

ÓRBITA

LA REVISTA DONDE TUS IDEAS TIENEN ESPACIO PARA DESPEGAR

ATERRIZAJE CREATIVO

LA BIBLIOTECA DEL COMETA
Un viaje por las memorias ocultas
de las estrellas.

BITÁCORA ESPACIAL

EL PELIGRO INVISIBLE DEL COSMOS
El poder invisible del universo y el
peligro que realmente esconden.

EL SECRETO ESTRELAR DEL SR-71
La tecnología secreta que guió al avión
más rápido del mundo.

NUEVA SECCIÓN

MATEMÁTICAS

DETRÁS DE ESCENA

Las ecuaciones ocultas que
hacen posible lo imposible.

NO. 13 _ JULIO 2026





CRÉDITOS EDITORIALES

Órbita

Revista de divulgación científica estudiantil
Edición No. 13 · Julio 2026

UNA PUBLICACIÓN DE

AAFI – Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería, UNAM
División: Aerospace (Divulgación científica)

Órbita es una publicación estudiantil sin fines de lucro realizada por integrantes de la Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería – AAFI.

Todos los textos, ilustraciones y materiales fueron cedidos voluntariamente por sus autores para fines de divulgación académica y formativa.

Su distribución es gratuita y digital. Las opiniones expresadas son responsabilidad de quienes colaboran y no representan necesariamente la postura oficial de AAFI ni de la UNAM.

© 2025 AAFI – Asociación Aeroespacial FI. Algunos derechos reservados.

EQUIPO EDITORIAL

EDITORA GENERAL

JOICE VANIA MARTÍNEZ FLORES

COLABORADORES

Valeria P. – **Artículo** "Descubrimiento del Mes" **[Aerospace]**

Sebastián C. – **Artículo** "Bitácora Espacial: De superhéroes a la realidad, El peligro invisible del cosmos", **[Aerospace]**

Oney E. – **Artículo** "Bitácora Espacial: De los antiguos navegantes al Mach 3: El secreto estelar del SR-71", **[Aerospace]**

Gabriel G. – **Maquetación** "Bitácora Espacial: Del ventilador mecánico al vacío espacial", **[Aerospace, Miztli-Sat, Quetzal AAFI]**

Natalia T. – **Calendario** "Fenómenos Celestes", **[Aerospace]**

Aram C. – **Artículo** "Matemáticas detrás de escena: Criptografía Espacial", **[Aerospace]**

Natalia H. – **Noticias** "En Órbita" **[Aerospace]**

Valentina G. – **Redacción** "Ciencia con Tacos", **[Aerospace]**

Mitchelle P. – **Ilustración Taquín** "Ciencia con Tacos", **[Aerospace]**

Aram C. – **Artículo** "Aterrizaje Creativo: El decimotercer despertar", **[Aerospace]**

Sofía C. – **Artículo** "Aterrizaje Creativo: Donde el tiempo se vuelve sombra", **[Aerospace]**

CONTACTO Y REDES

AEROSPACE

Correo: divulgacion.aafi@gmail.com

Instagram: [@aerospacaaafi](https://www.instagram.com/aerospacaaafi)

Facebook: Aerospace AAFI

TikTok: [aerospacaaafi](https://www.tiktok.com/aerospacaaafi)

YouTube: Aerospace AAFI UNAM

Linkedin: Aerospace AAFI

AAFI

Correo: aafi.unam@gmail.com

Instagram: [@aafi.unam](https://www.instagram.com/aafi.unam)

Facebook: AAFI Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería de la UNAM

X: AAFI UNAM

TikTok: [aafiunam](https://www.tiktok.com/aafiunam)

Youtube: AAFI UNAM

Linkedin: Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería (AAFI)

CRÉDITOS

NAVEGACIÓN

04 Carta de Bienvenida

♦ Un mensaje del equipo editorial para abrir esta edición, compartir su propósito y conectar contigo desde la primera página.

05 Conoce a AAFI

♦ Descubre quiénes somos, qué hacemos y por qué nos apasiona el espacio. ¡Te invitamos a ser parte de esta misión!

08 Descubrimiento del Mes

♦ ¿Y si el corazón de nuestra galaxia nunca hubiera estado en silencio? Después de décadas de búsqueda, los astrónomos lograron observar por primera vez el misterioso viento que emana de Sagitario A, el agujero negro supermasivo que habita la Vía Láctea.

11 Fenómenos Celestes del Mes

♦ Descubre los espectáculos que el cielo tiene preparados: lluvias de estrellas, conjunciones y eventos astronómicos que ocurrieron en el mes.

13 Bitácora Espacial

♦ **Comida De superhéroes a la realidad: el peligro invisible del cosmos**

¿Los rayos cósmicos crean superhéroes? Descubre qué son realmente estas partículas de altísima energía y por qué representan uno de los mayores desafíos para la exploración espacial.

♦ **De los antiguos navegantes al mach 3: el secreto estelar del SR-71**

¿Cómo podía navegar el avión más rápido del mundo antes del GPS? Descubre cómo el SR-71 "Blackbird" utilizó las estrellas para mantener su rumbo a velocidades superiores a Mach 3.

♦ **Del ventilador mecánico al vacío espacial**

¿Qué tienen en común un ventilador mecánico y un traje espacial? Descubre cómo la tecnología que mantiene con vida a pacientes críticos también permite a los astronautas respirar más allá de la Tierra.

24 Matemáticas Detrás de Escena

♦ **Criptografía Espacial**

♦ **Presentando nuestra nueva sección!** Descubre las matemáticas que se esconden detrás de lo cotidiano: desde la seguridad de tu tarjeta bancaria hasta las misiones espaciales. Porque el universo también se escribe con números.



29 En Órbita

♦ Actualmente hay muchas cosas pasando tanto en el sector aeroespacial como en el aeronáutico. Un vistazo rápido de lo que se ha desarrollado este mes en cada sector.

31 Ciencia con Tacos

♦ El sonido del universo.... y del cuchillo taquero

Acompaña a Ximena y Valeria en una visita a la taquería, donde el sonido de una motocicleta y el ritmo del trompo de pastor las llevarán a descubrir cómo el efecto Doppler permite a los astrónomos saber si las estrellas y galaxias se acercan o se alejan de la Tierra.

34 Aterrizaje Creativo

♦ El decimotercer despertar

Un instante bastó para que Akari Nakamura cruzara el umbral entre la vida y lo desconocido. Descubre una inquietante historia donde una experiencia cercana a la muerte revela horrores cósmicos y verdades que la mente humana jamás debió conocer.

♦ Donde el tiempo se vuelve sombra

En el lomo de un cometa errante existe una biblioteca donde las historias del universo no se leen, sino que se viven. Descubre un relato que te llevará a recorrer nebulosas, planetas errantes y los recuerdos que la luz ha conservado desde el origen del cosmos.

41 Próxima Órbita

♦ Entérate de la fecha de nuestra próxima edición, participa con tus artículos y síguenos en nuestras redes para no perderte ninguna novedad.



CARTA DE BIENVENIDA

¡Bienvenidx a Órbita, AAFIcionado!

Esta revista nace del entusiasmo, la curiosidad y el esfuerzo de estudiantes apasionadx por el espacio, la ciencia y la divulgación. Desde la división Aerospace de AAFI, soñábamos con crear un espacio donde las ideas giraran, se compartieran y despegaran, justo como lo hacen los cohetes que tanto admiramos.

Órbita no es solo una revista: es una plataforma hecha por y para estudiantes. Aquí encontrarás artículos que explican desde conceptos científicos complejos hasta proyectos estudiantiles, entrevistas inspiradoras y hasta ciencia con sabor a taco (sí, literalmente 🌮). Todo con el objetivo de demostrar que la divulgación puede ser clara, divertida, poderosa... y muy nuestra.

Este es un espacio creativo para la ciencia estudiantil. Cada artículo fue diseñado de forma libre, permitiendo que la estética se adapte al contenido y estilo de su autor. Esta edición celebra la diversidad de ideas y formas de expresión.

Esperamos que al recorrer estas páginas encuentres algo que te inspire, que te enseñe, o que simplemente te saque una sonrisa y te recuerde por qué elegiste este camino.

Gracias por leer, por creer y por ser parte de esta órbita.

– Equipo editorial de Órbita
AAFI · División Aerospace

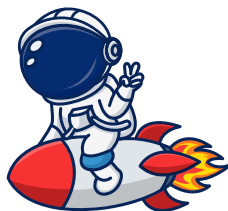




Líderes de AAFI 2025

Código a redes sociales de AAFI

CONOCE A AAFI



por Vania Martínez

Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería – UNAM

La Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería (**AAFI**) es una comunidad estudiantil multidisciplinaria cuyo propósito es fomentar el interés por el área aeroespacial dentro y fuera de la UNAM. Somos un grupo conformado por estudiantes de distintas carreras que compartimos una pasión: el espacio, la ingeniería y la ciencia.

AAFI está formada por distintas divisiones, entre ellas:

Aerospace: donde nace esta revista. Creamos contenido, organizamos charlas y buscamos hacer la ciencia

aeroespacial accesible, divertida y cercana.

Miztli-Sat: equipo multidisciplinario especializado en la creación de CanSats, versiones simplificadas de satélites reales.

Cosmoblastos: división de medicina aeroespacial dedicada a la investigación y desarrollo de proyectos sobre medicina aeroespacial.

Origin Space: equipo especializado en la exploración espacial por medio de ROVERS e ISD para fines académicos.

Cempa: grupo de estudiantes encargados de abordar la parte aeronáutica.

Propulsion UNAM: equipo de cohertería.

Además de nuestras actividades internas y talleres, **AAFI** participa activamente en ferias científicas, congresos de ingeniería y espacios de divulgación en toda la Universidad. Somos orgullosos organizadores de la edición Ciudad de México del **NASA Space Apps Challenge**, el hackatón global que reúne a estudiantes y profesionales para diseñar soluciones innovadoras a retos reales del espacio. Cada año coordinamos la logística, mentorías y premiaciones, y convocamos a nuestra comunidad a poner en órbita sus ideas.

Nuestros proyectos no se quedan en México: muchos de nuestros equipos han sido seleccionados para representar a la **UNAM** en competencias nacionales e internacionales. Este apoyo integral –desde la formación y el financiamiento hasta la gestión de viajes y puesta a punto de prototipos– es una muestra del compromiso de **AAFI** por impulsar el talento estudiantil más allá de fronteras.

Ya seas de primer semestre o estés a punto de egresar, AAFI tiene un lugar para ti. Buscamos personas con ganas de aprender, compartir y explorar el universo... desde la UNAM.

📧 Síguenos y contáctanos:

Instagram: [@aafi.unam](https://www.instagram.com/aafi.unam)

Correo: aafi.unam@gmail.com

¡Pregunta por la división de tu interés y te esperamos en esta órbita!



Logo Aerospace



Logo Origin Space



Logo Miztl-Sat



Logo Propulsión UNAM



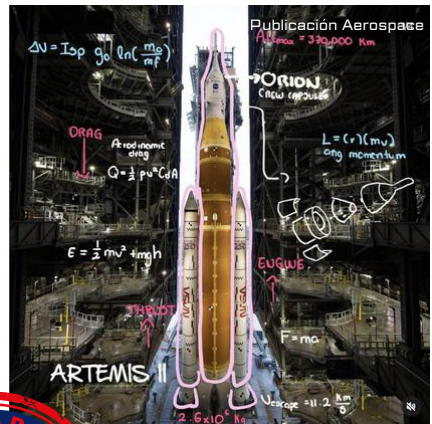
Logo Cosmoblastos



Logo Cempa

Equipo de AAFI y Katya Échazarreta en el NASA Space Apps Challenge 2025





DESCUBRIMIENTO DEL MES

El monstruo que sí respira: por fin le sentimos el aliento al agujero negro de nuestra galaxia.

"Llevaba 50 años ahí, soplando en silencio, esperando a que alguien lo escuchara."

Por: Valery Peña



Imagina algo tan pesado como cuatro millones de soles juntos, comprimido en un punto, escondido en el centro exacto de nuestra galaxia. Eso es Sagitario A*, el agujero negro supermasivo que todos llevamos "sobre la cabeza" (bueno, a unos 26 mil años luz de distancia, pero técnicamente está en nuestro barrio cósmico).

Durante más de cincuenta años, los científicos sospechaban que este gigante no estaba tan quieto como parecía. Las teorías decían que un agujero negro de ese tamaño debería estar expulsando un viento una corriente de gas calentísimo y energético hacia el espacio que lo rodea. El problema es que nadie había logrado verlo. Era como saber que alguien respira, pero nunca haber podido comprobarlo.

El hallazgo que cambia el guion

Este año, un equipo internacional de astrofísicos, liderado por investigadores de la Universidad Northwestern, finalmente encontró la prueba. Usando telescopios de altísima precisión, detectaron una enorme cavidad en forma de cono cerca del centro galáctico: una especie de "burbuja" tallada en el gas, como si algo hubiera soplado con fuerza durante miles de años para abrirse paso.



Fuente: Internet

Para asegurarse de que no era un error de cámara ni un truco de la imagen, compararon sus datos con observaciones del Observatorio de Rayos X Chandra, de la NASA. Y coincidieron perfectamente. Ese viento cósmico, calculan, lleva activo unos 20,000 años.

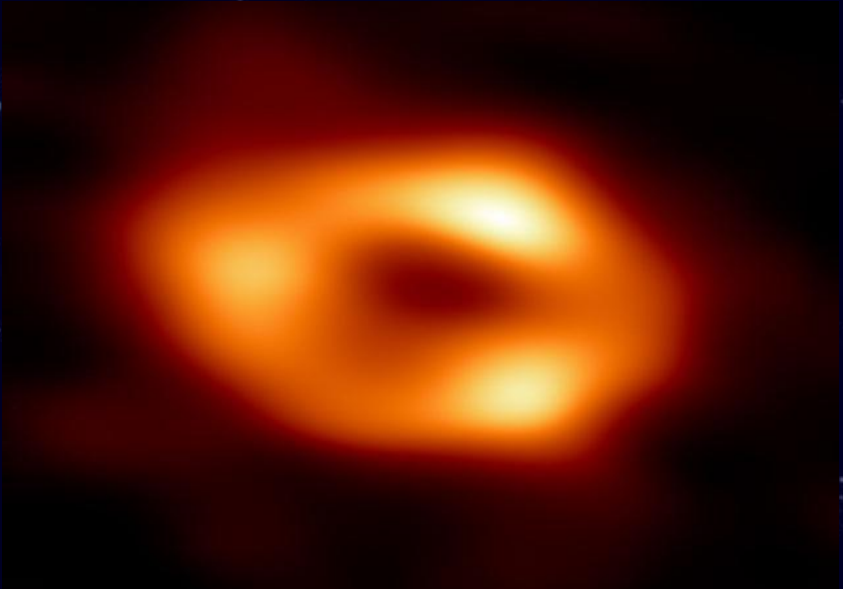
¿Por qué debería importarnos?

Porque confirma algo enorme: los agujeros negros no solo tragah materia, también la devuelven al universo en forma de energía y viento, ayudando a dar forma a las galaxias enteras a su alrededor incluida la nuestra. Es la diferencia entre imaginar un monstruo dormido y descubrir que, en realidad, todo este tiempo ha estado respirando.

Y lo mejor: esto no es el final de la historia. Otro equipo, usando el radiotelescopio ALMA, acaba de publicar el mapa más detallado jamás hecho del gas frío alrededor de Sagitario A*, revelando un escenario mucho más turbulento

El centro de la Vía Láctea, resulta, todavía tiene muchísimas historias por contar. Y nosotros, con la mirada puesta hacia arriba, apenas estamos empezando a escucharlas.

¿Tienes telescopio o binoculares? Este mes también es una buena oportunidad para observar el cielo profundo: con la Luna nueva llegando a mediados de mes, las noches oscuras son ideales para buscar nebulosas y cúmulos estelares a simple vista.



Fuente: Internet



RECLUTAMIENTO *Aerospace*

¿Te apasiona escribir, investigar, comunicar ciencia o dar vida a ideas que inspiran?

¡Únete al equipo editorial de la Revista Órbita!

🔍 Buscamos personas creativas y con ganas de aprender para formar parte de nuestro equipo editorial. 🌐

✨ Aquí redactamos, editamos y damos vida a artículos de ciencia, tecnología y exploración espacial.

✨ No necesitas experiencia previa.

Solo ganas de aprender, proponer ideas y crecer en un espacio creativo y lleno de pasión por la ciencia.

✉️ ¿Quieres unirte?

Envíanos tu CV al correo: divulgacionaafi@gmail.com

Asunto: Postulación - Revista Aerospace

✨ Da el siguiente paso y haz despegar tu talento con la Revista Órbita de Aerospace. ✨

A

FENÓMENOS CELESTES DEL MES

Agosto 2026

Por Natalia Tapia

DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
						1
2 IOP/Tempel pasa por el perihelio 	3 Conjunción de la Luna y Saturno 	4	5 Luna en cuarto menguante 	6	7	8 Conjunción de la Luna y Marte 
9	10	11 Conjunción de la Luna y Mercurio 	12 Luna nueva 	13 Lluvia de meteoros Perseidas 	14	15 Conjunción de Júpiter y Mercurio 
16 Conjunción de la Luna y Venus 	17	18 Lluvia de meteoros κ - Cígnidas 	19 Luna en cuarto creciente 	20	21	22
23	24	25	26	27 Eclipse lunar parcial Luna llena 	28	29
30	31 Conjunción de la Luna y Saturno 					

Fuentes de consulta:
In the sky (2026). "Calendar of Astronomical Events 2026". Recuperado en: <https://in-the-sky.org/newscal.php?month=2&year=2026&maxdiff=7&town=3530597>



RECLUTAMIENTO

Cosmoblastos

¿Tienes lo que se necesita para impulsar
la medicina aeroespacial?

¡Únetel!, nuestra división busca mentes creativas y manos
expertas para dos áreas clave:

INGENIERIA

Si sabes de programación, CAD, sistemas electrónicos, manufactura, diseño o investigación, aquí podrás llevar tus habilidades al siguiente nivel.



DIVULGACIÓN

Si eres amante de la ciencia y sabes crear contenido, diseñar materiales, planear eventos o manejar redes, únete a la misión de llevar el conocimiento más allá de la estratósfera.



💡 Sé parte de un equipo transdisciplinar, con mente abierta y trabajo basado en evidencia. Aquí, tus ideas despegan.

➡ Escanea el QR y únete al reclutamiento directo.



BITÁCORA ESPACIAL

DE SUPERHEROES A LA REALIDAD

EL PELIGRO INVISIBLE DEL COSMOS

Por tluacuache.físico

El espacio es fascinante, pero hostil. Más allá de las estrellas, acecha un enemigo que no podemos ver ni sentir, un adversario capaz de reescribir nuestro ADN y silenciar nuestras computadoras más avanzadas.

El mito atómico:

Si creciste leyendo historietas de superhéroes, conoces la leyenda de memoria. Cuatro valientes exploradores se aventuran al espacio exterior en un cohete experimental, solo para ser bombardeados por una misteriosa y colorida tormenta de "rayos cósmicos". El resultado en la ficción es espectacular: elasticidad increíble, invisibilidad, campos de fuerza y la capacidad de convertirse en una antorcha humana.

Es una premisa romántica y emocionante propia del retro-futurismo. Sin embargo, el vasto y oscuro océano del espacio exterior presenta una cara mucho más cruda cuando se trata de la última frontera a conquistar.

Uno de los mayores peligros para las máquinas y los pioneros humanos no es el vacío ni los asteroides, sino algo invisible: la radiación cósmica. Pero, ¿qué son exactamente estos misteriosos rayos que dieron origen a la Primera Familia de los cómics?

La radiación cósmica no es radiación electromagnética, como lo es la luz o las ondas de radio. En realidad, está compuesta principalmente por partículas subatómicas de altísima energía que surcan el vacío a velocidades cercanas a la de la luz. Son, en esencia, proyectiles atómicos disparados por el universo mismo.



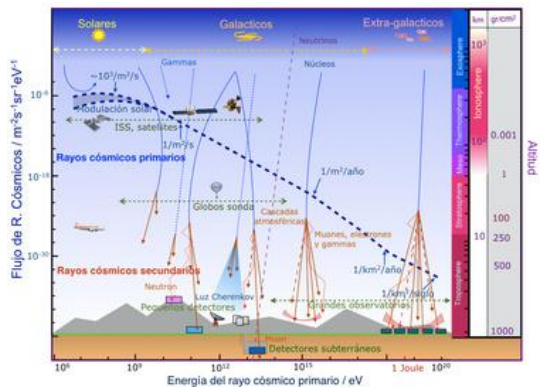
Los Cuatro Fantásticos se enfrentan a los rayos cósmicos. Kirby. © Marvel Comics.

Nuestro Escudo Natural

En nuestro día a día, estamos increíblemente malcriados por nuestro planeta. En la superficie de la Tierra, estamos protegidos por un escudo natural sumamente eficaz: la atmósfera terrestre y la magnetosfera. Estas capas nos resguardan del incesante bombardeo de partículas energéticas.

¡Sin este escudo electromagnético, simplemente no estaríamos aquí!

Sin embargo, a medida que ascendemos hacia la órbita baja o volamos en rutas comerciales, esta protección se desvanece, dejándonos expuestos a la furia del cosmos.



Espectro de energía y cascadas atmosféricas de los rayos cósmicos primarios y secundarios. Diagrama de detección según la altitud y los componentes de la atmósfera. (Fuente: Divulgación Institucional / IAA-CIC). [1]

El Arsenal del Cosmos

Para enfrentar al enemigo, primero debemos entender su origen. Los físicos dividen esta radiación en tres categorías principales que los futuros exploradores deben esquivar:

- **Rayos Cósmicos Galácticos (GCR):** Estos provienen de fuera de nuestro sistema solar y se originan en eventos cataclísmicos, como explosiones de supernovas.
- **Composición de los GCR:** Están compuestos principalmente por protones, pero también incluyen núcleos pesados (iones).
- **Partículas Energéticas Solares (SEP):** Son emitidas por nuestro propio Sol durante erupciones solares y eyecciones de masa coronal.
- **Peligro de las SEP:** Aunque suelen ser de menor energía que los GCR, su intensidad puede aumentar drásticamente en minutos durante una tormenta solar, representando un peligro agudo.
- **Cinturones de Van Allen:** Zonas alrededor de la Tierra donde el campo magnético ha atrapado partículas cargadas (electrones y protones).
- **Tránsito:** Las misiones al espacio profundo deben atravesar obligatoriamente estas zonas de alta radiación.



En las viñetas, la radiación otorga dones. En el laboratorio, la física dicta una historia muy diferente.

El cuerpo humano evolucionó bajo la protección de la Tierra. Cuando cruzamos esa frontera, nuestra biología sufre.

Cuando la radiación cósmica atraviesa los tejidos biológicos, las partículas ionizantes actúan como balas microscópicas. Estas "balas" rompen los enlaces químicos y causan estragos directos al dañar el ADN de las células humanas. En lugar de invisibilidad, los astronautas se enfrentan a mutaciones y daño celular grave.

El impacto en la salud de las tripulaciones del sector aeroespacial se clasifica en dos ventanas de tiempo críticas.

Incluso las tripulaciones de vuelos comerciales de pasajeros que operan en rutas polares a gran altitud están expuestas a dosis de radiación más altas que la población general, lo que lleva a las agencias a monitorear anualmente su exposición.

No solo la biología de carne y hueso sufre bajo este fuego cruzado galáctico; la tecnología que nos permite alcanzar las estrellas también está bajo constante amenaza. La obsesión humana por miniaturizar la tecnología tiene un precio. A medida que la microelectrónica avanza, los transistores se vuelven más pequeños y operan con voltajes más bajos. Esto los hace hiper-sensibles a las perturbaciones energéticas.

Cuando una de estas partículas de alta energía atraviesa un microchip, deja a su paso un rastro de carga eléctrica. En el sector aeroespacial, a este caos microscópico se le conoce como Efectos de Evento Simple (SEE).

Efectos Agudos

Si un astronauta está en el espacio exterior durante una tormenta solar sin la protección adecuada, puede sufrir el Síndrome de Irradiación Aguda (ARS). Los síntomas son devastadores: náuseas, vómitos, fatiga extrema, daño al sistema inmunológico y, en casos extremos, la muerte en días o semanas. Este es un riesgo crítico durante las caminatas espaciales (EVA).

El Blindaje

En la Tierra, nos protegemos de la radiación usando plomo. En el espacio, añadir blindaje masivo es el enemigo del presupuesto. Lanzar materiales pesados es económicamente prohibitivo y, contraintuitivamente, puede ser muy peligroso.

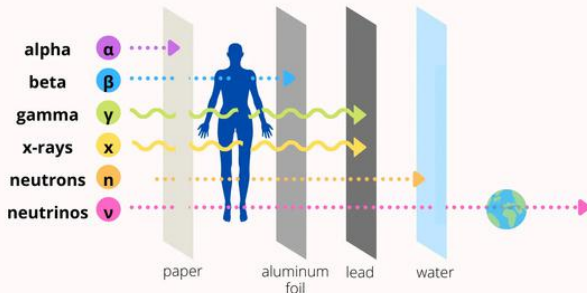
Cuando un rayo cósmico galáctico impacta contra metales pesados como el aluminio (muy común en el fuselaje de las naves), se produce una lluvia de partículas secundarias (como neutrones) que a menudo es más perjudicial que la partícula original.

¿Cómo protegemos entonces a nuestros héroes reales?

La solución requiere ingenio puro.

El sector aeroespacial utiliza Nuevos Materiales. Los materiales ricos en hidrógeno son los mejores absorbentes de radiación cósmica sin generar tanta radiación secundaria. Para recubrir los refugios de emergencia dentro de las naves, se están utilizando materiales como el polietileno de alta densidad (plástico), muros de agua e incluso los desechos orgánicos de la tripulación.

Which Type of Radiation Is the Most Penetrating?



Gamma rays have the most penetrating power of common types of radiation. But, neutrinos have the most penetrating power of all.

[sciencenotes.org](https://www.sciencenotes.org)

Para proteger los "cerebros" electrónicos de las naves, los ingenieros utilizan Electrónica Resistente a la Radiación (Rad-Hard). Estos son componentes microelectrónicos fabricados con sustratos especiales, como el zafiro, que toleran las interferencias. Además, utilizan arquitecturas de redundancia, como procesadores en triple redundancia que "votan" para descartar errores causados por los rayos.

Para misiones futuras de larga duración, la física actual investiga Escudos Activos: el uso de electroimanes superconductores que generarían un campo magnético artificial alrededor de la nave espacial para desviar las partículas cargadas. Literalmente, campos de fuerza reales.





Los Cuatro Fantásticos en acción. Antorcha Humana, Mujer Invisible, Mister Fantástico y la Cosa. Dibujo clásico de Jack Kirby. © Marvel Comics.

La exploración del cosmos exige el dominio de innumerables disciplinas, y la mitigación de la radiación cósmica es el principal obstáculo a superar para futuras misiones de exploración profunda, como el establecimiento de bases en la Luna y el ansiado viaje a Marte.

Este viaje interplanetario expondrá a los humanos a niveles de radiación sin precedentes en un entorno hostil y dinámico. El riesgo más insidioso para los astronautas en estas misiones prolongadas es la acumulación de daños a nivel celular, lo que incrementa significativamente las probabilidades de desarrollar diversos tipos de cáncer. Además, estudios sugieren que la exposición a iones pesados puede afectar el Sistema Nervioso Central (SNC), traduciéndose en deterioro cognitivo, pérdida de memoria y problemas de coordinación motora, comprometiendo toda la misión.

¿Ciencia o Superpoderes?

El mito de los 4 Fantásticos nos inspira a mirar las estrellas, pero prefiero mil veces la tenacidad de la ingeniería que nos mantiene vivos en la vida real. Llevar la vida más allá de nuestras fronteras terrestres no será fácil. Sin embargo, al superar este enemigo invisible, no solo garantizaremos la supervivencia de nuestros futuros exploradores, sino que estos avances tecnológicos beneficiarán tratamientos médicos y protegerán infraestructuras críticas en la Tierra. El desafío es titánico, pero la recompensa justifica el esfuerzo.

Conoce más sobre el autor/x



Sebastián Badillo divulgador científico, tallerista, comunicador público de la ciencia y estudiante activo en Física por la UNAM.

Creador del proyecto de divulgación en redes sociales conocido como "tlacuache físico" con la misión de llevar la ciencia a todas partes.

TLACUACHE FÍSICO

Integrante activo de ADN y Reacción en Cadena (colectivo de divulgación y ciencia recreativa en CDMX) así como ser miembro del Programa Espacial Universitario UNAM y del proyecto En Los Zapatos Del Biólogo en el área de Ilustración científica.

correo:
sebas_badillo@ciencias.unam.mx
Instagram:
@tlacuache.fisico

BITÁCORA ESPACIAL

DE LOS ANTIGUOS NAVEGANTES AL MACH 3: EL SECRETO ESTELAR DEL SR-71

¿Cómo es que el mismo firmamento que guió a los primeros exploradores en alta mar terminó controlando al avión espía más rápido del mundo? Descubre cómo la ingeniería aeronáutica transformó el arte de mirar al cielo en un instrumento de precisión extrema a 85,000 pies de altura.

Por Oney Escobar.

SR-71. National Air and Space Museum.

El reto de guiar al SR-71:

Desde la antigüedad, los navegantes utilizaban la posición de las estrellas para orientarse y mantener su rumbo. Hoy podría parecer que este método quedó en el olvido, pero este principio tan antiguo llegó a utilizarse en una de las aeronaves más míticas de la historia: el SR-71 "Blackbird". Así nació su Sistema de Navegación Astroinercial.



En su momento, el SR-71 fue el avión más rápido del mundo. Con una altitud de operación de 85,000 pies y una velocidad de Mach 3 (tres veces la velocidad del sonido), fue una aeronave revolucionaria por toda la tecnología que la rodeaba, desde su estructura hasta sus motores; y debido a que su propósito principal era el espionaje, alcanzar esta altura y velocidad era vital para evitar ser derribado. Sin embargo, en una época anterior al GPS, volar tan rápido presentaba un reto enorme.

Al estar en territorio enemigo, la aeronave no podía depender de señales o indicaciones desde tierra sin delatar su posición. Como no existía un método seguro que le permitiera mantener el control de su ruta bajo estas condiciones extremas, se tuvo que desarrollar una tecnología completamente nueva: el Sistema de Navegación Astroinercial (ANS, por sus siglas en inglés).

Para resolver el problema de la navegación autónoma, el corazón del ANS utilizaba una lente montada en el fuselaje, justo detrás de la cabina trasera, que le proporcionaba un cono de visión de 78 grados directamente hacia el cielo.

Al rastrear la posición de los astros, el sistema calculaba con precisión matemática la ubicación exacta y el rumbo del Blackbird. Pero para lograr esto, la computadora necesitaba saber en qué momento exacto del universo se encontraba; por ello, dependía de un cronómetro portátil que medía el tiempo con una precisión de una centésima de segundo, estableciendo así la orientación exacta de la Tierra en el espacio.



Este sistema no solo sabía dónde estaba el avión, sino que actuaba como el cerebro de la misión. Toda esta información se enviaba constantemente a otros componentes críticos, le dictaba la ruta al piloto automático para mantener el curso, y sincronizaba las cámaras de vigilancia y radares para que capturaran imágenes en las coordenadas exactas sobre territorio enemigo.

Para lograr esta hazaña en cualquier condición, el sistema contaba con cuatro modos principales de operación:

- **Navegación Inercial:** Utilizaba una plataforma estabilizada con tres giroscopios y acelerómetros. A partir de las fuerzas inerciales del avión (aceleración y giros), el sistema iba calculando matemáticamente su posición paso a paso.
- **Navegación Astroinercial:** Era la estrella del sistema. Combinaba la plataforma inercial con la lente óptica. La computadora del ANS tenía almacenado un catálogo con exactamente 61 estrellas precargadas. El telescopio rastreaba estas estrellas para retroalimentar al sistema inercial y eliminar casi por completo el margen de error.
- **Airstart (Reinicio en el aire):** Un modo diseñado específicamente para despegues de emergencia rápidos (scramble) donde no había tiempo de calibrar el equipo en tierra para reiniciar el sistema en pleno vuelo.
- **Dead Reckoning (Navegación por estima):** Un modo de respaldo indispensable. Si el equipo inercial fallaba o el avión atravesaba una zona donde no podía observar los astros, el sistema deducía la posición actual basándose en los datos de velocidad y las corrientes de aire.



De esta forma, en el modo de navegación astroinercial, cuando el telescopio encontraba una estrella, comparaba su posición real en el cielo con la posición en la que la computadora esperaba verla. Si la estrella no estaba exactamente ahí, el sistema sabía que había un problema con los cálculos o que la plataforma de los giroscopios se había desalineado. Para resolver este dilema, el ANS utilizaba un complejo modelo matemático llamado “Filtro de Kalman”, el cual estimaba continuamente múltiples variables de error para autocorregirse.



Sistema de Navegación Astroinercial (ANS) del SR-71. National Air and Space Museum.

Pero volar a Mach 3 traía un reto físico impresionante: la fricción generaba una violenta onda de choque sobre la ventana del telescopio, además de gradientes extremos de temperatura y presión. Todo esto causaba un efecto de lente óptico que refractaba y distorsionaba la luz de las estrellas que entraba al sensor. El software del avión era tan avanzado que calculaba y aplicaba correcciones automáticas para contrarrestar esta ilusión óptica.



Lockheed SR-71A Blackbird. USA - Air Force.

Al rastrear con éxito las estrellas y compensar hasta la física del aire supersónico, el sistema lograba alinear sus cálculos matemáticos con la plataforma física, permitiendo que el Blackbird continuase su vuelo con una precisión impecable.

Al rastrear con éxito las estrellas y compensar hasta la física del aire supersónico, el sistema lograba alinear sus cálculos matemáticos con la plataforma física, permitiendo que el Blackbird continuase su vuelo con una precisión impecable. Al final, en una época donde los satélites de posicionamiento global no existían, la solución al problema de la navegación extrema se encontraba en los orígenes de la humanidad. El SR-71 demostró que, sin importar si volamos a Mach 3 al borde de la estratosfera, a veces la tecnología más revolucionaria consiste en mirar hacia arriba y ser guiados por las mismas estrellas que orientaron a los primeros exploradores del mundo.

Conoce más sobre el autor



Escobar Hernández Oney Esteban es estudiante de Ingeniería Aeronáutica especializado en el diseño y construcción de aeronaves. Es un gran apasionado de la aviación y la exploración espacial, lo que lo ha llevado a participar en el desarrollo de picosatélites. Su perfil destaca por combinar conocimientos en mantenimiento aeronáutico con habilidades en innovación tecnológica, incluyendo la impresión 3D y el desarrollo de software

Referencias.

- Crickmore, P. F. (2015). Lockheed SR-71 Blackbird. Osprey Publishing.
- Departamento de Defensa de los Estados Unidos. (1989). SR-71A flight manual (Issue E, Change 2) [Documento desclasificado]. SENIOR CROWN Program.

BITÁCORA ESPACIAL

DEL VENTILADOR MECÁNICO AL VACÍO ESPACIAL

El artículo explica que los principios de soporte vital que se usan en medicina de urgencias y terapia crítica –oxigenación, ventilación, monitoreo y control del ambiente respiratorio– tienen un paralelo muy claro con los sistemas de soporte vital empleados en el ámbito espacial, especialmente en los trajes EVA y otros sistemas cerrados donde cada litro de oxígeno cuenta.

Por Fernando Rodríguez Solana

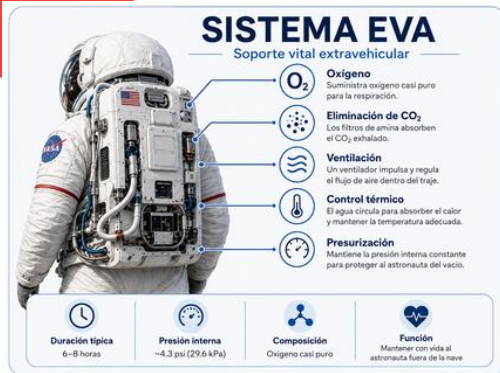
TRAJE ESPACIAL EXTRAVEHICULAR (EVA) / SISTEMA DE SOPORTE VITAL DEL EMU

Un mismo problema en dos mundos extremos

Cuando pensamos en un ventilador mecánico y en un traje espacial, pareciera que pertenecen a universos completamente distintos. Uno está asociado al hospital, a la ambulancia y a la terapia intensiva; el otro, a astronautas flotando en el vacío. Sin embargo, ambos responden a una misma pregunta esencial: ¿cómo mantener con vida a una persona cuando respirar por sí sola no basta o cuando el entorno hace imposible respirar?

En medicina crítica, el soporte ventilatorio permite sostener el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono cuando el paciente no puede hacerlo de manera eficaz. En el espacio, el reto es todavía más radical: no existe aire, la presión es incompatible con la vida humana y cada componente del sistema debe trabajar con precisión para suministrar oxígeno, remover CO₂ y conservar condiciones seguras.

En ambos casos, el principio es el mismo: controlar un sistema respiratorio artificial. Cambian la escala, el contexto y la tecnología, pero permanece la misma prioridad biológica. Tanto en una unidad médica móvil como en una caminata espacial, la vida depende de administrar correctamente el oxígeno, vigilar parámetros clave y responder con rapidez ante cualquier falla.



Oxígeno: el hospital vacío

Si en la primera parte del artículo el paralelismo general entre ventilación mecánica y soporte vital espacial resulta evidente, el siguiente paso es observar un elemento todavía más decisivo: el oxígeno. En medicina de urgencias, administrar oxígeno no significa únicamente abrir una válvula y colocar una mascarilla; implica decidir concentración, flujo, tiempo de administración y objetivo terapéutico.

En el ámbito prehospitalario y hospitalario, el oxígeno se usa para corregir hipoxemia, aliviar la carga respiratoria y estabilizar a pacientes cuya capacidad de ventilación o intercambio gaseoso está comprometida.

En una actividad extravehicular, el problema adopta una forma radical. El astronauta no respira de la atmósfera: depende por completo de un sistema portátil de soporte vital. Allí, el oxígeno no solo debe existir; debe almacenarse, dosificarse, circular, mantenerse a una presión adecuada y convivir con mecanismos de eliminación de dióxido de carbono, control térmico y monitoreo continuo.

Cada litro cuenta

En una ambulancia o en terapia intensiva, el personal sanitario dispone de cilindros, flujómetros, ventiladores y monitores que permiten adaptar el soporte respiratorio a cada paciente. En el espacio, en cambio, la autonomía está limitada por el volumen disponible, la masa del sistema y la duración de la misión.



¿CUÁNTO OXÍGENO HAY DISPONIBLE?	SI USÁRAMOS FLUJOS HOSPITALARIOS				
O₂ El sistema utilizable del traje EVA contiene ≈ 385-400 L de oxígeno gaseoso (a presión atmosférica). Equivale aproximadamente a: • 1 cilindro tipo D grande (~340 L) • o poco más de la mitad de un cilindro tipo E (~680 L)	 Mascarilla reservorio 15 L/min → ≈ 27 min Alto flujo nasal 50-60 L/min → < 10 min Ese mismo volumen se agotaría muy rápido en un entorno hospitalario.				
EN UNA EVA REAL Un astronauta puede permanecer fuera de una nave orbital durante casi una jornada completa (6 a 8 horas). La diferencia no es la cantidad de oxígeno, sino la eficiencia del sistema.	CONDICIONES INTERNAS DEL TRAJE <table><tr><td> Presión: ~4.3 psi (29.6 kPa)</td><td> Temperatura: ~18-24 °C (controlada)</td></tr><tr><td> Composición del gas: 100% O₂</td><td> Duración de EVA: 6 a 8 horas (dependiendo de la actividad)</td></tr></table>	 Presión: ~4.3 psi (29.6 kPa)	 Temperatura: ~18-24 °C (controlada)	 Composición del gas: 100% O ₂	 Duración de EVA: 6 a 8 horas (dependiendo de la actividad)
 Presión: ~4.3 psi (29.6 kPa)	 Temperatura: ~18-24 °C (controlada)				
 Composición del gas: 100% O ₂	 Duración de EVA: 6 a 8 horas (dependiendo de la actividad)				
 El sistema PLSS mantiene un ambiente seguro, estable y eficiente para sostener la vida en el vacío del espacio.					

Comparación entre la disponibilidad de oxígeno y la duración operativa en un sistema EVA. Material proporcionado por el autor

Una reflexión final

La exploración espacial suele asociarse con cohetes, órbitas y tecnología futurista. Sin embargo, en el fondo, también consiste en resolver un problema mucho más elemental: mantener vivo a un ser humano dentro de un ambiente hostil.

Cada caminata espacial representa un equilibrio delicado entre metabolismo, presión, temperatura, oxígeno, dióxido de carbono, agua, energía y tiempo. Muchos de esos mismos principios se enfrentan diariamente en terapia intensiva, en una ambulancia o durante el traslado de un paciente crítico.

La tecnología cambia de forma, pero el principio permanece. Ya sea mediante un ventilador mecánico, una mascarilla con reservorio, un sistema de alto flujo o un traje espacial, el objetivo es preservar las condiciones necesarias para respirar, pensar y continuar con vida.

Al final, médicos, personal de emergencias, intensivistas, ingenieros y astronautas dependen de la misma molécula: el oxígeno.

Conoce más sobre el autor



Fernando Rodríguez Solana

Oaxaqueño de nacimiento y residente de esta galaxia, creció con un sueño claro desde la infancia: volar algún día y acercarse a las estrellas. Ese anhelo por explorar lo llevó a elegir la medicina como camino para servir y comprender los límites del cuerpo humano en condiciones extremas.

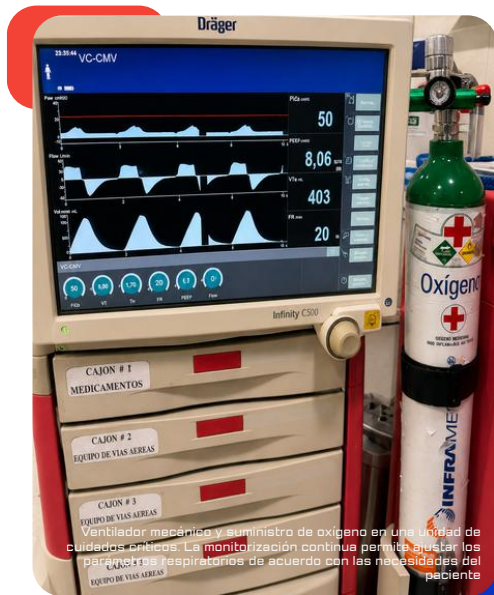
Es médico intensivista de formación y profesor por vocación, dedicado a la formación de nuevas generaciones de especialistas en urgencias médicas en la ciudad de Guadalajara. Su trabajo se centra en la atención del paciente crítico y en el desarrollo de investigación que contribuya a mejorar la medicina en escenarios de alta exigencia.

Entre su equipo favorito destaca un inseparable aliado: su ultrasonido portátil, herramienta que simboliza su compromiso con la innovación y la atención oportuna. Fuera del hospital, cultiva dos pasiones muy particulares: coleccionar aeronaves a escala y figuras de Star Wars, aficiones que reflejan su fascinación por la aviación y la exploración espacial.

Amante de la lectura, encuentra en la historia de México una fuente constante de aprendizaje e inspiración. Con la mirada siempre puesta en el cielo y los pies firmes en la vocación de servicio, su trayectoria combina ciencia, enseñanza y curiosidad por el universo que habitamos.

Referencias

- Martin, D. S., McKenna, H. T., Rowan, K. M., Gould, D. W., Mouncey, P. R., Grocott, M. P. W., et al. (2023). The effect of conservative oxygen therapy on mortality in adult critically ill patients: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of the Intensive Care Society*, 25(2), 188-198.
- Catalanotto, F. R., Ippolito, M., Mirasola, A., Catalisano, G., Miazzi, M., Giarratano, A., et al. (2023). Hyperoxia in critically ill patients with sepsis and septic shock: A systematic review. *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care*, 3, 12.
- Ni, Y. N., Wang, Y. M., Liang, B. M., & Liang, Z. A. (2019). The effect of hyperoxia on mortality in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *BMC Pulmonary Medicine*, 19, 53.
- Damiani, E., Adriano, E., Girardis, M., Romano, R., Paleis, P., Singer, M., et al. (2014). Arterial hyperoxia and mortality in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 18, 711.
- Minkove, S., Dhamaparkar, R., Cui, X., Li, Y., Sun, J., Cooper, D., et al. (2023). Effect of low-to-moderate hyperoxia on lung injury in preclinical animal models: A systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine Experimental*, 11, 22.
- National Aeronautics and Space Administration. (2017). Extravehicular Mobility Unit (EMU) Systems Training Data Book. NASA Johnson Space Center.
- National Aeronautics and Space Administration. (s. f.). Bioastronautics Roadmap: Risks associated with extravehicular activity. NASA Human Research Program.
- Garrett-Bakelman, F. E., Darshi, M., Green, S. J., Gur, R. C., Lin, L., Macias, B. R., et al. (2019). The NASA Twins Study: A multidimensional analysis of a year-long human spaceflight. *Science*, 364(6436), eaau8650.



MATEMÁTICAS DETRÁS DE ESCENA

✧ Capítulo 1. Criptografía Espacial



Capítulo 1. Criptografía Espacial

Un juego habitual que varios niños han experimentado es el de idear un alfabeto especial para mandar algún mensaje secreto. Seguramente el interés y esfuerzo usado en este caso era más el hacer un mensaje diferente que el que algún fisgón supiera su contenido. En el día a día, sin embargo, este interés existe, y la confidencialidad de las comunicaciones representa un tema de suma importancia para objetivos que son más cotidianos de lo que se esperaría.

Pero, antes que nada, ¿Qué quiere decir que un mensaje esté cifrado, y cómo esto se relaciona con las matemáticas, la vida cotidiana e incluso con una misión espacial?

En esencia, la **codificación** consta de sustituir una palabra por otra; un ejemplo claro de esto es traducir una palabra de un idioma a otro. Por otro lado, **cifrar** un texto implica alterar o sustituir las letras que componen una palabra mediante un procedimiento matemático o lógico, como lo puede ser el cambiar cada letra por una situada más adelante en el alfabeto. Para poder leer el mensaje, es necesario que el destinatario conozca dos componentes esenciales: el **Algoritmo de cifrado**, que es la regla o procedimiento general que se usa para transformar el texto, y la **Clave**, que es el dato específico o "contraseña" necesario para aplicar ese algoritmo y revelar el mensaje original.

Con base en esto, se podría plantear que una forma de ocultar un mensaje adecuadamente puede ser simplemente cambiar las letras por un número o un símbolo que solo conozcan el emisor y el receptor, ¿verdad? Pues, aunque podría servir en un juego entre niños, cuando lo queremos emplear en temas más importantes, este método es completamente vulnerable a lo que se conoce como **Análisis de frecuencias**.

El análisis de frecuencias se basa en un principio estadístico: en cualquier idioma, ciertas letras (como la "E" o la "A" en español) aparecen mucho más a menudo que otras. Haciendo uso de esto, un criptoanalista puede ordenar los símbolos de un mensaje interceptado de mayor a menor frecuencia. Al comparar estos porcentajes con la estadística natural del idioma, se puede deducir que el símbolo que más se repite representa la letra más común, decodificando de forma matemática el texto hasta revelar el secreto.

Debido a esta vulnerabilidad, desde los grandes imperios, hasta el Banco en donde cobras tu quincena, tuvieron que buscar métodos matemáticos mas sofisticados para guardar correctamente, por ejemplo, ¡La contraseña de tu cuenta Bancaria!

Hoy en día, cuando usas una tarjeta de crédito, los bancos no intentan ocultar tus datos moviendo letras de lugar; en su lugar, utilizan **Funciones Hash y Tokenización**. Las primeras transforman tu NIP en un código matemático imposible de revertir, mientras que la tokenización sustituye los números de tu tarjeta por identidades falsas protegidas por matrices de álgebra lineal. Gracias a esto, aunque un hacker intercepte la señal de un cajero automático, solo verá ecuaciones y códigos sin sentido.

Pero las matemáticas en el plástico no se limitan a la seguridad invisible; los mismos 16 dígitos de la tarjeta tienen una estricta lógica matemática detrás. El primer dígito indica la red global (por ejemplo, todas las tarjetas Visa empiezan obligatoriamente con el número 4). Los siguientes dígitos conforman el identificador del banco emisor; en el caso de Banco Azteca, suele iniciar con la serie 4027. Los números centrales identifican de forma única la cuenta del usuario y el nivel de su tarjeta (clásica, oro o platino). Finalmente, el último número es el Dígito de Control, el cual se calcula mediante una operación aritmética aplicada a los 15 dígitos anteriores a través del "Algoritmo de Luhn" (Para quien que se quedó curioso, puede consultar la biografía adjunta para conocer más este algoritmo). Este algoritmo sirve para verificar instantáneamente si la estructura de la tarjeta es matemáticamente válida y no un error o un fraude. Como ves, algo tan cotidiano como pagar el supermercado sigue patrones numéricos sumamente estrictos.

Pero estos patrones y métodos matemáticos no se limitan solo a lo cotidiano, sino que pueden escalar a algo tan impresionante y complejo como la **seguridad en un satélite**. En la ingeniería aeroespacial, la criptografía es, literalmente, la diferencia entre el éxito de una misión y un desastre de millones de dólares.

Imagina un satélite meteorológico o de telecomunicaciones orbitando a miles de kilómetros sobre nuestras cabezas. Estos aparatos dependen enteramente de los comandos de radio que los ingenieros les envían desde las estaciones en la Tierra para corregir su órbita o encender sus sistemas. Si un actor malicioso interceptara esa señal y enviara una orden falsa, podría apagar el satélite o incluso hacerlo chocar; un peligro real conocido en la industria como **spacejacking** (secuestro espacial).

Para evitarlo, los satélites utilizan algoritmos de criptografía asimétrica (como el famoso algoritmo **RSA**) y funciones hash avanzadas para la autenticación. El método RSA se basa en la pureza de la teoría de números: la dificultad matemática de factorizar el producto de dos números primos gigantesco! (algo que, para quien se lo pregunta, es sumamente complejo). Gracias a esto, cada comando enviado desde la Tierra lleva una firma digital única e infalsificable. Al recibirla, el satélite calcula la ecuación y, si el resultado no coincide de forma exacta con la clave que lleva en su computadora de a bordo, ignora la orden por completo. Así, las matemáticas no solo protegen la seguridad del satélite, sino también los invaluable datos científicos que recopila del universo.

Y para quien se quedó ansioso, se adjunta un Algoritmo de Cifrado muy intuitivo, fácil de emplear, ¡y que encima es resistente contra el análisis de frecuencias! **El Cuadrado de Vigenère**.

Este algoritmo consta de hacer una matriz cuadrada fija de 26 filas por 26 columnas (representando las letras del alfabeto), donde cada fila se desplaza una posición respecto a la anterior. Para hacerlo más visual, podemos construir un "recorte" de esta gran matriz usando únicamente las letras de la clave que vayamos a emplear, resultando de la siguiente manera:

	A	B	C	D	...
A	a	b	c	d	...
B	b	c	d	e	...
C	c	d	e	f	...
D	d	e	f	g	...
...					



Nótese que las filas de este recorte se forman a partir de las letras que componen nuestra palabra clave; si la palabra escogida empieza con la letra Q, la fila correspondiente es el alfabeto empezando desde la letra Q. Ahora, si la palabra que se quiere encriptar es **"Revista"** y la clave es **"Orbita"**, se acomodaría de la siguiente manera:

Mensaje Original	R	E	V	I	S	T	A
Clave	O	R	B	I	T	A	O
Mensaje Cifrado							

(Nótese que la clave se repite hasta completar la cantidad de caracteres del mensaje).

Ahora, para cifrar el mensaje, se hace una tabla como la que sigue:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
O	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
R	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
B	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
I	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
T	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
A	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y

Y lo que se hace a continuación es sustituir cada letra del mensaje original por la letra de la clave que le corresponde y su equivalencia en la tabla. Por ejemplo, la primera letra de nuestro mensaje es la **F** y la letra que le corresponde de la Clave es la **O**, por lo que tomamos la letra que esté en la posición (**O**, **R**), que en este caso es la **F**. La segunda letra de nuestro mensaje es la **E**, y su letra Clave es la **R**, por lo que buscamos la letra en la posición (**R**, **E**), la cual es la **V**, y se siguen los mismos pasos hasta completar cada palabra, resultando en nuestro mensaje cifrado: "**FVWQMTD**".

Y para descifrarlo, si se tiene por ejemplo el mensaje "**GATNEQO**" y se sabe que la Clave es "**CIENCIA**", se hace una tabla como sigue:

Mensaje Original	?	?	?	?	?	?	?
Clave	C	I	E	N	C	I	A
Mensaje Cifrado	G	A	T	N	E	Q	O

Y también se hace el cuadrado de Vigenère como sigue:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	X	Y	Z
C	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b
I	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h
E	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d
N	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
C	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b
I	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h
A	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Y esta vez se busca un par de letras que, por ejemplo, para la primera letra, cumpla que: **(C, ?) = G**, siendo en este caso la letra **E**, para la segunda letra buscamos **(I, ?) = A**, correspondiendo a la letra **S**. Siguiendo el mismo orden para cada letra tenemos el mensaje **ESPACIO**.

¡Y listo!, con esto ya tienes un método eficaz para mandar mensajes secretos. Puede usarse para alguna carta, un secreto, un párrafo usado en un relato de ciencia ficción de terror encontrado en esta misma revista, o simple diversión; el límite lo das tú. A fin de cuentas, ya sea con un lápiz y papel usando el Cuadrado de Vigenère, o con supercomputadoras protegiendo satélites en el espacio profundo, la criptografía nos demuestra que las matemáticas no son solo números en un pizarrón: son la llave para proteger los secretos de nuestro mundo... y del universo.

Referencias Bibliograficas:

- Urgelles J. G. (2010). Matemáticos, espías y piratas informáticos. codificación y criptografía. RBA.
- Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS). (2019). Cryptographic Military and Civil Standards for Space Data Systems (CCSDS 350.0-G-3). Green Book. CCSDS.

Conoce más sobre el autor



Aram Salvador

Aram Salvador Cuevas Pérez es estudiante de Ingeniería Aeroespacial, Aram ha sentido desde siempre una fascinación profunda por el espacio: las galaxias, los planetas y aquello que se esconde en los límites de lo desconocido.

Su curiosidad lo impulsa a explorar esos misterios a través de relatos que combinan la maravilla del cosmos con un terror poco convencional, donde lo insondable se convierte en metáfora del ser humano.

Sueña con formar parte de proyectos del ámbito aeroespacial que fortalezcan sus conocimientos y habilidades, convencido de que este es solo el inicio de un viaje que lo llevará a convivir de cerca con lo que más le apasiona: el universo y sus infinitos secretos.



Origin Space RECLUTAMIENTO

¿Te apasiona el espacio, la ciencia y la tecnología?

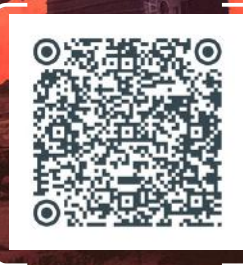
¡Únete!, nuestra división busca desarrollar tecnologías que impulsen la exploración espacial y generen impacto social a través de la innovación y la colaboración

🚀 ÁREAS DISPONIBLES 🚀

- 🔧 Diseño Mecánico
- 📡 Electrónica & Telecomunicaciones
- 🧠 Inteligencia Artificial
- 🌌 Astrobiología
- 📢 Marketing & Relaciones Públicas

📅 **Fechas de reclutamiento:**
Abierto

Scan me



¡Atrévete a formar parte de un equipo donde las ideas despegan y los límites no existen! 🌟



EN ÓRBITA

ESPACIAL

UN HITO DOBLE EN LA EXPLORACIÓN ESPACIAL: TIANWEN 2 Y HAYABUSA 2 REPOSAN SOBRE ASTEROIDES.

El 4 de julio de 2026 fue una fecha histórica para la sonda espacial china Tianwen 2 tras situarse en la misma órbita del asteroide Kamo'oalewa (conocido provisionalmente como 2016 HQ3), a una distancia de 20 kilómetros del asteroide. 2016HQ3 es el cuerpo celeste más pequeño visitado por un artefacto humano, pues apenas su eje mayor mide unos 30 metros, es decir, apenas el doble de la envergadura de Tianwen 2 con los paneles solares desplegados. A la par, el encuentro ha tenido lugar unas pocas horas antes de que la sonda japonesa Hayabusa 2 sobrevolara el asteroide 98943 Torifune.

Kamo'oalewa es lo que se conoce en mecánica orbital como un cuasisatélite. Presenta una resonancia de 1:1 con la Tierra, es decir, su periodo de traslación alrededor del Sol dura aproximadamente un año. Desde la perspectiva terrestre, parece que el asteroide orbita nuestro planeta sin alejarse demasiado debido a la excentricidad de su órbita, aunque su centro de gravedad dinámico sigue siendo el Sol.

La primera fase de la misión Tianwen 2 ha concluido tras llegar a Kamo'oalewa, que ha durado 400 días y ha recorrido cerca de mil millones de kilómetros. El pasado 29 de mayo de 2025, desde el centro espacial de Xichang, despegó Tianwen 2 y el 6 de junio de 2026 detectó el asteroide con sus propias cámaras, permitiendo que la sonda perfeccionara la trayectoria de acercamiento.

En las próximas semanas Tianwen 2 estudiará el asteroide y se acercará a 3 kilómetros y, finalmente, a 300 metros. Empleará este tiempo para realizar observaciones y estudiar los posibles sitios para recoger muestras de la superficie. Se prevé que en abril de 2027 abandonará el asteroide y las pruebas se mandarán a la

Natalia Huescas.

Tierra a bordo de una cápsula que aterrizará el 29 de diciembre de 2027. Esta no será la única misión de Tianwen, después de visitar a Kamo'oalewa, continuará su recorrido hacia el cinturón de asteroides (situado entre las órbitas de Marte y Júpiter) para encontrarse con el asteroide-cometa P133/ELTS-Pizarro el 24 de enero de 2035.

China anunció su éxito el 5 de julio; al día siguiente, la agencia espacial japonesa (JAXA) lanzaba una noticia similar. Su nave Hayabusa 2 acababa de visitar otro asteroide nunca antes visto de cerca. Se trataba de un cuerpo tan desconocido que ni siquiera tenía nombre; solo un número: 98943.

La agencia japonesa convocó una votación pública para nombrar al asteroide a principios de 2023. Dentro de las 3000 propuestas obtenidas, se seleccionó el nombre de "Torifune", un barco mitológico "tan rápido como un pájaro y tan firme como una roca". Hayabusa 2 pasó ante él con una velocidad relativa de 18.000 kilómetros por hora y sobrevoló a 800 metros del centro del asteroide, apenas a 300 metros de su superficie. En los últimos segundos de maniobras finales, las cámaras de la sonda captaron una foto del asteroide y, para sorpresa de muchos, resultó que Torifune tiene forma de cacahuete, similar a Itokawa, el asteroide objetivo de Hayabusa 1 en 2005.

La experiencia de Hayabusa 2 representa un avance tecnológico para la navegación autónoma y para establecer, en el futuro, un programa de protección planetaria contra el impacto de meteoritos. La misión no concluye aquí; tendrá dos encuentros cercanos con la Tierra para ajustar su trayectoria y tomar camino hacia otro asteroide que, por ahora, no tiene otro nombre más que 1998 KY26.

EN ÓRBITA

AERONÁUTICA

Natalia Huescas.

CHALLENGER 3500 CELEBRA SUS 200 ENTREGAS Y CONQUISTA A FERRARI

El jet Challenger 3500 de Bombardier ha realizado su entrega número 200, un hito que marca el dinamismo del sector aeronáutico corporativo. Piero Ferrari, vicepresidente de la prestigiosa marca italiana de automóviles deportivos, es el destinatario de todas las entregas realizadas por Challenger 3500, quien también utilizará la aeronave para asistir a las carreras de la Fórmula 1 y organizar sus eventos internacionales.

Es un gran avance tecnológico por parte Bombardier tras alcanzar la marca de las 200 entregas realizadas por el jet a menos de cuatro años de su entrada al mercado comercial, en 2022. A este ritmo, el Challenger 3500 ha superado en cantidad a cualquier otro modelo aeronáutico en las categorías mediana y pesada.

Este bimotor de fuselaje súper mediano ofrece un alcance máximo de 6,297 kilómetros y una velocidad de 882 [km/h]. Además, cuenta con una Declaración Ambiental de Producto (EPD) que demuestra su huella ecológica ante los problemas ambientales actuales y sumándose al cambio por una aviación más sustentable y agradable para el ambiente.

El éxito de esta aeronave no solo se basa en su diseño, sino en las métricas de ciclo de vida, puesto que el jet presenta bajos costos en su operación dentro de su clase. Esta rentabilidad ha impulsado a operadores como NetJets y VistaJet, a concretar pedidos masivos, demostrando que se trata de una aeronave lo suficientemente atractiva al evaluar proyectos de inversión.

Con la entrega número 200, la precisión y exigencia que emana la marca automotriz italiana de primer nivel, consolidan como uno de los perfiles de vuelo más exitosos de la ingeniería aeronáutica actual, principalmente por Bombardier.

Challenger 3500. Bombardier



Challenger 3500. Bombardier

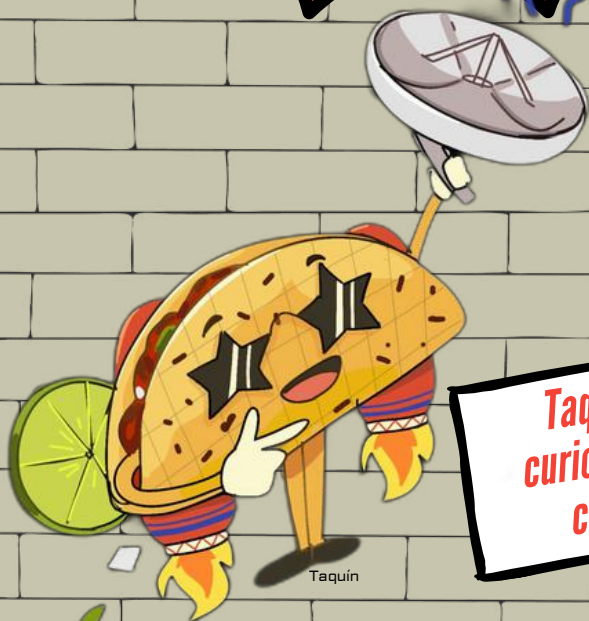


Challenger 3500. Bombardier



CIENCIA CON TACOS

Capítulo 13. El sonido del universo.... y del cuchillo taquero



*Taquín, el taco más
curioso de la galaxia te
cuenta la historia*

Taquín



¡Quiubo, mi raza cósmica!

Soy Taquin, tu garnachita favorita y reportero de confianza. Hoy les vengo a contar de la noche en que los ruidos de la calle le dieron a Ximena otra excusa para hablar de las condiciones de expansión del universo, y a Valeria otra excusa para pedir más de pastor. 🌮🚀

Taquin

El olor a carnita bien sazonada inundaba la banqueta. Mientras esperaban su orden, una motocicleta de un repartidor pasó a toda velocidad por la avenida. El sonido del motor era agudo al acercarse, pero justo cuando las rebasó, se transformó en un zumbido grave y pesado.

👤 Ximena: —Oye, ¿te fijaste en cómo sonó esa moto? Parecía que el motor se desinfló justo en cuanto pasó frente a nosotras. 🚲🐱

👤 Valeria: —¡Ese es el efecto Doppler, amiga! Es pura física de ondas. Funciona con el sonido de la calle, pero adivina qué... los astrónomos lo usan para medir el universo utilizando la luz. 🧑🔬

👤 Ximena: —A ver, espérate... ¿me estás diciendo que las estrellas suenan como moto de repartidor cuando van con el tiempo encima para entregar un pedido? 🚲

👤 Valeria: —Jaja, no exactamente. La luz también es una onda, igualito que el sonido. Todo depende de si la fuente que emite esa onda se está acercando a ti o se está alejando.

👤 Ximena: —Ok, entonces si una estrella viene hacia acá, ¿se comprime su luz? 🌟

👤 Valeria: —¡Exacto! Y si se aleja, se estira. Pero para entenderlo mejor y ver cómo se aplica a la luz sin salir de la taquería, fíjate en el maestro taquero de aquí enfrente.

Valeria señaló hacia el trompo, donde el taquero movía el cuchillo sobre la carne a un ritmo rápido y constante: *tac-tac-tac-tac*.

"Piensa en cada golpe del cuchillo como una onda de luz que emite una galaxia", explicó Valeria, apoyando los codos en la mesa de lámina. "Si el taquero está quieto en su lugar, los sonidos de los cortes te llegan a un ritmo normal. Pero imagina que ese taquero, por alguna extraña razón, corriera hacia nosotras sin dejar de picar la carne. Los sonidos llegarían a tus oídos más rápido, apretándose unos contra otros. En el espacio, cuando una galaxia hace eso y se acerca a la Tierra, sus ondas de luz se comprimen, y a través del telescopio la vemos de un tono más **azul**."

Ximena miró fijamente su plato, imaginando una galaxia en forma de trompo de pastor girando en la inmensidad del espacio profundo.

"Por el contrario", continuó Valeria, "si la galaxia se aleja de nosotros a toda velocidad, sus ondas de luz se estiran en el camino, exactamente igual que el sonido grave de la moto que acaba de pasar. Y a nuestros ojos, esa galaxia se ve más roja. A esto se le llama 'corrimiento al **rojo**'."

Valeria tomó un poco de salsa con una cuchara y la dejó caer sobre su plato. "Así es como descubrimos que el universo se está expandiendo. Miramos al cielo y vemos que casi todas las galaxias allá afuera se ven rojas. Se están alejando de nosotros rápidamente, como si alguien en el centro del universo hubiera gritado que ya se acabó la salsa."

Ximena sonrió, agarró su servilleta y levantó la mano hacia el mesero. —Pues antes de que nuestros tacos sufran el efecto Doppler y se alejen hacia el infinito...

¡tráenos otros tres al pastor, por favor!

¡Espera el siguiente capítulo para conocer más ciencia con tacos!





ATERRIZAJE CREATIVO

CIENCIA FICCIÓN

Por Aram Cuevas

31/ Julio 2026

El Decimotercer Despertar

Durante una tarde lluviosa y helada en Tokio, el joven ingeniero en sistemas Akari Nakamura trabajaba junto a sus colegas en el Instituto de Tecnología. El proyecto era delicado; la cantidad de energía eléctrica que fluía por los prototipos generaba un zumbido constante en el laboratorio. Nadie notó la imperceptible grieta en el aislamiento de un cable de alta tensión. Bastó un segundo. Una descarga cegadora cruzó el cuerpo de Akari, deteniendo su corazón al instante.

Pasó un minuto eterno. Cuando Akari despertó de golpe, sus ojos no eran más que dos cuencas de pájono absoluto. La inquietud de sus colegas se transformó en horror cuando él describió lo que vio en ese breve limbo: una infinita nada de un blanco pulcro y asfixiante, sin sonido, olor ni textura. Pero aquel infierno pálido pronto se fragmentó. El techo de la nada se agrietó para revelar un abismo estelar del que descendieron, frenéticos, cientos de tentáculos y sombras. Justo antes de ser alcanzado, un resplandor tornasol lo devolvió violentamente a la Tierra.

Después de ir al hospital para ver que todo estuviera bien, llegó a su casa. La cabeza le dolía, sentía que todo lo sobrepensaba más de lo habitual, e incluso pudo resolver algunos problemas de su proyecto con una facilidad que lo asombró, pero también lo perturbó. Sentía que tenía respuestas a preguntas que nunca se había formulado antes; era como si algo dentro de su subconsciente hubiera despertado, algo que le permitiría saber el horror que estaba aguardando en los astros.

Empezó a distanciarse de sus colegas, casi no salía de su casa, y las veces que iba al Instituto, sus compañeros miraban perturbados cómo escribía cientos de líneas de código sin apartar la vista de la pantalla o tan siquiera parpadear. A menudo lo escuchaban decir frases que no podrían describirse de otra forma más que inquietantes:

—Ellos aguardan, ya ha ocurrido doce veces, esta será la decimotercera. Se tiene que evitar que regresen por su cosecha, y sé que primero vendrán por mí—.

Era solo una de las tantas frases que repetía al mismo tiempo que exigía cables y cientos de aparatos usados en la fabricación de computadoras. Y aunque sus colegas trataban de ayudarlo, Akari se notaba desconfiado y sumamente desorientado.

Pasaron semanas e incluso meses, hasta llegar al punto en que Akari ya no salía de su casa. Sus colegas, temerosos de que se hubiera convertido en un Hikikomori, decidieron ir a buscarlo para ver si estaba bien.

Al llegar, los recibió un olor penetrante a cobre y caucho quemado. Al cruzar el umbral, la confusión superó al terror: el lugar estaba completamente invadido por cables que reptaban desde el suelo hasta el techo, devorándolo todo en una penumbra arrullada por el zumbido eléctrico y monótono de decenas de computadoras. Conforme avanzaban, veían figuras hechas con cables y componentes electrónicos que emanaban una atmósfera religiosa. En las paredes, tascos dibujos trazados con una sustancia negra y viscosa parecían mapear estrellas y galaxias desconocidas.

Al llegar a lo que solía ser la sala, suspendida en el centro de una densa maraña de conexiones, una pantalla parpadeaba con un texto verdoso que parecía no tener sentido, en donde solo se reconocía la palabra "DIVINE":

"Hm OyiVlóiñ vv meqbó xyi glaxmxbizn. Twa Umgwptmzazsa vñ xyoqmzñv itsevtizum. C Tsa Wjaidhiñada um uññ xmtmzwavñ lmwoz ay nyñwotmgñmeñlw xzwvw xgyñw mv ññ mñxzmtqva."



Allí, el horror los paralizó. Akari estaba suspendido, completamente envuelto en una crisálida de cables. Sobre sus ojos apagados se adhería una pequeña pantalla que proyectaba una luz tornasolada, mientras que, en su espalda, una amalgama de circuitos y metal se abría en un par de alas inertes. Detrás de él, pintados con aquel enigmático líquido negro, destacaban decenas de ojos abiertos, el número 13 y una única palabra... **Radix**.



Sueña con formar parte de proyectos del ámbito aeroespacial que fortalezcan sus conocimientos y habilidades, convencido de que este es solo el inicio de un viaje que lo llevará a convivir de cerca con lo que más le apasiona: el universo y sus infinitos secretos.

סוסוויס ווטווט ווטווט ווטווט
ווטווט ווטווט ווטווט ווטווט
וטווט ווטווט ווטווט ווטווט
וטווט ווטווט ווטווט ווטווט
וטווט ווטווט ווטווט ווטווט



ATERRIZAJE CREATIVO

CIENCIA FICCION

Donde el tiempo se vuelve sombra

Había una vez una biblioteca que no guardaba libros de papel ni pergaminos antiguos, sino finísimos hilos de luz. No estaba construida sobre suelo firme ni en las entrañas de una montaña, sino sobre el lomo helado y agreste de un cometa errante que tardaba cuatrocientos años en completar una sola órbita alrededor del Sol. Su único guardián era Ael, un archivista sin época que vestía una túnica tejida con fibra de carbono y llevaba en la frente unos anteojos con lentes de cuarzo pulido. En lugar de estantes de madera pesada, el interior del cometa albergaba gigantescas galerías concéntricas de cristal tallado donde la luz capturada de los astros quedaba atrapada en bobinas transparentes. Para leer una historia en aquel lugar, no se usaba la vista ni el oído, sino que se tocaban los hilos luminosos con la yema de los dedos, permitiendo que la mente del lector experimentara la temperatura, la gravedad y los eventos tal como habían ocurrido a millones de años luz de distancia.

Entre las repisas del archivo descansaban memorias de fenómenos astronómicos fascinantes que harían estremecer a cualquier observador terrestre. Al tocar un hilo dorado y tibio, la mente se trasladaba de inmediato al corazón de una nebulosa de emisión, un gigantesco criadero estelar rodeado de espesas nubes de hidrógeno donde las estrellas recién nacidas emitían sus primeros destellos de intensa radiación ultravioleta. En otra galería reposaban los hilos de un azul gélido y aterciopelado, los cuales guardaban el testimonio silencioso de los planetas errantes, mundos huérfanos que habían sido expulsados de sus sistemas solares originarios por violentos tirones gravitacionales y que ahora viajaban en una soledad absoluta a través del vacío intergaláctico, alumbrados únicamente por la lejana y pálida luz de las galaxias de fondo.

Ael pasaba sus siglos limpiando los prismas de recepción con telas de microfibras magnéticas y clasificando la radiación que interceptaba el cometa en sus viajes por el espacio profundo. No conocía la prisa ni las preocupaciones cotidianas de los seres que habitaban las provincias rocosas del sistema interior; para él, el tiempo no se medía en segundos ni en horas, sino en la frecuencia de onda de los fotones que cruzaban el vacío. La biblioteca era un templo de calma absoluta donde el susurro del viento solar contra la cubierta de hielo del cometa era la única melodía constante, interrumpiendo apenas el silencio místico con el que los astros contaban su historia.

Un día, mientras el cometa de Ael surcaba los confines exteriores del Sistema Solar rozando la tenue sombra de los anillos pálidos de Urano, los sensores electromagnéticos del archivo captaron una perturbación gravitatoria inusual. Una estrella gigante roja, en las etapas finales de su ciclo vital, había comenzado a expulsar sus capas externas de gas caliente en una espectacular agonía conocida como nebulosa planetaria. Sin embargo, lo insólito de aquel evento no era el gas brillante expandiéndose en finas capas concéntricas a miles de kilómetros por segundo, sino una señal codificada que emergía desde el centro mismo del sistema. No provenía de ninguna máquina artificial ni de ningún radiotelescopio conocido, sino de una oscilación rítmica en el campo magnético del núcleo moribundo, como si la estrella misma estuviera intentando cantar o recitar un poema antes de apagarse para siempre.

Intrigado por la complejidad del patrón de ondas, Ael ajustó las enormes velas fotónicas de la biblioteca para aprovechar la presión de la radiación solar y desviar el cometa de su trayectoria habitual. El viaje hacia las coordenadas de la señal requirió décadas de navegación silenciosa a través de la nada, un período en el que Ael aprovechó para catalogar la radiación de fondo de microondas y reparar las pequeñas fisuras que los micrometeoritos causaban en el casco de hielo del cometa. A medida que la biblioteca se acercaba a la estrella moribunda, las bobinas de cuarzo del interior empezaron a vibrar en consonancia con la frecuencia del núcleo estelar, emitiendo un zumbido armónico que resonaba en todas las galerías de cristal.

Al llegar finalmente a la periferia de la nebulosa planetaria, Ael contempló a través de sus anteojos de cuarzo una escena que desafiaba toda lógica biológica y social. Alrededor del denso núcleo blanco de la estrella no flotaban naves de metal, ni estaciones de investigación, ni ruinas de alguna civilización tradicional. En su lugar, habitaban el entorno criaturas compuestas enteramente de plasma de alta energía y polvo ionizado. Estos seres, de dimensiones colosales que abarcaban miles de kilómetros, no poseían órganos, rostros ni extremidades fijas; flotaban entrelazados en las complejas líneas de campo magnético de la estrella,

comunicándose entre sí a través de rápidos destellos de luz gamma y impulsos de rayos X que iluminaban el espacio circundante con una belleza hipnótica.

La entidad más grande de aquella colonia, una masa luminosa y fluida a la que Ael denominó Umbrá, notó la presencia del cometa congelado y se desplazó lentamente hacia su superficie. Al hacer contacto con los prismas receptores de la biblioteca, Umbrá no intentó huir, ni pidió ayuda para revertir el inevitable destino de su hogar, ni mostró temor alguno ante el colapso que se avecinaba. En cambio, transmitió a través del cristal una visión profunda, compleja y de una serenidad desarmante. A diferencia de los seres orgánicos de la Tierra que le temen a la muerte y al paso del tiempo, la especie de Umbrá no concebía la extinción estelar como una tragedia o una pérdida, sino como la cúspide natural de su ciclo vital.

A través de la interfaz de luz, Umbrá le mostró a Ael cómo su pueblo había habitado la atmósfera de la gigante roja durante billones de años, alimentándose de las reacciones de fusión nuclear de su interior. Para ellos, el colapso inminente de la estrella sobre sí misma no representaba el fin del mundo, sino el clímax supremo de su existencia: el instante sagrado en que la materia alcanzaba una densidad tan extrema que las leyes conocidas del espacio y del tiempo dejaban de aplicarse de la manera convencional. No buscaban sobrevivir en el sentido biológico; buscaban participar de forma consciente en la transformación de la materia, ofreciendo sus propios cuerpos magnéticos para moldear el nacimiento del nuevo objeto celeste.

Ael observó fascinado cómo la masa de la estrella comenzaba a comprimirse rápidamente bajo la fuerza insostenible de su propia atracción gravitatoria. Las capas de plasma colapsaron hacia el centro a velocidades astronómicas, apretando los átomos de carbono y oxígeno hasta superar los límites de la materia ordinaria. Las criaturas de polvo y energía rodeaban el núcleo formando una danza matemática perfecta, utilizando sus cuerpos cargados de electricidad para canalizar la descomunal energía liberada y dar forma a un disco de acreción brillante y sumamente ordenado. En lugar de caos, explosiones descontroladas y destrucción destructiva, el ambiente vibraba con una geometría armónica, una ceremonia cósmica donde cada partícula de materia aceptaba complacida su destino de convertirse en algo completamente nuevo.

Finalmente, la resistencia de la materia cedió por completo ante la gravedad implacable y el corazón de la estrella cruzó la frontera invisible del horizonte de sucesos, dando nacimiento a un agujero negro. La luz visible ya no podía escapar de aquella región del espacio, pero a su alrededor se formó una lente gravitacional majestuosa que doblaba y curvaba la luz de las galaxias lejanas que se encontraban detrás, creando un espejismo perfecto de Anillos de Einstein que flotaba en la oscuridad como una corona de oro reflectante. En ese preciso instante, la colonia de seres de plasma no desapareció ni fue destruida; sus conciencias energéticas se entrelazaron de manera indivisible con las distorsiones del espacio-tiempo.

Se fundieron para siempre con la inmensa gravedad del nuevo agujero negro, pasando a habitar en la frontera misma donde el tiempo físico se frena hasta parecer detenerse por completo. Desde la perspectiva de un observador externo, la danza de las criaturas quedó congelada para la eternidad justo en el borde de la sombra, inmortalizada en un destello de curvatura espacial. Ael, presenciando semejante prodigio desde la cubierta helada de su cometa, sintió cómo todas las nociones terrestres sobre el principio y el fin de las cosas se desvanecían para dar paso a una comprensión mucho más vasta del universo.

Con las manos temblorosas por la emoción y el asombro, el archivista accionó los mecanismos del archivo y capturó los últimos destellos del proceso en las bobinas de cuarzo más puras que poseía. Tejió así un hilo de luz negra y dorada, una combinación de colores que jamás había existido en las galerías de la biblioteca. Al colocar suavemente la bobina en el estante reservado para las "Singularidades Únicas", Ael comprendió que la verdadera belleza del cosmos no reside en la permanencia inmutable de las cosas, sino en su capacidad para transformarse en estados cada vez más profundos y desconocidos. Ajustó nuevamente las velas fotónicas de su cometa de hielo, fijó el rumbo hacia el espacio intergaláctico profundo y continuó su viaje silencioso, sabiendo que mientras existiera una sola chispa de luz en la inmensidad del espacio, su biblioteca seguiría guardando las historias de aquellos que no temían a la oscuridad.





Conoce más sobre el autor



Sofia Cuevas

Sofia Valeria Cuevas Gonzalez es estudiante de primer año de preparatoria en la UNITEC, Sofia comenzo una gran pasión por el universo y las estrellas al iniciar la secundaria, después de ver la película de Interestellar quedo maravillada del universo y de esta forma convirtiendolo en un sueño y una meta de vida.

Para ella estudiar lo que tanto ama, es un sueño de vida, deseando y trabajando todos los dias para cumplirlo, y aunque la mayoría diga el camino difícil que se debe de recorrer a las estrellas, ella sueña con alcanzarlas.

Estos sueños la inspiran día a día, buscando nuevas oportunidades de formar parte de este gran mundo y poder empaparse de conocimientos nuevos que la lleven a lograr grandes cosas .



PRÓXIMA ÓRBITA



¿Hacia dónde se dirige nuestra siguiente misión?

En la próxima edición de Órbita, prepárate para explorar nuevas dimensiones del conocimiento aeroespacial con:

🚀 Entrevistas con profesores y estudiantes destacados

📖 Reseñas de libros y películas con ciencia real y mucho dramatismo

👤 Más artículos escritos por ustedes: estudiantes que quieren compartir lo que investigan, lo que sueñan y lo que construyen

🌍 ¡Y mucho más, te esperamos en nuestra próxima órbita!



CONVOCATORIA ABIERTA: ¡TU VOZ PUEDE ORBITAR!

¿Te apasiona el espacio, la ciencia, la ingeniería o simplemente tienes algo que decir?

La revista Órbita, publicación estudiantil de la Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería (AAFI), abre su convocatoria para colaboraciones en su próxima edición. Si tienes ganas de compartir tus ideas, experiencias o creatividad... ¡este espacio es para ti!

🔧 ¿Qué puedes enviar?

- Artículos de divulgación científica
- Opinión o análisis sobre temas aeroespaciales
- Proyectos estudiantiles
- Ilustraciones digitales, fotografías
- Relatos de ciencia ficción, poesía científica
- Entrevistas o perfiles inspiradores
- Reseñas de libros, películas o documentales con perspectiva científica

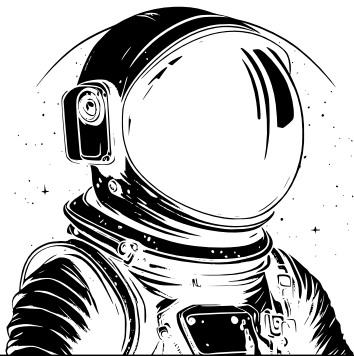
 17 Fecha límite para enviar tu propuesta: 24/agosto/2026

✉ Envía tu colaboración a: divulgacion.aafi@gmail.com, con el asunto Propuesta para revista órbita-[Tu nombre]

👤 ¿Dudas? ¡Escríbenos y te orientamos!

Porque las ideas despegan cuando se comparten.

Súmate a la próxima órbita y haz que tu voz llegue hasta las estrellas.





ÓRBITA / AEROSPACE

