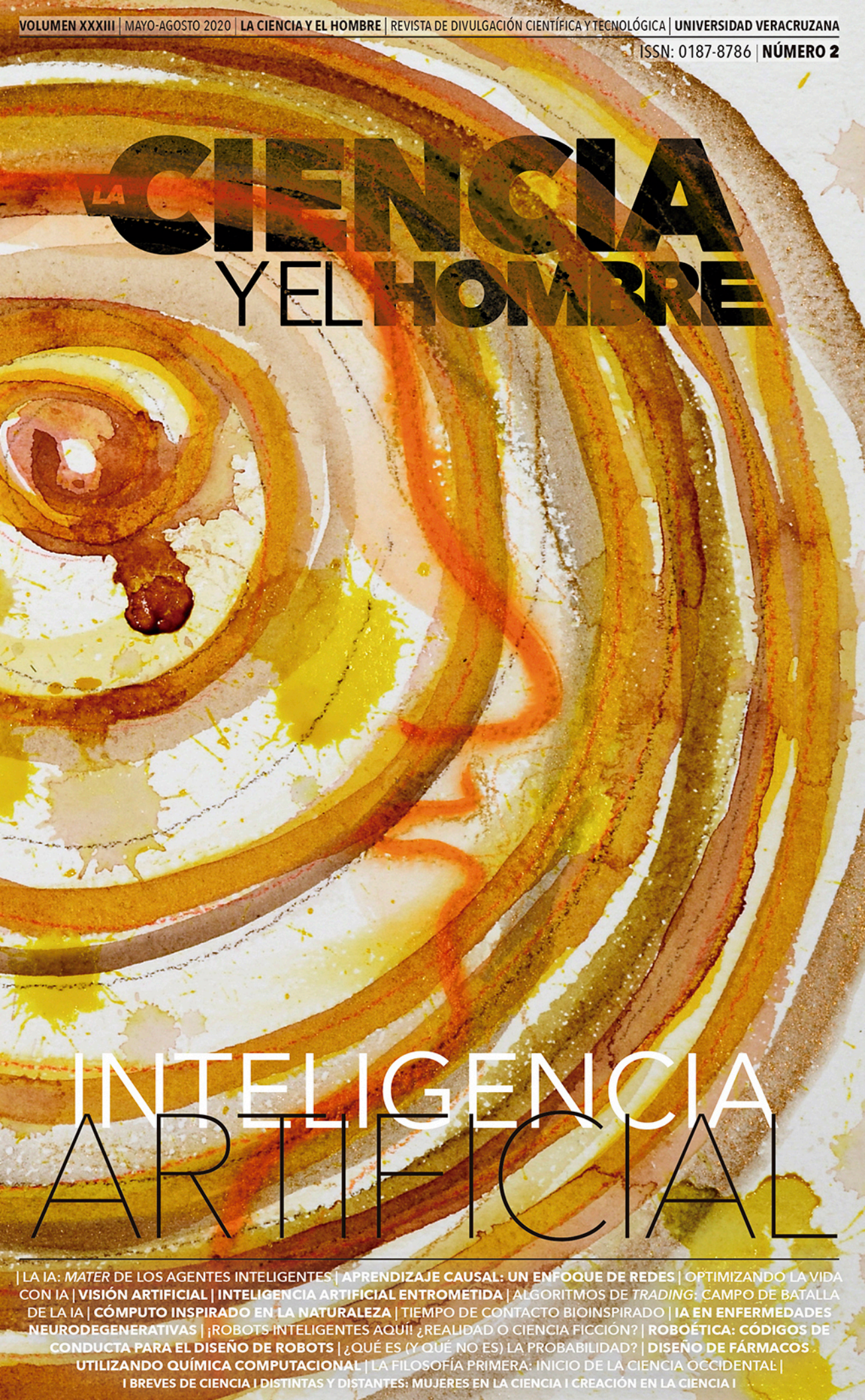
VOLUMEN XXXIII | MAYO-AGOSTO 2020 | LA CIENCIA Y EL HOMBRE | REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA | UNIVERSIDAD VERACRUZANA
ISSN: 0187-8786 | NÚMERO 2

LA CIENCIA Y EL HOMBRE



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

| LA IA: *MATER* DE LOS AGENTES INTELIGENTES | **APRENDIZAJE CAUSAL: UN ENFOQUE DE REDES** | OPTIMIZANDO LA VIDA CON IA | **VISIÓN ARTIFICIAL** | **INTELIGENCIA ARTIFICIAL ENTROMETIDA** | ALGORITMOS DE *TRADING*: CAMPO DE BATALLA DE LA IA | **CÓMPUTO INSPIRADO EN LA NATURALEZA** | TIEMPO DE CONTACTO BIOINSPIRADO | **IA EN ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS** | ¡ROBOTS INTELIGENTES AQUÍ! ¿REALIDAD O CIENCIA FICCIÓN? | **ROBOÉTICA: CÓDIGOS DE CONDUCTA PARA EL DISEÑO DE ROBOTS** | ¿QUÉ ES (Y QUÉ NO ES) LA PROBABILIDAD? | **DISEÑO DE FÁRMACOS UTILIZANDO QUÍMICA COMPUTACIONAL** | LA FILOSOFÍA PRIMERA: INICIO DE LA CIENCIA OCCIDENTAL |
I BREVES DE CIENCIA I DISTINTAS Y DISTANTES: MUJERES EN LA CIENCIA I CREACIÓN EN LA CIENCIA I

CONTENIDO

LAS SECCIONES **| BREVES DE CIENCIA 2 |** DISTINTAS Y DISTANTES: MUJERES EN LA CIENCIA 54 **| CREACIÓN EN LA CIENCIA 62 |**

6

LA IA: *MATER* DE LOS AGENTES INTELIGENTES

La Inteligencia Artificial ha estado en nuestra imaginación y en nuestros laboratorios desde 1956.

14

OPTIMIZANDO LA VIDA CON IA

Las entidades inteligentes artificiales transforman nuestras vidas y revolucionan la forma de trabajar.

41

¡ROBOTS INTELIGENTES AQUÍ!

Nuestro concepto de IA es inspirado por Hollywood.

10 Aprendizaje causal: un enfoque de redes

18 Visión artificial

22 Inteligencia artificial entrometida

26 Algoritmos de *trading*: campo de batalla de la IA

30 Cómputo inspirado en la naturaleza

34 Tiempo de contacto bioinspirado

38 IA en enfermedades neurodegenerativas

44 Roboética: códigos de conducta para el diseño de robots

46 ¿Qué es (y qué no es) la probabilidad?

48 Diseño de fármacos utilizando química computacional

52 La filosofía primera: inicio de la ciencia occidental

LA CIENCIA Y EL HOMBRE | REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA | **UNIVERSIDAD VERACRUZANA** | VOLUMEN XXXIII | **NÚMERO 2** | MAYO-AGOSTO 2020

La CIENCIA y el HOMBRE, revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana | Publicación cuatrimestral de distribución gratuita, indizada en Latindex | **Núm. de certificado de reserva de derechos al uso exclusivo: 04-2017-072710124100-102** | Núm. de certificado de licitud de título y contenido: **17159** | **Impreso en Ediciones, Tratados y Equipos SA de CV, Av. 20 de Noviembre núm. 591-A, col. Badillo, Xalapa, Veracruz, CP 91045, Tels. 228 890 6204, 228 815 3932 y 228 817 1500** | Producción y distribución: Dirección de Comunicación de la Ciencia UV, Lomas del Estadio s/n, edificio D, Zona Universitaria, CP 91000, Xalapa, Ver. | **Para toda correspondencia e informes dirigirse al correo:** *ciencia_hombre@uv.mx* | Esta revista se terminó de imprimir el mes de mayo de 2020 | Tiraje: 500 ejemplares

ILUSTRACIÓN EN PORTADA: JAVIER MANRIQUE

DIRECTOR

Manuel Martínez Morales

EDITORA RESPONSABLE

Aída Pozos Villanueva

COMITÉ CONSULTIVO

Arturo Gómez Pompa

Carlos Contreras Pérez

Estrella Burgos

José Velasco Toro

Miguel Rubio Godoy

Pablo Pacheco Cabrera

Rafael Bullé Goyri-Minter

COMITÉ EDITORIAL

Elvira Morgado Viveros

Gilberto Silva López

Heriberto Contreras Garibay

Idalia Illescas Nájera

Ignacio Mora González

Laura Ruelas Monjardín

Martha Elena Nava Tablada

María Elena Hernández Aguilar

Raymundo Dávalos Sotelo

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Francisco Cobos Prior

Aída Pozos Villanueva

REDES SOCIALES

facebook: @CienciaUV /

twitter: @CienciaUV

SECRETARIA TÉCNICA

Martha Judith Vásquez Fernández

EDITORIAL

LA IA AL SERVICIO DEL HOMBRE

En este número, un grupo de investigadores del Centro de Investigación en Inteligencia Artificial, de la UV, nos ofrece una serie de artículos que nos darán una idea de cómo la Inteligencia Artificial (IA) se ha desarrollado desde mucho tiempo atrás y se sigue desarrollando hoy. Históricamente, ha sido uno de los retos más ambiciosos del hombre que le ha llevado a imaginar lo que acaso parecía imposible o "de película": que las máquinas pudieran realizar su trabajo e incluso superar al hombre.

Sin duda la IA ha traído beneficios en el área automotriz y de robótica, entre muchas otras; si bien estamos a la espera de ver transitar vehículos autónomos, ya convivimos con brazos robot que arman carros, con robots que limpian la casa y siempre estamos atentos a lo que sucede con robots de exploración como Curiosity.

El avance en los diferentes campos de aplicación muestran que la IA es una herramienta de apoyo y su desarrollo depende de la creatividad del hombre, aunque es probable que ofrezca posibilidades que ni siquiera imaginamos, quizá algún día será tan indispensable como es hoy la electricidad; el mundo debe estar preparado ya que la ciencia y la tecnología siempre buscarán estar a la vanguardia.

Hablar de construir entidades inteligentes artificiales es hablar de *bots*, de reconocimiento facial, de algoritmos, de agentes BDI, de *trading*, de visión artificial, de redes bayesianas, de robots para optimizar la vida, de aprendizaje profundo, de minería de opiniones, de tiempo de contacto, de aprendizaje automático: de IA.

Ante ello aún se cree que el hombre siempre será mejor que las máquinas, insustituible, porque es difícil pensar algún día ellas puedan desarrollar el nivel de sensibilidad y creatividad del ser humano; pero todo es probable, ya que avanzamos a pasos agigantados consumiendo grandes capitales para el desarrollo de lo inimaginable.

Entonces, hay que estar atentos, porque el Gran Hermano nos vigila desde la red y nos deja a expensas de lo que unos cuantos dispongan para este Universo. Sin duda ahora vivimos en un mundo más artificial, la pregunta sería: ¿y más inteligente?

¡ROBOTS INTELIGENTES AQUÍ! ¿REALIDAD O CIENCIA FICCIÓN?

ANTONIO MARÍN HERNÁNDEZ*

La palabra robot surge en 1920 a partir de la obra teatral titulada *R.U.R. (Robots Universales Rossum)* del autor checo Karel Čapek, esta palabra se deriva de la palabra *robota* que en checo significa trabajo.
En esta novela se crean una especie de seres orgánicos (robots) para sustituir a las personas en algunos trabajos. Pero el término robot se hace realmente famoso gracias a las novelas de ciencia ficción de Isaac Asimov.

UN POCO DE HISTORIA

En nuestros días, la palabra robot está asociada a un conjunto de máquinas que realizan tareas peligrosas, monótonas, etc., o que algunas veces son destinadas al entretenimiento (sistemas animatrónicos). Durante todo este tiempo, la idea de los robots ha fascinado a la humanidad; estos han despertado una infinidad de historias y suposiciones, algunas buenas y otras malas, pero no cabe duda que la idea de un futuro en donde los robots convivan con los seres humanos suena fascinante.

El primer robot real puede atribuirse a William Grey Walter, quien a finales de los años cuarenta realizó un sistema electromecánico que podía seguir una luz y recargar su batería de forma completamente autónoma. Es común referirse a este robot como "La tortuga de Walter", ya que por su aspecto y lento movimiento podía semejarse a ese animal. Posteriormente, surgieron robots en algunos laboratorios alrededor del mundo, como Shakey en el Instituto de Investigación de Stanford, en Estados Unidos de Norteamérica, o el robot Hilare, en el Laboratorio de Análisis y Arquitectura de Sistemas, en Toulouse, Francia.

LA ACTUALIDAD

Hoy, existen muchos robots desarrollados por varios laboratorios y empresas alrededor del mundo, uno de los más conocidos es el robot humanoide de Honda, llamado Asimo, esto en honor a Isaac Asimov. Pero no solo existen robots en los laboratorios y universidades, en la actualidad podemos encontrar aspiradoras robóticas de varias compañías, siendo IRobot la compañía de Rodney Brooks, uno de los roboticistas más reconocidos a nivel mundial, fundador de la primera compañía en generar uno de estos productos –por cierto, el nombre de la compañía también hace referencia a una de las novelas de Asimov, *Yo robot*–. Puede considerarse que los robots aspiradores son el primer producto comercial exitoso a nivel popular; si bien desde hace varios años existían brazos robóticos en la industria, principalmente en la industria automotriz, estos robots no eran producidos para el público en general. Posterior al éxito de estas aspiradoras robóticas se tiene una gran cantidad de robots similares, aquellos que realizan tareas como limpiar piscinas, trapear pisos, acomodar productos en bodegas, regar y cosechar en plantaciones, etcétera.

Hoy en día, no se podría entender mucha de nuestra industria sin el uso de robots manipuladores; sin embargo, seguimos esperando los robots como los pintaban en las películas de ciencia ficción. Recordemos esos robots de formas humanoides o no, que surgieron con las novelas de Isaac Asimov y otros autores, aunque sobre todo fueron las famosas series televisivas, como *Perdidos en el espacio* o *Los supersónicos,* de finales de los años setenta, en donde observamos robots de servicio que ayudaban a los humanos a realizar diversas tareas cotidianas como limpiar, cocinar o realizar la vigilancia de algún lugar. Por supuesto, no podemos dejar de mencionar a dos de los robots más famosos C-3P0 y R2D2, protagonistas de La guerra de las galaxias (*Star Wars*).

Pues bien, cincuenta años después estos robots aún no han sido desarrollados, aunque creemos que no será así por mucho tiempo más, ya que existen muchos laboratorios en todo el mundo que ya se dan a la tarea de desarrollarlos para poder comercializarlos, al menos en unos 10 o 15 años. Esperamos que al principio el costo de estos robots sea similar al de un automóvil, y como ha sucedido en todos los desarrollos tecnológicos basados en la Inteligencia Artificial, al inicio serán muy caros y sólo accesibles para un grupo reducido de personas, pero finalmente, como siempre ha sucedido, se abaratarán y es posible que los robots queden disponibles en varias decenas de modelos, con diferentes precios y distintas capacidades, ahí entonces todos podremos elegir.

*CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL, UNIVERSIDAD VERACRUZANA
CORREO: *anmarin@uv.mx*

EL FUTURO

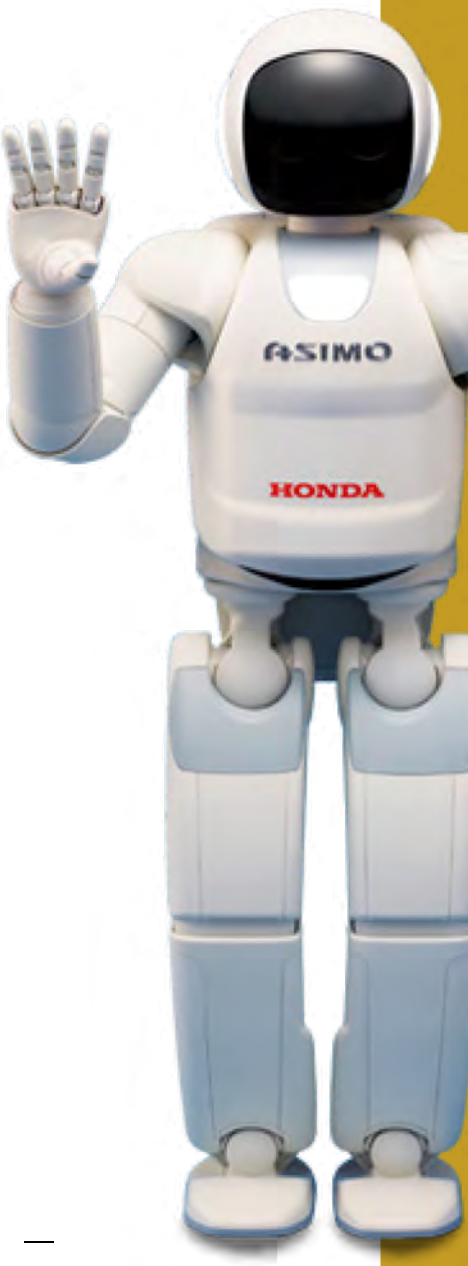
Se predice que en un futuro estos robots ya no solo serán capaces de realizar las tareas domésticas, sino que tendrán módulos específicos para interactuar, es decir, incluirán la interacción humano-robot, eso que es esencial para que los consumidores se sientan a gusto; aunque siempre hay quienes podrían sentirse intimidados por este tipo de máquinas. Porque es bien cierto que esto depende sobre todo de nuestra cultura, ya que hemos visto noticias que informan que, por ejemplo, en Japón es fácil la aceptación de los robots humanoides, es decir, semejantes físicamente a un ser humano, como el Geminoide de Hiroshi Ishiguro, o la robot Sofia, quien por cierto a la fecha es tratado más bien como un títere creado para el entretenimiento.

Se debe considerar que en algunas otras regiones del mundo este tipo de robots son más bien intimidatorios. Estudios sociales han mostrado que muchas personas prefieren que el robot tenga apariencia mecánica y, si bien con capacidades gestuales y cognitivas cercanas a los humanos, no deben parecerse demasiado a nosotros para ser aceptados.

Eso aún es un reto, dotar a los robots con capacidades de comprensión similares a las de los humanos en sus diferentes contextos sigue siendo un problema, ya que cada región en el mundo tiene sus características culturales y en esta gran diversidad se requiere mucho trabajo para que un robot pueda entender los gestos, modificaciones del tono de voz y hábitos humanos de todos los pueblos.

Lo que sin duda es cierto es que los robots estarán entre nosotros en un futuro cercano, pero por el momento aún faltan varias cosas por hacer y es necesario que grupos interdisciplinarios propongan y estudien diferentes hechos para poder entender el mundo tan complejo en el que vivimos. Por ello, en esta revolución industrial llamada la 4.0, y en la futura, la 5.0, la cual está definida por el surgimiento de los sistemas basados en inteligencia artificial e internet de las cosas, se requiere una gran cantidad de estudiantes de licenciatura, ingenierías y, sobre todo, de posgrado (mæstría y doctorado) que se enfrenten a esta problemática desde la perspectiva multicultural.

La mayoría tenemos un concepto de IA alimentado por películas de Hollywood: exterminadores y robots con crisis existenciales.



ASIMO, ACRÓNIMO DE *ADVANCED STEP IN INNOVATIVE MOBILITY*, ES UN ROBOT FABRICADO POR LA EMPRESA JAPONESA *HONDA*. FRAGMENTO, IMAGEN RECUPERADA DE: *HTTPS://WWW.HONDA.MX/ASIMO/*

LECTOR INTERESADO:

https://es.wikipedia.org/wiki/Karel_Čapek.
https://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Asimov.
https://en.wikipedia.org/wiki/William_Grey_Walter.
https://www.youtube.com/watch?v=GmU7SimFkpU.
http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/1977-hilare-autonomous-mobile-robot-french/.
https://en.wikipedia.org/wiki/Rodney_Brooks.
https://en.wikipedia.org/wiki/Hiroshi_Ishiguro.

LINEAMIENTOS PARA LOS AUTORES

El público meta es de nivel educativo medio y medio superior en adelante, por ende los textos deben ser redactados en un lenguaje claro, sencillo y ameno, con referencias cotidianas que hagan manifiesta la pertinencia social de su contenido.

Se busca llegar a preparatorianos, estudiantes universitarios, catedráticos de enseñanza superior y aquellas personas que habiendo concluido su educación media no hayan continuado sus estudios; asimismo, a través de las redes sociales se busca incidir sobre todo en el público juvenil.

Los temas a tratar comprenden las ciencias exactas, naturales y sociales. El contenido de la revista lo conformarán tanto trabajos por invitación como trabajos libres sometidos a la revista, distribuidos en las secciones: breves de ciencia, tema central, misceláneos, crónicas, anécdotas, creación, reseñas y semblanzas.

Si bien los contenidos de los textos son responsabilidad de los autores, la mesa de redacción se reserva el derecho de intervenir la forma y trabajar la redacción para adaptar los textos a los objetivos planteados por este medio de comunicación: la popularización de la ciencia.

BREVES DE CIENCIA

A través de notas breves que no superen los 1500 caracteres se darán a conocer datos científicos sobre temas que más atræn al público medio, por ejemplo: ciencia y tecnología, sexualidad, astronomía, salud y medio ambiente.

Las notas deberán ser redactadas en un lenguaje periodístico que conteste las preguntas qué, quién, cuándo, dónde, cómo y por qué.

TEMA CENTRAL Y MISCELÁNEOS

Cada número presentará un tema central que será abordado en ocho a diez artículos, por ello se recomienda a los grupos o instituciones remitirlos en conjunto. Asimismo, contará con una sección miscelánea que se ocupará de cuestiones variadas, no necesariamente asociadas al tema central. La extensión máxima para las contribuciones de ambas secciones será de 6,500 caracteres cada artículo, medidos en letra Times New Roman, 12 puntos, espaciado sencillo.

El autor debe proponer un título que de preferencia no exceda las ocho palabras.

Las colaboraciones serán acompañadas de una misiva donde se especifique que su contenido es original.

La revista podrá publicar los trabajos posteriormente en formatos físicos y/o electrónicos, incluida la red Internet, para lo cual los autores darán su respectivo consentimiento.

Por tratarse de temas de divulgación y no reportes de investigación, preferiblemente un documento no puede ir firmado por más de tres autores. De los autores son indispensables los siguientes datos: nombre y apellido, sin marca de grado académico; resumen curricular con límite de cinco líneas; dirección electrónica y entidad de adscripción.

Es opcional la inclusión de imágenes (fotografías, grabados, infografías), con un límite de tres por cada texto, las cuales se enviarán separadas de éste, en formato JPG con 300 dpi de resolución, con pie de foto no superior a las 15 palabras, así como incluir el crédito del autor.

El material será examinado por el director de la revista y el editor responsable, quienes en mesa de redacción determinarán su publicación de acuerdo con los criterios establecidos. Asimismo, los contenidos serán analizados por los expertos en las diversas áreas del conocimiento que se juzguen convenientes.

En caso de ser necesario se pedirán al autor modificaciones.

No se admiten escritos que hagan promoción institucional (anuncios, eventos, premios, convocatorias, etc.).

No se aceptan artículos divididos en varias entregas.

CRÓNICAS, ANÉCDOTAS, CUENTOS Y RESEÑAS

En la sección Creación se publicarán historias, pœmas, pensamientos, reflexiones, cuentos, crónicas y reseñas sobre el quehacer científico, cuya extensión máxima será de dos cuartillas (3 600 caracteres).

Las crónicas, anécdotas y cuentos deben ser redactados con estilo literario y pinceladas de color.

Las reseñas pueden ser de un libro, revista, muestra fotográfica u obra de teatro; se recomienda adjuntar imágenes de forros.

SEMBLANZAS

En este apartado serán publicadas semblanzas (resultantes de una entrevista o rastreo documental) de académicos, científicos y estudiantes, donde se dé a conocer su quehacer, logros y cómo se relacionaron con el mundo de la ciencia, con una extensión no mayor a dos cuartillas.

No se admiten entrevistas que sólo contengan preguntas más las respuestas del personaje en cuestión. Se recomienda adjuntar fotografías del entrevistado.

Los trabajos postulados a publicación se reciben en el correo: ***ciencia_hombre@uv.mx.***

Jorge Manrique. Artista visual, originario de Tijuana, creció en Los Ángeles y estudió en la ENPEG- INBA y en el San Francisco Art Institute. Desarrolla su obra entre EUA y México, es residente de la cooperativa de artistas Project Artaud, en San Francisco y realiza estancias de producción en talleres mexicanos como La Ceiba Gráfica, Archivo Gráfico y Caracol Púrpura. Participó en los proyectos: Arte+Sano ÷ Artistas 6.0, del Museo de Arte Popular, y Arte/Billete/Maculatura/Refines/Diseño, del Banco de México.

Universidad Veracruzana

Ciencia UV

NÚMERO 2

LA CIENCIA Y EL HOMBRE