

## Mensaje del presidente de la AMC

José Luis Morán López

3

Desde el  
Comité Editorial  
Miguel Pérez de la Mora

4

## Presentación. Instrumentación espacial en México: algunas aplicaciones

Blanca Mendoza

6

## Los ojos de México en el espacio

### Los satélites artificiales, solitarios viajeros

Jorge Roberto Sosa Pedroza  
Fabiola Martínez Zúñiga

8

### Basura en el mar, en la tierra y hasta en el espacio

María Guadalupe Cordero Tercero

18

### *KuautliSAT el Ulises 2.0*, un nanosatélite mexicano

José Alberto Ramírez Aguilar  
María Guadalupe Ortega Ontiveros  
David Daniel Castelán Castillo

26

### Baterías que dan vida a un nanosatélite

Aldo Eleazar Pérez Ramos  
Edwin Martínez Aragón  
Salvador Villarreal Reyes

32

### Los satélites pequeños también van al doctor

Celso Gutiérrez Martínez  
Jacobo Meza Pérez  
Alfredo Torres Fórtiz

38

### Los satélites te dirán qué tan saludables están las plantas

Alan A. Calderón Velderrain  
Miguel A. Alonso Arévalo  
Enrique A. Hernández Elías

44

### El latido de la Tierra: la resonancia Schumann

Blanca Mendoza  
Marni Pazos

52

### Los rayos cósmicos: una extraordinaria aventura espacial

Luis Xavier González Méndez  
Ernesto Ortiz Fragoso

58

### Ciencia espacial y protección civil

Juan Américo González Esparza  
Eduardo Pérez Tijerina

64

### El programa espacial de la UNAM

José Francisco Valdés Galicia  
Juan Antonio Sánchez Guzmán

72

## Novedades científicas

### Olga Costa y la fiesta de la diversidad frutícola de México

Juan Antonio Reyes Agüero  
Claudia Heindorf  
Juan Rogelio Aguirre Rivera

79

## Desde el Conacyt

### Ecosistema Nacional Informático Covid-19 del Conacyt

85

## De actualidad

### Tiempos difíciles para la estrella Betelgeuse

Alberto Carramiñana

88

## Reseña

### *Lo imposible en matemáticas* de Carlos Prieto

Gabriela Araujo Pardo

96



Portada: Shutterstock.



Separador: Enrique Martínez de la Rosa.

Este número de la revista *Ciencia* ha sido posible gracias al patrocinio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT

# ciencia

Revista de la Academia Mexicana de Ciencias  
julio-septiembre 2020 volumen 71 número 3

## Director fundador

Ignacio Bolívar Urrutia (1850-1944)

## Director

Miguel Ángel Pérez de la Mora

## Comité editorial

Raúl Antonio Aguilar Roblero

Raúl Ávila

Beatriz Barba Ahuatzin

Luis Benítez Bribiesca †

Ana Cecilia Noguez G.

Raymundo Cea

Deborah Dultzin

Alfredo Feria Velasco †

Alonso Fernández Guasti

Ronald Ferrera

Gerardo Gamba Ayala

Alfonso N. García Aldrete

Adolfo Guzmán

Juan Pedro Lacleste San Román

Román Piña Chan †

Carlos Prieto de Castro

Sergio Sánchez Esquivel

Alicia Ziccardi

## Representante del Conacyt ante el Comité Editorial

Rubén Jiménez Ricárdez

## Coordinadora editorial

Martha Lorena Soria Licona

## Editora

Rosanela Álvarez

## Revisor de estilo

Paula Buzo

## Social Media

José Eduardo González Reyes

## Diseño y formación

Quinta del Agua Ediciones, S.A. de C.V.

## Ilustradores

Ana Viniegra, pp. 18-19, 33, 44-45, 52-53, 56, 73, 85

Enrique Martínez de la Rosa, pp. 9, 12, 17, 41, 43, 59, 61, 66, 67, 70, 74, 78

## Preprensa e impresión

Impresos Comerciales y/o Miguel Fernández

## Academia Mexicana de Ciencias, A.C.

Casa Tlalpan, km 23.5 de la Carretera Federal México-Cuernavaca, Av. Cipreses S/N,

Col. San Andrés Totoltepec, Del. Tlalpan, C.P. 14400, Ciudad de México

tel.: 5849 4903, fax: 5849 5108

[www.revistaciencia.amc.edu.mx](http://www.revistaciencia.amc.edu.mx)



@CienciaAMC



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS  
CONACYT DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

**ciencia**, publicación trimestral, volumen 71, número 3, correspondiente al trimestre julio-septiembre de 2020, editado y distribuido por la Academia Mexicana de Ciencias, A. C. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Academia Mexicana de Ciencias. Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio sin la autorización expresa de la Academia Mexicana de Ciencias. Certificado de Reserva de Derechos al uso exclusivo del título 04-2001-072510183000-102 expedido el 25 de julio de 2001 por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública. Certificado de Licitud de Título y Contenido 17371 expedido por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. ISSN 1405-6550. Editor responsable: Francisco Salvador Mora Gallegos. Formación: Quinta del Agua Ediciones, S.A. de C.V., tel.: 5575 5846. Impresión: Impresos Comerciales y/o Miguel Fernández, Yucatán 9-B, Col. Héroes de Padierna, Ciudad de México, 10700. Tel.: 5568 5065. Tiraje 5 000 ejemplares. Editor responsable: Correspondencia: Academia Mexicana de Ciencias, A. C., atención: Revista Ciencia, Casa Tlalpan, km 23.5 de la Carretera Federal México-Cuernavaca, Av. Cipreses S/N, Col. San Andrés Totoltepec, Del. Tlalpan, C.P. 14400, Ciudad de México, tel.: 5849 4903, fax: 5849 5108, [rciencia@unam.mx](mailto:rciencia@unam.mx), <http://www.amc.mx>.