan estrategias alternativas que inhiban la infección y patogenicidad del SARS-CoV-2 causante de la COVID-19, mediante protocolos asequibles que involucran materiales a la nanoescala (nanopartículas) que funcionen como acarreadoras de moléculas inhibidoras del SARS-CoV-2. Se obtendrán compuestos antivirales con afinidad a proteínas específicas de SARS-CoV-2. Es de esta forma que se espera tener nuevas opciones de tratamiento con menos efectos indeseables tanto en el ser humano como en el medio ambiente.

Finalmente, es importante considerar que hasta no tener una vacuna o un medicamento efectivo contra el SARS-CoV-2, el lavado de manos constante, no tocarse nariz y boca, mantener sana distancia, evitar las aglomeraciones, permanecer en lugares ventilados y el uso correcto de cubrebocas y protector de ojos es lo más recomendable para evitar contagiarse y contagiar a nuestros seres queridos, mientras damos oportunidad a los investigadores y gobiernos de hacer su parte. ☺

# ORO, UN ALIADO CONTRA COVID-19 Y LAS PANDEMIAS POR VENIR

Autores: Isaí Trejo Teniente, Blanca Estela Jaramillo Loranca, Maricela Villanueva Ibáñez, Genaro Vargas Hernández, Alejandro Téllez Jurado.

Las pandemias han afectado duramente a la población humana, cobrando las vidas de millones de personas. Actualmente, con los avances tecnológicos se detectan eficazmente las enfermedades infecciosas y sus agentes causales, sin embargo, se busca mejorar los tiempos de respuesta. El control de una pandemia como la Covid-19 por la que estamos atravesando, depende en gran medida de la rapidez con la que se detecten los casos, ya que la identificación oportuna de los infectados permitirá establecer una contingencia efectiva que mantenga bajo control a estas infecciones. Existen diversas técnicas para este fin, como la RT-PCR, cuyo principio consiste en hacer muchas copias del material genético proveniente del patógeno y detectarlas con marcadores fluorescentes. Este método es muy exacto, sin embargo, se requiere de personal especializado para el manejo adecuado de diferentes equipos y reactivos, además, tarda de 6 a 8 horas para ofrecer un diagnóstico confiable. Por lo que es necesaria la búsqueda de nuevas alternativas de detección como el uso de nanopartículas de oro (NPsAu), que ofrecen un diagnóstico rápido, de bajo costo y con una producción a gran escala.

## NPsAu como biosensores para SARS-CoV-2

Desde 2004 comenzó el desarrollo de biosensores aplicados específicamente contra SARS (Síndrome Respiratorio Agudo Grave), a partir del primer brote en China en el 2002, sin embargo, al no tener un impacto mundial, como ahora, se dejó de lado el desarrollo de esta tecnología. No obstante, con la aparición de MERS (Síndrome Respiratorio por Coronavirus de Oriente Medio), regresó el interés por desarrollar un método rápido empleando NPsAu y biomoléculas (ADN, ARN, proteínas, etc.) que le brinden confiabilidad.

## ¿Cómo funcionan estos biosensores?

El SARS-CoV-2 y otros patógenos almacenan su material genómico como cadenas de polinucleótidos de ARN o ADN por lo que se usa una cadena complementaria que, al unirse, debido a la alta especificidad que hay en estas uniones, permiten detectar al patógeno. Sin embargo, esta unión pasaría desapercibida para nosotros, por lo que esta cadena complementaria se une a nanopartículas de oro y cuando ambas cadenas se unen, provocan a simple vista un cambio detectado por coloración o precipitación. Otras opciones tan precisas como los ácidos nucleicos son los anticuerpos, proteínas capaces de reconocer partículas extrañas con alta fiabilidad. Las llamadas pruebas rápidas ofrecen resultados en media hora, empleando anticuerpos fijados en papel para la detección, aunque, no tienen la sensibili-

dad de una PCR. Al emplear NPsAu, el límite de detección se amplía y es posible detectar el virus aún en concentraciones bajas. Al unir anticuerpos y NPsAu se forman biosensores parecidos a las pruebas de embarazo tradicionales, en los cuales las NPsAu-anticuerpos se fijan en dispositivos que aumentan su estabilidad y permiten su almacenamiento por mucho más tiempo.

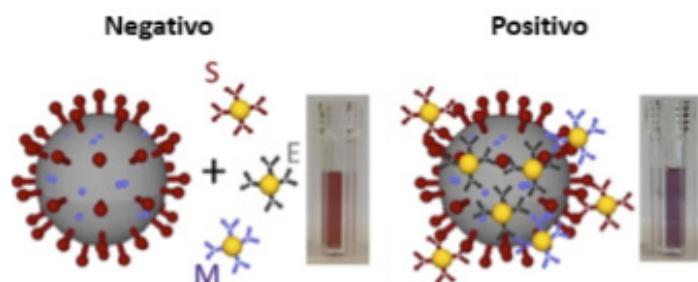
Con este tipo de prueba, es extremadamente sencillo dar un diagnóstico, sin requerir de equipos sofisticados y caros, ni instrumentos o técnicos profesionales.

Existen muy buenas opciones para una detección rápida y confiable del virus SARS-CoV-2, usando material genético o proteínas. Lo que ofrece una alternativa a la PCR, incosteable en muchos países, también se reduce la interacción entre el personal de salud y los pacientes, por lo que la infección de los primeros se reduce.

Es importante mencionar que las NPsAu poseen una alta biocompatibilidad y bioseguridad, por lo que este tipo de pruebas pueden ser utilizadas por cualquier persona.

## Referencias

- Chao, H.; Wen, T.; Feng-Juan, S.; Xiao-Yan, Z.; Yong-Jun, J. (2020). Rapid Detection of IgM Antibodies against the SARS-CoV-2 Virus via Colloidal Gold Nanoparticle-Based Lateral-Flow Assay. ACS Omega, 21, 12550-12556.
- Della Ventura, B.; Cennamo, M.; Minipoli, A.; Raffaele, C.; Botelli, S.; Terracciano, D.; Portella, G.; Velotta, R. (2020). Colorimetric Test for Fast Detection of SARS-CoV-2 in Nasal and Throat Swabs. ACS Sens., 10, 3043-3048.
- Medhi, R.; Srinoi, P.; Ngo, N.; Tran, H.-V.; Lee, T. R. (2020). Nanoparticle-Based Strategies to Combat COVID-19. ACS Appl. Nano Mater., 9, 8557-8580.
- Moitra, P.; Alafeef, M.; Dighe, K.; Frieman, M.; Pan, D. (2020). Selective Naked-Eye Detection of SARS-CoV-2 Mediated by N Gene Targeted Antisense Oligonucleotide Capped Plasmonic Nanoparticles. ACS Nano, 14, 7617-7627.



• NPsAu-Anticuerpos. Tomada de Della Ventura, B. y cols. 2020. ACS Sens., 10, 3043-3048.

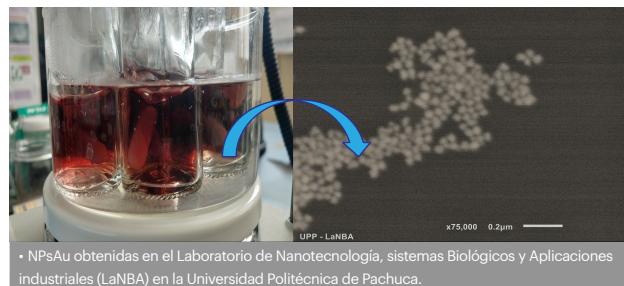
# SARS COV-2 Y NANOTECNOLOGÍA

Autores: M BT. Jarvis Francisco Cruz-Hernández, Dra. Maricela Villanueva-Ibáñez, Dra. Blanca Estela Jaramillo-Loranca, Dra. Yuridia Mercado-Flores, Dr. Gilgamesh Luis-Raya

En diciembre del 2019, la Organización Mundial de la Salud dio a conocer la existencia de la enfermedad COVID-19 causada por el coronavirus SARS CoV-2 tras suscitarse un brote en Wuhan, China. Esta enfermedad infecciosa emergente ha afectado a millones de personas en todo el mundo siendo una grave amenaza para la vida humana. Mientras que en la actualidad las vacunas son desarrolladas a un ritmo sin precedente, los avances terapéuticos para atenuar la enfermedad siguen siendo necesarios y se continúa con una intensa investigación para hallar tratamientos eficaces contra COVID-19. Por ello, en la lucha contra este virus se deben considerar herramientas de vanguardia, como las que proporciona la nanotecnología, utilizando mecanismos para la inhibición de proteínas virales, degradación de la membrana lipídica del virus o bloqueando los receptores celulares que actúan en el reconocimiento viral. Esta tecnología que utiliza sistemas a escala nanométrica (tamaño en el orden de  $1 \times 10^{-9}$  m) ha dado pasos agigantados en sus aplicaciones en el área de la salud y ofrece nuevas oportunidades en la prevención, diagnóstico y tratamiento de esta y otras infecciones virales.

## La promesa...

Con las plataformas nanotecnológicas ya se han realizado estudios preclínicos efectivos contra algunos coronavirus. Nanopartículas, tan pequeñas como el virus, podrían interactuar con las proteínas espiga o unirse a ellas con la consiguiente alteración de la estructura viral mediante la aplicación de radiación electromagnética u otro tipo de estímulo. Los estudios han demostrado, por ejemplo, que nanoclústeres a base de plata frenan la multiplicación del coronavirus causante de la diarrea epidémica porcina inhibiendo la síntesis de ARN complementario. El uso de biopolímeros en forma de nano y microesferas disminuye del número de copias de ARN viral en un 99% debido a que el coronavirus humano NL63, asociado a trastornos



• NPsaAu obtenidas en el Laboratorio de Nanotecnología, sistemas Biológicos y Aplicaciones industriales (LaNBA) en la Universidad Politécnica de Pachuca.

respiratorios, queda adherido al biopolímero y evita su entrada en las células. Particularmente contra SARS CoV-2, la nanotecnología promete la aplicación de los nanomateriales en el tratamiento de COVID-19, tal es el caso de las nanopartículas de oro (NPsaAu) a las que se les ha unido un anticuerpo que reconoce la proteína espiga del SARS CoV-2 favoreciendo una mayor respuesta para su detección, así como la disminución de infección viral. Por otro lado, se han utilizado nanopartículas biodegradables para la encapsulación de moléculas terapéuticas como la cloroquina, la cual evita el ingreso del SARS CoV-2 a las células y con el uso de estos encapsulados se incrementó el efecto del fármaco. De esta manera, gracias a la nanotecnología se prevé el diseño de fármacos terapéuticos para inhibir los efectos de infecciones virales causados por SARS CoV-2, así como de virus que puedan surgir en el futuro.

Hu, T. Y., Frieman, M., & Wolfram, J. (2020). Insights from

nanomedicine into chloroquine efficacy against COVID-19. *Nature Nanotechnology*, 15(4), 247–249. <https://doi.org/10.1038/s41565-020-0674-9>

Pramanik, A., Gao, Y., Patibandla, S., Mitra, D., McCandless, M. G., Fassero, L. A., Gates, K., Tandon, R., & Chandra Ray, P. (2021). The rapid diagnosis and effective inhibition of coronavirus using spike antibody attached gold nanoparticles. *Nanoscale Advances*, 3(6), 1588–1596. <https://doi.org/10.1039/d0na01007c>.



# LA NANOTECNOLOGÍA EN PIE DE LUCHA CONTRA EL CÁNCER

Autores: Dra. Blanca Estela Jaramillo Loranca; Dr. Marco A. Flores-González;  
Dr. Genaro Vargas Hernández; Dra. Maricela Villanueva-Ibáñez

El cáncer es uno de los padecimientos con mayor incidencia en el mundo, en México ocupa el tercer lugar como causante de muerte después de las enfermedades cardiovasculares y la diabetes (INEGI 2015). Es una enfermedad causada por una alteración celular que provoca un aumento descontrolado de células anormales; su crecimiento invasivo y propagación a través de los tejidos, perturba el funcionamiento normal del organismo. Este padecimiento puede afectar tanto a niños como a adultos sin distinción de razas, nivel socioeconómico o sexo.

Actualmente, los tratamientos anticancerígenos disponibles en la clínica afectan por igual a las células sanas por lo que existe la necesidad de desarrollar nuevas alternativas efectivas de tratamiento.

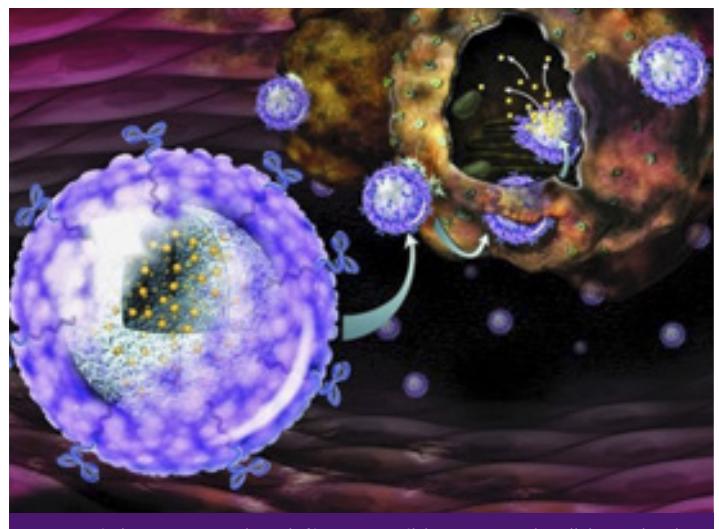
En las últimas décadas se han desarrollado crecientes investigaciones sobre la aplicación de la nanotecnología en el diagnóstico y tratamiento del cáncer. En algunos casos, las nanopartículas son dirigidas a las células blanco (células cancerosas) utilizando anticuerpos unidos a su superficie, aprovechando las características específicas de las células cancerosas y la mayor permeabilidad y vulnerabilidad en los tejidos tumorales.

En otros casos, la nanopartícula es utilizada como caballo de Troya para transportar fármacos citotóxicos. Asimismo, se utilizan nanopartículas con un armazón organometálico con metales tales como el gadolinio o hierro, como agentes de contraste en estudios de imagen por resonancia magnética (RMI) para la detección de tumores.

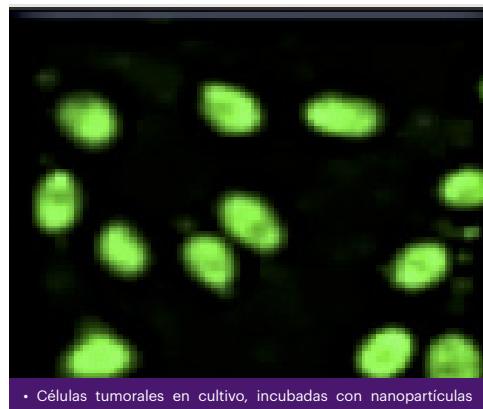
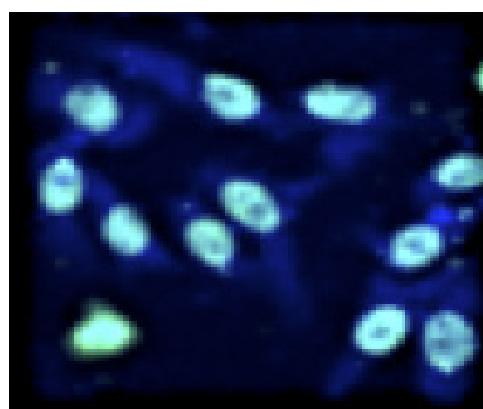
En la UPP, nuestro grupo de trabajo liderado por la Dra. Maricela Villanueva ha desarrollado nanopartículas híbridas con potencial aplicación en terapia fotodinámica, que consisten en óxidos de gadolinio u holmio con porfirinas. Ambos materiales nanoestructurados tuvieron la capacidad de entrar a las células tumorales en cultivo y mostraron capacidad antiproliferativa.

Así mismo, se están optimizando métodos biológicos ecoamigables para la obtención de nanopartículas bimetálicas Ag/Au (entre otros) con potencial actividad anticancerígena, en un medio compatible con el fisiológico, mediante la utilización de un extracto acuoso vegetal con alto contenido de antioxidantes.

Es de esta forma que se espera tener nuevas opciones de tratamiento con menos efectos indeseables tanto en el ser humano como en el medio ambiente.❶



• Nanopartículas como acarreadores de fármacos en células cancerosas. <http://whyy.org/cms/radiotimes/2010/01/21/the-science-and-safety-of-nanotechnology/>



• Células tumorales en cultivo, incubadas con nanopartículas híbridas. Superior: fluorescencia de la porfirina. Inferior: tinción nuclear utilizando sytox. Lozano Martínez 2013. Tesis de maestría biotecnología UPP.

# MAGUEY PULQUERO EN HIDALGO

Autores: Ángeles-Vázquez Blanca Vianey, Anducho-Reyes Miguel Angel, Mercado Flores Yuridia, Téllez-Jurado Alejandro, Villa-García Matilde, Álvarez-Cervantes Jorge

Referirse al maguey, es hablar de miles de años de tradición y cultura en México. Científicamente se le nombra como Agave, debido a que significa “admirable”.

En el mundo se han descrito 210 especies, siendo nuestro país el que presenta la mayor diversidad. Algunas son de importancia económica, como el maguey azul o Agave tequilana, planta utilizada en la elaboración de la bebida alcohólica destilada denominada “tequila”; y el maguey espadín o Agave angustifolia, la cual se emplea para producir la bebida destilada conocida como “mezcal”.

Sin embargo, al mencionar a estas bebidas tradicionales, no podemos dejar de lado “el pulque”, bebida fermentada que proporciona beneficios a nuestra salud, ya que es rico en vitaminas, minerales y proteínas.

Esta bebida se obtiene del “maguey pulquero” o Agave salmiana que se distribuye principalmente en los estados de Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, y se caracteriza por ser una planta de grandes dimensiones alcanzando hasta 2 metros de altura.

Además, esta maravillosa planta tiene otros usos, y no me dejarás mentir, que has saboreado una deliciosa barbacoa, exquisitos mixiotes, exóticos chinicuiles o gualumbos de temporada. ¿Pero consideras que los estamos empleando de manera sustentable?, es decir, que existe un equilibrio entre lo que consumimos y lo que cultivamos, lamentablemente no.

Actualmente, las poblaciones de este maguey han presentado una disminución de más de 90% en los últimos 50 años en el estado de Hidalgo.

En municipios como Actopan, considerada la cuna de la barbacoa, ya se declaró como un recurso en extinción. Desgraciadamente sin darnos cuenta, estamos sobreexplotando “el árbol de las maravillas”, debido a que las pencas empleadas en la elaboración de la barbacoa, son extraídas de forma y en cantidad inadecuada, provocando la muerte de la planta. En otros municipio, como Emiliano Zapata, es común observar plantas muertas debido a la extracción de la piel de las hojas, la cual, es una importante barrera que evita que la planta pierda agua y se proteja de la luz solar y que es utilizada para la elaboración de platillos típicos como el “mixiote”. Asimismo, el consumo de los gualumbos o la flor que contiene los gametos femenino y masculino, cuando se cortan, se evita la reproducción de la planta. Finalmente



• Extracción del mixiote en pencas de Maguey pulquero

para elaborar el pulque, también se impide la reproducción de la planta, ya que se corta el escapo floral, donde se forma el órgano reproductivo.

En la Universidad Politécnica de Pachuca en el laboratorio de Agrobiotecnología, se está realizando trabajo experimental para recuperar esta valiosa herencia, mediante la propagación vegetal in vitro, es decir, simulamos en el laboratorio las condiciones que la planta necesita para germinar, crecer y propagarse.

Esto se está realizando mediante la inducción y germinación de embriones in vitro a partir de una hoja, raíz o cualquier parte de la planta. ☺

# LA BIOINFORMÁTICA COMO HERRAMIENTA EN EL CAMPO DE LA BIOTECNOLOGÍA

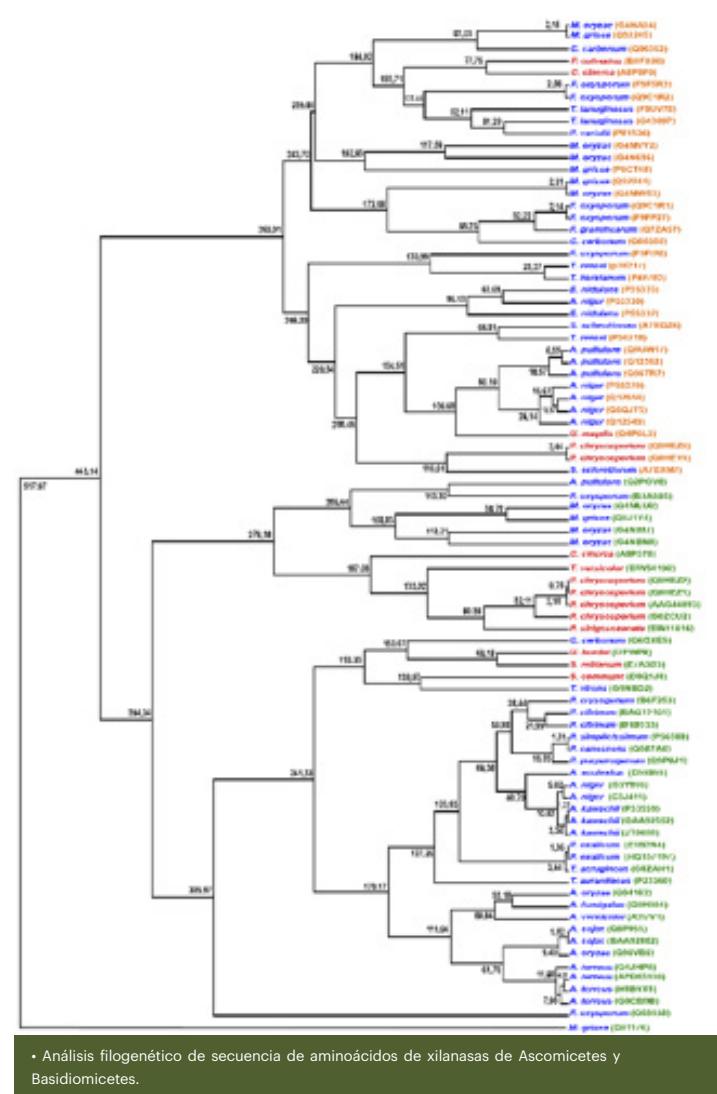
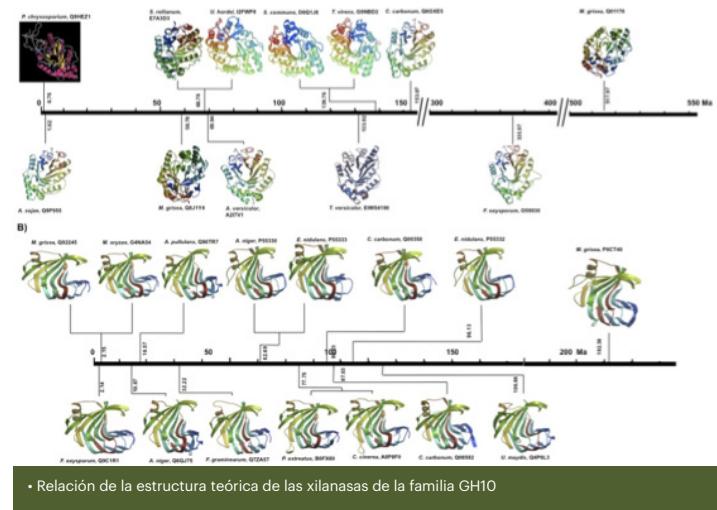
Autores: Anducho-Reyes Miguel Angel, Mercado Flores Yuridia, Téllez-Jurado Alejandro, Villa-García Matilde, Álvarez-Cervantes Jorge

Actualmente, las investigaciones en el área biotecnológica se están enfocando al estudio de la estructura molecular de proteínas y secuenciación de genomas, sin embargo, algunos de los inconvenientes es la cantidad de datos que se deben de analizar, el tiempo, así como la capacidad computacional de los ordenadores.

Una herramienta que ha facilitado el procesamiento de una cantidad enorme de datos de secuencias de moléculas biológicas, es la Bioinformática. La cual integra disciplinas como: la informática, Tecnologías de la Información y la Comunicación, matemáticas, estadística, química y biología para la generación, análisis e interpretación de datos biológicos obtenidos a partir de la transcriptómica, proteómica, metabolómica, genómica comparativa, genómica funcional y filogenia. Esto ha permitido conocer entre otras cosas, por ejemplo: qué codifica un gen, cómo se relaciona y regula su expresión, además de encontrar la función de proteínas desconocidas y generar modelos dimensionales que permitan estudiar mutaciones puntuales.

La interacción de estas áreas, están permitiendo el desarrollo de nuevos fármacos, el análisis del genoma de diferentes organismos, análisis forense, generación de información para ayudar al control biológico, el desarrollo de nuevas variedades de cultivos que tengan una mayor productividad y resistencia a las enfermedades, la obtención de nuevas proteínas, además de conocer relaciones filogenéticas y evolutivas.

El estudio de secuencias biológicas ha generado una gran cantidad de datos biológicos, los cuales se almacenan y organizan en bases de datos especializadas, como por ejemplo: GenBank, Protein Data Bank, Swiss-Prot y PIR. Las cuales contienen datos biológicos de proteínas como: secuencia, función, dominios, estructura, similitud con otras moléculas, conflictos y variantes entre las secuencias. Hasta el momento, son pocas las desventajas al utilizar la bioinformática en el área biológica, los avances en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el diseño y desarrollo de software e informática, permitirán obtener nuevos conocimientos sobre moléculas biológicas de manera rápida y eficaz. ☺



# LOS INSECTOS COMESTIBLES DEL ESTADO DE HIDALGO: UN POTENCIAL ALIMENTARIO POCO VALORADO

Autores: Hernández-Domínguez Edna María, Villa-García Matilde and Álvarez-Cervantes Jorge. Cuerpo Académico Manejo de Sistemas Agrobiotecnológicos Sustentables, Universidad Politécnica de Pachuca

¿Sabias qué?... un insecto contiene mayor contenido de proteína que la carne de res o de pollo y que en un futuro, comer insectos formará parte de nuestra dieta. Estudios realizados a diferentes insectos comestibles indican que son ricos en proteína, grasa, hierro, aminoácidos esenciales y otros nutrientes que son benéficos para nuestra salud. En este contexto, la industria alimentaria busca innovar alimentos, enriqueciéndolos con harina de insectos, ¿puedes creer...?, incluso podríamos comer barras energéticas o una pizza con chapulines; algo extraño verdad!! Pero pueden ser una alternativa de alimentos, que ya anteriormente las culturas como Zapoteca, Mixteca y Maya, los obtenían para preparar platillos por su exquisito y exótico sabor sin conocer aún el aporte nutricional que aportaban a su dieta. Como dato, México es el único país del mundo que consume unas 549 especies de insectos; ¡más que China (200 especies)!i, y el gusto por su consumo se ha compartido por generaciones en donde se aprovechan especies nativas comestibles, siendo los estados de México, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Campeche, Puebla, Tlaxcala y Hidalgo donde se practica la entomofagia o consumo de insectos. El estado de Hidalgo cuenta con una gran diversidad de insectos comestibles entre los que destacan los xamues, saltamontes, jumiles, chicatanas, cuetlas, escamoles o huevo de hormiga, gusano rojo y blanco de maguey (Fig. 1), siendo estos tres últimos los de mayor consumo en diferentes municipios. ¡Otro dato!...La muestra gastronómica de Santiago de Anaya Hgo., es el encuentro más grande y antiguo de todos los festivales gastronómicos del país, en donde se congrega a más de un millar de cocineras tradicionales, quienes expresan su cultura y patrimonio inmaterial en múltiples recetas que proceden de ¡herencias ancestrales, siendo su principal materia prima los insectos!j.

Estos pueden ser consumidos en su forma natural ya que tienen un sabor agradable, sin embargo, ya cocinados son más deliciosos y pueden apreciarse mejor sus sabores; se preparan tostados, asados, en tacos, o en salsas. Recientemente, estos manjares comenzaron a aparecer en menús de restaurantes, festivales étnicos y mercados (Fig. 2), donde han ganado popularidad entre los turistas

urbanos de clase media y alta, y son ¡demandados por los mercados extranjeros que los consideran como productos de alto valor comercial y alimentario!j. Aunque estos insectos se consumen por temporada no se han utilizado para elaborar otro tipo de alimentos que permitan aprovechar todas sus propiedades nutricionales y se generen beneficios a la salud de la población. El gran reto que tienen los insectos es que sean vistos como una alternativa alimentaria y para ello es necesario crear cultura culinaria entomofágica; informar a los consumidores sobre el beneficio nutritivo de su consumo y como estos se pueden integrar a su dieta de manera innovadora o tradicional para aprovechar sus efectos positivos a la salud.❷



• Figura 1. Insectos comestibles en el estado de Hidalgo, a) gusano rojo, b) escamoles, c) gusano blanco de maguey (Fotos tomadas por: Carmelita Ramos Tecolmalman, Tlachiquera del Tinacal los Tuzos, Singuilucan Hidalgo, México).



• Figura 2. Preparación de platillos utilizando escamoles (Foto tomada por: Carmelita Ramos Tecolmalman, Tlachiquera del Tinacal los Tuzos, Singuilucan Hidalgo, México).



## DISPOSITIVO FLEXIBLE PARA AUTOMATIZAR SILLA DE RUEDAS

Autores: Meneses Figueroa A., Hernández Pérez J., Benítez Morales J. G., Aguilera Jiménez M. A., Alberto Rodríguez A.

En 2014, residían en México aproximadamente 120 millones de personas, de acuerdo con lo citado en la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, la prevalencia de discapacidad es de 6%. La discapacidad para caminar es del 64.1% lo que quiere decir que 1.57 millones de personas presentan dificultades motoras.

En el estado de Hidalgo se tienen aproximadamente 105,840 personas con esta discapacidad de las cuales 44,241 están en edad productiva. La Universidad Politécnica de Pachuca, a través del cuerpo académico Sistemas mecatrónicos avanzados para el desarrollo de tecnología en energía renovable y asistenciales, está desarrollando el proyecto Dispositivo flexible para automatizar sillas de ruedas a fin de atender dicha problemática.

La propuesta consiste en un dispositivo capaz de convertir una silla de ruedas convencional en una silla eléctrica; permitiendo al usuario elegir dentro de dos modalidades de operación para cumplir con sus necesidades motrices. La forma de operación se selecciona mediante una aplicación DIPAD (aplicación para dispositivo móvil con sistema Android). La primer opción consiste en el reconocimiento de voz con la finalidad de recibir comandos

por parte del usuario, que permitan manejar la silla de ruedas. En la segunda alternativa, la silla es controlada por medio de EGG (electroencefalografía), pensando en aquellas personas con deficiencia de control muscular o que presente dificultades de comunicación.

El dispositivo flexible está compuesto por dos motores eléctricos, un conjunto de baterías, una interfaz de potencia, un sistema electrónico y unas piezas mecánicas; los cuales han sido seleccionados y diseñados con la intención de facilitar la instalación del dispositivo sobre la silla de ruedas. Por otro lado, el algoritmo del reconocimiento de voz consiste en la identificación de las palabras de ejecución dentro de una oración de tal forma que el usuario pueda hablar de forma continua sin tener que preocuparse del funcionamiento de la silla. Actualmente, se está trabajando en la parte de EGG, con resultados satisfactorios, ya que se ha logrado que la silla de ruedas avance cuando el paciente logra concentrarse en esta tarea.

El prototipo presenta la capacidad para mover a una persona de 90 kg, teniendo la flexibilidad de controlar la velocidad del mismo.❸

# OUMUAMUA EL VISITANTE DE OTRO SISTEMA SOLAR

Autores: Dr. Gilgamesh Luis Raya, Dra. Martha Patricia Falcón León  
Dr. Armando Silva Castillo , Dr. Eucario Gonzalo Pérez Pérez

En Octubre del año 2017, astrónomos descubrieron con ayuda del telescopio Pan-STARRS 1 de la universidad de HAWAI en Haleakala [1], al asteroide Oumuamua, el primer objeto interestelar conocido que ha entrado en la vecindad del sistema solar.

Oumuamua cuyo significado es " Mensajero Lejano", es un objeto fuera de lo común, pues presentaba una trayectoria caótica, brillo cambiante de manera abrupta y una gran velocidad, la cual fue detectada por diferentes telescopios que además, lograron registrar al objeto durante las tres noches que duró el avistamiento. Con ello, algunos propusieron que pudiera tratarse de un objeto artificial perteneciente a una civilización alienígena.

El movimiento de todos los cuerpos celestes se rige principalmente por la gravedad, en los cometas, la trayectoria también pueden verse afectada por fuerzas no gravitacionales debidas a la desgasificación de los mismos. Dado que las aceleraciones no gravitacionales son al menos de tres a cuatro órdenes de magnitud más débiles que la aceleración gravitacional, la detección de cualquier desviación de una trayectoria puramente impulsada por la gravedad requiere análisis de gran precisión

Los primeros análisis de datos mostraron que el objeto tiene forma alargada parecida a un puro de unos 400 metros de longitud y con un periodo de rotación sobre su eje más corto de aproximadamente 7.3 horas, también se determinó que el objeto es extremadamente oscuro, absorbiendo hasta el 96% de la luz incidente sobre su superficie, cuyo color predominante (rojo) es característico de moléculas orgánicas [2-4].

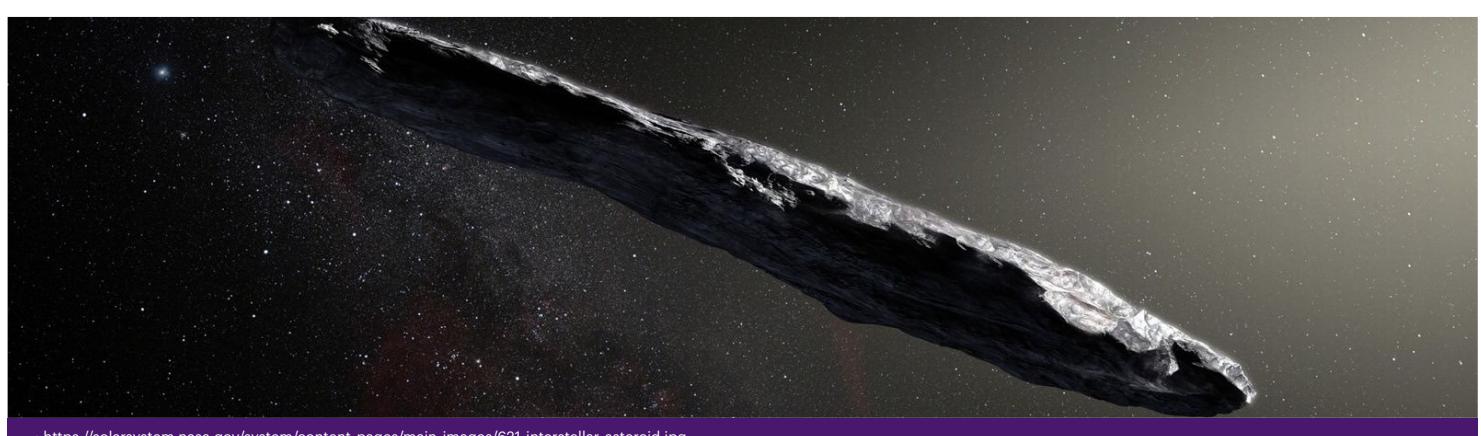
Debido a las características del objeto, había ciertas ambigüedades en si pudiera tratarse de un asteroide o un cometa, pues algunas de las propiedades físicas sobre la superficie del objeto, se asemejan a núcleos de cometas [5-6], incluso cuando no había evidencia de actividad como cometa.

Las propiedades del objeto, sugieren que 'Oumuamua es denso, compuesto de roca y posiblemente metálicos, no tiene agua ni hielo, y que su superficie se enrojeció debido a los efectos de la irradiación de los rayos cósmicos durante cientos de millones de años. El movimiento caótico de Oumuamua podrá ser amortiguado dentro de unos mil millones de años, a menos que algún cuerpo lo detenga o ejerza suficiente poder gravitacional para poder frenar su recorrido interestelar.

Por el momento, científicos de diferentes observatorios continúan analizando datos de las observaciones realizadas sobre tan desconcertante objeto en busca de conocer más acerca de la formación y composición de otros sistemas solares y de cómo es que este tipo de objetos son eyectados fuera de su sistema solar de origen.❶

## Referencias

1. Nature 552, 378-381 (2017)
2. Nature Astronomy 2, 383-388 (2018)
3. Nature Astronomy 2, 133-137 (2018)
4. Nature 559, 223-226 (2018)
5. Astrophys. J. 851, L5 (2017)
6. Astrophys. J. 850, L36 (2017)



• [https://solarsystem.nasa.gov/system/content\\_pages/main\\_images/621\\_interstellar\\_asteroid.jpg](https://solarsystem.nasa.gov/system/content_pages/main_images/621_interstellar_asteroid.jpg)

# DESARROLLO DE SOFTWARE IMPLEMENTANDO METODOLOGÍAS ÁGILES DE TERCERA GENERACIÓN

Autor: Mtro. Marco Antonio Márquez Vera

Las redes neuronales artificiales no son un tema nuevo, en 1943 McCulloch y Pitts obtuvieron un modelo aproximado sobre el comportamiento de una neurona biológica, ellos propusieron cinco puntos sobre su comportamiento:

- 1) La actividad neuronal es un proceso todo o nada.
- 2) El número de sinapsis es fijo y las neuronas pueden ser excitadas en cualquier momento sin importar su posición.
- 3) Existe un retardo en la sinapsis.
- 4) Las sinapsis pueden excitar o inhibir la respuesta de una red.
- 5) La estructura de la red neuronal es invariante.

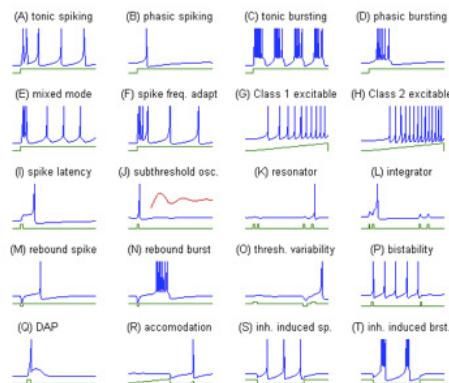
A esta aproximación se le conoce como red neuronal de primera generación. Posteriormente, Hodgkin y Huxley en 1952 propusieron un nuevo modelo usando ecuaciones diferenciales para aproximar el comportamiento del potencial eléctrico de una neurona, este trabajo se basó en el comportamiento del axón de un calamar gigante, lo que los llevó a ganar el premio Nobel en medicina en 1963.

Las redes neuronales de segunda generación utilizan funciones suaves como funciones de activación, es decir, ahora es posible obtener su gradiente y así actualizar los pesos sinápticos dentro de una red. Con esto, han surgido muchos algoritmos de entrenamiento, siendo el más conocido el llamado back-propagation; en la actualidad existen muchas aplicaciones, como la obtención de modelos, procesamiento de señales y control automático.

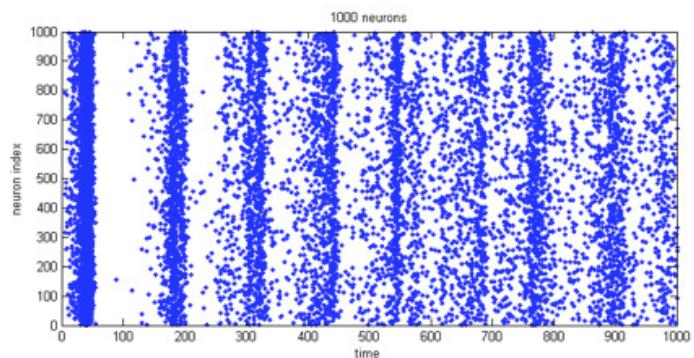
Alrededor del año 2000, basándose en la respuesta de las neuronas de una rata, se propusieron algunos nuevos modelos sobre redes neuronales, con el modelo propuesto por Izhikevich en 2004 se abrió una posibilidad real de aplicar estos modelos en el campo de las redes neuronales artificiales, si bien existen otros modelos, todos ellos dan una respuesta de pulsos que pueden ser codificados en tiempo, frecuencia, o bien su tasa de aparición, por lo cual se conocen como redes neuronales de pico o bien redes neuronales de tercera generación, en el blog de E. Izhikevich ([www.izhikevich.org](http://www.izhikevich.org)) es posible encontrar sus publicaciones, así como programas que simulan la respuesta de este tipo de neuronas. A continuación se muestran las corridas de algunos de

los programas de E. Izhikevich, en la Fig. 1 se muestra la respuesta de 1000 neuronas, donde 825 son de excitación y 275 de inhibición, los puntos muestran el instante y la neurona activada, no se usa ningún tipo de entrenamiento y se inicia con valores aleatorios; cuando los médicos vieron esta respuesta creyeron que era la respuesta de un cerebro real, identificando el estado de vigilia y las ondas alfa.

En la Fig. 2 Se muestra la corrida del programa con las diferentes configuraciones del modelo de Izhikevich, con lo que se simulan las diferentes respuestas de las neuronas de una rata. ☺



• En la Fig. 2 Se muestra la corrida del programa con las diferentes configuraciones del modelo de Izhikevich, con lo que se simulan las diferentes respuestas de las neuronas de una rata.



• Figura 1. Relación entre el uso de metodologías ágiles y los equipos de trabajo en México [1]

# RECICLANDO ESPECTRO A TRAVÉS DE ALGORITMOS BIO-INSPIRADOS

Autor: Dra. Anabel Martínez Vargas

El espectro electromagnético es un recurso necesario para el desarrollo exitoso de sistemas de comunicaciones inalámbricas. Sin embargo, el aumento en el desarrollo de aplicaciones y su tiempo de uso, así como de tecnologías y tasas de datos incrementan la demanda y el valor de los recursos finitos espectrales, generando una idea errónea de escasez de espectro. Diversos estudios concluyen que es un problema de acceso al espectro, provocado, en gran medida, por la actual administración fija del espectro, ya que ciertas bandas se encuentran saturadas mientras que otras se subutilizan por largos períodos de tiempo.

Lo anterior motiva a que las entidades regulatorias revisen su política de administración de espectro con el fin de reformar su acceso y uso a una forma más eficiente y flexible. En este contexto, se propone la compartición de espectro como una solución para reciclarlo, permitiendo que los usuarios incumbentes (primarios) presten sus canales a usuarios de otras tecnologías inalámbricas (usuarios secundarios). La tecnología habilitadora de la compartición de espectro es la radio cognoscitiva que provee a los usuarios secundarios con la capacidad de adaptar de manera óptima sus parámetros de operación de acuerdo a las interacciones con el entorno de radio circundante.

Cuando se comparte el espectro se debe garantizar que los usuarios secundarios no generaran interferencia dañina a los usuarios primarios. Para lograrlo, se controla el acceso y la distribución de canales en los usuarios secundarios. Lo anterior, ha sido mi trabajo de investigación desde hace 8 años, aplicando algoritmos bio-inspirados para resolver esta problemática.

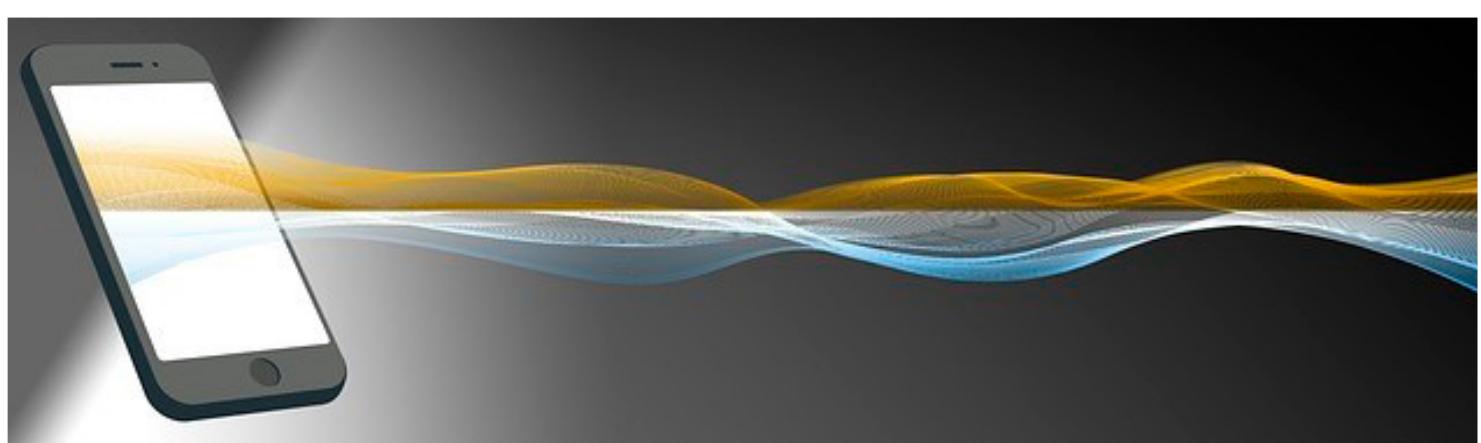
Es un trabajo de equipo multidisciplinario donde se combinan áreas como las comunicaciones móviles y los sistemas inteligentes, lo que me ha permitido la colaboración con investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California Campus Mexicali y el CITEDI-IPN (Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital del Instituto Politécnico Nacional) en Tijuana.

Los algoritmos bio-inspirados para optimización a diferencia de las técnicas tradicionales de optimización, basan su funcionamiento en sistemas naturales tales como colonias de hormigas, enjambres de abejas, bandadas o la misma evolución natural por mencionar algunos ejemplos. Tienen características de auto-adaptación, auto-organización y auto-aprendizaje. Son herramientas muy eficaces para tratar problemas complejos en diversas áreas y en años recientes han comenzado a atraer la atención de la academia para hacer frente a los retos de las redes inalámbricas existentes y futuras. Sus principales ventajas son:

- a) Costo computacional razonable para encontrar soluciones buenas aunque no necesariamente óptimas.
- b) Incorporación de condiciones o restricciones difíciles de modelar matemáticamente.

En particular, hemos utilizado un algoritmo bio-inspirado que basa su funcionamiento en los movimientos coordinados del vuelo de las bandadas y que parte de la hipótesis que compartir información entre miembros de una misma especie proporciona una ventaja evolutiva.

Este algoritmo se conoce como Optimización por Cúmulo de Partículas o PSO (Particle Swarm Optimization).



# SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOLAR HÍBRIDO

Autores: Mtro. Javier Hernández Pérez ; Dra. Palmira Nidelvia Rivera Arzola;  
Ing. Guillermo Daniel Sánchez Trigueros

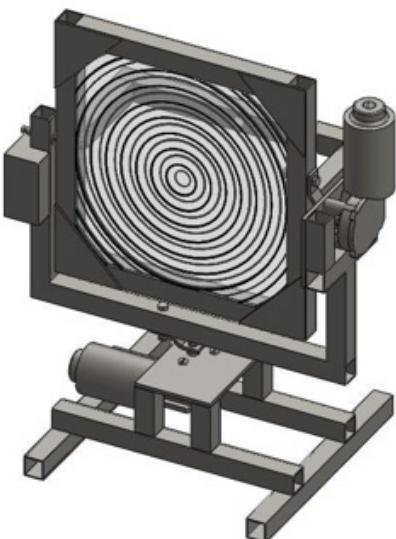
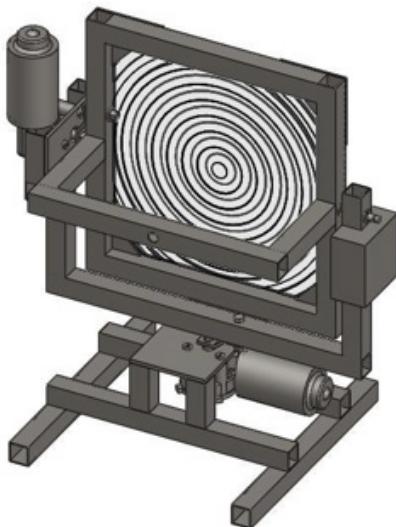
Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Una de las principales fuentes de energía renovable es el sol. Nuestra imposibilidad por controlar su fuerza a definido en gran medida nuestro estilo de vida desde hace miles de años, principalmente hemos buscado la forma de cubrirnos de la exposición directa a su radiación solar puesto que, a largo plazo resulta dañina para nuestro cuerpo, en la actualidad las edificaciones nos ayudan entre otras cosas a solucionar ese problema, pero también

bloquean la luz, tan necesaria para realizar casi todas nuestras actividades.

En la actualidad el constante aumento de contaminación en el planeta exigen la utilización de un método de iluminación más amigable con el medio ambiente, durante el día nuestra principal fuente de luz es el sol, pero debido principalmente a la forma en la que están construidas nuestras edificaciones no podemos aprovechar eficientemente esta luz natural, para poder utilizarla es necesario dirigirla de manera controlada al interior de las habitaciones que se encuentran oscurecidas durante el día, pero sin realizar grandes modificaciones a los inmuebles y sin perder nuestra protección a los rayos solares directos. Dentro de los proyecto desarrollados en la Universidad Politécnica de Pachuca esta la línea de investigación sobre el desarrollo de dispositivos que reduzcan el consumo de energía derivados del petróleo es por ello que se propuso diseñar y construir el prototipo de un sistema de iluminación solar híbrido que conducirá la luz solar de manera controlada para iluminar una habitación durante el día, este dispositivo no remplazara por completo los sistemas de iluminación convencionales, solo minimizara el uso de iluminación artificial. Se propone el diseño electrónico y mecánico de un seguidor solar que utilizará una lente Fresnel para concentrar la luz solar a una fibra óptica que la conducirá dentro del edificio una vez dentro se utilizaran espejos para continuar la reflexión de la luz hasta la habitación a iluminar.

Este sistema fue diseñado con la finalidad de que fuera fácil de instalar y que su fabricación fuera sencilla y de bajo costo.

El sistema propuesto puede ser implementado en casi cualquier edificio sin realizarle modificaciones mayores. Para la parte mecánica se diseñó un seguidor solar de 2 grados de libertad. Para el diseño electrónico se desarrolló un circuito de control mediante el uso de fotoresistencias y amplificadores operacionales. Este circuito tiene la función de accionar los motores del seguidor para mantener la lente Fresnel siempre orientada al sol, para conducción de la luz a la edificación se usará fibra óptica plástica (POF), para la última etapa espejos y un difuminador.



# DESARROLLO DE LOS VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS

Autore: Dr. Gerardo Benítez Morales



En los últimos años, una gran cantidad de investigadores de diferentes áreas del conocimiento han puesto su atención sobre los vehículos aéreos no tripulados (UAVs) a escala reducida debido a sus aplicaciones en distintos sectores económicos y sociales. Las aplicaciones más comunes de los UAVs son las maniobras de rescate, seguridad, búsqueda, reconocimiento, manufactura, producción, entretenimiento, supervisión, vigilancia, envío de paquetería, entre otros.

Los avances científicos y tecnológicos en UAVs son producto de los nuevos materiales de manufactura, miniaturización de sensores y actuadores, dispositivos lógicos programables con mayor capacidad de procesamiento y nuevas estrategias de control.

## Clasificación de las aeronaves

Los UAVs se pueden encontrar de diferentes formas y aspectos, dando lugar a tres categorías con base en la forma en que se produce la fuerza de sustentación de la aeronave: vehículos más ligeros que el aire (aerostatos), de ala fija y aeronaves de ala rotatoria. Los aerostatos se caracterizan por contener un fluido de menor densidad que el aire, por ejemplo hidrógeno, helio o aire caliente. Este grupo está conformado por los dirigibles y globos aerostáticos. Las aeronaves de ala fija se caracterizan por tenerla sujetada al resto de los elementos de la aeronave; producen una fuerza de sustentación al desplazarse a una velocidad relativa; entre los exponentes de estos grupos se encuentran los aeroplanos, planeadores, ala delta, parapentes, paramotores y ultraligeros. Las aeronaves de ala rotatoria se consideran aquellas máquinas cuyas alas giran alrededor de un eje, generando de este modo la fuerza de sustentación.

Las diferentes configuraciones de los vehículos de ala rotativa se basan en el número y la posición de los motores, dando lugar a los siguientes tipos de naves: un solo rotor, tandem, rotor coaxial, cuatrirotos y motores side by side. Las ventajas de estas aeronaves son los modos de vuelo

que logran desempeñar, por ejemplo el despegue y aterrizaje vertical, el vuelo estacionario y su capacidad de moverse en todas las direcciones.

## Funcionamiento electrónico

Las aeronaves de escala reducida son empleados en las instituciones académicas y de investigación para la experimentación de algoritmos de control en ambientes cerrados y/o abiertos. Esto provoca que los dispositivos electrónicos empleados en las aeronaves sean distintos para cada área de trabajo. Frecuentemente las variables a medir son la posición y la orientación de la aeronave con respecto a un marco inercial, así como sus respectivas velocidades para lograr el seguimiento de una trayectoria.

Existen varios tipos de sensores empleados para la medición de la posición, entre los más utilizados son los sistemas de posicionamiento global (GPS) o sistemas de visión artificial o una combinación de ambos. En algunos casos, se anexan otros tipos de sensores tales como barómetros, sensores ultrasonidos, entre otros para mejorar la exactitud de la medición. La medición de la orientación y la velocidad angular se logran a través de cualquiera de los siguientes sistemas o combi-

nación de ellos: sistema de navegación inercial (INS), una unidad de medición inercial (IMU), sistemas de visión con cámaras infrarrojas en ambientes cerrados. En algunas misiones de vuelo se requiere una mayor cantidad de información para reconocimiento del área por lo cual se emplean cámaras de video o fotografía. La información de la posición, la orientación y las velocidades son enviadas a un dispositivo lógico programable y la información proveniente de la cámara de video o fotográfica es enviada a un segundo dispositivo lógico programable.

Posteriormente, existen dos tendencias referentes a quien realiza el procesamiento de las señales para emplearlas en un algoritmo de control:

- La primera opción consiste en procesar los datos en el mismo dispositivo lógico programable, y estos datos son utilizados en un algoritmo de control con el fin de enviar los datos hacia los actuadores.
- La segunda opción es el dispositivo lógico programable que solo recibe los datos y los envía a una estación a tierra a través de una comunicación inalámbrica. La estación de tierra generalmente es una o varias computadoras que realizan el procesamiento de datos. Un algoritmo de control recibe los datos procesados y evalúa que señales de mando se deben enviar a los actuadores de la aeronave.

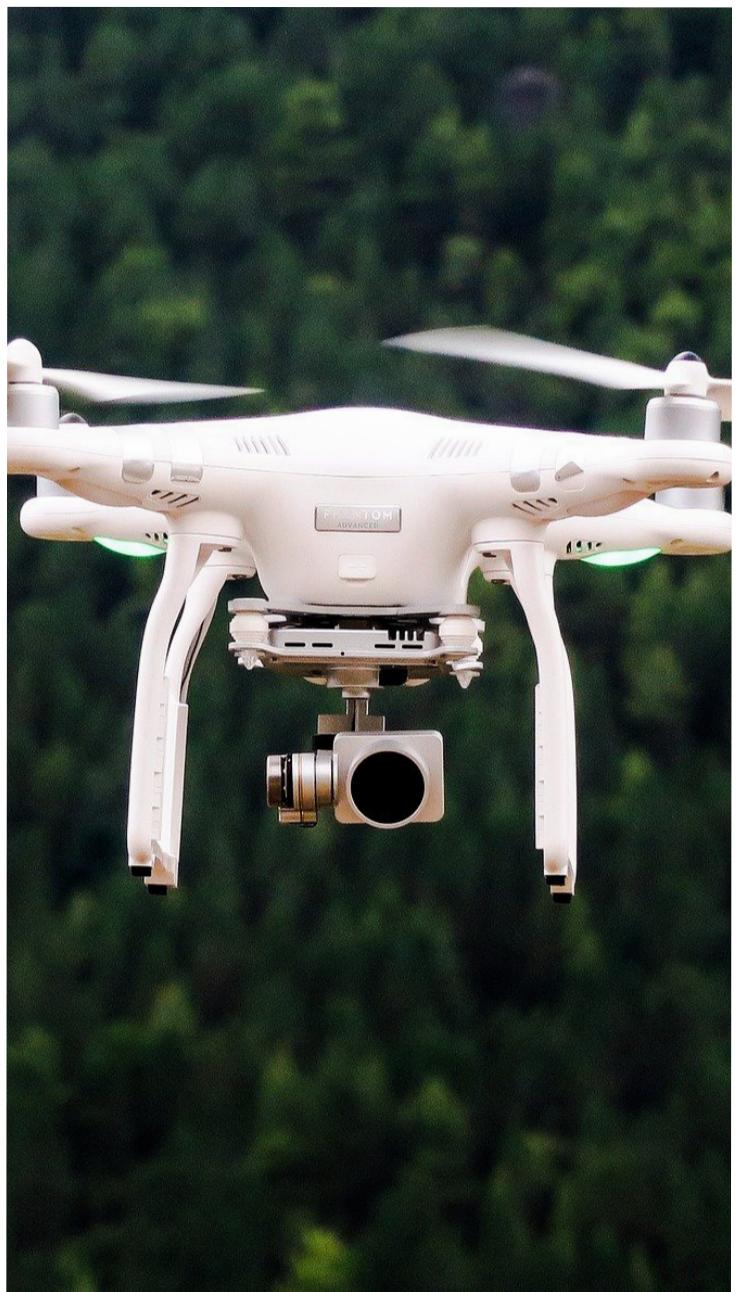
De esta manera, los datos son enviados nuevamente hacia la aeronave, donde el dispositivo lógico programable los reenvía hacia los actuadores.

El dispositivo lógico programable, envía los datos de control mediante señal con formato de PWM o PPM hacia la etapa de potencia de los actuadores. El número de actuadores dependen de la aeronave a instrumentar y los tipos de actuadores más empleados son los motores brushless, los servomotores y los motores de cd.

### Áreas de investigación

Actualmente, las áreas de investigación de los UAVs están enfocadas hacia el diseño de nuevas configuraciones al combinar las arquitecturas clásicas de las aeronaves o al proponer nuevas variantes al vehículo, o simplemente anexar sistemas de sujeción tales como pinzas, brazos robóticos, entre otros.

En el área de control se proponen nuevas estrategias con la finalidad de aumentar la eficiencia de vuelo, su robustez ante perturbaciones y su interacción con objetos o trabajo cooperativo entre UAVs. El diseño de control se basa en las propiedades dinámicas de la aeronave, las cuales se describen mediante expresiones matemáticas, y con base al análisis de las ecuaciones, se diseña una estrategia de control.



Respecto a la navegación de las aeronaves se han enfocado los esfuerzos en la descomposición de área y el seguimiento de trayectoria. Las estrategias de descomposición de área realizan la reducción de la complejidad del espacio a navegar o simplifican las áreas a las cuales se va navegar. La planificación de trayectorias consiste en indicar la ruta que debe seguir la aeronave.

En México, existen varios centros de investigación, universidades y empresas privadas que están dedicando sus esfuerzos al desarrollo de los vehículos aéreos no tripulados debido a su futuro tan prometedor ya que cada vez aparecen nuevas aplicaciones para dichos vehículos.❸

# ACTUALIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL

Autor: Mtro. Josué Román Martínez Mireles

En una economía globalizada, es importante contar con equipos industriales de alta tecnología para mantener la competitividad. Lo anterior, no es una opción, sino una necesidad para los diferentes ámbitos empresariales, pues sin una adecuada tecnología su acceso al mercado mundial se verá dificultado. Para contar con equipos altamente tecnificados es indispensable realizar fuertes inversiones. Esto representa un gran reto para la mayoría de las empresas pequeñas y medianas que, en su conjunto, son el motor principal de la economía.

Para satisfacer la demanda de equipos industriales de alta tecnología, las pequeñas y medianas empresas recurren a las siguientes opciones:

a) Arrendamiento. Mediante un contrato se pagan los derechos correspondientes por el uso del equipo, sin generar propiedad sobre el mismo. Tiene como desventaja su elevado costo.

b) Compra coordinada. Mediante un clúster —concentraciones de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular para la competencia— realizan la compra de un equipo que satisfaga sus necesidades tecnológicas. La desventaja radica en la disponibilidad del equipo para cada una de ellas.

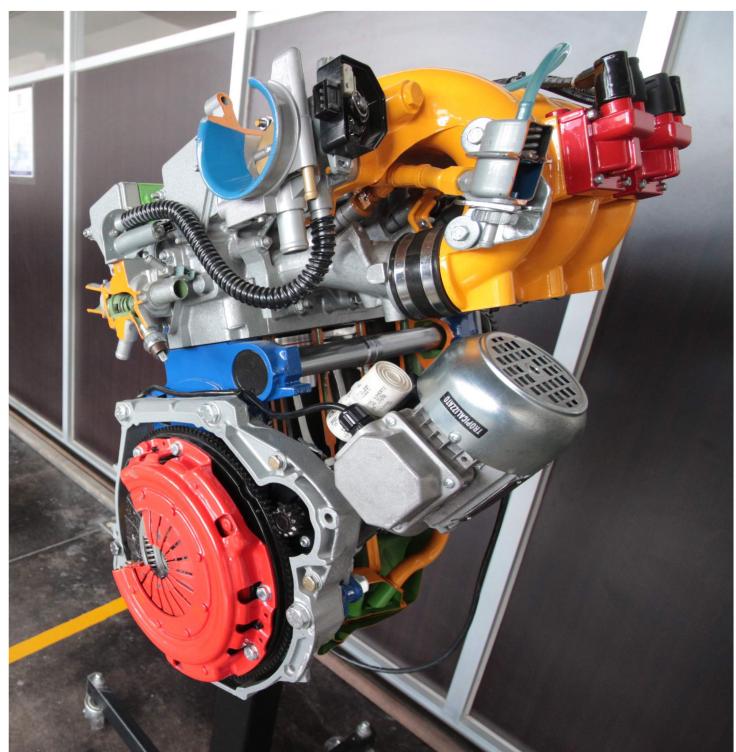
c) De segunda mano. Implica un menor costo de adquisición del equipo, dado su desgaste. El riesgo es el estado físico y la devaluación tecnológica del equipo.

La compra de equipo industrial de segunda mano es cada vez más una práctica recurrente entre los empresarios. En algunos casos, los fabricantes ofrecen actualizar el hardware y el software del equipo. Si éste no admite la actualización, es irremediable su obsolescencia.

La actualización del hardware, es necesaria cuando se requieren nuevas operaciones dentro del proceso de producción y el equipo no cuenta con la posibilidad de desarrollarlas, cuando el funcionamiento del equipo no es óptimo para la tarea donde se aplica o debido al desgaste generado por la continua operación.

La actualización del software, depende de las limitaciones tecnológicas existentes al momento de fabricación del equipo. Ejemplo: Se observa en equipos industriales con poco más de diez años de antigüedad. La unidad de procesamiento central se ve limitada por la tecnología existente en ese momento, y por lo tanto, se requiere del desarrollo de una nueva plataforma para el control y

monitoreo de la operación del equipo para incrementar sus capacidades de programación, a través de un incremento en las líneas de código que puede ejecutar el equipo; intercomunicación, brindando al equipo acceso a nuevos protocolos y puertos de comunicación que surgen en años recientes, así como procesamiento de información, ya que con una nueva unidad de procesamiento central el equipo podrá administrar la información relacionada con su operación mejorando la confiabilidad del mismo. Una gran oportunidad para el impulso económico del país, depende de la participación de las universidades y centros de investigación para procurar proyectos de actualización y desarrollo tecnológico que contribuyan a mejorar los distintos sectores productivos. Los investigadores de los Cuerpos Académicos de la Universidad Politécnica de Pachuca, de carácter multidisciplinario —como el Cuerpo Académico de Cibernética y Cómputo Aplicado— trabajan en coordinación con el sector empresarial del estado de Hidalgo para optimizar sus procesos productivos, mediante la creación de equipos de alta tecnología. Como producto de esta vinculación, durante los últimos tres años, se obtuvieron apoyos financieros federales por más de 20 millones de pesos para proyectos tecnológicos que potencializan el desarrollo económico de la entidad. ☀

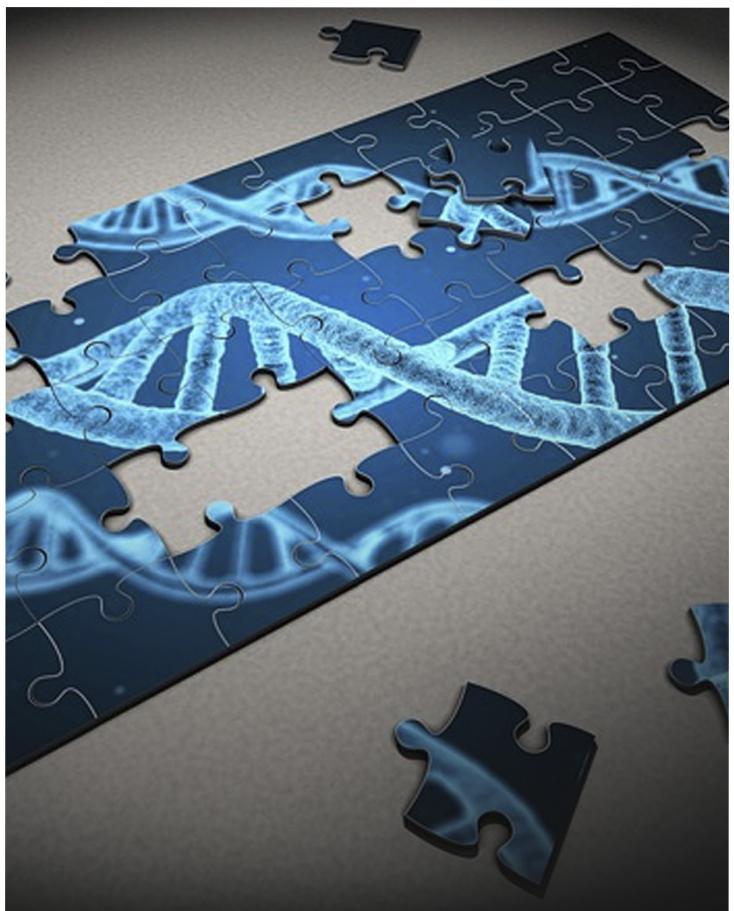


# LA METAGENÓMICA: UNA HERRAMIENTA PARA LA BÚSQUEDA DE MICRORGANISMOS CON POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO

Autores: Castillo-Ortega Laura Sofia, Anducho-Reyes Miguel Angel, Mercado Flores Yuridia, Téllez-Jurado Alejandro, Villa-García Matilde, Álvarez-Cervantes Jorge

Te has preguntado, ¿Cuántos microorganismos pueden vivir en la palma de tu mano, en el interior de tu intestino o a lo largo de tu piel? ¿Podrías verlas a todas con solo tomar una muestra? Desde la invención de instrumentos como el microscopio hace unos años es posible observar algunas de ellas y gracias al desarrollo de los medios de cultivo sintéticos se ha logrado que microorganismos como bacterias, levaduras, virus y algunos hongos microscópicos se hagan crecer en el laboratorio y no solo eso, también se puede conocer su secuencia de ADN, molécula química encargada de dar las características propias tanto a los microorganismo como a resto de los seres vivos, dentro de ella se encuentran características específicas para cada organismo, viéndola de otra forma es como una huella digital que caracteriza específica a un solo tipo de organismo, por ello que sea utilizada para asignar una nombre cada organismo. Con todo esto, ¿Ya se conocen a todos los microorganismos del planeta? La respuesta entonces sigue siendo no, pues se ha demostrado que utilizando estas técnicas tradicionales tan solo se ha podido identificar el 5% de los microorganismos presentes en una muestra, y entonces ¿Qué pasa con los otros 95% restantes? Que no los podamos ver no significa que no existan, en algunas veces son tan pequeños y se encuentran en bajas cantidades que no son difíciles de detectar por estos métodos convencionales. Y entonces, ¿Cómo se sabe que existen? Actualmente se desarrollan poderosas técnicas que buscan poner un nombre a cada uno de los microorganismos, así como buscar la función de cada uno de ellos a partir de la información guardada en su ADN, a este tipo de estudios se le conoce como Metagenómica, que consiste en obtener ADN total (ADN metagenómico) para someterlo a un proceso de secuenciación por el cual se generan una gran cantidad de secuencias de ADN que corresponderán a cada uno de los microorganismos presentes en determinado espacio, por ejemplo el intestino de los humanos, termitas o rumiantes, en suelos agrícolas así como en lugares extremos de un planeta como aguas termales, desierto, en lo mas profundo del mar. En el Grupo de trabajo AIRB

de la Universidad actualmente se desarrollan dos proyectos de metagenómica, en el primero se busca caracterizar a las bacterias en el proceso de degradación de la madera en pudrición en presencia del hongo de la podredumbre blanca *Trametes* sp para conocer más acerca de las funciones que realizan estas bacterias cuando el hongo degrada la madera; el segundo proyecto consiste en buscar bacterias presentes en el agua terminal del geiser de Tecozautla Hidalgo para la búsqueda de microorganismos con potencial biotecnológico. ☺



# CURSO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL: IMPLEMENTACIÓN DEL ALGORITMO A\* EN NETLOGO

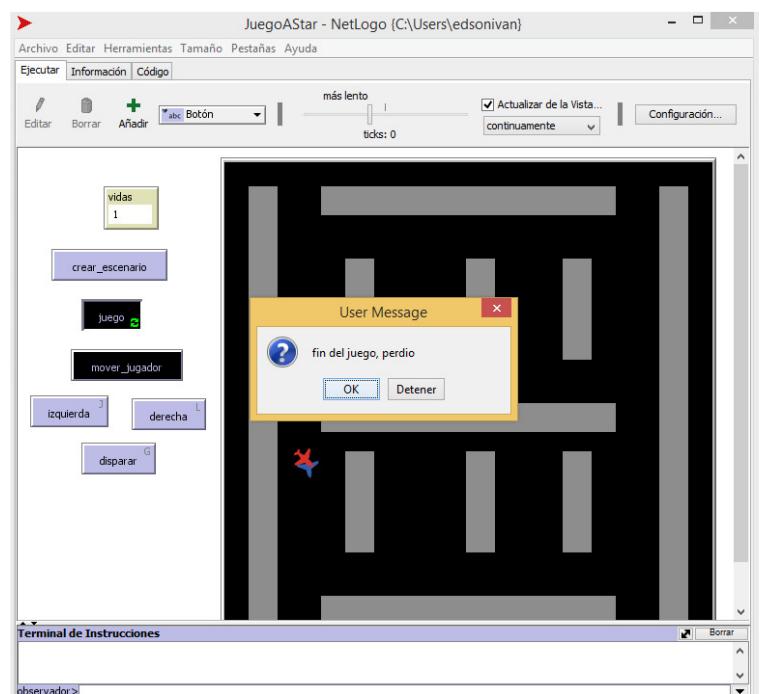
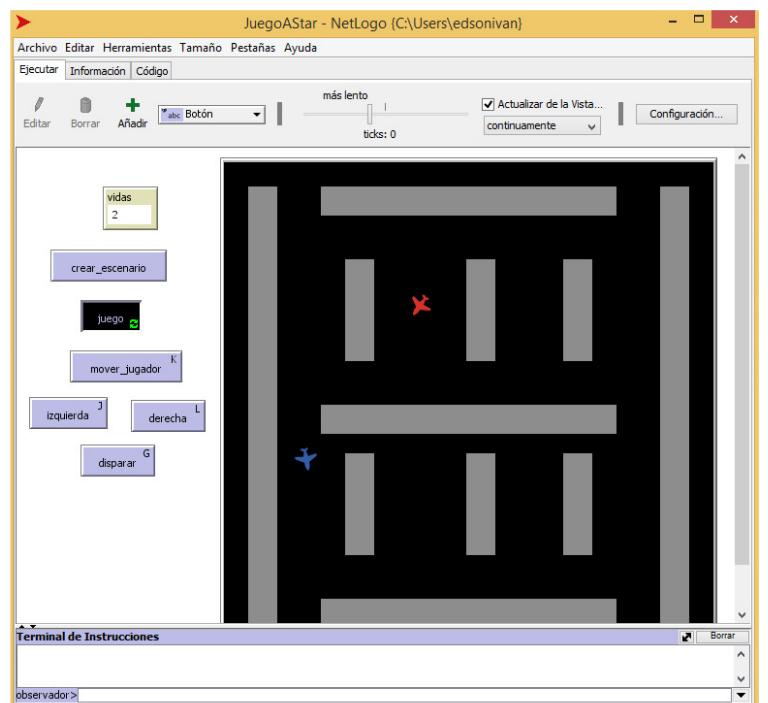
Autor: MA. COSIO-LEON, EI. SONI-GONZALEZ

El aprendizaje de algoritmos de Inteligencia Artificial es una tarea que los estudiantes de pregrado realizan durante su formación. Encontrar procedimientos didácticos que permitan una aproximación amigable y su comprensión del tema es un reto importante. En este ejercicio se propuso el uso de videojuegos los cuales contienen incrustados diversos algoritmo de IA; destacando los non-player characters (por su sigla en inglés NPCs), personajes integrados en el juego con los que interactúa el jugador. Algunos ejemplos de esta tecnología son quienes asignan misiones, los mercaderes, los enemigos, los jefes finales o los animales. Los primeros sistemas de Inteligencia Artificial en videojuegos surgieron en los años 70 con el juego de Pong y 'Space Invaders'[1] donde se podía ver enemigos 'inteligentes'. Uno de los juegos de mayor impacto lo fue es un videojuego arcade creado por el diseñador de videojuegos Toru Iwatani de la empresa Namco, y distribuido por Midway Games al mercado estadounidense a principios de los años 80s [2]. En él se pudieron ver los primeros sistemas de Path-Finding o búsqueda de ruta.

Modificaciones del juego antes citado son usadas por universidades como UC Berkeley para proponer ejercicios en la materia de Inteligencia Artificial [3]. Bajo esta misma aproximación se propuso para los alumnos del área de ingeniería de software de la Universidad Politécnica de Pachuca, el desarrollo de un diseño de inicial para un video juego con un NPC, que utilizara en su núcleo el algoritmo A\*, el cual se clasifica como un algoritmo de búsqueda en grafos, propuesto en 1968 por Peter E. Hart, Nils J. Nilsson y Bertram Raphael [4].

## Desarrollo de la propuesta.

Para el desarrollo del juego se propuso a los estudiantes el ambiente NetLogo [5], el cual es un lenguaje de programación para el modelado y simulación de



fenómenos en los que aparecen muchos individuos interactuando.

Para el escenario que se propone es básico ya que solo interactúan dos elementos llamados naves, una de estas naves de color azul, que corresponde al jugador y una segunda nave roja, que se denomina el enemigo. El escenario donde se desarrolla el juego contiene bloques sólidos de color verde los cuales bloquean el paso del jugador, el enemigo y las municiones.

El enemigo verifica la posición del jugador cada cierto tiempo y buscará el camino más corto, modulo que contiene el algoritmo A\* [4] el cual generará información que le permita al enemigo ganar la partida, para lograrlo existen dos condiciones: El juego se terminará cuando el jugador haya destruido al enemigo usando sus proyectiles o cuando el enemigo le agote las vidas al jugador. En el desarrollo del juego se crearon diferentes procedimientos, el que da pie al inicio del juego es el de Crear escenario, que crea los obstáculos, al jugador y al enemigo, establece las vidas al jugador y llama al procedimiento algoritmo para crear una primera lista con el camino más corto para el enemigo. Este último procedimiento inicializa la lista abierta, la lista solución, las variables de los patches (agentes fijos en NetLogo [5] que definen el espacio del escenario) y el origen y destino para que

el algoritmo A\* realice los cálculos y la nave enemiga tome decisiones.

### Conclusiones.

El uso de diferentes paradigmas de diseño de soluciones por los estudiantes les permite tener una visión amplia para abordar problemas de la vida real. En este ejemplo se hace énfasis en un entorno de desarrollo orientado a agentes inteligentes, que mediante una búsqueda informada se mueven en un escenario predefinido para lograr objetivos fuertemente asociados a las propiedades de cada agente, para este problema el jugador y el enemigo. También es posible afirmar que lograr que un estudiante comprenda las funcionalidades de un agente, utilice un lenguaje que las implemente y que finalmente genere un proyecto que integre todos los anteriores elementos conlleva un reto importante, pero que el uso de entornos híbridos: gráficos y texto permiten lograrlo en un periodo no mayor de tres meses.❸

[1] <https://es.wikipedia.org/wiki/Pong>

[2] <https://es.wikipedia.org/wiki/Pac-Man>

[3] <http://ai.berkeley.edu/contest.html>

[4] P. E. Hart, N. J. Nilsson and B. Raphael, "A Formal Basis for the Heuristic Determination of Minimum Cost Paths," in IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics, vol. 4, no. 2, pp. 100-107, July 1968. doi:

10.1109/TSSC.1968.300136

[5] <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

# BIODIGESTERS WITH MIXED BY WASTEWATER RECIRCULATION IN BIOGAS GENERATION

Autores: Jiménez-González, A., Monroy-Oropeza, S.G., Gómez-Valadez, A., Medina-Moreno, S.A.

Academic Investigation Group of Environmental Biotechnology

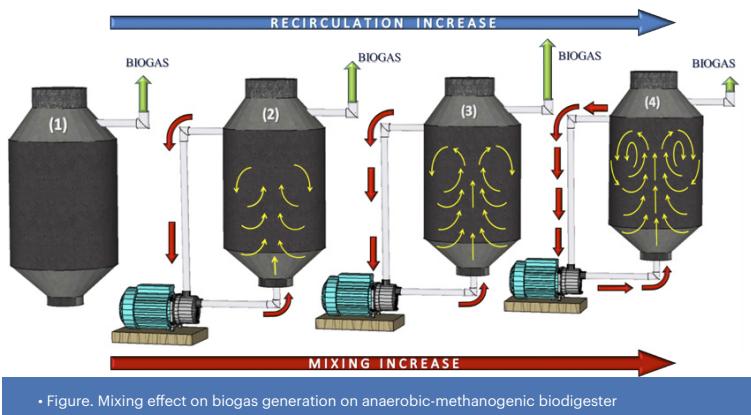
Polytechnic University of Pachuca (UPPacheca)

The energy demand at global level increase significant and it is cover by the fossil fuels in around 88% (Pazheri et al., 2014). This high energetic dependence on fossil fuels also has occasioned an environmental negative impact both by the pollution as the greenhouse effect. The above has leading to implement technologies for the clean energies use, that allowing diminished dependence on carbon and petroleum to medium term. The biogas generation by anaerobic digestion it is within these technologies (Nishio et al., 2007). Anaerobic digestion it is a biologic process that has been used by decades as an alternative in the wastewater treatment and of which are known all the microbiological aspect (Mao et al., 2015). Anaerobic digestion has taken relevance because their potential to convert several kinds of soluble wastes on biogas, which it is integrate principally by methane, carbon dioxide, hydrogen and hydrogen sulphide. This new perspective is seen as a double advantage since besides of decreasing wastewater pollution also allows access at a low-cost energy source (Achinas et al., 2017). The mixing is one important technical aspect in the design of this biodigester kind because of having an important effect on biogas generation. The mixing effect study on the anaerobic digestion to produce biogas has been carried out in three diverse systems. These are stirred tanks with mechanical mixing (Kowalczyk et al., 2013), mixing by biogas recirculation (Yu et al., 2010) and mixing by wastewater recirculation (Xiong et al., 2015). Biodigesters with mixing by wastewater recirculation depict to be a more feasible alternative in the biogas generation by anaerobic digestion at great scale. Nevertheless to improve yield and increases the biogas generation in the scaling of biodigesters with wastewater recirculation must be consider aspects such as: i) best biodigesters geometry for the mixing by wastewater recirculation; ii) the dimensional criterions for their geometric scaling; iii) the determination of the mixing regime associated with rheological properties of wastewater as well as the power consumption; iv) the biogas generation dependence of the mixing regime and the concentration

of the anaerobic sludges and organic waste in the wastewater. The above open a potential area of energetic investigation in biotechnology for the development of equipment that satisfies the energy demand present and in the future. ↗

## References

- Achinas, S., Achinas, V., Euverink, G. J. W., A. (2017). Technological overview of biogas production from biowaste. Engineering 3, 299-307.
- Kowalczyk, A., Harnisch, E., Schwede, S., Gerber, M., Span, R. (2013). Different mixing modes for biogás plants using energy crops. Applied Energy 112, 465-472.
- Mao, C., Feng, Y., Wang, X., Ren, G. (2015). Review on research achievements of biogas from anaerobic digestion. Renewable and Sustainable Energy Reviews 45, 540-555.
- Nishio, N., Nakashimada, Y. (2007). Recent development of anaerobic digestion processes for energy recovery from wastes. Journal of Biosciences and Bioengineering 103, 105-112.
- Pazheri, F.R., Othman, M.F., Malik, N.H. (2014). A review on global renewable electricity scenario. Renewable ans sustainable energy reviews 31, 835-845.
- Xiong, X., Ning, P., Zhou, Ch. Qu, G. Jia, L. (2015). Influence of mixing on mesophilic anaerobic digestión for biogás production from cow manure. En: Advances in energy science and equipment engineering, (Zhou, S., Patty, A., Chen, S. eds.), Pp. 282-286, Taylor & Francis Group, London.
- Yu, Z., Schanbacher, F.L. (2010). Production of methane biogas as fuel through anaerobic digestión. En: Sustainable biotechnology, (O.V. Singh y S.P. Harvey eds.), Pp. 105-127, Springer, Netherlands.



# INTERNET DE LAS COSAS CEREBRALES PARA MEJORAR EL SISTEMA INMUNE DE NUESTRO CUERPO

Autores: Jorge A. Ruiz Vanoye, Ocotlán Díaz Parra, Dr. Francisco R. Trejo Macotela

En nuestro cuerpo existen diversas interrelaciones entre el sistema inmune y el sistema nervioso, estudiadas por la Neuroinmunología y psiconeuroinmunología. El sistema inmune mantiene la salud del ser humano identificando y eliminando elementos extraños o agentes infecciosos; antígenos como virus, bacterias, hongos, parásitos y sustancias de desecho del propio organismo. Mientras que el sistema nervioso coordina los procesos que nos permiten realizar actividades básicas y complejas. Constituido en sistema nervioso central, encéfalo dentro del cráneo y la médula espinal dentro de la columna vertebral. Y, el sistema nervioso periférico conformado por los nervios que recorren todo el cuerpo, conectando a los órganos y tejidos con el sistema nervioso.

El encéfalo (tronco del encéfalo y cerebro) procesa mucha información tanto del cuerpo como del exterior enviadas por una estructura compuesta por los nervios y la médula espinal, a través de señales que se envían a todo el cuerpo. Las estructuras de comunicación están formadas por millones de células nerviosas (neuronas) que conforman una gran red que les permiten transmitir información rápidamente a cualquier parte del cuerpo. En las neuronas, la información viaja como impulsos eléctricos a través de unas largas prolongaciones denominadas axones. Los axones están recubiertos por una sustancia aislante (mielina) que funciona como si fuera una cubierta de plástico que envuelve un cable eléctrico y permite la correcta y rápida transmisión de los impulsos eléctricos.

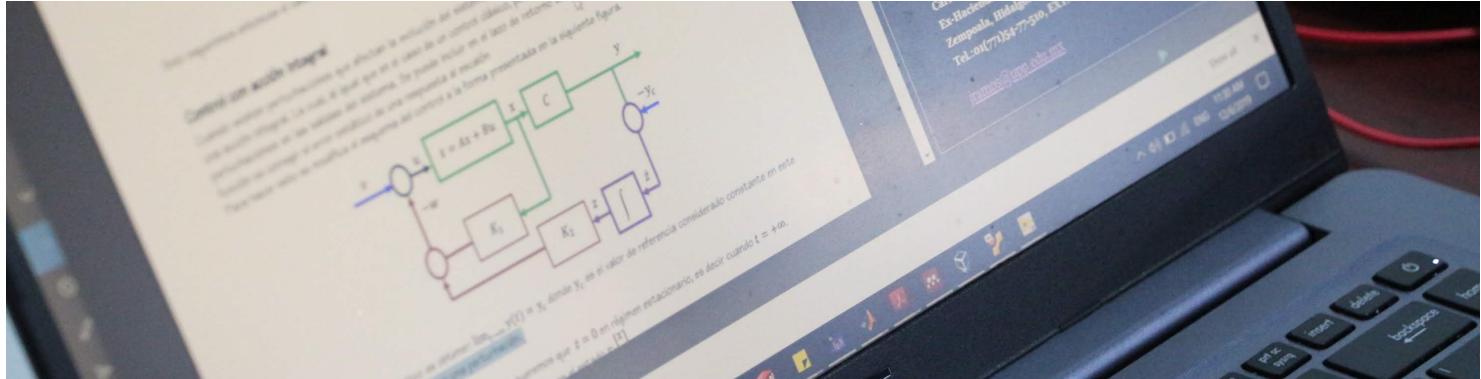
Los impulsos producen ritmos que son conocidos como ondas cerebrales. Esta actividad puede ser visualizada mediante un electroencefalograma o mapa cerebral,

también llamado Electroencefalografía Cuantitativa (análisis digitalizado o computarizado) de la actividad cerebral. Las ondas cerebrales son las actividades eléctricas de muy baja amplitud producidas por las neuronas dentro del cerebro. Existen 5 tipos de ondas cerebrales: Ondas Delta (1 a 3 Hz), ondas Theta (3.5 a 8 Hz), ondas Alfa (8 a 13 Hz), ondas Beta (12 a 32 Hz) y ondas Gamma (25 a 100 Hz).

La generación adecuada de las cinco ondas cerebrales derivada de la buena salud física y mental del ser humano. Favorecen al sistema inmune, el descanso, la capacidad de aprender, la creatividad, la conexión emocional, la intuición, trastornos depresivos, falta de atención, sensación de poca fuerza, ansiedad, estrés, insomnio, capacidad para resolver problemas, estados de relajación, lento, depresivo, capacidad de procesar fácilmente nueva información, estados de felicidad, entre otros. Es posible presentar varias ondas cerebrales al mismo tiempo, una con más predominante que otras y en un momento del día.

El sistema inmune se relaciona dentro del cerebro con las ondas Delta que favorecen al igual que al descanso y la capacidad de aprendizaje. Lo que se sabe a la fecha de la Neurociencia es muy poco comparado con terapias médicas, uno de los trastornos neurológicos que tiene varios medicamentos enfocados al sistema inmune aprobados por la Administración de Medicamentos y Alimentos, FDA (por sus siglas en inglés) es la Esclerosis múltiple. Enfermedad en la que el sistema inmunológico degrada la cubierta protectora de los nervios.

Andersson y Tracey publican en la Revista de Medicina Experimental (Journal of Experimental Medicine)<sup>1</sup> cómo señales nerviosas transmitidas a través del nervio vago



(nervio craneal o pares craneal relacionado con el nervio olfatorio) podrían formar parte de un reflejo inflamatorio. Lo que significa que existe un circuito neuronal capaz de modular respuestas inmunitarias. Los reflejos inflamatorios se encargarían de mantener la homeostasis inmunológica (el equilibrio de la respuesta inmune).

La no resolución inflamatoria puede conllevar a enfermedades como aterosclerosis, obesidad, cáncer, enfermedad inflamatoria intestinal, neurodegeneración, esclerosis múltiple, artritis reumatoide entre otras.

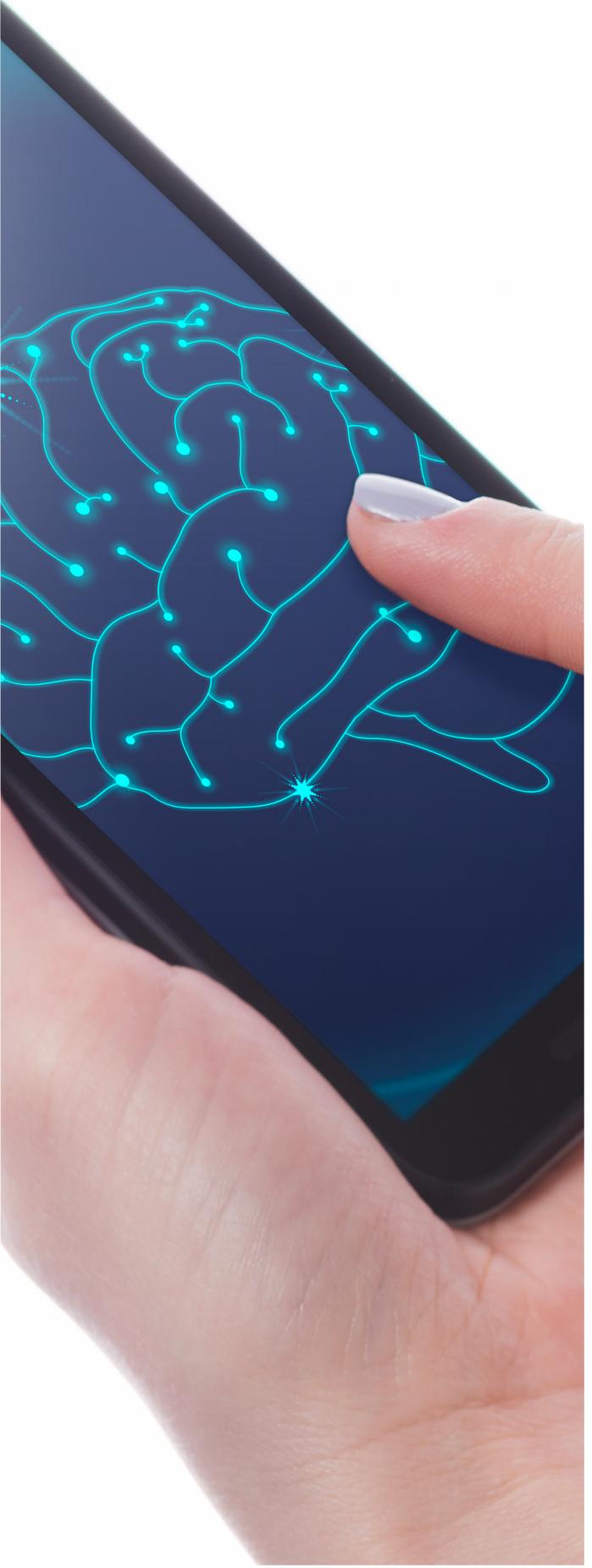
Existen proyectos como Neural Lace de Neuralink (Elon Musk) y Brainternet (Universidad de Witwatersradn) que han logrado conectar un cerebro humano a Internet en tiempo real y en esencia es un sistema de interfaz cerebro-computadora que transmiten ondas cerebrales a Internet convirtiendo al cerebro en un nodo de Internet de las Cosas.

El Internet de las Cosas Cerebrales es la acción de conectar el cerebro humano a través de interfaces cerebro-máquina u otras tecnologías al Internet.

Algunos neuro-científicos y neuro-inmunitólogos proponen el estudio de las interrelaciones bidireccionales entre el sistema nervioso central y el sistema inmune, mediante el uso de interfaces cerebro-máquina, invasiva o no invasiva, que permita modificar las ondas cerebrales delta que mejoran el sistema inmune del ser humano mediante una computadora conectada a Internet. La computadora podrá alterar o readjustar las ondas cerebrales, pero corriendo el riesgo de alterar otras señales de ondas cerebrales cercanas provocando daños severos al ser humano. Este tipo de tecnología avanzada ya se está aplicando en ratones, donde se logra alterar sus ondas neuronales en su percepción visual. Están viendo cosas que realmente no están viendo.

El uso de Internet de las Cosas Cerebrales permitirá en un futuro cercano a la ciencia ficción mejorar el sistema inmune de nuestro cuerpo, aprender más cosas mucho más rápido. Por ejemplo un nuevo idioma en menos de un mes, un nuevo oficio, mejorar en enfermedades psicológicas como la depresión, asesinos potenciales, violadores, así como otros diversos aspectos negativos como soldados fácilmente manipulables, control masivo de seres humanos para compras compulsivas, entre otros.

#### Referencia.

1. Andersson, U. & Tracey, K. J. Neural reflexes in inflammation and immunity (Reflejos neuronales en la inflamación y la inmunidad). *J. Exp. Med.* 209, 1057–1068 (2012). 

# BRISAS DE RESILIENCIA: ESTRATEGIA SOLIDARIA ANTE EL COVID-19

Autores: Lilia Benítez Corona, Reyna del Carmen Martínez Rodríguez, Kevin Emmanuel Jaramillo Lievano. Profesores-Investigadores

La página web V. Brisas de Resiliencia (@V.Resiliencia) difundida a través Facebook e Instagram es una contribución de un grupo de profesores de la Universidad Politécnica de Pachuca (UPP) para atender la convocatoria: Iniciativas Solidarías de las Comunidades de Ciencias, Tecnologías, Humanidades e Innovación ante la contingencia del COVID-19 promovida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Su propósito es acompañar a la ciudadanía en el aislamiento físico a través de infografías, diapositivas y videos que contienen elementos que ayudan a comprender el concepto Resiliencia y cómo ésta puede incidir en mejorar el ambiente familiar, escolar y comunitario ante el COVID-19.

En su primer etapa se enfocó a la familia, ya que es en ella donde se construye resiliencia. Cyrulnik (2006), la define como el arte de metamorfosar el dolor para darle sentido, de esta manera se identifica como la capacidad del ser humano para cambiar escenarios y visualizar aún en situaciones difíciles la esperanza de encontrar otros caminos que le promuevan bienestar.

El aislamiento físico es una oportunidad para reconocernos y reconocer a los que están cerca de nosotros y es en este sentido que, a través de difundir mensajes de esperanza fundamentados en la resiliencia, las familias pueden encontrar una oportunidad para aprender a enfrentar adversidades a través de pensamientos positivos. Encontrar significados positivos en la adversidad es descubrir la resiliencia.

Tomando en cuenta lo anterior, se elaboraron 10 infografías de Resiliencia Familiar en las que se destacan los caminos posibles de resiliencia construidos a través de:

1. Resiliencia Familiar
2. Espiritualidad
3. Perspectiva positiva y esperanza
4. Recuperarse y reorganizarse
5. Apoyo mutuo
6. Aprender y crecer en familia
7. Comunicación resiliente
8. Coherencia entre palabras y acciones
9. Empatía
10. Resolución de problemas en familia

Algunos testimonios de familias que han puesto en marcha acciones para desarrollar resiliencia en el aislamiento, muestran que pueden asumir el reto de romper paradigmas que solo visualizan la fatalidad y lograr transformar su mentalidad fija en una mentalidad de crecimiento que les permita ver sus fortalezas y no sus debilidades y con ello están aprendiendo a resiliencia.

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FAMILIA**

**COLABORAR**

La resiliencia familiar no se limita a la recuperación, también se dirige hacia el crecimiento y la metamorfosis, para que una familia salga transformada por experiencias de adversidad.

**CREAR ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN**

Ante el Covid - 19 implementar acciones que fortalezcan la adaptación familiar a través de acuerdos centrados en las virtudes y talentos de cada integrante.

**ESTABLECER UNA VISIÓN COMÚN**

Identificar objetivos comunes alcanzables que generen bienestar en el ambiente familiar.

**ENCONTRAR SENTIDO**

Dar sentido y propósito a las decisiones familiares permite tener una perspectiva compartida para avanzar como grupo y superar la crisis generada por Covid - 19.

ELABORADO POR:  
BENÍTEZ CORONA L.,  
MARTÍNEZ RODRÍGUEZ R. Y  
JARAMILLO LIEVANO K.

# COMPETENCIAS Y HABILIDADES PROFESIONALES DE LOS FISIOTERAPEUTAS EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PACHUCA

Autores: Albino Ahumada Medina; Verónica Vázquez Chacón; M.F.D. Eréndira Sánchez Barrera. Profesoras de Tiempo Completo, Fisioterapeutas titulares en el Centro Universitario de Rehabilitación Integral (CUREl); Mtra. Rosa María Chío Austria. Director de Programa Educativo

Entendida la fisioterapia como una alternativa terapéutica para diagnosticar, prevenir y tratar síntomas de múltiples dolencias por medio del calor, frío, agua, luz, masajes, así como de electricidad. Algunas de estas terapias las ha usado la humanidad desde tiempos inmemorables, para tratar algunas enfermedades agudas y crónicas.

Las evidencias de prácticas fisioterapéuticas han quedado plasmadas de alguno u otro modo en la historia de la humanidad. En la antigua china hace 2700 años, alumnos de Lao-Tse ya describen recomendaciones terapéuticas como son los masajes y la gimnasia respiratoria en el libro Kong -Fou (El Arte del Hombre).

La fisioterapia moderna es heredera de miles de años de conocimientos derivados de la experiencia humana como es el uso, por parte de los antiguos egipcios de la terapia manual, así como del calor y frío; las técnicas cinesiterápicas

desarrolladas en la India; el manejo de los medios físicos curativos en los que, tanto griegos como romanos fueron muy hábiles. En el México antiguo fue notable el uso del agua como tratamiento físico como es el caso del vapor en los temazcales o el zumpulche para provocar sudoración.

Es indudable que la experiencia acumulada a través de miles de años en el tratamiento fisioterapéutico, así como el exponencial desarrollo de las ciencias experimentales y básicas en los últimos siglos, permitieron conjugarse en lo que se reconoce como fisioterapia moderna.

En México la profesionalización de la fisioterapia inicia en 1943, cuando enfermeras y profesores de educación física con conocimiento de agentes físicos y ejercicios se iniciaron en la enseñanza a través de cursos de 3 a seis meses de competencias para tratar a las personas afectadas por el virus de la poliomielitis, rehabilitación para la prevención y tratamiento de contracturas, deformidades, atrofias musculares por desuso y úlceras por decúbito en el Hospital Federico Gómez en la Ciudad de México. Fue hasta 1980 cuando se obtuvo el reconocimiento oficial como licenciatura a los estudios de rehabilitación.

Las competencias profesionales que se pretende desarrollar con fundamentos científicos y prácticos en los alumnos de la Universidad Politécnica de Pachuca de la Licenciatura en Terapia Física son:

- Aplicar modalidades terapéuticas como mecanoterapia, electroterapia y termoterapia, entre otras.
- Diseñar e innovar tecnología para atender las necesidades del sector salud en materia de rehabilitación física.
- Detectar problemas de tratamiento y establecer soluciones adecuadas en coordinación con el médico especialista.
- Identificar la problemática del paciente y determinar el tratamiento adecuado estableciendo soluciones adecuadas en coordinación con equipos de interdisciplinarios de trabajo.
- Manejo de equipo diagnóstico para rehabilitación física.



• Alumno de la Licenciatura en Terapia Física de la UPP aplicando un Masaje con ultrasonido.

# inMENIO

## plus

### CRÉDITOS

Lic. Omar Fayad Meneses  
**Gobernador del Estado de Hidalgo**

L.A.I. Atilano R. Rodríguez Pérez  
**Secretario de Educación Pública de Hidalgo**

Ing. Juan Benito Ramírez Romero  
**Subsecretario de Educación Superior y Media  
Superior de Hidalgo**

Dr. Marco Antonio FLORES-GONZÁLEZ  
**Rector de la Universidad Politécnica de Pachuca**

### COMITÉ EDITORIAL

Mtro. Eduardo Rubén Herrera Rivas  
**Director Editorial**

L.D.G. Carlos Ernesto Cadena Vizcaya  
**Coordinador de Diseño Gráfico**

L.P.C.C. Miguel Ángel Valdivieso Rodríguez  
**Coordinador de información y editor**

L.D.G. Karla Maritza Zárate Álvarez  
**Diseño Gráfico**

Fot. David Peña Mendoza  
**Fotografía y editor**



INMENIO PLUS. Revista informativa de la Universidad Politécnica de Pachuca (UPP), edición número 1, mayo 2022, es una publicación cuatrimestral. Domicilio de la publicación: Carretera Pachuca - Cd. sahagún km 20 Ex-Hacienda de Santa Bárbara, C. P. 43830, Zempoala, Hidalgo, México.