

## Saludo Editorial

### Efemérides del trimestre

#### **Yoshua Bengio.**

Nació el 5 de Marzo de 1964.  
Ganador del *ACM Turing Award* en 2018.  
Impulsor del Deep Learning.

#### **John Warner Backus.**

Falleció el 17 de Marzo de 2007.  
Ganador del *ACM Turing Award* en 1977.  
Desarrolló el FORTRAN.

#### **Allen Newell.**

Nació el 19 de Marzo de 1927.  
Ganador del *ACM Turing Award* en 1975.  
Uno de los padres de la Inteligencia Artificial.

#### **Robin Milner.**

Falleció el 20 de Marzo de 2010.  
Ganador del *ACM Turing Award* en 1991.  
Desarrolló el lenguaje de programación ML.

#### **Leslie Valiant.**

Nació el 28 de Marzo de 1949.  
Ganador del *ACM Turing Award* en 2010.  
Desarrolló un modelo de aprendizaje denominado *Probably Approximately Correct* (PAC).

Es un inmenso placer darles la bienvenida al primer número de nuestro Boletín, en el que iniciamos con una nota de Rafael Rivera López sobre las Tardes de Posgrado, que han consistido en una serie de transmisiones que ha realizado la Comunidad de Ingeniería en Sistemas del Instituto Tecnológico de Veracruz en redes sociales.

El Dr. Efrén Mezura Montes presenta una nota sobre la Inteligencia Artificial Explicable, en la que proporciona una breve introducción a este tema, indicando la relevancia que ha tomado esta área en la actualidad y algunos de los retos que involucra.

La Dra. Marcela Quiroz Castellanos nos proporciona una nota sobre el 2º Seminario Iberoamericano de Pensamiento Computacional que se llevará a cabo en Xalapa, Veracruz del 6 al 8 de julio de este año.

El Dr. Eduardo Morales presenta un artículo sobre el Aprendizaje Incremental de Conceptos, en el cual, además de proporcionar conceptos básicos sobre este tema y algunas de sus ventajas, aborda un proyecto en el cual se encuentra trabajando actualmente, e invita a los interesados a unirse al mismo.

La Dra. Karina Mariela Figueroa Mora proporciona una nota sobre el Encuentro Nacional de Computación, en la cual se invita a enviar información sobre la historia de este evento y a asistir a la edición 2022 que se llevará a cabo en Xalapa, Veracruz.

Los Dres. Miguel Morales Sandoval, Javier Ortiz Hernández y J. Reyes Juárez Ramírez nos hablan sobre la Primera Reunión Nacional de la Red Temática Mexicana de Ingeniería de Software (REDMISOFT'22), que se llevó a cabo del 9 al 11 de febrero pasados.

La Dra. María del Pilar Gómez Gil proporciona una nota sobre el marco de referencia de la OECD para la clasificación de sistemas de Inteligencia Artificial.

En nuestra columna titulada "Recordando a...", hablamos en esta ocasión de Allen Newell, quien es considerado uno de los fundadores de la Inteligencia Artificial y que fue un apasionado de los sistemas cognitivos y su simulación en las computadoras.

El Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera proporciona las convocatorias a la Maestría en Ciencias de la Computación de la Universidad Autónoma de Yucatán y a la Maestría en Ingeniería de Software del CIMAT Zacatecas.

Finalmente, proporcionamos la convocatoria para admisión de miembros de la AMEXCOMP de este año, solicitándoles su amplia difusión entre sus colegas y conocidos que pudieran estar interesados.

Un cordial saludo,  
Dr. Carlos Artemio Coello Coello.  
Presidente de la AMexComp

## Tardes de Posgrado

Por Rafael Rivera López.

Profesor - Investigador.

Departamento de Sistemas y Computación.

Instituto Tecnológico de Veracruz.



Figura 1. Sitio Web Tardes de Posgrado.

La Comunidad de Ingeniería en Sistemas (CIS) del Instituto Tecnológico de Veracruz (ITVer), está llevando a cabo desde noviembre del 2021 una serie de transmisiones en Redes Sociales denominada Tardes de Posgrado, con el objetivo de dar a conocer a los estudiantes próximos a egresar las oportunidades para estudiar un posgrado relacionado con las Ciencias de la Computación; en específico, de los programas de maestría reconocidos por CONACyT. El evento es organizado tanto por el CIS, como por el Departamento de Sistemas y Computación del ITVer, y se transmite dos viernes de cada mes. En cada transmisión, el programa de maestría invitado expone los objetivos del posgrado, sus líneas de investigación, el perfil de los profesores, así como los requisitos de ingreso y el campo de aplicación y oportunidades para los egresados. También si se tiene acceso a alguna beca y se implementa algún programa de intercambio con otros posgrados.

Al día de hoy se han presentado los siguientes programas de maestría: Computación Aplicada y Redes y Sistemas Integrados del Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA), Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Orizaba (ITO) y del Instituto Tecnológico Superior de Misantla (ITSM), Inteligencia Artificial del Instituto de Investigaciones en Inteligencia Artificial (IIIA) de la Universidad Veracruzana (UV), Ciencias de Información Geoespacial del Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (Centro GEO), Ciencias en Tecnologías de Seguridad y Ciencias y Tecnologías Biomédicas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Ciencias de la Computación, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).

### Consejo Directivo AMexComp

**Presidente:**

Dr. Carlos Artemio Coello Coello

**Vicepresidente:**

Dr. Eduardo F. Morales Manzanares

**Tesorero:**

Dr. Efrén Mezura Montes

**Secretaria:**

Dra. María del Pilar Gómez Gil

**Secretario:**

Dr. Hugo Terashima Marín

**Vocal:**

Dra. Marcela Quiroz Castellanos

### Comité Editorial del Boletín AMexComp

Dr. Carlos Artemio Coello Coello

Dra. Marcela Quiroz Castellanos

Dra. María del Pilar Gómez Gil

Esperamos sus contribuciones y avisos al correo del boletín:

[boletin@amexcomp.org.mx](mailto:boletin@amexcomp.org.mx)

las cuales son muy importantes para mantener vivo el boletín.

Además, se tiene confirmada la participación de los programas de: maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Apizaco (IT Apizaco); en Optimización y Cómputo Aplicado, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM); maestría en Ciencias de Datos e Inteligencia de Negocios, de la Universidad Popular Autónoma de Puebla (UPAEP); en Ciencias en Computación del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV) de la Ciudad de México; la maestría en Ciencias Computacionales del INAOE; en Ciencias y Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM); en Ciencias en Computación del Instituto Tecnológico Autónomo (ITAM); y las maestrías en Ciencias de la Computación y en Ciencias en Sistemas Computacionales Móviles, del Centro de Investigación en Computación (CIC) y la Escuela Superior de Computación (ESCOM) del IPN, respectivamente. Finalmente, se espera la participación en el periodo de febrero a julio de 2022 de la maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y las maestrías en Seguridad y Tecnologías de la Información y en Tecnología de Cómputo del ESIME Culhuacán, y del CIDETEC del IPN, respectivamente.

Los videos de las pláticas emitidas están disponibles para el público en general en el [Canal de YouTube](#) del CIS del ITVer. Además se tiene disponible un [sitio web](#), donde se ofrece más información.

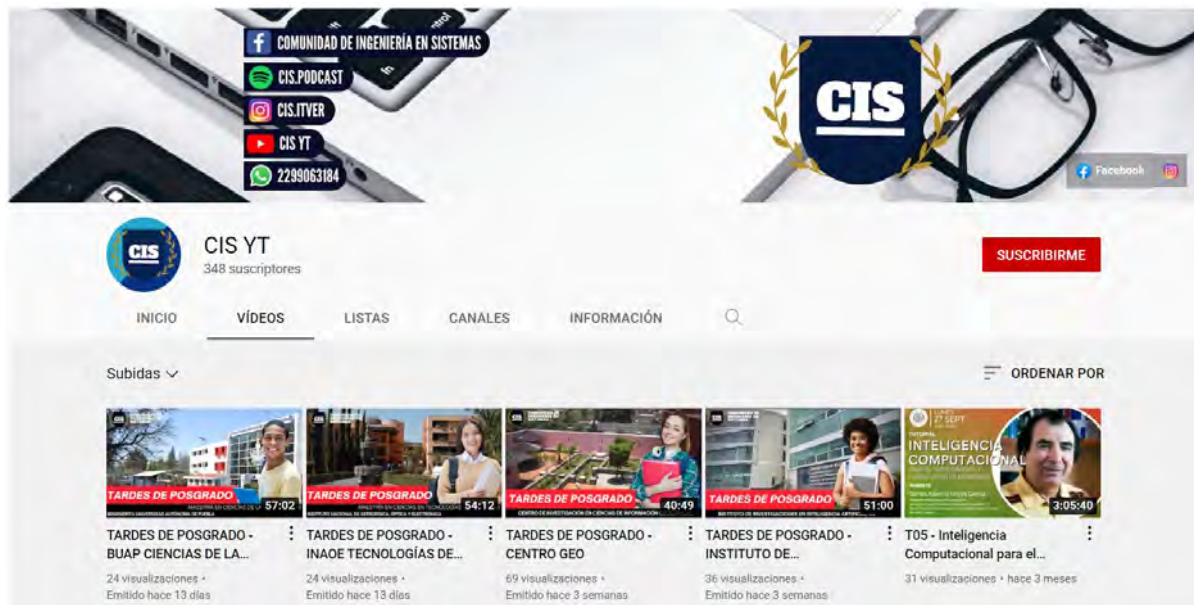


Figura 2. Canal de YouTube.

## La necesidad de que la Inteligencia Artificial nos hable más

Por Dr. Efrén Mezura Montes.

Instituto de Investigaciones en Inteligencia Artificial.

Universidad Veracruzana.

emezura@uv.mx



**Figura 3.** Inteligencia Artificial (imagen tomada de este enlace).

Es fácil comprobar la dependencia que hoy en día tenemos de la tecnología, basta con quedarnos sin servicio de Internet en casa o en el trabajo, o darnos cuenta de que nuestro servicio de mensajes o incluso nuestra red social favorita no está funcionando. De entre el gran cúmulo de aplicaciones que hoy en día facilitan (o complican, en ocasiones) nuestra vida, varias de ellas se asisten de sistemas de Inteligencia Artificial (IA).

Con lo anterior vemos que la IA está ya, de manera cotidiana, aunque no necesariamente de forma visible, con nosotros. Sin embargo, un aspecto importante en esta dinámica entre los humanos y la IA tiene que ver con la confianza que como usuarios tenemos en los sistemas de IA, pues de una manera u otra, toman decisiones “por sí solos”.

En términos humanos, para confiar en alguien tienes que conocerlo, saber su forma de pensar, sus gustos, reacciones, etc. Ese mismo proceso debe darse con un sistema de IA, pero ¿cómo conocerle mejor?

El primer paso consiste, entonces, en que un sistema de IA nos diga cómo es que toma decisiones. El área dedicada a este proceso se conoce como Inteligencia Artificial Explicable (eXplainable AI, XAI). La Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa (DARPA) define a la XAI como “Sistemas de IA que pueden explicar su razón fundamental a un usuario humano, caracterizar sus fortalezas y debilidades, y transmitir una comprensión de cómo se comportarán en el futuro”.

Los diseños de sistemas de XAI se dividen en dos enfoques: (1) modelos transparentes y (2) con explicabilidad *post-hoc*. Los primeros son explicables por naturaleza, mientras que los segundos requieren de un método que los haga explicables.

Tomando como caso particular el Aprendizaje de Máquina, se tienen modelos considerados transparentes, como lo son los árboles de decisión, los cuales permiten visualizar la toma de decisiones de la IA mediante los diferentes atributos y sus valores. En contraste, las redes neuronales artificiales requieren de métodos de explicabilidad para entender su toma de decisiones ante un patrón presentado.

Los enfoques de explicabilidad *post-hoc* pueden ser mediante texto, usando elementos visuales, ejemplos parecidos a la toma de decisiones, entre otros.

Un aspecto interesante es cómo medir la calidad de las explicaciones de los sistemas de XAI. Entre otras opciones, se puede considerar la satisfacción del usuario y la evaluación de la confianza del usuario hacia el sistema, que, desde cierto punto de vista, es uno de los aspectos más importantes para que los sistemas de IA puedan ser plenamente aceptados por los seres humanos.

En conjunto con los estudios legales y sobre ética, las investigaciones acerca de la explicabilidad conforman los pilares fundamentales para que la Inteligencia Artificial pueda dar el siguiente paso y ser considerada una tecnología plenamente confiable.

[1] Atul Rawal, James McCoy, Danda B. Rawat, Brian M. Sadler, and Robert St. Amant, **Recent Advances in Trustworthy Explainable Artificial Intelligence: Status, Challenges and Perspectives**, IEEE Transactions on Artificial Intelligence, 2021, DOI 10.1109/TAI.2021.3133846

## 2o Seminario Iberoamericano de Pensamiento Computacional en Xalapa, Veracruz

Por Dra. Marcela Quiroz Castellanos.

Universidad Veracruzana.

Con el objetivo de identificar y documentar el estado de la investigación y la práctica en torno al pensamiento computacional en Iberoamérica, se llevará a cabo el Segundo Seminario Iberoamericano de Pensamiento Computacional. El evento se desarrollará en formato híbrido, con sede en la ciudad de Xalapa, Veracruz, del 6 al 8 de julio del año en curso. El seminario es organizado por la sección académica de educación de AMEXCOMP, así como por la Sociedad Colombiana de Computación — SCo<sup>2</sup> — y por el Instituto de Investigaciones en Inteligencia Artificial de la Universidad Veracruzana.

Este encuentro académico representa el tercer esfuerzo encabezado por nuestra academia para promover la comprensión y desarrollo del pensamiento computacional en la región, en beneficio de la educación y la sociedad mexicana. En el año 2021 se realizaron dos seminarios, el Primer Seminario de Pensamiento Computacional en México y el Primer Seminario Iberoamericano de Pensamiento Computacional, ambos eventos fueron transmitidos en vivo de forma gratuita en nuestra [página de Facebook](#). Como producto de los trabajos presentados en el Primer Seminario de Pensamiento Computacional en México se publicó el libro “Pensamiento Computacional en México”, editado por AMEXCOMP, mismo que puede descargarse de forma gratuita en nuestra [página](#).



Figura 4. 2o Seminario Iberoamericano de Pensamiento Computacional.

El Segundo Seminario Iberoamericano de Pensamiento Computacional contará con la participación de entusiastas promotores del pensamiento computacional en Iberoamérica. Por el momento, se han confirmado las conferencias de Daniel Presta, asesor pedagógico del ministerio de la Ciudad de Buenos Aires en el armado de manuales de estudio y evaluaciones para el pensamiento computacional en nivel primaria, así como de Johany Carreño y María González, líderes del grupo de interés en Pensamiento Computacional EasyThink y parte del equipo Bebras Colombia, que promueven el pensamiento computacional en niños y jóvenes entre los 5 a 19 años de los colegios públicos y privados de Colombia. Una vez más, las versiones finales de los artículos aceptados se integrarán en un libro editado por AMEXCOMP. Los detalles y llamada a artículos pueden ser consultados en la [página del evento](#).

## Aprendizaje Incremental de Conceptos

Por Dr. Eduardo Morales.

INAOE.

La Inteligencia Artificial (IA) es un área de la computación que busca hacer sistemas cuya inteligencia sea equiparable con la de los humanos. Recientemente, el área ha recibido mucha atención por los avances logrados con los sistemas de aprendizaje computacional y más específicamente, con los de aprendizaje profundo o “Deep Learning” (DL) [1]. Estos algoritmos han revolucionado muchas de las áreas de la IA, como juegos, visión computacional, y procesamiento de lenguaje natural, entre otras.

Algunos de estos desarrollos, y en particular, los relacionados con visión computacional, resuelven problemas de clasificación. Esto es, dada una imagen, determinan la clase o clases identificadas en la imagen; por ejemplo, el diagnóstico en una imagen médica, la persona en una imagen de un crimen, los objetos presentes en una escena de un coche autónomo, etc. Para su entrenamiento, estos sistemas requieren de una gran cantidad de imágenes de cada clase, con las cuales ajustan, en muchos casos, millones de parámetros del modelo. Este proceso de entrenamiento puede tomar horas en realizarse, inclusive en máquinas especializadas con tarjetas gráficas modernas. A pesar de los resultados exitosos de estos algoritmos, los modelos requieren que el usuario seleccione los ejemplos con los que se va a entrenar el sistema, los modelos tienden a ser frágiles con datos no vistos, y generalmente no son incrementales. Esto último quiere decir que si yo quiero que el modelo construido me reconozca ahora también nuevas clases, itengo que volverlo a entrenar desde cero!

Esto, además de ser impráctico, ya que tendríamos que guardar ejemplos de todas las clases previamente aprendidas para poder volver a entrenar el modelo desde cero, aunque sea sólo para añadir una nueva clase, claramente tampoco es natural: las personas, afortunadamente, no aprendemos desde cero cada vez que queremos aprender algo nuevo. El área de aprendizaje incremental o continuo busca atacar esta problemática (e.g., [2, 3, 4]). Estos sistemas generalmente se prueban con bases de datos previamente construidas, y tienden a sufrir de lo que se conoce como “catastrophic forgetting”, que significa que el reconocimiento de las primeras clases aprendidas decae con el aprendizaje de nuevas clases. Existen diferentes estrategias en esta área, desde: (i) usar regularización, para tratar de no alterar pesos “importantes” en el modelo actual, (ii) almacenar o crear ejemplos (con modelos generativos) de clases anteriores para mantener sus niveles de clasificación y (iii) cambiar la arquitectura o los parámetros de forma dinámica al aprender nuevas clases.

Esta área es particularmente atractiva para la robótica, en donde nos gustaría tener robots que puedan ir aumentando incrementalmente su conocimiento con el tiempo.

### Eventos

#### DTEO

**5th ACM Workshop on Decomposition Techniques in Evolutionary Optimization (DTEO), at GECCO 2022 @ Boston, USA**  
11 de Abril, 2022.

#### LAWCC 2022

**XIV Congreso de la Mujer Latinoamericana en la Computación (CLEI 2022)**  
17 de Abril, 2022: Fecha límite para la recepción de trabajos.  
17-21 de Octubre, 2022: Conferencia.

#### EvoStar

April 20th-22th, 2022: Conference.

#### ENC 2022

**Encuentro Nacional de Computación 2022**  
April 30th, 2022: Paper submission due.  
August 24th-26th, 2022: Conference.

#### WSE

**Workshop on Software Engineering as part of the ENC 2022**  
April 30th, 2022: Paper submission due.  
August 24th-26th, 2022: Conference.

#### SIPECO

**2o Seminario Iberoamericano de Pensamiento Computacional**  
06 de Mayo, 2022: Fecha límite para recepción de artículos.  
06-08 de julio, 2022: Conferencia.

En particular, estamos trabajando en un proyecto en donde un robot explora y sensa, de forma autónoma, su ambiente; y si existen objetos no reconocidos (nuevos), entonces busca automáticamente información de estos en Internet y aprende un modelo incremental para reconocerlos. Bajo este esquema, el agente (robot) decide qué aprender (básicamente lo que no reconoce) y también obtiene automáticamente ejemplos para esto, reduciendo su dependencia con el usuario. Esto contrasta con la forma común de aprendizaje de conceptos, en donde lo que se quiere aprender y los ejemplos de entrenamiento son previamente seleccionados por el usuario. Para esto, el robot debe ser capaz de segmentar imágenes (usando su cámara de profundidad), bajar imágenes parecidas a la imagen segmentada de Internet, reconocer objetos desconocidos (comparando distribuciones de las clases anteriores y las clases nuevas), y adaptar su modelo de clasificación existente para reconocer los nuevos objetos, procurando mantener el reconocimiento de los objetos previamente aprendidos.

El área de aprendizaje incremental promete avanzar el área de IA hacia sistemas adaptables que puedan incrementar gradualmente su conocimiento con poca intervención del usuario. Esto va a repercutir en muchas de las aplicaciones actuales de visión computacional al darles capacidades de adaptación ante nuevas situaciones. En robótica, va a permitir a los robots aprender a clasificar automáticamente una diversidad de objetos presentes en su ambiente de trabajo, lo que podría transferirse a otros robots o a otros ambientes similares, ampliando su utilidad y aplicaciones para el usuario.

Si te interesa el proyecto de aprendizaje incremental con el robot, comunícate conmigo: Eduardo Morales ([emorales@inaoep.mx](mailto:emorales@inaoep.mx)), tenemos recursos para contratar a un postdoctorante.

[1] Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press, 2016.

[2] Li, Z., Hoiem, D. (2017). Learning without forgetting. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 40(12), 2935-2947.

[3] Lesort, T., Lomonaco, V., Stoian, A., Maltoni, D., Filliat, D., and Díaz-Rodríguez, N. (2020). Continual learning for robotics: Definition, framework, learning strategies, opportunities and challenges. Information fusion, 58, 52-68.

[4] Delange, M., Aljundi, R., Masana, M., Parisot, S., Jia, X., Leonardis, A., Tuytelaars, T. (2021). A continual learning survey: Defying forgetting in classification tasks. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.

## Eventos

### JENUI 2022

XXVIII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

06-08 de Julio, 2022.

## Eventos

### CONISOFT'22

10th International Conference in Software Engineering Research and Innovation

May 15th, 2022: Paper submission due.

October 24th-28th, 2022: Conference.

### CIMPS

International Conference on Software Processes Improvement

June 3rd, 2022: Paper submission due.

October 19th-21st, 2022: Conference.

### LANMR 2022

“Latin American Workshop series on Logic/Languages, Algorithms and New Methods of Reasoning, LANMR 2022”

16-17 de Junio, 2022.

## Recordatorio

Le recordamos que el pago de la contribución anual de los miembros de la Academia Mexicana de Computación es de \$1000.00, y debe hacerse en el transcurso de los primeros meses del año en curso. El pago de aportaciones deberá realizarse a:

**TITULAR:** ACADEMIA MEXICANA DE COMPUTACION AC

**BANCO:** BBVA

**No. Cta:** 0198653992

**CLABE:** 012180001986539926

Mucho le agradeceremos anotar su nombre completo, dirección y RFC en la referencia del depósito y enviar copia al correo:

[administracion@amexcomp.org.mx](mailto:administracion@amexcomp.org.mx)

Las contribuciones de los miembros son esenciales para las diferentes actividades de la Academia.

## Encuentro Nacional de Computación

Por Dra. Karina Mariela Figueroa Mora.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

El Encuentro Nacional de Computación, conocido como ENC, en su creación fue concebido por la Sociedad Mexicana de Ciencia de la Computación A.C. (SMCC). Este evento se organiza de manera regular y está dirigido a investigadores, estudiantes, profesores y líderes de industrias.

Desde hace varios años el ENC consiste en Talleres (Workshop) temáticos, tutoriales de temas actuales, un Coloquio de Estudiantes (desde licenciatura hasta posgrados), conferencias magistrales de reconocidos investigadores de talla internacional y un programa social representativo de la sede.

El primer ENC se llevó a cabo en 1997 en Querétaro. Posteriormente se han realizado en las siguientes sedes:

- |        |                                 |  |
|--------|---------------------------------|--|
| II.    | 1999, Pachuca, Hidalgo.         |  |
| III.   | 2001, Aguascalientes.           |  |
| IV.    | 2003, Tlaxcala.                 |  |
| V.     | 2004, México D.F.               | Organizadores: Miguel Arias Estrada Alexander.   |
| VI.    | 2005, Puebla.                   | Organizadores: Jesús Favela y Miguel Arias Estrada.  |
| VII.   | 2006, San Luis, Potosí.         |  |
| VIII.  | 2007, Morelia, Michoacán.       | Organizadores: Edgar Chávez, Alexander Gelbukh y José-Luis Zechinelli-Martini.             |
| IX.    | 2008, Tijuana, Baja California. |  |
| X.     | 2009, México.                   | Organizadores: Alejandro Buchman.  |
| XI.    | 2011, Toluca.                   |  |
| XII.   | 2012, Celaya, Guanajuato.       |  |
| XIII.  | 2013, Morelia, Michoacán.       | Organizadores: Edgar Chávez, Karina Figueroa y César Cárdenas.                             |
| XIV.   | 2014, Oaxaca.                   | Organizadores: Marcela Rodríguez.  |
| XV.    | 2015, Ensenada.                 | Organizadores: Marcela Rodríguez.  |
| XVI.   | 2016, Chihuahua.                | Organizadores: Marcela Rodríguez, Karina Caro y Karina Figueroa.                           |
| XVII.  | 2020, Coahuila.                 | Organizadores: Lucia Barrón, Karina Figueroa y Valeria Soto.                               |
| XVIII. | 2021, Morelia, Michoacán.       | Organizadores: Karina Figueroa, Lucia Barrón, Marisol Flores y Luis Miguel García Vázquez. |

Actualmente, la mesa directiva de la SMCC está reconstruyendo la historia sobre este importante evento; si tienes información de algunos de los ENC anteriores, compártenosla al correo [smcc.enc.mexico@gmail.com](mailto:smcc.enc.mexico@gmail.com). El material con que contamos puede ser consultado en esta [página](#).

El ENC del 2022 está organizado por Karina Figueroa, María Yasmín Pérez y Efrén Mezura. Este año la sede es la Universidad Veracruzana, en Xalapa, Veracruz, aunque se espera un evento virtual. ¡Participa enviando tu trabajo!

Invitamos a los colegas a seguir nuestra página de Facebook y a contribuir con contenido.



AMexComp



## ENCUENTRO NACIONAL DE COMPUTACIÓN 2022

### CALL FOR PAPERS

<http://computo.fismat.umich.mx/enc2022>

#### Tracks:

- Artificial intelligence: methods, algorithms and applications
- Computer Security: methods and applications
- Emerging Technologies in Education
- Human Machine Interaction
- Inclusive and Equitable Smart Environments
- International Workshop on Semantic Technologies and Intelligent Applications
- Machine learning in biomedicine
- Medical informatics for health and wellbeing
- Scientific computation applied to geospatial problems
- Software engineering
- Student Colloquium



#### IMPORTANT DATES:

April 30th: Final full paper submission  
Jun 22th: Acceptance Notification  
Jun 30th: Final paper submission



AUGUST, 24-26TH

XALAPA, VERACRUZ



**cenidet**  
Centro Nacional de Investigación  
y Desarrollo Tecnológico



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Figura 5. Encuentro Nacional de Computación 2022.

## Primera Reunión Nacional de la Red Temática Mexicana de Ingeniería de Software (REDMISOFT'22)

Por Dr. Miguel Morales Sandoval, Dr. Javier Ortiz Hernández, Dr. J. Reyes Juárez Ramírez.

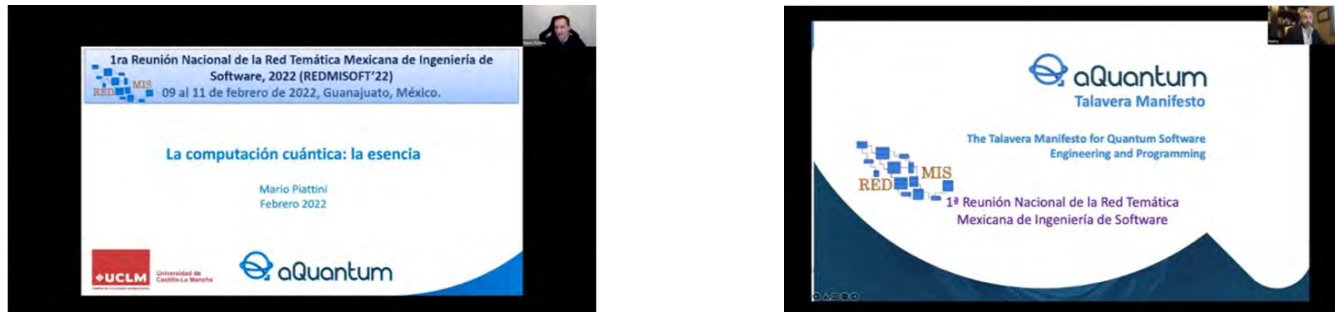
Del 9 al 11 de febrero se reunieron expertos en distintas áreas temáticas de la Ingeniería de Software del país, que conforman la Red Temática Mexicana de Ingeniería de Software (REDMIS). Es la primera reunión a nivel nacional de la REDMIS, denominada REDMISOFT'22. La REDMIS es una red temática del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) constituida desde 2014. Actualmente está conformada por 21 universidades y centros de investigación del país, y agrupa a más de 25 profesores – investigadores. La sede de REDMISOFT'22 fue la Universidad de Guanajuato, teniendo como co-anfitrión al Instituto Tecnológico de León. Como parte de las actividades de REDMISOFT'22, los miembros de la REDMIS discutieron el plan de trabajo 2022 – 2024 de la red y la planeación del Congreso Internacional de Investigación e Innovación en la Ingeniería de Software (CONISOFT) 2022, que se realizará este año en la Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla, del 24 al 28 de Octubre de 2022. Cabe señalar que CONISOFT se realiza anualmente desde 2012.



**Figura 6.** Integrantes de la REDMIS en las instalaciones de la Universidad de Guanajuato para la realización de REDMISOFT'22.

De igual forma, durante REDMISOFT'22 se impartieron diversas charlas de acceso público, de interés para la comunidad de la Ingeniería de Software en México. Se contó con la participación de reconocidos conferencistas, investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores, así como de invitados especiales. En esta primera reunión, el tema central de discusión fueron diversos tópicos relacionados con el cómputo cuántico y la Ingeniería de Software cuántica. Las computadoras como actualmente las conocemos, tienen una arquitectura y forma de operar que ha determinado en gran medida la forma de programarlas (mediante el software). Una supercomputadora actualmente incluye varios microprocesadores de propósito general o de propósito específico, como los GPUs. Sin embargo, existen problemas para los que los mejores algoritmos que los resuelven no pueden ser ejecutados eficientemente aún en una de estas supercomputadoras, por ejemplo, modelar el comportamiento de un átomo en una molécula o determinar patrones en el comportamiento de proteínas. Este tipo de problemas complejos, donde incluso una supercomputadora no puede encontrar una solución (ejecutar un algoritmo a través de software) es lo que ha motivado el desarrollo de computadoras cuánticas, dando origen al cómputo cuántico y al software cuántico. Las computadoras cuánticas usan propiedades de la física cuántica para almacenar datos y realizar cálculos. El cúbit es el equivalente en una computadora cuántica al bit en una computadora clásica. Es la unidad de memoria básica en una computadora cuántica y puede representar diferentes cosas de manera simultánea, a diferencia del bit, que puede representar únicamente dos valores.

El cómputo cuántico se ha vislumbrado como una tecnología prometedora, con aplicaciones directas en logística, química, servicios financieros, energía, agricultura, y medicina, por ejemplo. Al igual que las computadoras convencionales, las computadoras cuánticas requieren de código (software cuántico), usando lenguajes de programación, metodologías y herramientas específicas. Esto hace evidente la necesidad de estudiar y desarrollar nuevos modelos, métodos y herramientas de Ingeniería de Software, así como nuevas prácticas de programación en el dominio del cómputo cuántico. En relación con el cómputo y software cuánticos, se impartieron seis charlas en REDMISOFT'22.



**Figura 7.** Charlas en REDMISOFT'22 sobre cómputo y software cuánticos, a cargo de investigadores del grupo Alarcos, España. A la izquierda, la charla del Dr. Piattini, a la derecha la charla del Dr. Ignacio García.

La primera charla, titulada “Información cuántica – la segunda revolución cuántica”, estuvo a cargo de la Dra. GuoHua Sun, del Centro de Investigación en Cómputo del IPN. La Dra. Sun hizo una revisión de la línea del tiempo en relación con el cómputo cuántico, situando la segunda revolución cuántica cuando se entrega a Serge Haroche y a David J. Wineland el *Premio Nobel de Física* 2012. Este reconocimiento les es otorgado por el desarrollo de métodos experimentales que permiten la medición y manipulación de sistemas cuánticos individuales, esto es, poder manipular partículas. El Dr. Mario Piattini, reconocido investigador del grupo de investigación Alarcos de la Escuela Superior de Informática, España, presentó la charla “La computación cuántica: la esencia”, donde expuso conceptos básicos, el panorama actual y perspectivas del cómputo y software cuánticos. Por su parte, el Dr. Ignacio García, del mismo grupo Alarcos, presentó el Manifiesto de Talavera para programación e Ingeniería de Software cuánticos, el cual es el resultado de la discusión de los diferentes puntos de vista académicos y profesionales de la industria que se vertieron en el primer taller sobre Ingeniería de Software y Programación Cuántica (QANSWER) promovido por la Universidad de Castilla La-Mancha y la empresa aQuantum, realizado en febrero de 2020 en Talavera de la Reina, España.

Por su parte, el Dr. Héctor Pérez de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí presentó la charla La Ingeniería de Software Cuántica: la aplicación práctica de “quantum computing”, en donde resaltó las diferencias sustanciales en los modelos de programación de una computadora convencional y de una cuántica. En la charla se realizaron algunas demostraciones donde los asistentes tuvieron la oportunidad de observar la “programación” de un circuito cuántico mediante un simulador.

En relación con la temática de cómputo cuántico, cerró el ciclo de conferencias el Dr. Juan Mauricio Torres del Instituto de Física de la Universidad Autónoma de Puebla, con la plática “Entrelazamiento cuántico y la segunda revolución cuántica”. El Dr. Torres describió al entrelazamiento cuántico como una superposición de los estados de dos partículas. Este concepto es fundamental para poder implementar “cómputo cuántico”, pero también da origen a lo que se conoce como teleportación cuántica, es decir manipular el estado de un qubit a través de otro, a distancia, siempre que dichos qubits estén entrelazados. Este tipo de conceptos es lo que permite pasar a una segunda revolución cuántica, donde ya se puedan resolver problemas de cómputo cuántico, como la factorización de enteros grandes, el cual es el problema en el que basa su seguridad la mayoría de los protocolos de seguridad en redes.



**Figura 8.** Charlas en REDMISOFT'22 sobre cómputo y software cuánticos, a cargo del Dr. Héctor Pérez (izquierda) y del Dr. Juan Mauricio Torres (derecha).

Dentro del ciclo de conferencias también participó el Dr. José Javier Sánchez Mondragón del INAOE, con la charla “Sacar la pedagogía de su cajita: Su aplicación en las competencias profesionales”. En su charla, el Dr. Sánchez disertó sobre la responsabilidad de las instituciones de educación superior y los centros de investigación en la formación y provisión de competencias profesionales en los sistemas educativos en México, y en qué medida estas competencias se están generando de manera efectiva.

A las sesiones abiertas al público se contó con alrededor de 300 participantes, tanto de empresas como de universidades y centros de investigación, y prácticamente de todos los estados del país.

El trabajo de investigación y desarrollo sobre computación y software cuánticos en México es incipiente. El plan de trabajo de la REDMIS tiene como objetivo, en el corto plazo, incentivar su crecimiento, crear sinergias y fortalecer un grupo de trabajo, particularmente bajo un enfoque formativo.

En el tema de computación e Ingeniería de Software cuánticas, un plan a mediano plazo es preparar un diplomado en esta temática, para capacitar a los académicos quienes en breve estarán enseñando estos temas dentro de la currícula a nivel internacional. La invitación está abierta para que los especialistas en estas temáticas se integren a esta iniciativa y participen como instructores. Para los interesados, favor de contactar a: [reyesjua@uabc.edu.mx](mailto:reyesjua@uabc.edu.mx), [hectorgerardo@uaslp.mx](mailto:hectorgerardo@uaslp.mx).

Todas las pláticas presentadas en la REDMISOFT'22 se pueden consultar en este [enlace](#). Más información en la página oficial de la REDMISOFT'22 y en la página de la REDMIS.

## Sobre el marco de referencia de la OECD para la clasificación de sistemas de Inteligencia Artificial (IA)

Por Dra. María del Pilar Gómez Gil.

INAOE.

Hace algunas semanas, gracias a un “post” en las redes sociales del Dr. Juan Manuel Ahuactzin Larios [1], (miembro de la AMEXCOMP) tuve conocimiento de que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés) lanzó recientemente su “Marco de referencia para la clasificación de sistemas de Inteligencia Artificial”. La OECD tiene entre sus objetivos el desarrollo de estándares internacionales que estén basados en evidencia y permitan encontrar soluciones a retos sociales, económicos y del medio ambiente. Considerando que los sistemas basados en IA son un componente cada vez más importante en empresas y organizaciones de todo el mundo, el definir una base para las clasificaciones de estos sistemas es el primer paso para desarrollar políticas exitosas para su uso y validación.

Durante la presentación del marco de referencia [2] que realizaron expertos de la OECD en la “Segunda Conferencia Internacional de IA en trabajo, innovación, productividad y herramientas” [3], se comentó que este marco es necesario debido a la gran variedad de sistemas de IA que existen actualmente, pues presentan una fuerte diferencia entre ellos en varios aspectos, por ejemplo, con respecto a los usuarios a quienes van dirigidos, a la necesidad de control de privacidad, a los requerimientos de energía, al flujo de información que usan para alimentarse, etc.

El marco de referencia se construye a partir de la definición de IA, también producida por el observatorio de IA de la OECD, la cual establece que: “Un sistema de IA, es aquel basado en una máquina capaz de influenciar el medio ambiente produciendo una salida (recomendaciones, predicciones o decisiones) para un conjunto de objetivos dados. (i) Percibe el medio ambiente a través de datos o entradas; (ii) abstrae estas percepciones hacia modelos; (iii) usa los modelos para formular opciones de salidas” [3].

El marco de referencia clasifica los sistemas de IA considerando 5 dimensiones clave: planeta y gente, contexto económico, datos y entradas, modelo de IA, y tareas y salida. (Ver Figura 9). Estas dimensiones a su vez están formadas de criterios o subdimensiones, los cuales permiten un análisis más detallado o enfocado a diferentes aplicaciones. Los criterios de cada dimensión son:

- 1) **Gente y planeta:** usuarios, “stakeholders”, opcionalidad, derechos humanos, bienestar y medio ambiente, desplazamiento.
- 2) **Contexto económico:** sector, función y modelo del negocio, criticalidad, madurez y capacidad de escalamiento.
- 3) **Datos y entradas:** colección, derechos e identidad, estructura y formato, escalamiento, calidad y apropiación.
- 4) **Modelo de IA:** características del modelo, construcción del modelo, inferencia del modelo.
- 5) **Tareas y Salidas:** tareas, autonomía de acción, área de aplicación, evaluación.

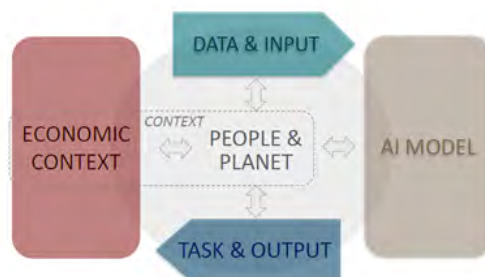


Figura 9. Marco de referencia de la OECD para la clasificación de sistemas de Inteligencia Artificial (imagen tomada de [2]).

Asimismo, en la presentación del modelo se comentaron los resultados del marco de referencia en 2 sistemas del mundo real tomados como ejemplos: un sistema de IA para asignación de crédito, el cual es una aplicación hecha a la medida, y otro sistema de corte genérico, utilizado para el reconocimiento de texto. De las pruebas se concluye que, hasta el momento, el marco funciona mejor para aplicaciones hechas a la medida que para aplicaciones de corte general, y que los entrevistados tuvieron un mejor desempeño al clasificar los criterios asociados a “Gente y planeta” y “Contexto económico”. Al parecer, la clasificación de criterios de “Entradas y datos”, “Modelo de IA” y “Tareas y Salida” requiere de los usuarios más información técnica de la que disponen.

Ahora sigue la gran tarea de dar a conocer el modelo, hacer que los entes encargados de definir políticas lo conozcan y dominen, refinar sus criterios con la retroalimentación que irá apareciendo al aplicarlo, y definir un modelo de evaluación de riesgos que facilite su interoperabilidad. Sin embargo, el lanzamiento de este modelo es un gran paso hacia la democratización de la IA y hacia un uso ético y basado en el bienestar.

[1] <https://www.linkedin.com/in/ahuactzin/>

[2] Enabling effective AI policies: Launch of the OECD Framework for Classifying AI Systems Feb 22, 2022. 2°. International conference on AI in work, innovation, productivity, and skills. OECD. (Video and slide deck) <https://oecd-events.org/2022-ai-wips/session/c6e2c2b1-bd7a-ec11-94f6-a04a5e7d3e1c>

[3] The Second International Conference on AI in Work, Innovation, Productivity and Skills, 22-25 Feb 2022. <https://oecd-events.org/2022-ai-wips>

## Recordando a...

Por Dr. Carlos A. Coello Coello.

**Allen Newell** nació en San Francisco, California, Estados Unidos, el 19 de marzo de 1927.

Su padre (Robert R. Newell) era un prominente Profesor de Radiología en la Escuela de Medicina de Stanford y aunque Allen decidió no dedicarse a la medicina, siempre lo admiró mucho y heredó de él su interés por la investigación y su gusto por una amplia gama de intereses intelectuales. Mientras cursaba la preparatoria (a los 16 años de edad), Newell conoció a Noël McKenna, con quien se casó en 1947, cuando ambos tenían 20 años de edad. Su matrimonio perduraría hasta la muerte de Newell.



**Figura 10.** Allen Newell.

La carrera científica de Newell comenzó de manera un tanto inusual. Después de un breve período en la Marina, durante el cual apoyó a su padre en el mapeo de la distribución de radiación después de las pruebas atómicas de Bikini, Newell ingresó a Stanford para estudiar física. En Stanford tomó varios cursos con George Polya, uno de los mayores exponentes de la solución heurística de problemas en matemáticas (para más detalles, referirse al famoso libro de Polya de 1945, titulado *How to Solve It*). Las ideas de Polya cautivaron a Newell, quien se percató de que los humanos no disponen ni del tiempo ni de la capacidad de procesamiento para resolver problemas usando métodos algorítmicos exhaustivos. Por tanto, los humanos debían usar reglas simplificadas (heurísticas) para resolver problemas.

Newell se sintió fascinado por el poder y la elegancia de las matemáticas, y en 1949 dejó Stanford para cursar un posgrado en matemáticas en Princeton. Ahí, Newell trabajó como asistente de investigación de Oskar Morgenstern, quien acababa de publicar (junto con John von Neumann) el libro *The Theory of Games and Economic Behavior*, con el que se originó la denominada teoría de juegos. La estancia de Newell en Princeton fue breve (de solo un año) y no se convirtió en un experto en teoría de juegos ni en un matemático puro. Sin embargo, la experiencia y contactos adquiridos durante este periodo, le permitieron ir por una nueva ruta que le permitiría conectar la abstracción de las matemáticas puras con las caóticas realidades de la experiencia empírica.

Su primer paso en esa nueva ruta se dio cuando se unió a John Williams (otro matemático de Princeton) a la división de matemáticas de la entonces recién creada *RAND Corporation*, en Santa Mónica, California. En RAND, Newell aplicó métodos de teoría de juegos para teoría organizacional y a la realidad organizacional de la Fuerza Aérea de Estados Unidos. Esto lo llevó a involucrarse en una serie de experimentos con grupos de toma de decisiones conducidos por John L. Kennedy, William Biel y Robert Chapman, del Centro de Investigación en Sistemas de RAND.

Uno de los problemas principales en el estudio del comportamiento humano es la dificultad de crear un experimento verdaderamente controlado. En el Centro de Investigación en Sistemas, Kennedy, Biel y Chapman buscaban crear un ambiente simulado (o modelo) del centro de control de defensa aérea de Estados Unidos que pudiera ser controlado de tal forma que diera evidencia sobre cómo la gente que trabajaba en este ambiente interactuaba entre sí, con sus máquinas y con la información que se les presentaba. La tarea específica de Newell para este grupo era usar una computadora IBM para crear mapas de radar simulados. En el proceso, Newell quedó cautivado por la forma en la que la gente en este ambiente procesaba información y tomaba decisiones. Además, esta experiencia le enseñó a ver a las computadoras como procesadoras de símbolos y simuladoras en vez de verlas como calculadoras grandes y rápidas. Estas ideas llevaron a Newell a pensar en mentes, computadoras, experimentos y organizaciones de forma por demás novedosa para la época.

Uno de los consultores del Centro de Investigación en Sistemas era Herbert Simon, que en ese entonces era Profesor en la recién creada Escuela de Posgrado de Administración Industrial del *Carnegie Institute of Technology* (que años después se convertiría en la Universidad Carnegie-Mellon). Durante una de las visitas de Simon a RAND en el verano

de 1952, conoció a Newell e inmediatamente descubrieron que ambos estaban interesados en el procesamiento simbólico, en la resolución de problemas, en las heurísticas y en las simulaciones. En esa época, ambos trabajaban en la toma de decisiones en las organizaciones y Newell veía a la computadora como una herramienta para simular ambientes para realizar experimentos y no tanto para simular sujetos para experimentos. Sin embargo, fue en 1954 cuando Newell tuvo su “experiencia de conversión” después de asistir a un seminario en RAND con Oliver Selfridge, pues de pronto pudo ver las posibilidades de usar computadoras para simular la forma en la que los humanos resolvemos problemas. De hecho, para Newell, la analogía entre los humanos y las computadoras era muy cercana: la resolución de problemas era algo hecho por un “sistema de símbolos físicos”, que era una categoría que incluía tanto a los humanos como a las computadoras como especies diferentes del mismo género.

Después de varios años de colaborar a la distancia (y en persona durante los veranos), Newell se mudó a Pittsburgh para trabajar con Simon en el Carnegie Tech a principios de 1955. Aunque oficialmente, Newell era un tesista doctoral de Simon (Newell obtuvo el doctorado en 1957), en la práctica eran colegas pues ambos hacían aportaciones a su creciente programa de investigación. Los primeros frutos de su colaboración fue el primer programa exitoso de Inteligencia Artificial, el *Logic Theorist* (LT), que se completó en 1955 y fue ejecutado por primera vez en una computadora en 1956 (se le utilizó para demostrar teoremas del *Principia Mathematica* de Russell y Whitehead).

Además de emplear los principios de resolución heurística de problemas, el *Logic Theorist* era una “máquina” de retroalimentación con errores controlados, que comparaba el estado meta (la sentencia que deseaba demostrarse) con el estado actual y ejecutaba una operación básica de un pequeño conjunto de operaciones disponibles, a fin de reducir la diferencia entre los dos estados. El *Logic Theorist* fue muy exitoso y Simon, Newell y Shaw se basaron en sus principios básicos para desarrollar otro programa que se volvería muy famoso: el *General Problem Solver* (GPS) en el periodo 1957 – 1958. El GPS no era tan universal como indicaba su nombre, pero era impresionantemente bueno para resolver ciertos tipos de problemas bien definidos. Además, el GPS, al igual que el LT, parecía resolver los problemas de forma similar a como lo haría un humano, empleando un método conocido como análisis *means-ends*, el cual era simple y general (algunos dirían que incluso universal).

Como parte de su trabajo en simulación cognitiva, Newell, Simon y Shaw desarrollaron el primer lenguaje de procesamiento de listas denominado IPL, el cual, de acuerdo con Simon, “introdujo muchas ideas que se han vuelto fundamentales para las ciencias de la computación en general, incluyendo listas, asociaciones, esquemas, asignación dinámica de memoria, tipos de datos, recursividad, recuperación asociativa, funciones como argumentos y generadores (*streams*)”. El LISP, desarrollado por John McCarthy, que se volvió el lenguaje de programación estándar de la Inteligencia Artificial después de su desarrollo en 1958, incorporaba estos principios básicos del IPL, con una sintaxis mejorada y un “recolector de basura” que recuperaba la memoria no utilizada.

Newell colaboró con Simon durante varios años, pero sus caminos dejaron de cruzarse con el tiempo, pues Newell comenzó a trabajar en reconocimiento de voz, arquitecturas de computadoras e interacción humano-computadora durante los 1960s y 1970s, antes de concentrarse en su proyecto **Soar**, en el que trabajó desde los 1970s, hasta su muerte. El proyecto Soar fue un intento de Newell por desarrollar una teoría unificada de la cognición (como él mismo haría notar, buscaba ser “una” teoría unificada y no “la” teoría unificada). Esta teoría unificada se centraba en la resolución de problemas, la cual describió en términos de “sistemas de producción” (conjuntos de sentencias “if-then”), e incorporó una teoría de aprendizaje por “pedazos” (*chunking*) en el esquema de resolución de problemas. Aunque la arquitectura Soar recibe datos psicológicos y neuro-científicos, es un modelo estructural de la cognición humana que no busca explicar cómo se lleva a cabo esta estructura físicamente en el cerebro. El proyecto Soar continúa a la fecha (ver en esta [página](#)), mucho tiempo después de la muerte de Newell, haciendo efectiva la frase que este utilizara alguna vez: “debe elegirse un proyecto final que dure más que uno mismo”.

Al igual que Simon, Newell era un constructor de instituciones, un gran atractor de financiamiento para investigación, así como un pensador profundo. Por ejemplo, Newell fue pieza clave en la transformación del Departamento de Psicología de la Universidad Carnegie-Mellon, hasta llegar a convertirlo en uno de los más influyentes en Estados Unidos. También fue un elemento fundamental en la creación de la Escuela de Ciencias de la Computación de Carnegie-Mellon y de su red de cómputo (que fue una de las primeras en Estados Unidos) en 1982.



Newell recibió diversos honores a lo largo de su vida, incluyendo el *Harry Goode Award* de la *American Federation of Information Processing Societies* (en 1971), el *ACM Turing Award* (en 1975, junto con Herbert Simon), el *Distinguished Scientific Contribution Award* de la *American Psychological Association* (en 1985), y la *National Medal of Science* (en 1992). Newell falleció de cáncer el 19 de julio de 1992.

## Posgrados 2022

Por Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera.  
Universidad Autónoma de Yucatán.

### Maestría en Ciencias de la Computación.

La Facultad de Matemáticas de Universidad Autónoma de Yucatán, convoca al proceso de ingreso para el ciclo escolar 2022 – 2023, de la Maestría en Ciencias de la Computación (MCC). La MCC tiene como objetivo formar maestros en ciencias capaces de realizar investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo de la computación, con el fin de contribuir a la solución de los problemas relacionados con los ámbitos académico, industrial, empresarial y gubernamental. El programa tiene una orientación a la investigación, y se apoya en los Cuerpos Académicos de la Facultad de Matemáticas (UADY), cuyos objetivos y líneas de investigación están orientados a las Ciencias de la Computación. Actualmente cuenta en su núcleo básico con 12 profesores con doctorado, de los cuales 11 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACyT.

Las dos líneas de investigación de la MCC tienen como objetivo:

- 1) **Sistemas Inteligentes:** Desarrollar soluciones computacionales innovadoras en las áreas de aprendizaje automático, procesamiento de imágenes y visión computacional.
- 2) **Ciencia y Tecnología de la Información:** Investigar, diseñar e implementar sistemas computacionales para recolectar, almacenar, administrar, procesar, comunicar y aplicar información proveniente de diversas fuentes en la solución de problemas de diversa índole.

Para dar inicio al proceso institucional, el registro en línea estará disponible del 21 de febrero al 29 de abril de 2022 en <https://www.ingreso.uady.mx/posgrado/>.

Contacto: Dr. Fernando Curi Quintal ([cquintal@correo.uady.mx](mailto:cquintal@correo.uady.mx)).

### Maestría en Ingeniería de Software.

El Centro de Investigación en Matemáticas, A.C con sede en Zcatecas, invita a todos los interesados en cursar la Maestría en Ingeniería de Software (MIS), en su convocatoria de Admisión 2022, la cual se encuentra abierta hasta el 03 de junio de 2022. El objetivo general de la Maestría en Ingeniería de Software (MIS) es atender las necesidades de los profesionales de la Industria de Software de elevar sus capacidades y conocimientos para el desarrollo de Software, además de transmitir principios, mejores prácticas, y tecnologías avanzadas de la Ingeniería de Software.

La MIS es una maestría profesionalizante, en la que promueve que el egresado: (i) tenga conocimientos sólidos que le permitan formular, desarrollar, dirigir y ejecutar experimentos en el área de Ingeniería de Software; (ii) sea capaz de investigar, recopilar, analizar e interpretar datos mediante la selección y aplicación de herramientas matemáticas, estadísticas y computacionales para establecer conclusiones con criterios científico-tecnológicos; (iii) conozca la problemática de las organizaciones y empresas a través del taller con la industria; y (iv) desarrolle soluciones para la industria a través de proyectos con esta.

Contacto: Dra. Mirna Ariadna Muñoz Mata ([mirna.munoz@cimat.mx](mailto:mirna.munoz@cimat.mx)).



# ACADEMIA MEXICANA DE COMPUTACIÓN

## CONVOCATORIA DE ADMISIÓN PARA NUEVOS MIEMBROS DE LA AMEXCOMP 2022

La Academia Mexicana de Computación invita a los investigadores, ingenieros, tecnólogos, innovadores y docentes, para ingresar este año a nuestra Academia como Miembros Adherentes, Miembros Regulares y Miembros Correspondientes.

Las candidaturas serán analizadas y agrupadas de acuerdo con el Artículo 5° del Capítulo 2 de sus Estatutos.

### Para ser candidato(a) a Miembro Adherente se requiere:

#### Perfil:

1. Tener el grado académico de doctor o experiencia equivalente.
2. Dedicar tiempo completo a la investigación, desarrollo tecnológico, docencia a nivel posgrado y/o innovación en computación.
3. Estar adscritos a alguna institución del sector público o privado en México, o laborar en una empresa pública o privada mexicana cuyo objetivo central sea el desarrollo tecnológico de dispositivos y/o sistemas computacionales.

#### Documentación:

- 1.- Solicitud firmada y escaneada.
- 2.- Curriculum Vitae en extenso.
- 3.- Acreditar la adscripción a una institución o empresa pública o privada nacional.
- 4.- Título con el grado de doctor o comprobante(s) que acrediten experiencia equivalente.

### Para ser candidato(a) a Miembro Regular se requiere:

#### Perfil:

1. Tener el grado académico de doctor o experiencia equivalente.
2. Ser investigador(a) consolidado laborando en México.
3. Ser investigador(a), tecnólogo, docente a nivel posgrado y/o innovador activo en cualquier área de la computación cuyo mérito esté plenamente acreditado por el impacto de su trabajo en la disciplina y la comunidad.

#### Documentación:

- 1.- Solicitud firmada y escaneada.
- 2.- Curriculum Vitae en extenso.
- 3.- Acreditar la adscripción a una institución o empresa pública o privada nacional.
- 4.- Título con el grado de doctor o comprobante(s) que acrediten experiencia equivalente.
- 5.- Carta de apoyo de un miembro de la academia.

### Para ser candidato(a) a Miembro Correspondiente se requiere:

#### Perfil:

1. Tener el grado académico de doctor o experiencia equivalente.
2. Ser investigador(a) consolidado con una estrecha relación con México laborando en el extranjero.

#### Documentación:

- 1.- Solicitud firmada y escaneada.
- 2.- Curriculum Vitae en extenso.
- 3.- Acreditar la adscripción a una institución o empresa pública o privada en el extranjero.
- 4.- Título con el grado de doctor o documentos que acrediten experiencia equivalente.
- 5.- Cuatro cartas de apoyo de miembros de la academia.

La presente convocatoria estará abierta del 21 de marzo al 15 de mayo de 2022. Las solicitudes solo pueden realizarse a través de la página <http://amexcomp.mx/>.

Para mayor información, consultar la página web de la AMEXCOMP o escribir a: [consejo\\_directivo@amexcomp.org.mx](mailto:consejo_directivo@amexcomp.org.mx).

Registro Miembro Adherente



Registro Miembro Regular



Registro Miembro Correspondiente

