



# bum



Boletín de la UNAM  
Campus Morelia  
No. 91 · Mayo/Junio 2021



## ARTÍCULO

### ¡YA NO EXISTEN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CULTURALES!

*Una invitación a aplicar más ampliamente el nuevo marco de servicios ecosistémicos*

**Dra. Tuyeni Heita Mwampamba**

*Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM*

Desde la publicación del primer informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) en 2005, el uso del término "servicios ecosistémicos" se ha disparado en el mundo académico y en los espacios de toma de decisiones para referirse a los múltiples bienes y servicios que generan los ecosistemas y que son benéficos para el ser humano, como productos maderables, alimentos, protección costera y almacenamiento de carbono. Aunque el término ha generado controversias para algunos debido a su enfoque neocapitalista de presentar la naturaleza como una máquina que genera mercancías para los seres

humanos, el marco de los servicios ecosistémicos tiene una lógica que 'tiene sentido' para muchas personas y sectores: la humanidad depende intrínsecamente del buen funcionamiento de los ecosistemas. Casi veinte años después del informe EEM, el término se ha impuesto en la conversación cotidiana y está presente en las políticas medioambientales, de conservación y de cambio climático de la mayoría de los países. En México, es un concepto fundamental que guía programas como el esquema nacional de Pago por Servicios Ambientales, que reconoce los servicios hidrológicos, de conservación de la biodiversidad, y de eliminación de gases de



## CONTENIDO

### ARTÍCULO

¡YA NO EXISTEN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CULTURALES ..... 1

### GRAN ANGULAR

EL DR. EUGENIO AZPEITIA, INVESTIGADOR DEL CCM, REALIZA UN ESTUDIO CON APLICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES COMO EL CÁNCER, Y EN LA COMPRESIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE GENOTIPO Y FENOTIPO ..... 4

### ESTUDIANTES

¿CÓMO LAS SIMULACIONES NUMÉRICAS ESTÁN EN NUESTRO DÍA A DÍA? ..... 5

BREVES DEL CAMPUS ..... 6

PARA CONOCER MÁS ..... 8

### LIBROS

HOMO DEUS. BREVE HISTORIA DEL MAÑANA ..... 8

efecto invernadero, como el dióxido de carbono de los bosques, pagando a los propietarios de las tierras para que los mantengan.

Además de popularizar el concepto de servicios ecosistémicos a nivel mundial y de demostrar las múltiples formas en que los seres humanos dependen de la naturaleza, la EEM también popularizó un sistema de clasificación de los servicios de los ecosistemas que actualmente se sigue utilizando ampliamente dentro y fuera del ámbito académico, aunque tenga faltas conceptuales fundamentales. La EEM introdujo cuatro tipos de servicios ecosistémicos: de apoyo (o soporte), de regulación, culturales y de aprovisionamiento (o provisión) (primera columna Figura 1). Los servicios de apoyo son todos aquellos "servicios necesarios para la producción de los demás servicios de los ecosistemas", por lo que, en sentido estricto, consisten en todas las funciones y procesos subyacentes de los ecosistemas como la formación de suelos, los ciclos de nutrientes y la producción primaria de materia. Los servicios de regulación consisten en aquellos procesos de los ecosistemas que regulan otros procesos clave como las inundaciones, el clima y las enfermedades. Los servicios de aprovisionamiento consistían en los bienes tangibles que obtenemos directamente de los ecosistemas, como los alimentos, el agua potable, los combustibles leñosos, los productos bioquímicos y los recursos genéticos. Y, por último, los servicios culturales consistían en todos los beneficios intangibles que percibimos de los ecosistemas, como la belleza, la inspiración, el sentido del lugar y que permitió justificar actividades como el ecoturismo.

Aparentemente lógico y ordenado, el marco de la EEM ha dado lugar a un torrente de estudios sobre los servicios ecosistémicos, cuyas experiencias con este sistema de clasificación han permitido evaluar su idoneidad y utilidad. Los servicios de aprovisionamiento siempre han sido los más fáciles de explicar y los que menos confusión y controversia han generado: está claro que las cosas que comemos y tomamos de la naturaleza nos proporcionan beneficios tangibles directos que podemos ver, sentir y medir. Sin embargo, los servicios de

apoyo, regulación y los culturales a menudo presentan varios retos y dudas. Específicamente para mí, los servicios de apoyo han sido difíciles de concebir como servicios *para los humanos*. ¿No se trataba de procesos normales del ecosistema cuyo objetivo principal es mantener la propia naturaleza?

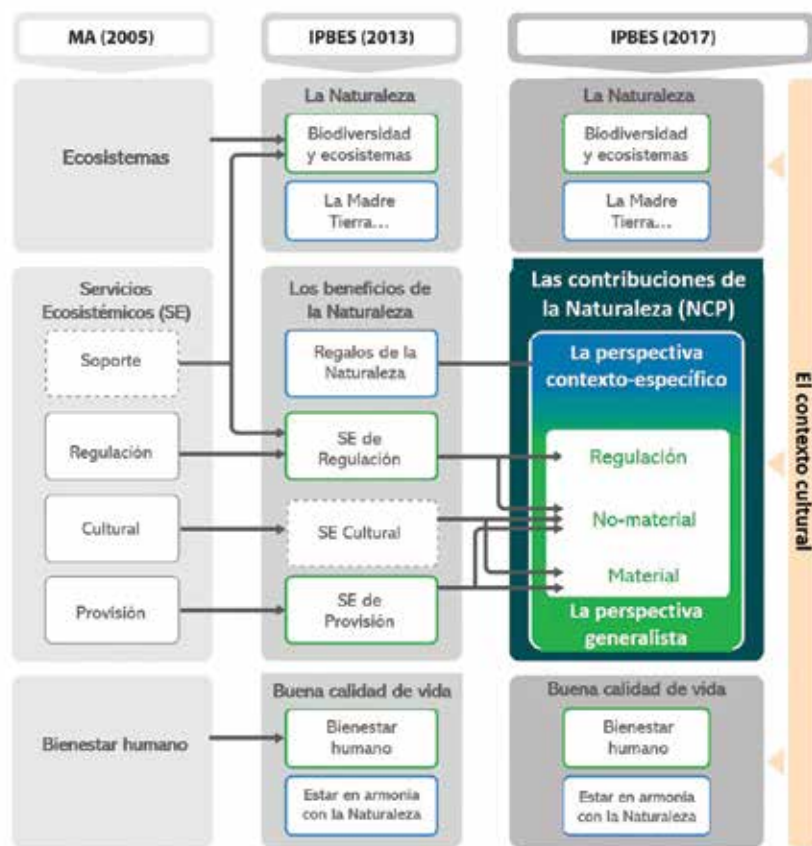


FIGURA 1: LA EVOLUCIÓN DEL MARCO CONCEPTUAL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (O BENEFICIOS O CONTRIBUCIONES DE LA NATURALEZA). FUENTE: DIAZ ET AL 2018, SCIENCE, VOL. 359, ISSUE 6373, PP. 270-272.

Algunos servicios son difíciles de clasificar en una sola categoría, como, por ejemplo, la polinización asistida por animales. ¿Es un servicio de regulación (regula la reproducción de las plantas con flores) o uno de apoyo (un proceso subyacente del ecosistema que da lugar a la producción de frutos)? Y, por último, los servicios culturales. ¿Por qué la experiencia cultural de la naturaleza

## DIRECTORIO



Universidad Nacional Autónoma de México

### UNAM

RECTOR  
DR. ENRIQUE GRAUE WIECHERS

SECRETARIO GENERAL  
DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS

SECRETARIO ADMINISTRATIVO  
DR. LUIS AGUSTÍN ÁLVAREZ ICAZA LONGORÍA

ABOGADO GENERAL  
DR. ALFREDO SÁNCHEZ CASTAÑEDA

COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
DR. WILLIAM LEE ALARDIN

### CAMPUS MORELIA

CONSEJO DE DIRECCIÓN  
DR. ABEL CASTORENA MARTÍNEZ  
DR. AVTANDIL GOGICHAISHVILI  
DR. MARÍA ANA BEATRIZ MASERA CERUTTI  
DR. DIEGO PÉREZ SALICRUP  
DR. JOEL VARGAS ORTEGA  
DR. MARIO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
DR. ANTONIO VIEYRA MEDRANO  
DR. LUIS ALBERTO ZAPATA GONZÁLEZ

COORDINADOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS  
LIC. CLAUDIA LENINA SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

JEFE UNIDAD DE VINCULACIÓN  
F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL  
DRA. YESENIA ARREDONDO LEÓN  
LIC. RODRIGO DE LEÓN GIRÓN  
MTRA. LENNY GARCIDUEÑAS HUERTA  
DR. RIGOBERTO LÓPEZ JUÁREZ  
C. M. D. I. ADRIÁN OROZCO GUTIERREZ  
DR. EDGARDO ROLDÁN PENSADO  
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS  
DR. JESUS ALBERTO TOALA SANZ  
MTR. AMAURY VEIRA HUERTA  
M. EN C. PABLO VILLANUEVA HERNÁNDEZ

EDICIÓN  
ROLANDO PRADO ARANGUA

CONTENIDOS  
MTRA. LAURA SILLAS RAMÍREZ

DISEÑO Y FORMACIÓN  
ROLANDO PRADO ARANGUA

BUM BOLETÍN DE LA UNAM CAMPUS MORELIA ES UNA PUBLICACIÓN EDITADA POR LA UNIDAD DE VINCULACIÓN DEL CAMPUS DIRECCIÓN U.N.A.M. CAMPUS MORELIA: ANTIGUA CARRETERA A PATZCUARO NO. 8701 COL. EX-HACIENDA DE SAN JOSÉ DE LA HUERTA C.P. 58190 MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO  
TELÉFONO UNIDAD DE VINCULACIÓN: (443) 322-38-62  
CORREOS ELECTRÓNICOS: vinculation@csam.unam.mx  
PÁGINA DE INTERNET: <http://www.morelia.unam.mx/vinculation/>

se limita a los beneficios intangibles? ¿Comer chapulines es un servicio de aprovisionamiento o cultural? Además, siempre percibía comer chapulines como una tradición mexicana arraigada en una cultura y no necesariamente un servicio proporcionado por los ecosistemas. Pues, quince años de aplicación del marco de EEM demostraron que la clasificación de los servicios ecosistémicos no funcionó en el "mundo real" y necesitó algunos reajustes.

Afortunadamente, hace tres años la Dra. Sandra Díaz, una investigadora de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, y sus colaboradores presentaron un marco alternativo a la comunidad científica y política: el Marco del IPBES de 2017. Este nuevo marco ha sido muy bienvenido, pues representa la esencia de la buena ciencia: cómo el ensayo y error en la aplicación de un concepto resulta en un concepto mejorado y ajustado que, como consecuencia, mejora nuestros enfoques y puede generar has-

culturales". Ellos argumentan que la cultura es la lente con la que percibimos la naturaleza y le atribuimos beneficios. Por tanto, no es un servicio en sí mismo. Segundo, eliminan muchos de los servicios de apoyo y de este modo minimizan gran parte de la confusión que se producía entre los servicios de regulación y los de apoyo. En tercer lugar, reconocen tres grupos (en lugar de cuatro) de servicios ecosistémicos que se solapan parcialmente: de material, no material y regulación. Y finalmente, introducen 18 categorías de servicios ecosistémicos (que ellos denominan "contribuciones de la naturaleza a las personas" o NCPs por sus siglas en inglés; ver Figura 2). Estas categorías son mucho más intuitivas y pueden asociarse a uno o más grupos de servicios ecosistémicos simultáneamente. En consecuencia, el marco actualizado explícitamente reconoce que a) lo que percibimos de los servicios de la naturaleza y cómo lo percibimos, está informa-

do culturalmente y b) nuestra experiencia de la naturaleza es multidimensional: al comer chapulines no sólo nos alimentamos, sino que experimentamos una serie de sensaciones y pensamientos adicionales que a su vez también contribuyen a nuestro bienestar general.

He descubierto que, abordar el estudio de los servicios ecosistémicos con el marco propuesto por Díaz y sus colaboradores permite una conversación más fluida sobre los servicios ecosistémicos entre las disciplinas, los actores y los grupos sociales, y exige un enfoque más sistémico para abordar mis preguntas de investigación. Además, me obliga a aceptar y trabajar con la complejidad de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza (y viceversa), en lugar de intentar simplificar en exceso el sistema. Eliminar los "servicios culturales de los ecosistemas" de mi vocabulario me ha liberado de las frustraciones que solía tener con esta categoría en

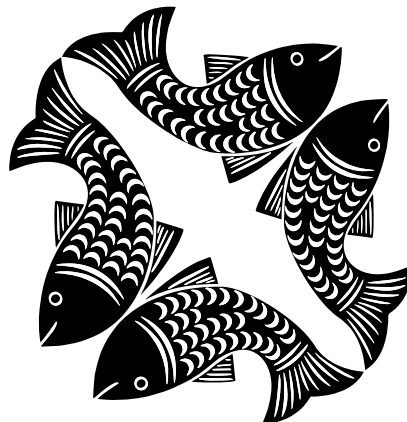
particular y me obliga ahora a ser más explícita sobre el tipo de servicio al que me refiero y a reconocer la naturaleza subjetiva de referirse un servicio ecosistémico en primer lugar. Animo encarecidamente a que se familiaricen con este nuevo marco, lo pongan a prueba en sus sistemas de estudio y sus áreas de trabajo y - quizás - lo adopten y aún mejor, lo perfeccionen. <https://doi.org/10.1016/j.science.2018.05.001>



FIGURA 2: LAS 18 CATEGORÍAS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE CONTRIBUYEN A UNA O MÁS GRUPOS DE BENEFICIOS. FUENTE: DIAZ ET AL 2018, SCIENCE, VOL. 359, ISSUE 6373, PP. 270-272.

ta nuevos conocimientos y entendimientos. El nuevo marco no sólo tiene más sentido, sino que también es más inclusivo y mucho más susceptible de incorporar las perspectivas de las ciencias sociales en la comprensión de los servicios ecosistémicos.

La clasificación propuesta por Díaz y sus colaboradores hace cuatro cosas principales. Primero, elimina la idea de "servicios



## EL DR. EUGENIO AZPEITIA, INVESTIGADOR DEL CCM, REALIZA UN ESTUDIO CON APLICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES COMO EL CÁNCER, Y EN LA COMPRESIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE GENOTIPO Y FENOTIPO

Entrevista por Laura Sillas, Unidad de Vinculación UNAM Morelia

INCORPORADO AL CENTRO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS (CCM) UNAM MORELIA, EN OCTUBRE DEL 2019, EL DOCTOR EN CIENCIAS EUGENIO AZPEITIA, EN ENTREVISTA COMPARTE ACERCA DE SU LABOR EN LA INVESTIGACIÓN; así como de sus expectativas al formar parte de la comunidad académica de dicha entidad.

Actualmente, trabaja en dos proyectos principales. El primero busca comprender cómo las modificaciones genéticas producen diversidad fenotípica. Para esto ha tomado como modelo de estudio a *Arabidopsis thaliana*, donde su investigación mostró cómo pequeñas mutaciones genéticas pueden resultar en cambios fenotípicos espectaculares y la aparición de formas fractales biológicas.

El segundo proyecto lo comenzó a trabajar en 2012 junto con el Dr. Alfredo Rodríguez del Instituto de Investigaciones Biomédicas y se enfoca en el desarrollo de un modelo para estudiar los mecanismos moleculares, el cual busca comprender cómo surge en las células la adaptación al daño en el DNA (ADD). Este proyecto “nos tiene muy emocionados pues está comenzando una nueva fase en la que estudiamos si el ruido molecular puede ser importante para la ADD”, complementa el Dr. Eugenio Azpeitia”. La ADD surge en células, como puede ser en las células cancerígenas, las cuales pueden sobrevivir a pesar de acumular daño en el DNA. “Esta propiedad les permite sobrevivir, por ejemplo, a tratamientos de quimioterapia. El origen de la ADD se comienza a conocer y debido a su complejidad se presenta un sistema sumamente interesante para ser estudiado con herramientas matemático-computacionales”, explica el investigador del CCM. La aportación más significativa de la investigación en la ADD, radica en que se pretende que sus resultados tengan aplicaciones en el tratamiento de enfermedades como el cáncer, lo cual se podrá comprobar en la medida que avancen las futuras fases del estudio. Cabe destacar que la línea de investigación del Dr. Eugenio Azpeitia es la biología matemática. Dentro de esta área se enfoca en la biología de sistemas, la cual trata de comprender a

los procesos de la biología a partir de las interacciones internas del sistema, así como sus interacciones con elementos externos.


“En particular yo desarrollo modelos dinámicos mecanicistas. Estos modelos son dinámicos ya que tratan de entender la evolución temporal de los procesos biológicos y son mecanicistas ya

que buscan cuáles son los mecanismos que producen dicha dinámica. La biología de sistemas y los modelos con los que yo trabajo se han empleado para estudiar todo tipo de procesos biológicos, desde procesos en escala espacial pequeña, como procesos moleculares o celulares, hasta procesos en escalas grandes, como procesos ecológicos”, explica el Dr. Azpeitia.

Asimismo, el Dr. Eugenio Azpeitia complementa que de la misma forma, la biología de sistemas abarca desde escalas temporales cortas, como reacciones enzimáticas, hasta escalas temporales largas, como procesos evolutivos. “Mi trabajo se ha enfocado mayoritariamente en procesos del desarrollo y evolutivos, y recientemente también comienzo a trabajar con procesos ecológicos”, agrega el investigador.

Comenta que desde su ingreso al CCM, en octubre del 2019, ha recibido el apoyo para poder desarrollar de forma independiente sus propias ideas. “Además me ha

rodeado de excelentes investigadores con los que puedo enriquecer mi investigación. A su vez me ha aportado espacio, recursos y excelentes condiciones para desarrollar mi trabajo”. Sin embargo, comenta lamentablemente, debido a la COVID-19, al poco tiempo de su ingreso inició el confinamiento, lo cual ha limitado su interacción e integración en el CCM, por lo que considera que aún queda un gran potencial para desarrollar su carrera en dicha entidad.

Al concluir la entrevista comparte cómo fue que surgió su gusto por estudiar ciencias, señala que desde pequeño le gustaban las matemáticas y pasar tiempo al aire libre. Finalmente decidió estudiar biología, pero sentía que algo le faltaba. Con el tiempo fue descubriendo que disfrutaba tratar de encontrar las causas de todo tipo de preguntas, y que las matemáticas proveían un conjunto de excelentes herramientas para esto. 



DR. EUGENIO AZPEITIA. FOTO: CORTESÍA CCM.

## ¿CÓMO LAS SIMULACIONES NUMÉRICAS ESTÁN EN NUESTRO DÍA A DÍA?

Por: Karla Paola Acosta Zamora, estudiante de maestría en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM.

¿CÓMO LOGRAR QUE UN NUEVO MODELO AVIÓN NO SE CAIGA AL VOLAR?, ¿CÓMO SABER SI UN PUENTE NO SE VA A DESPLOMAR POR LA INFLUENCIA DE UN SISMO O TERREMOTO?, ¿CÓMO SABER SI UN CARRO NUEVO VA A AHORRAR COMBUSTIBLE?, ¿CÓMO DISEÑAR TRAJES DE BAÑO QUE PERMITAN GANAR MEDALLAS OLÍMPICAS? El diseño de nuevas herramientas, medios de transporte, construcciones y en general cualquier producto, depende hoy en día de las simulaciones numéricas.

físicos o químicos están involucrados en su operación. Dichos fenómenos son modelados matemáticamente. El modelo se traduce a una serie de ecuaciones, las cuales son resueltas con operaciones computacionales, donde comúnmente son usadas herramientas de la dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés). Los resultados representan campos de velocidad, temperatura, corriente eléctrica, entre muchas otras variables; con las cuales es posible obtener parámetros importantes para la optimización del producto.

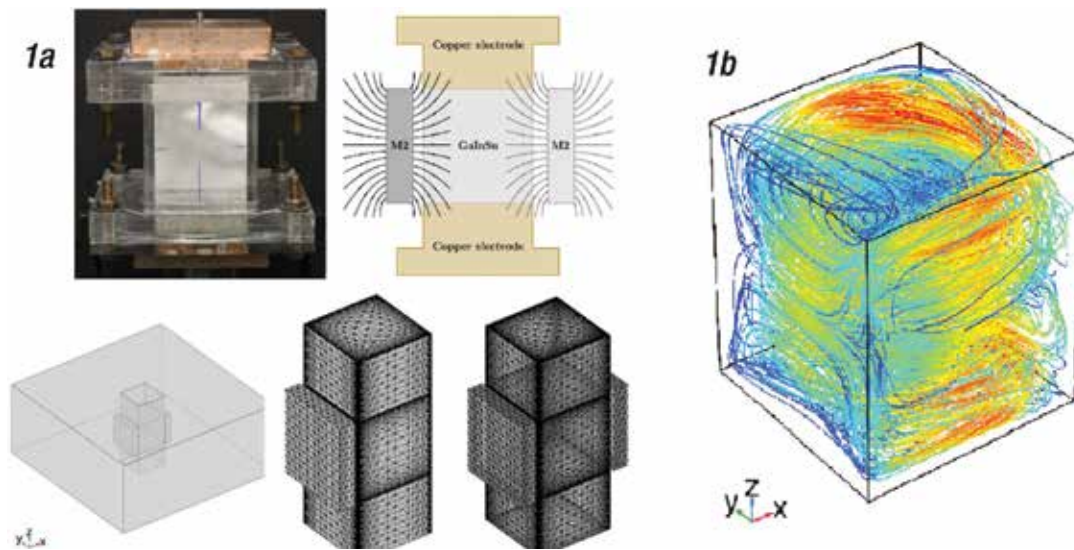


FIGURA 1: MODELADO Y SIMULACIÓN DE UN EXPERIMENTO DE FLUJOS ELECTROMAGNÉTICAMENTE GENERADOS PARA EL ESTUDIO DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE EN BATERÍAS DE METAL LÍQUIDO. 1A: SE MUESTRA UNA CONFIGURACIÓN EXPERIMENTAL CON UN PEQUEÑO MODELO. ABAJO EL DISEÑO CAD Y MALLADO DE GEOMETRÍA (IMAGEN: CORTESÍA T.L. AGUILAR GARCÍA, ET.AL.). 1B: EN LA PARTE DERECHA SE MUESTRAN LÍNEAS DE CORRIENTE DE LA VELOCIDAD RESULTANTE DEL FLUJO. (IMAGEN: CORTESÍA K. P. ACOSTA ZAMORA).

El desarrollo de las computadoras a finales del siglo XX marcó un cambio en cómo se llevan a cabo los avances científicos y tecnológicos; con su ayuda, problemas que en el pasado parecían imposibles de resolver han sido resueltos y es que, la capacidad de los dispositivos de realizar miles de operaciones matemáticas en segundos ha acelerado de manera exponencial la resolución de problemas.

Lo anterior ha cambiado la manera en la que la industria desarrolla nuevos productos. Antes, el diseño y la fabricación eran lentos ya que era necesario realizar procesos largos de prueba y error y las probabilidades de falla eran mayores.

Hoy en día, la mayoría de los productos pasan por un proceso de diseño, modelado y simulación antes de ser lanzados al mercado. Primeramente, se utilizan herramientas de diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés), las cuales permiten realizar la selección de los materiales además de tener especificaciones detalladas para su fabricación como las medidas, la manera en la que el producto va a ser armado e incluso su proceso de maquinado.

Teniendo el propósito del nuevo producto es posible saber bajo qué condiciones va a funcionar y qué tipo de fenómenos

Posiblemente este proceso parezca largo y difícil pero la realidad es que, si ya se tiene una idea del producto y ciertas características de él, su modelado y simulación se realiza mientras es diseñado pues incluso las herramientas de CAD permiten hacer simulaciones.

La parte más complicada es obtener la configuración óptima del producto que permita abaratar costos y buen desempeño de éste antes de fabricarlo. La Unidad de Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales en conjunto con la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia y el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, formaron el Laboratorio de Diseño Modelado y Simulación (LDMS). Aquí, las herramientas de laboratorio son ordenadores para cómputo de alto rendimiento y software que permite realizar procesos de diseño para el desarrollo de diferentes productos como estufas de biomasa y dispositivos de almacenamiento de energía con la intención de optimizar su operación. En el caso de las estufas de biomasa se han evaluado distintos diseños de éstas en términos del calor que producen y sus emisiones mediante la simulación de fenómenos de dinámica de fluidos, transferencia de calor, transporte de especies químicas y combustión; lo anterior ha permitido mejorar su desempeño. Para el estudio de sistemas de almacenamiento de energía, el particular interés del LDMS se encuentra en el estudio de fenómenos de transporte relativos a una tecnología en desarrollo: las baterías de metal líquido. Este tipo de baterías es susceptible a fenómenos de transferencia de calor, dinámica de fluidos y campos electromagnéticos que requieren ser modelados de manera conjunta. La Figura 1 muestra el proceso de simulación para dichos casos.

La Unidad de Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales en conjunto con la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia y el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, formaron el Laboratorio de Diseño Modelado y Simulación (LDMS). Aquí, las herramientas de laboratorio son ordenadores para cómputo de alto rendimiento y software que permite realizar procesos de diseño para el desarrollo de diferentes productos como estufas de biomasa y dispositivos de almacenamiento de energía con la intención de optimizar su operación. En el caso de las estufas de biomasa se han evaluado distintos diseños de éstas en términos del calor que producen y sus emisiones mediante la simulación de fenómenos de dinámica de fluidos, transferencia de calor, transporte de especies químicas y combustión; lo anterior ha permitido mejorar su desempeño. Para el estudio de sistemas de almacenamiento de energía, el particular interés del LDMS se encuentra en el estudio de fenómenos de transporte relativos a una tecnología en desarrollo: las baterías de metal líquido. Este tipo de baterías es susceptible a fenómenos de transferencia de calor, dinámica de fluidos y campos electromagnéticos que requieren ser modelados de manera conjunta. La Figura 1 muestra el proceso de simulación para dichos casos.

### EL IRYA REALIZÓ OBSERVACIÓN VIRTUAL CON TELESCOPIO

Previo al Maratón Messier, el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA) de la UNAM, Campus Morelia, organizó una observación virtual con telescopio, misma que fue transmitida a través de diversas redes sociales el pasado 12 de marzo.

En 1774, el astrónomo Charles Messier publicó un catálogo con 110 objetos astronómicos distribuidos en todo el cielo. El Maratón Messier es un evento cuyo objetivo es observar la mayor cantidad posible de objetos de este catálogo a través de telescopios.

El Dr. René Ortega Minakata, del equipo de Divulgación y Comunicación de la Ciencia del IRYA, destacó que los objetos al estar ubicados en diferentes posiciones del cielo, sólo es posible observarlos en algunas semanas entre marzo y abril.

“Con este evento Previo al Maratón Messier, quisimos abrir esta temporada de observación, que en esta ocasión sólo podemos compartir con las personas de forma virtual debido a las condiciones de salud actuales”, comentó el Dr. Ortega Minakata.

El evento virtual reunió a diferentes grupos de divulgación de la astronomía de todo el país. Además del IRYA, par-

ticiparon la Sociedad Astronómica de Michoacán (SAMAC), la Asociación Astro-

24:00 horas (tiempo del centro de México), y en ella se observaron en vivo, a través



nómica del Valle de Toluca, la Sociedad Astronómica Charles Messier, el grupo Nenotoka Cofame, y Astrofísicos en Acción. También participaron estudiantes del posgrado en Astrofísica del IRYA y astrónomos invitados, todos de forma remota.

La transmisión se realizó por cinco horas continuas, aproximadamente, comenzaron desde las 19:00 horas y concluyeron a las

de telescopios, la mayor cantidad posible de objetos del catálogo de Messier entre nebulosas, cúmulos estelares y galaxias.

Cabe destacar que durante la presente pandemia, el IRYA ha realizado las actividades de divulgación con transmisiones a través de su páginas de Facebook: [www.facebook.com/iryaunam](http://www.facebook.com/iryaunam), y en su página de Youtube: [www.youtube.com/iryaunam](http://www.youtube.com/iryaunam).

### COLEGIO NACIONAL Y UNAM MORELIA PRESENTARON LA CÁTEDRA: “LA PANDEMIA ACTUAL: ¿QUÉ HEMOS APRENDIDO HASTA AHORA?”

Como parte del ciclo El Colegio Nacional en la UNAM Morelia, la Dra. Susana López Charretón en su charla “La pandemia actual: ¿qué hemos aprendido hasta ahora?” habló de aspectos relevantes del mundo de los virus y de la epidemia actual, así como de los aprendizajes que se han tenido.

Durante la charla realizada el pasado 8 de abril, se expuso, cómo los virus han sido y son herramientas muy poderosas pues con su estudio se ha permitido entender el mecanismo de funcionamiento de las células; además juegan un papel muy importante en la historia y en la evolución de los seres vivos. Son preponderantes en el mantenimiento de los ecosistemas mediando procesos como la oxigenación en los océanos y el reciclaje de la materia orgánica en el planeta.

Sin embargo, existen virus emergentes, los cuales son causantes de infecciones nuevas o no conocidas previamente. Las infecciones emergentes han tenido un profundo impacto de nuestra historia, se comentó en la exposición.

Asimismo, se realizó un breve recorrido por las infecciones emergentes que han tenido un profundo impacto mundial como la influenza, el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida del que fallecieron más de 40 millones de personas, entre otras.

La especialista abordó cómo en este siglo se han presentado pandemias de manera más frecuente que requieren de un tratamiento especial para ser afrontadas; así como el papel de los ciudadanos para su debida atención.

La Dra. Susana López Charretón es especialista en el estudio de la biología

celular y molecular de la infección por rotavirus y astrovirus. Sus líneas de investigación también se centran en la genómica funcional de la interacción virus-célula huésped, así como en aspectos de epidemiología, diagnóstico y metagenómica viral de enfermedades emergentes.

Desde inicios del 2020, su grupo ha redirigido parte de su trabajo para participar en los esfuerzos de diagnóstico y caracterización de diversos aspectos de la pandemia de COVID-19. Estudió la licenciatura y el doctorado en Investigación Biomédica Básica en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

La transmisión de la charla se realizó a través de Facebook Live de la UNAM Centro Cultural Morelia y la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia.

## INICIÓ EL PROGRAMA DE DIVULGACIÓN “UNAM MORELIA CONVERSA”

Con el objetivo de difundir entre la sociedad el quehacer universitario de los integrantes de la comunidad académica por medio de charlas de divulgación, el Campus de la UNAM en Morelia presentó el programa “UNAM Morelia Conversa”.

El penúltimo martes de cada mes, a las 18:00 horas, se presentará una charla a cargo de integrantes de la comunidad académica del campus, la transmisión será en vivo por la página de Facebook: UNAM Campus Morelia.

El contenido de las charlas mostrará el trabajo académico y de investigación que realizan las diversas áreas que integran el campus, la cuales contribuirán a ampliar el panorama del conocimiento

que se tiene de su labor en la investigación, la docencia, la divulgación y la labor social, entre otras actividades.

El 20 de abril se inició con la charla: Plataforma de información geográfica sobre COVID-19 en México. Participaron el Dr. Adrián Ghilardi, investigador del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) y el L.P. Adrián Orozco, Responsable de la Unidad de Comunicación Social de la Ciencia, del CIGA.

La Plataforma de Información Geográfica sobre COVID-19 en México informa con datos oficiales actuales acerca de la evolución de la enfermedad en México, ello como parte de las iniciativas que la Coordinación de la Investigación Científica, ha desarrollado en respuesta a la emer-

gencia sanitaria, puede ser consultada en el sitio: <https://covid19.ciga.unam.mx/>.

A lo largo del año se mostrará la participación de cada una de las ocho entidades que integran el campus: Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA), Centro de Ciencias Matemáticas (CCM), Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Instituto de Geofísica Unidad Michoacán (IGUM-UM), Instituto de Investigaciones en Materiales Unidad Morelia. (IIM-UM), Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia (ENES-UM), Unidad de Investigación Sobre Representaciones Culturales y Sociales (UDIR). [www.udir.unam.mx/](https://www.udir.unam.mx/)

## CIUDAD FLORIDA, LA FIESTA DEL LIBRO Y LA ROSA VUELVE A MICHOACÁN DE MANERA VIRTUAL

Por octavo año consecutivo la UNAM Campus Morelia, a través de la Unidad de Investigaciones sobre Representaciones Culturales y Sociales (UDIR), la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES, Morelia), así como la Unidad Académica de Estudios Regionales con sede en Jiquilpan (UAER), celebraron el Día Mundial del Libro y el derecho de autor con la ya tradicional Fiesta del Libro y la Rosa Morelia-Jiquilpan, uno de los eventos literarios más destacados que se realizan en el estado de Michoacán.

Por segunda ocasión la Fiesta del Libro y la Rosa Morelia-Jiquilpan, se realizó de manera virtual. Después de la conferencia inaugural, impartida por la escritora Margo Glantz, el sábado 24 de abril se pudo acceder al portal web de la fiesta, el cual permaneció abierto desde el 24 de abril hasta el 8 de mayo del 2021.

En esta ocasión la fiesta fue nombrada CIUDAD FLORIDA, como metáfora de un lugar en donde las palabras nos ayudan a florecer después de tiempos difíciles. CIUDAD FLORIDA propone imaginar espacios de esperanza, como las ciudades sustentables, las comunidades con



equidad. Esas “ciudades abiertas y luminosas”, como las llamó Coral Bracho, o las ciudades invisibles de Italo Calvino.

Durante dos semanas la Fiesta del Libro y la Rosa ofreció 40 contenidos organizados en secciones: Charlas y Lectura, que reunieron las voces de destacados escritores, poetas, repen- tistas y pensadores; en Pabellones se

tuvo acceso a una selección de materiales de La Clementina, librería en cuatro ruedas de la Coordinación de Humanidades de la UNAM; del Laboratorio Nacional de Materiales Orales y del colectivo Vertedero Cultural; en la sección Postales Sonoras se albergaron piezas de audio tan diversas como la poética purhépecha o las Crónicas Marcianas; Booktubers reunieron reseñas de libros desde la mirada actual de jóvenes escritores y libreros; finalmente la sección Zorro de Papel ofreció materiales para el público infantil.

La Fiesta del Libro y la Rosa es posible gracias a la colaboración de varias dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México: UNAM Campus Morelia, la Coordinación de Humanidades a través de la Unidad de Investiga-

ción sobre Representaciones Culturales y Sociales, la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, UNAM Centro Cultural, y la Unidad Académica de Estudios Regionales y Cultura UNAM.

A partir del viernes 1 de octubre del presente año, el sitio de internet de la FLYR CIUDAD FLORIDA quedará habilitado de forma permanente. [www.udir.unam.mx/](https://www.udir.unam.mx/)

CINE

Del 24 al 29 de junio, tendremos una cuidadosa selección de películas para ver en línea a través de las plataformas comerciales, como parte de la **Semana del Orgullo: Todas las Voces, Todos los Derechos.**

Consulta los horarios y regístrate para participar en: [www.facebook.com/vinculacion.morelia](http://www.facebook.com/vinculacion.morelia)



EVENTOS DE DIVULGACIÓN

VIERNES DE ASTRONOMÍA

El viernes 28 de mayo, a las 19:00 horas, se presentará la conferencia en línea: *Explorando el Universo con algunos de los más grande telescopio ópticos: VLT y SUBARU*, a cargo del Dr. Ricardo Chávez

Las conferencia se transmitirán en línea a través de las página de Facebook y de YouTube del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA), UNAM. ¡Los esperamos!



¿ES CIERTO...

... que las co-razonadas no se utilizan en las matemáticas?

El uso de la razón no está tan lejos del corazón como el lector pudiera pensar. Piense por ejemplo en la clásica escena romántica en la que dos amantes corren desesperadamente el uno hacia el otro para encontrarse tras un largo período de ausencia. Nuestra noción de cercanía se desarrolla a edades tempranas de la mano con nuestros sentidos...

¿Es cierto...

Para saber más de esto visita la sección ¿Es cierto...? en la página: [www.morelia.unam.mx/vinculacion](http://www.morelia.unam.mx/vinculacion)

Homo Deus  
Breve historia del mañana

RESEÑA DE JESÚS A. TOALÁ

En *Homo Deus*, Yuval Harari presenta una visión del futuro a la cual nos acercamos a pasos agigantados. Harari nos dice que su libro no pretende ser una profecía sino una interpretación de a dónde nos llevan la ciencia y el humanismo actuales. ¿Qué sigue para el *Homo sapiens*?

El libro comienza poniendo en contexto los logros a los que ha llegado el *Homo sapiens*. En menos de 100 años hemos duplicado la esperanza de vida de los humanos y hemos logrado casi erradicar las guerras y el hambre. Podríamos contestar que lo que sigue es ser *inmortales*. Parecen palabras salidas de historias de ciencia ficción, pero la ciencia ha alcanzado niveles en los que

algunos miembros de personas son reemplazados por máquinas (p.e., brazos mecánicos que funcionan con impulsos eléctricos) o chips que son insertados en los cerebros de personas que sufren de Parkinson que ayudan a controlar sus espasmos.

El humanismo nos ha convencido que los humanos buscamos la felicidad y que no tiene nada de malo ser felices. Parte de esta búsqueda incluye alcanzar la inmortalidad, o por lo menos vivir más, ser más fuertes, más rápidos, más inteligentes. La ciencia parece estar a la altura de nuestros deseos y los avances tecnológicos podrían ayudar a llegar a este objetivo forjando la siguiente especie de super humanos o mejor dicho una versión cercana a dioses, *Homo deus*. Pero ¿a qué costo?

Es posible que en algún punto del futuro el *Homo sapiens* conviva con el *Homo deus*. Entonces, el *Homo sapiens* será considerado inferior y nos llevaría a futuros indeseables. De manera comparativa, Harari describe nuestra relación actual con los animales. El *Homo sapiens* piensa que es superior y se dedica a cazarlos, comerlos, disminuir sus

poblaciones y explotar sus ecosistemas. ¿Qué de malo tiene si mato una gallina para comérmela? ¿Y si desaparezco de la Tierra una especie? ¿Qué pasará cuando el *Homo deus* comience a quitarnos derechos que creíamos eran inamovibles?

Harari aborda el crecimiento exponencial que ha demostrado la tecnología en las últimas décadas. Hace algunos años los algoritmos necesitaban ser escritos y

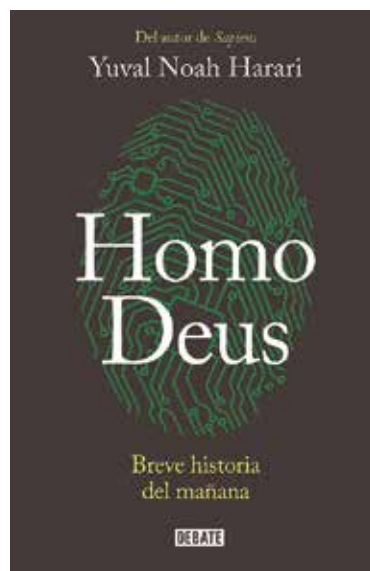
dirigidos por el *Homo sapiens*. Ahora hemos creado inteligencias artificiales capaces de resolver problemas que un humano no podría. Nuestro cerebro ha evolucionado de cazadores-recolectores y no tiene la capacidad de procesamiento que tienen las supercomputadoras.

Nuestros teléfonos inteligentes saben cuándo presentarnos comerciales de productos que son de nuestro agrado a

través de las redes sociales. Hemos dado permiso a grandes compañías de tecnología para que monitoreen lo que vemos en internet y conozcan nuestros deseos. Harari describe cómo es posible que el poder que le damos a estas inteligencias artificiales dominará la toma de decisiones. Es muy posible que dicha toma de decisiones sea mucho más eficiente que lo que haríamos nosotros mismos. Tomando en cuenta que nos conocerán a profundidad y que a veces el *Homo sapiens* toma decisiones basadas en su estado de ánimo.

Al final el autor nos invita a reflexionar sobre estas futuras inteligencias artificiales. Aunque no poseerán una conciencia tendrán inteligencias por encima de nosotros mismos, sus creadores.

¿Qué es más importante, la conciencia o la inteligencia? ¿Cómo será el futuro de nuestra sociedad cuando nos conozcan mejor los algoritmos inteligentes que nosotros mismos?



YUVAL NOAH HARARI. HOMO DEUS BREVE HISTORIA DEL MAÑANA. EDITORIAL DEBATE. ESPAÑA. 2016.