

ÓRBITA

LA REVISTA DONDE TUS IDEAS TIENEN ESPACIO PARA DESPEGAR

BITÁCORA ACADÉMICA

Descubre artículos aeroespaciales y de la ingeniería que te harán cambiar la forma de ver el mundo

ZONA DE ENSAMBLE

Air Way

Conoce el proyecto ganador del NASA Space Apps Challenge CDMX

ATERRIZAJE CREATIVO

La energía que cayó del cielo

Adéntrate en un relato donde la mente humana toca lo prohibido y las grietas del espacio revelan secretos que no debieron ser vistos

AAFI EVENTOS

NASA Space Apps Challenge CDMX 2025

Revive la experiencia del hackathon más grande de AAFI, donde la creatividad despegó rumbo al espacio. Descubre a los equipos que conquistaron el reto y llevaron sus ideas hasta las estrellas.

NO. 4 _ OCTUBRE 2025





CRÉDITOS EDITORIALES

Órbita

Revista de divulgación científica estudiantil
Edición No. 4 - Octubre 2025

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

Colaboraron en redacción, diseño, curaduría de contenidos y corrección editorial.

COLABORADORES

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

Ángel G. – "Fenómenos Celestes" **[Aerospace]**

Ximena A. – **Artículo** "Bitácora AAFI", **[Aerospace]**

Natalia T. – **Entrevista** "Hangar de Ideas", **[Aerospace]**

Valentina G. – **Artículo** "Zona de Ensamble", **[Aerospace]**

Vania M. – **NASA Space Apps** "AAFI eventos" **[Aerospace]**

Vania M. – **Noticias** "En Órbita" **[Aerospace]**

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

✦ Embárcate en un viaje junto al cuasi-satélite 2025 PN7, el curioso compañero de la Tierra que orbita el Sol a nuestro ritmo, jugando a ser una segunda luna. ¡Un fenómeno recién descubierto que desafía cómo entendemos la danza de los cuerpos celestes!

11 Bitácora Espacial

✦ **Houston, tenemos un ¿problema?**

Acompáñanos a explorar el cerebro invisible de las misiones espaciales: los sistemas redundantes. Esos héroes silenciosos que corrigen errores en tiempo real y aseguran que, incluso a millones de kilómetros de la Tierra, nada falle... ni siquiera un bit.

✦ **¿Por qué Plutón no es un planeta?**

Acompáñanos a explorar los misterios de Plutón, el pequeño gigante del sistema solar que aún desafía nuestras definiciones. En este artículo, descubrirás junto a Hani Pelaez cómo la ciencia busca resolver, de una vez por todas, la verdadera identidad de este mundo helado en los confines del cosmos.

17 Constelaciones de Ideas

✦ **Estudio experimental de un proceso de atomización termo-electrostática**

Sumérgete en el fascinante mundo de la electroatomización, una tecnología que transforma la forma en que se crean medicamentos. En esta investigación, el Dr. Octavio R. revela cómo diminutos chorros de etanol pueden ser la clave para desarrollar sistemas de liberación controlada y más eficientes en la industria farmacéutica.

29 Fenómenos Celestes del Mes

✦ Descubre los espectáculos que el cielo tiene preparados: lluvias de estrellas, conjunciones y eventos astronómicos que no te puedes perder.

30 Bitácora AAFI

✦ **AAFI en el VTEX Connect LATAM 2025**

Las divisiones de Aerospace y Origin Space tuvieron la oportunidad de asistir a el evento de comercio digital más grande de Hispanoamérica. Un pequeño recuento de nuestra experiencia y la relación con el sector.



34 Hangar de Ideas

♦ Del aula a la industria: Una guía para futuros ingenieros

Desde el VTEX Connect LATAM 2025, Manolo Soladana de Ford Motor Company nos comparte su visión sobre el futuro automotriz y las habilidades que impulsarán a los ingenieros del mañana.

36 Zona de Ensamble

♦ Air Way

Una aplicación que combina computación en la nube y datos satelitales para predecir rutas con el aire más limpio y seguro.

43 AAFI Eventos

♦ NASA Space Apps Challenge CDMX 2025

Creatividad, ciencia y diversión se unieron en un fin de semana lleno de innovación, mentorías, karaoke y talento. ¡Revive con nosotros los mejores momentos y conoce a los equipos que conquistaron el hackathon!

39 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.

48 Ciencia con Tacos

♦ El taco que se tragó la luz

Taquín, nuestro taco narrador, te explica este tema científico con humor y estilo callejero. Aquí la divulgación se sirve calientita y al centro de la mesa.

51 Aterrizaje Creativo

♦ La energía que cayó del cielo

Te invitamos a descubrir una historia donde la ambición humana despierta fuerzas de otras dimensiones y la curiosidad se convierte en destino.

55 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

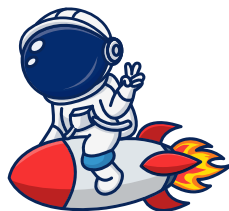




Líderes de AAFI 2025

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.

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

Propulsion UNAM: equipo de cohetaría.

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 Cempasúchil

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





Cohete Propulsión UNAM



En el 2017 astrónomos descubrieron un sistema solar con 7 planetas que orbitan alrededor de la estrella Trappist-1, este sistema alberga siete planetas del tamaño de la Tierra.

Publicación Aerospace



Robot Astro MX Cosmoblastos



Primer proyecto Cempasúchil



Equipo Origin Space 2025



Lanzamiento CanSat Miztli-Sat



BUUU



BUUU



BUUU

DESCUBRIMIENTO DEL MES

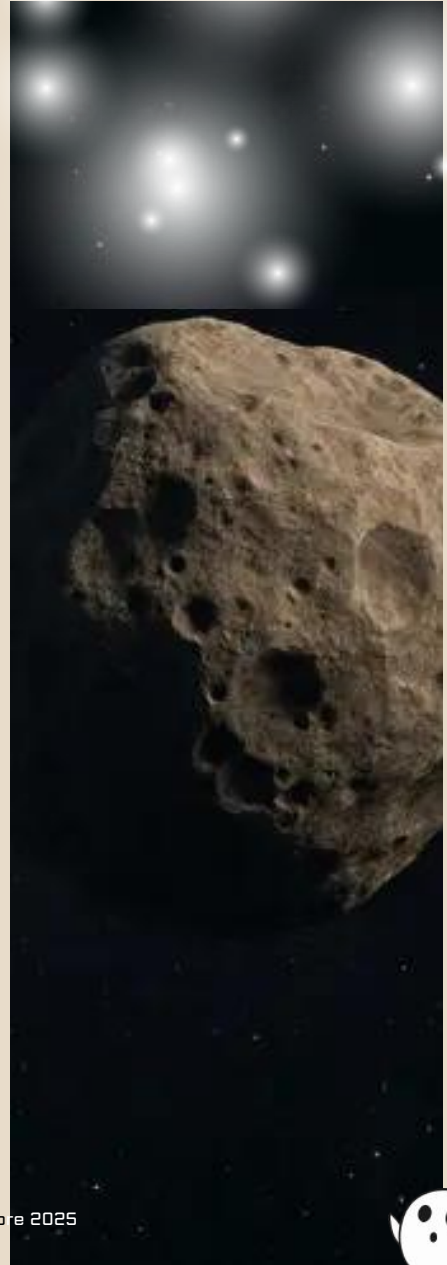
CUASI-SATELITE 2025 PN7

Un nuevo acompañante para la Tierra: el misterioso cuasi-satélite 2025 PN7

Por Valeria Peña

En agosto de 2025, astrónomos del observatorio Pan-STARRS 1 en Hawái identificaron un pequeño asteroide que ha despertado gran interés científico: 2025 PN7, considerado un cuasi-satélite de la Tierra. A diferencia de la Luna, no orbita directamente nuestro planeta, sino que gira alrededor del Sol en una trayectoria muy similar a la terrestre, manteniéndose en una especie de danza gravitacional que lo hace parecer que nos acompaña. Los registros indican que ha estado cerca de nosotros durante al menos 60 años y podría continuar así por más de un siglo, antes de que las influencias gravitacionales de otros cuerpos celestes modifiquen su órbita. Su diámetro aproximado es de 19 metros, y aunque es demasiado pequeño para ser visible a simple vista, su hallazgo fue posible gracias al análisis detallado de datos previos y a la creciente precisión de los sistemas de detección astronómica. El 2025 PN7 pertenece al esquivo grupo de los asteroides Arjuna, una subcategoría dentro de los Apolo, cuyas órbitas no solo imitan a la terrestre, sino que establecen una resonancia orbital 1:1, es decir, completan su recorrido alrededor del Sol en el mismo tiempo que la Tierra.

Esta característica lo convierte en un objeto especialmente fascinante para el estudio de las interacciones gravitacionales entre cuerpos cercanos a la Tierra, y su inclusión en el limitado catálogo de cuasi-satélites lo hace aún más relevante. Entre estos se encuentran también el intrigante 469219 Kamo'oalewa y el enigmático 164207 Cardea, compañeros cósmicos en esta peculiar categoría.



Un nuevo acompañante para la Tierra: el misterioso cuasi-satélite 2025 PN7

Este descubrimiento no solo amplía nuestro entendimiento sobre las dinámicas orbitales y la presencia de pequeños asteroides cercanos a la Tierra, sino que también simboliza la importancia de la observación científica y la búsqueda constante de conocimiento, principios que compartimos en el ámbito médico. Así como en la medicina estudiamos sistemas complejos y relaciones invisibles entre órganos o moléculas, la astronomía revela las interconexiones ocultas del universo. El cuasi-satélite 2025 PN7, aunque diminuto, representa un recordatorio de que aún existen fenómenos por descubrir en nuestro entorno más cercano, y que la ciencia ya sea mirando al microscopio o al telescopio avanza gracias a la curiosidad y al rigor con que observamos los detalles del cosmos y de la vida.

Pero cuéntanos, ¿Qué opinas sobre este nuevo descubrimiento, acaso no es genial?

Fuente de consulta:
Parra, S. (2025, octubre 1). La Tierra tiene una nueva "luna": el misterioso satélite 2025 PN7 se une a nuestro planeta. National Geographic.
https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/tierra-tiene-nueva-luna-misterioso-cuasi-satelite-2025-pn7-se-une-a-nosotros_26299



BITÁCORA ESPACIAL

HOUSTON, TENEMOS UN ¿PROBLEMA?

ARQUITECTURAS DE SOFTWARE QUE NO PUEDEN FALLAR

Diego Romero explora cómo las misiones espaciales logran operar sin fallar gracias a sistemas de software redundantes que permiten corregir errores en tiempo real y así, garantizan la supervivencia tecnológica en el espacio.

Por Diego Romero Mora

En la era de la exploración espacial moderna, las misiones dependen de sistemas de software que no tienen permitido fallar. Esto nos lleva a la siguiente pregunta ¿cómo es posible que, en medio del vacío y la radiación, una nave pueda seguir operando incluso cuando surgen errores inesperados?

La respuesta la podemos encontrar en la programación de sistemas críticos, en técnicas como la votación por software y la redundancia triple, pilares de la fiabilidad extrema presente tanto en sondas interplanetarias como en aviones comerciales y otros sistemas críticos.

La Paradoja del Espacio: Perfección en un Ambiente Imperfecto

Cuando Neil Armstrong y Buzz Aldrin descendieron hacia la superficie lunar el 20 de julio de 1969, su Computadora de Guía Apollo (AGC) comenzó a emitir alarmas **1201** y **1202**. Estas alertas indicaban que el sistema estaba sobrecargado, pero gracias a su diseño tolerante a fallos, la computadora automáticamente eliminó tareas de menor prioridad y continuó ejecutando las funciones críticas de navegación.

Este momento histórico ilustra perfectamente por qué los sistemas espaciales requieren un nivel de confiabilidad que va más allá de

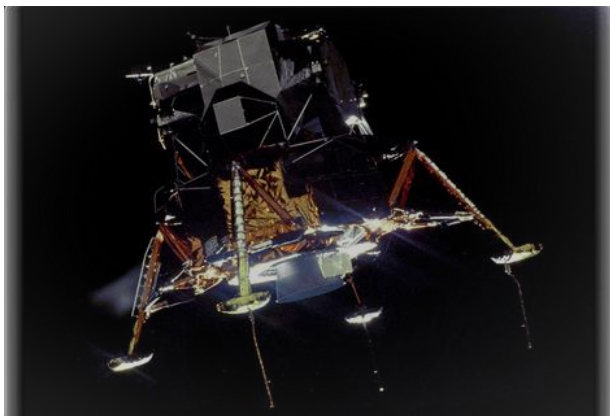


Figura 1. Módulo Lunar Eagle correspondiente a la misión Apollo 11. Obtenido de: National Aeronautics and Space Administration (NASA)

cualquier aplicación terrestre.

En general, sabemos bien que el espacio presenta un ambiente hostil donde la radiación cósmica, las partículas solares y los efectos de temperatura extrema pueden causar lo que se conoce como *Single Event Upsets (SEU)*. Dichos eventos pueden alterar el estado de la memoria o provocar errores de cálculo. Un solo bit que cambie de valor puede ser suficiente para comprometer toda una misión espacial. Entonces, ¿cómo nos enfrentamos a este y otros inconvenientes en el espacio?

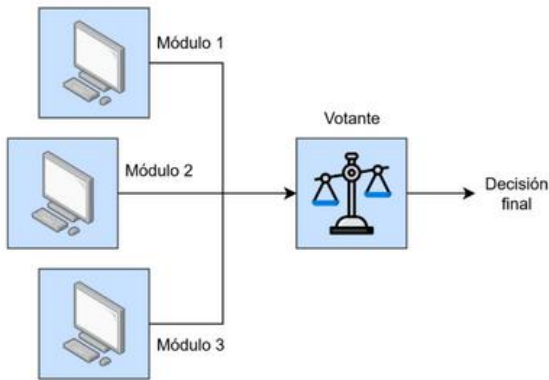


Figura 2. Diagrama de flujo del sistema TMR. El diagrama ilustra el flujo de datos a través de los módulos redundantes y el votante para asegurar la tolerancia a fallos. Creada por autor.

Triple Modular Redundancy: Tres mentes pensando como una

La TMR es la respuesta y, aunque es conceptualmente simple, es técnicamente sofisticada. Consiste en tres sistemas idénticos que ejecutan el mismo proceso simultáneamente, y sus resultados son procesados por un mecanismo de votación por mayoría para producir una única salida. Si uno de los tres sistemas falla, los otros dos pueden corregir y enmascarar la falla.

En la arquitectura TMR cada uno de los tres módulos procesa la misma información de entrada usando hardware y software idénticos, pero físicamente separados. El juez examina los tres resultados y selecciona el valor que aparece al menos dos veces.

Aunque la TMR es característica de sistemas aeroespaciales y de infraestructuras críticas, existen ejemplos de redundancia y autocorrección en software cotidiano:

- Servidores web de alto tráfico suelen clonar procesos para balancear carga y tolerar fallos.
- Base de datos modernas como Cassandra o MongoDB utilizan replicación y "quorum voting" para validar transacciones.

Estos sistemas no aplican necesariamente TMR, pero sí ideas de consenso, replicación y autocorrección.

IMPLEMENTACIÓN EN SISTEMAS ESPACIALES REALES.

NASA SPACE SHUTTLE: Cinco cerebros para una misión.

El programa Space Shuttle de la NASA implementó una de las arquitecturas de redundancia más sofisticadas jamás construidas. Cada orbiter llevaba cinco computadoras de propósito general: cuatro completamente redundantes y una quinta como sistema de respaldo dedicado exclusivamente al ascenso y descenso. Las computadoras se sincronizaban en puntos de entrada y salida aproximadamente seis veces por segundo.



Figura 3. Transbordador espacial Atlantis antes de su acoplamiento perfecto con la Estación Espacial Internacional (ISS). Obtenido de: National Aeronautics and Space Administration (NASA)

ORION: La Nueva Generación de Redundancia

La nave espacial Orion de la NASA, diseñada para misiones lunares y marcianas, lleva la redundancia a un nuevo nivel. Con cuatro computadoras de vuelo primarias capaces de operar la nave independientemente, más una quinta computadora de respaldo, Orion representa.

Más allá del tradicional TMR (Triple Modular Redundancy), han surgido sistemas adaptativos y autónomos que llevan la fiabilidad a un nuevo nivel. Un ejemplo destacado es el rover Perseverance de la NASA, que marcó un hito en la autonomía espacial con su sistema AutoNav. Este innovador sistema encarna la idea de que "dos cerebros piensan mejor que uno", ya que Perseverance es el primer rover con dos unidades informáticas principales que trabajan de manera cooperativa, permitiéndole analizar su entorno y tomar decisiones en tiempo real durante la exploración.

Votando por la Supervivencia en el Cosmos

La Redundancia Modular Triple con sistemas de votación representa más que una técnica de ingeniería; es una filosofía de supervivencia en los entornos más hostiles del universo. Desde las alarmas del Apollo 11 hasta los sistemas autónomos de Perseverance en Marte, TMR ha evolucionado para convertirse en la espina dorsal de la exploración espacial moderna.

Mientras nos preparamos para misiones más ambiciosas a la Luna, Marte y más allá, estos sistemas de "votación cósmica" continuarán evolucionando, incorporando nuevas tecnologías como inteligencia artificial y computación cuántica. En el espacio, donde no hay segundas oportunidades, la capacidad de los sistemas para votar, corregir y adaptarse automáticamente no es solo una conveniencia técnica, sino la diferencia entre el éxito de la misión y el desastre.



Figura 4. Orión acercándose a la Luna para un sobrevuelo propulsado durante la misión Artemis I.
Obtenido de: National Aeronautics and Space Administration (NASA)

La próxima vez que mires las estrellas, recuerda que en algún lugar del vacío, computadoras espaciales están realizando elecciones silenciosas y constantes, votando por la supervivencia de sus misiones con la precisión de microsegundos y la sabiduría de décadas de ingeniería aeroespacial. En el cosmos, cada voto cuenta.

Conoce más sobre el autor



Diego Romero Mora Apasionado de la música, las cumbias y las salsas son el ritmo que acompaña sus días, aunque nunca deja de explorar sonidos que rompen esquemas. Su amor por la ciencia y el espacio nació en la infancia, cuando su madre le regaló la serie Cosmos de Carl Sagan, una chispa que encendió su curiosidad por comprender el universo.

Es licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación por la UNAM y actualmente cursa la maestría en Ciencia de Datos en la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Le apasionan el software, el cosmos y la divulgación del conocimiento, convencido de que aprender y compartir lo aprendido son dos actos que mantienen viva la llama de la curiosidad humana.

En sus tardes libres, suele encontrarse entre libros, nuevas ideas, su perrita y alguna serie que despierte su mente tanto como las estrellas.

REFERENCIAS

- [1]Bonna, R., Loubach, D. S., Sander, I., & Söderquist, I. (2019, 8-9 de octubre). Triple Modular Redundancy based on Runtime Reconfiguration and Formal Models of Computation. Aerospace Technology Congress, Estocolmo, Suecia.
- [2]Purle-Kopacz, A. (2025). Fault Tolerant Mechanism for Space Distributed Systems Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Braunschweig, Alemania.
- [3]Tomayko, J. E. (n.d.). Lessons Learned in Creating Spacecraft Computer Systems: Implications for Using Ada at the Space Station. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.
- [4]McGuffey, A., Bergt, M., & Pellish, J. (n.d.). Localized Triple Modular Redundancy vs. Distributed Triple Modular Redundancy on a ProASIC3E Reprogrammable FPGA. Valparaíso University; MEL; NASA.
- [5]Berutti, J., Berutti, V., & Holenstein, B. (2023). Voting Systems as Mission Critical Systems. Documento presentado en la Conferencia de Verano de 2023 de la National Association of Secretaries of State.
- [6]How NASA astronauts vote from Space Aboard International Space Station (2025) NASA.
- [7]Al-Essa, L.A. et al. (2023) Reliability analysis of the triple modular redundancy system under step-partially accelerated life tests using Lomax Distribution, Nature News.



Figura 5. Rover Perseverance de la NASA en Marte usando su tecnología de navegación automática (AutoNav) para guiarse durante su viaje hacia el delta. Obtenido de: National Aeronautics and Space Administration (NASA)



Figura 6. El rover Perseverance de la NASA en Marte busca señales de vida antigua y recoge muestras de roca y regolito para su posible regreso a la Tierra. Obtenido de: National Aeronautics and Space Administration (NASA)

BITÁCORA ESPACIAL

¿POR QUÉ PLUTÓN NO ES UN PLANETA?

Durante muchos años ha existido la duda sobre la verdadera naturaleza de Plutón. En su artículo, Hani Pelaez, estudiante de Ingeniería Geofísica en el IPN, presenta un análisis que define de una vez por todas la caracterización de este enigmático cuerpo celeste.

Por Hani Pelaez A.

En 2006 la Unión Astronómica Internacional (UAI), un grupo de astrónomos que nombra los objetos de nuestro sistema solar, acordó su propia definición de la palabra "planeta" bajo estos estándares:

- El primero es que debe orbitar alrededor de una estrella (en nuestro caso el Sol).
- El segundo propone que debe ser lo suficientemente grande para tener suficiente gravedad para obligarlo a adoptar una forma esférica.
- Y por último debe ser lo suficientemente grande como para que su gravedad haya eliminado cualquier otro objeto de tamaño similar cerca de su órbita alrededor del Sol.

Esto excluye por completo a Plutón, a pesar de cumplir con los primeros 2 estándares; no acata con el tercero, despejar su órbita de otros cuerpos celestes, compartiendo su trayectoria con otros objetos similares en el Cinturón de Kuiper, un área del sistema solar exterior.

¡Pero no solo Plutón fue excluido!

Si Plutón no es un planeta, ¿Entonces qué es?

A todos estos cuerpos celestes que orbitan alrededor del Sol y son casi redondos, pero no han podido limpiar su órbita de escombros se les denomina como *planetas enanos* o *planetoides* y Plutón no es el único.

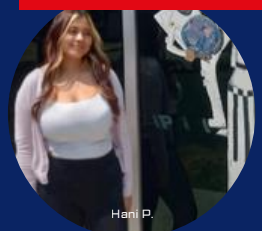


¡Hola! Soy Hani, soy estudiante de Ingeniería Geofísica en el IPN, me fascina todo lo que tenga que ver con ciencias espaciales, formo parte de una sociedad astronómica en mi escuela, donde buscamos la divulgación de temas relacionados con el espacio. Además estoy desarrollando un proyecto para la exploración de Marte con métodos geofísicos. Gracias por leer mi artículo sobre los planetas enanos, es uno de mis temas favoritos. Si tienes alguna duda sobre el artículo, las ciencias espaciales o de algún tema relacionado a mi carrera no dudes en contactarme

ig: @hkhhaa.nn.yy

correo: sofihany2005@gmail.com

Conoce más sobre la autora



Hani P.

REFERENCIAS

[1] Para determinar que estandares cumple un planeta: Tran, L. (2025, 12 marzo). What is a Planet? NASA Science.

[2] Imagen de plutón e Información de Plutón: All About Pluto | NASA Space Place – NASA Science for Kids. (s. f.). <https://spaceplace.nasa.gov/all-about-pluto/sp/>

[3] Para describir que es un planeta enano y cada uno de ellos: Charles-Henri. (2025, 29 abril). Pluto & Dwarf Planets. NASA Science.

[4] Imagen de Ceres: Cermak, A. (2025, 29 abril). Ceres. NASA Science. <https://science.nasa.gov/dwarfplanets/ceres/>

[5] Imagen de Haumea: Cermak, A., & Cermak, A. (2024b, noviembre 2). Haumea 3D Model – NASA Science. NASA Science. <https://science.nasa.gov/resource/haumea-3d-model/>

[6] Imagen MakeMake: Cermak, A., & Cermak, A. (2024c, noviembre 2). MakeMake 3D Model – NASA Science. NASA Science. <https://science.nasa.gov/resource/makemake-3d-model/>

[7] Imagen de Eris: Rodríguez, H. (2023, 23 marzo). Los 5 planetas enanos del sistema solar: ¿qué les diferencia del resto? National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/5- planetas-enanos-sistema-solar-que-les-diferencia-resto_18447

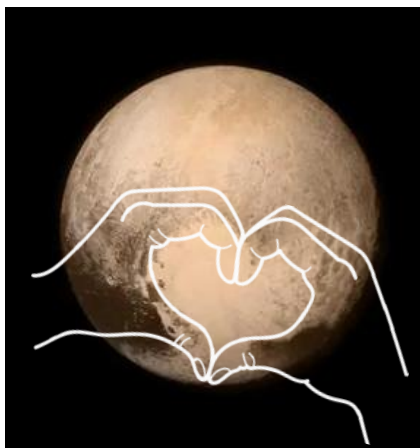


Figura 1. Plutón casi llena el marco de esta imagen de la nave espacial New Horizons de la NASA tomada el 13 de julio de 2015. Obtenido de: National Aeronautics and Space Administration (NASA).

CONSTELACIONES DE IDEAS

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE UN PROCESO DE ATOMIZACIÓN TERMO-ELECTROSTÁTICA

La electroatomización es una tecnología fundamental en la industria farmacéutica, donde se emplea para encapsular compuestos activos y desarrollar sistemas de liberación controlada. En esta investigación realizada por el Dr. Octavio R. se estudia el comportamiento de chorros en electrospray, utilizando etanol como fluido de trabajo.

Por Dr. Octavio Pastor Reyes García

1. INTRODUCCIÓN

Una de las características de la industria moderna es el crecimiento continuo. La base tecnológica actual nos permite diseñar y fabricar equipos con elementos tecnológicos más elevados y con mejores rendimientos.

Este aspecto se relaciona de manera directa con la industria farmacéutica en fabricación y almacenamiento de sus productos. En los últimos años, la micro y nanotecnología ha sido utilizada para liberar elementos bioactivos, así como también, se ha implementado para la nanoencapsulación de fármacos y cosméticos, empleando una gran variedad de matrices poliméricas basadas en compuestos orgánicos; alginato de sodio, pectina, quitosano y materiales con base en lípidos [1]. Dicho procedimiento ha demostrado poder mejorar las propiedades de los elementos bioactivos, ya sea prolongando su resistencia en el tracto intestinal, o mejorando su distribución, solubilidad y eficiencia en la absorción a través de las células [2].

1.1 Campo de Aplicación

La micro y nanotecnología es un campo científico multidisciplinar, en el que se trabaja amplia e intensamente y

que tiene un enorme impacto en casi todas las áreas de la ciencia como la medicina, la genética, la industria alimentaria, la robótica y muchas más [3]. La Figura 1 muestra algunos ejemplos de los avances tecnológicos comentados, cada uno de estos dependerá de la técnica utilizada dichas técnicas se mencionarán más adelante las cuales involucran propiedades de la sustancia y circunstancias en las cuales suceda el fenómeno.



Figura 1. Aplicaciones versátiles de la nanotecnología en la vida cotidiana, incluidos los productos farmacéuticos [4].

Recientemente, las investigaciones sobre la electroatomización (electrospraying) se han enfocado en analizar el efecto de diferentes variables, cómo la temperatura, la conductividad del líquido, la viscosidad, la tensión superficial y el voltaje aplicado las cuales afectan la estabilidad del proceso y la formación de gotas. En la práctica, los procedimientos más empleados se han basado en la obtención de partículas en forma de aerosol o en fase hidrosol [5].

1.2 Revisión literaria

Una de las más exitosas y populares es la dispersión sólida amorfa [6,7], mediante este tipo de técnica se fabrican dispersiones sólidas por métodos basados en la evaporación del disolvente. Hoy en día se han analizado varias técnicas para llevar a cabo estos procesos siendo las más reconocidas se tienen el Electrohilado (electrospinnig por sus siglas en inglés), y Electropulverización (electrospraying por sus siglas en inglés) [8,9], las cuales se basan en fenómenos Electrohidrodinámicos donde una solución (fluido) puede hilarse o pulverizarse aplicando campos eléctricos (fuerzas eléctricas) obteniendo fibras o partículas del orden de pocos micrómetros incluso nanómetros Fig. 2 [10, 11].

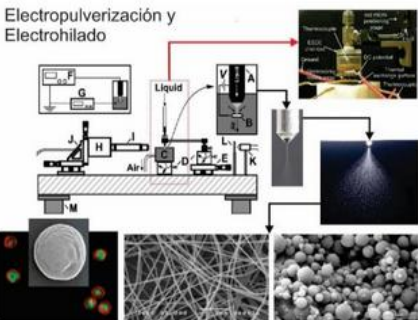


Figura 2. Procesos de Electropulverización y Electrohilado [10,11,12,13,14].

En el presente trabajo se lleva a cabo un estudio experimental sobre los factores que influyen y optimizan la hidrodinámica en un proceso de Electropray. Para comprender cómo se induce el proceso de pulverización electrostática, es fundamental determinar el desarrollo del balance de fuerzas durante la atomización del fluido.

Claramente, la hidrodinámica de flujo está definida por la interacción dinámica de las fuerzas que toman relevancias durante el proceso [15]; tales como, las asociadas al campo electrostático y a la repulsión de cargas, las cuales se generan por la acción del fenómeno eléctrico; en contraparte, también se presentan las fuerzas asociadas a la hidrodinámica de flujo, de las cuales, las fuerzas ligadas a la tensión superficial, la gravedad y las de resistencia al flujo (arrastre) predominan.

Dichas fuerzas compiten de manera dinámica y su interacción genera una forma muy peculiar de menisco y de chorro, como ejemplos, se pueden obtener atomizaciones del tipo de goteo, microgoteo, chorro de cono estable, chorro de cono inestable, husillo y chorro inestable, etc. (ver Fig. 3)

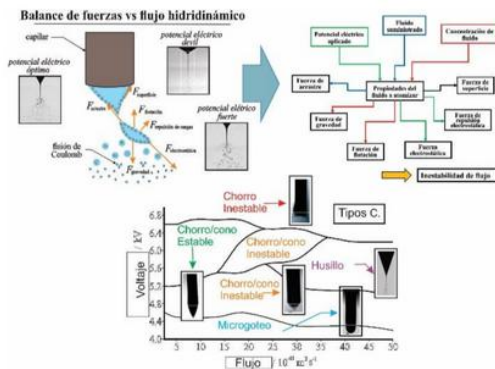


Figura 3. Balance de fuerzas vs hidrodinámica de flujo en procesos de secado por Electropulverización, punto importante que define el tipo y tamaño de partículas a obtener [4,15,16].

Como se ilustra en el esquema de la Fig.4, para obtener dispersiones sólidas mediante atomización electrostática (Electrospraying), se bombea un fluido (solución bioactiva) a través de una boquilla por la cual se aplica un potencial eléctrico (del orden de los kV) [12].

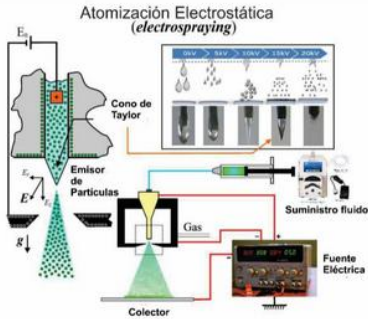


Figura 4. Proceso de Electrospinning

Metodología teórica

El control preciso de estos parámetros permite optimizar el proceso de Electrospinning para aplicaciones específicas. La combinación de un voltaje adecuado, un flujo controlado, una geometría optimizada y las propiedades adecuadas del líquido son clave para lograr una emisión estable y eficiente por tal motivo se propone un estudio experimental para analizar la hidrodinámica de los flujos en la Electroatomización, además de determinar las condiciones más favorables para el proceso.

El estudio que se propone implica el análisis de varios fenómenos que interactúan simultáneamente, por lo cual, desde un punto de vista teórico, se tienen que estudiar las ecuaciones de conservación que definen cada variable al mismo tiempo, como son; conservación de masa y concentración, cantidad de movimiento, energía, distribución de cargas y corriente eléctrica. Adicionalmente, se tiene que tomar en cuenta la dependencia de las propiedades con la temperatura [17,18] y la dispersión conforme se genera el cono de atomización, situación que implica un sistema de ecuaciones fuertemente acoplado (ver Figura 5).

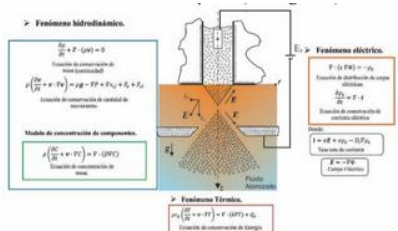


Figura 5. Modelos de conservación para el fenómeno de Electropulverización.

Tomando en consideración todo lo anterior, las ecuaciones de gobierno que definen el estudio teórico de un proceso de atomización termoelectrostática fundamentales para describir cómo se conservan y distribuyen propiedades como la masa, la carga y el momento durante el proceso de atomización y formación de partículas o gotas se encuentran integradas por las ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento, energía y concentración Ecuaciones (1)-(4), con lo cual, podemos determinar los campos de velocidad, presión, temperatura y concentración [18,19].

$$\rho \left(\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{v}) \right) = 0 \quad (1)$$

$$\rho \left(\frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla \mathbf{v} \right) = \rho \mathbf{g} - \nabla P + \nabla \tau'_{ij} + \mathbf{F}_E + \mathbf{F}_{st} \quad (2)$$

$$\rho C_p \left(\frac{\partial T}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla T \right) = \nabla \cdot (k_f \nabla T) + \sigma (\nabla \Phi)^2 \quad (3)$$

$$\rho \left(\frac{\partial C}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla C \right) = \nabla \cdot (D \nabla C) \quad (4)$$

La carga eléctrica se encuentra distribuida sobre la superficie de las gotas, y durante el proceso de atomización, es fundamental que dicha carga se mantenga a lo largo de todas las etapas. Esta conservación es crucial para establecer cuánta carga lleva cada gota o partícula generada y cómo se dispersan en el espacio. Por esta razón, también es necesario considerar las ecuaciones que describen la distribución de carga y la conservación de la corriente eléctrica, ecuaciones (5) y (6), esto con el objetivo de evaluar las fuerzas electrostáticas que se inducen en el fluido, incorporando todas sus interacciones con los gradientes de temperatura. En este sentido, las ecuaciones necesarias para determinar las fuerzas electrostáticas están definidas por las ecuaciones de Poisson- Boltzmann y de conservación de corriente [18, 20].

$$\nabla \cdot (\epsilon \nabla \Phi) = -\rho_e \quad (5)$$

$$\frac{\partial \rho_e}{\partial t} + \nabla \cdot \mathbf{i} = 0 \quad (6)$$

En las ecuaciones (7-9) i, v representan los vectores de corriente eléctrica y velocidad, además, los campos escalares de presión, temperatura, concentración y potencial eléctrico se encuentran representados por P, T, C y Φ , respectivamente. Las variables q_e, q, C_p y ϵ , definen la distribución de cargas, la densidad, el calor específico y la permisividad en el medio (fluido atomizado), respectivamente. Para el presente análisis, las propiedades de transporte en

el medio se encuentran representadas por la conductividad térmica k_f , la conductividad eléctrica, σ , la viscosidad, μ y el coeficiente de difusión, D . Por otra parte, la corriente eléctrica que se inducen en los fluidos se encuentra representada por la ecuación de Nernst-Planck [18], la cual se presenta a continuación,

$$\mathbf{i} = \sigma \mathbf{E} + vR \sum z_i n_i - R \sum D_i \nabla n_i \quad (7)$$

Donde: $\rho_e = R \sum z_i n_i$ y $\mathbf{E} = -\nabla \Phi$. Por último las fuerzas electrostáticas F_e y de tensión superficial F_{st} se encuentran definidas de la siguiente forma [18, 20]:

$$F_e = \rho_e E - \frac{1}{2} E^2 \nabla \epsilon + \nabla \left[\rho \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial \rho} \right)_T E^2 \right] \quad (8)$$

$$F_{st} = -\gamma \mathbf{k}_n \quad (9)$$

Aquí γ , k y n representan el coeficiente de tensión superficial, la curvatura de la interfase y el vector normal a la interfase, respectivamente.

Metodología Experimental

A través de una secuencia de pasos que conformaron la metodología empleada para abordar nuestro problema como la identificación del problema, la revisión y definición de variables, el diseño y la ejecución del experimento, junto con la información recopilada, se establecieron los elementos clave del experimento, incluyendo los equipos e instrumentos empleados para medir las variables. Del mismo modo, se definieron los parámetros experimentales y los rangos específicos de valores que serían analizados durante el desarrollo del estudio. También se estableció el número de réplicas necesarias para minimizar la variabilidad y aumentar la confiabilidad de los resultados. Con base en estos criterios, se diseñó un esquema experimental (Figura 6) y se estableció un procedimiento para la ejecución del experimento.

Por lo tanto, tomando en cuenta lo mencionado tenemos que para nuestro fenómeno los cambios asociados a la rotura del menisco sólo dependen de la interacción de las fuerzas eléctrica, gravitatoria y de tensión superficial. En este contexto, dicha interacción viene definida por los números de Bond eléctrico y gravitatorio (Bo_e y Bo), así como por la relación entre ambos parámetros (Γ).

Por el contrario, los números adimensionales como los de Reynolds (Re), Weber (We) y Ohnesorge (Oh) tienen un único valor y, si se consideran sus magnitudes, no tienen un efecto apreciable en la dinámica del fenómeno de electrospray [21].

Configuración Experimental

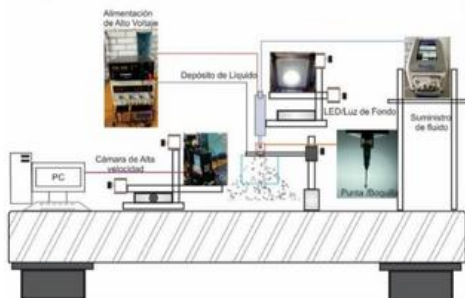


Figura 6. Esquema del montaje experimental.

Tras realizar una recopilación detallada de los estudios el principal grupo adimensional que rige el impacto de gotas y que se emplean en la presente revisión se muestran en la Tabla 1:

Parámetro adimensional	Relación	Definición
Reynolds [Re]	inercia/viscosidad	$Re = \frac{\rho v D_0}{\mu}$
Weber [We]	inercia/tensión superficial	$We = \frac{\rho v^2 D_0}{\sigma}$
Ohnesorge [Oh]	viscosidad/tensión superficial	$Oh = \frac{\mu}{\sqrt{\rho \sigma D_0}}$
Bond [Bo]	gravitacional/tensión superficial	$Bo = \frac{\rho V_0 g}{\sigma D_0}$
Electric Weber [We_e]	Inercia-eléctrica/tensión superficial	$We_e = \frac{\rho K Q}{\sigma \epsilon_0}$
Electric Bond [Bo_e]	eléctrica/tensión superficial	$Bo_e = \frac{\epsilon_0 E^2 D_0}{\sigma}$

Tabla 1. Números adimensionales que representan la competencia entre todas las fuerzas implicadas en el fenómeno de Electrospray.

Para el cálculo de valores dentro del proceso y de los números adimensionales relevantes en el proceso de electrospray, se utilizaron las expresiones analíticas programándolas y así se implementó un procedimiento automatizado en *EES* (Engineering Equation Solver).

La información contenida en la Tabla 2 facilita el análisis del régimen de pulverización y su dependencia de los parámetros físicos y eléctricos del sistema. Estos números adimensionales permiten analizar los diferentes regímenes

Variable	Valor	Unidad	Parámetros Adimensionales	Valor
Voltaje [V]	2.0–5.0	kV	Bond [Bo]	0.008–1.6
Distancia[L]	4–13	mm	Bond Eléctrico [Bo _e]	0–8.45
Diámetro interno de la boquilla [D _i]	300	μm	Parametro [Γ]	0–280
Diámetro de anillo apertura [l]	2000	μm	Reynolds [Re]	17.48
Gravedad [g]	9.81	kg·m/s ²	Weber [We]	0.150
Flujo [Q]	0.501	mL/min	Ohnesorge [Oh]	0.022
Permitividad del aire [α _a]	8.85×10^{-12}	F/m	Weber eléctrico [We _e]	237.7

Tabla 2. Condiciones experimentales empleadas en la presente investigación. Aquí se indican los valores obtenidos mediante el cálculo de los números adimensionales.

2. MONTAJE EXPERIMENTAL

2.1 Fluido de trabajo

Elegimos etanol como el fluido de trabajo para todos los experimentos debido a sus propiedades que lo hacen adecuado. La Tabla 3 muestra las propiedades físicas del etanol según Gan et al. (2019).

Propiedad	Valor
Tensión superficial (N/m)	0.022
Densidad (kg/m ³)	789.3
Conductividad Eléctrica (S/m)	5.1×10^5
Permitividad relativa	25.3
Pureza	≥ 99.7 %

Tabla 3. Propiedades físicas del Etanol a 298 K (Gan et al., 2019).

2.2 Descripción del experimento

Nuestro montaje experimental requirió el diseño y ensamblaje de un dispositivo de Electro spray que funciona en condiciones ambientales, es decir, a presión atmosférica y temperatura ambiente. El diseño requería que el dispositivo pudiera probarse en diferentes condiciones y visualizarse utilizando una cámara de video de alta velocidad. En la Figura 7 se muestra un esquema del montaje experimental.

El líquido se suministraba mediante una jeringa conectada a una punta dispensadora. Hay una placa de acero inoxidable con un orificio centrado unos milímetros por debajo de la punta dispensadora.

La jeringa se diseñó y construyó para almacenar el líquido y crear una diferencia de potencial eléctrico entre el líquido y la placa metálica. Esto se consiguió fijando un electrodo dentro de la jeringa en contacto con el líquido y otro a la placa metálica exterior. La jeringa puede



Figura 7. Montaje experimental para visualización del proceso de Electroatomización.

contener un volumen de 163 mL. El diámetro interior de la punta dispensadora es de unas 400 micras.

La diferencia de potencial que dio lugar a la producción de Electro spray se situó entre 3 y 7 [kV]. Se diseñó y construyó internamente un generador electrostático de alta tensión (HVEG) para alcanzar voltajes tan altos. El devanado secundario está conectado a un conjunto de duplicadores de tensión que producen una tensión de 1 a 10 [kV]. La distancia entre la placa y la punta dispensadora varió entre 3 y 13 mm. La posición horizontal de la jeringa y la punta dispensadora se fijó a un riel de aluminio. La posición de la placa metálica se varió utilizando una platina de traslación Y-Z para centrar el orificio con la precisión necesaria. Se utilizó una bomba peristáltica Masterflex ISM160 para inyectar líquido en la jeringa, el montaje se conectó eléctricamente a tierra para evitar las descargas. El fenómeno del Electro spray se estudió en dos zonas que corresponden a escalas de longitud diferentes. En ambas zonas utilizamos una cámara de alta velocidad Chronos 2.1 de Krontech. Para visualizar la primera zona utilizamos velocidades de hasta 20000 fps. Mientras que en la segunda zona se utilizaron velocidades de hasta 1000 fps. La posición de la cámara se varió utilizando una platina de traslación de 3 ejes. El montaje se iluminó por detrás con un LED de 100 W conectado a una fuente de corriente continua y a una pantalla difusora.

2.3 Condiciones experimentales

La primera zona estudiada corresponde a la formación del aerosol, centrándose en la dinámica del líquido a medida que se desprende de la punta dispensadora. La segunda zona corresponde a las características de la pulverización, es decir, la distribución del tamaño de las gotas y el ángulo de pulverización.

Ampliamos los alrededores de la punta dispensadora con una lente CCTV de 50 mm y un tubo infinito de 115 mm de longitud para la formación cercana al de Electro spray.

Para visualizar las gotas de la segunda zona se utilizó una lente CCTV de 30 mm para visualizar las trayectorias de las gotas, Figura 8.

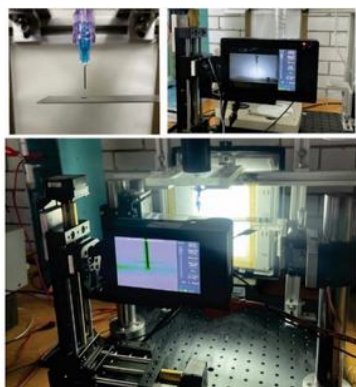


Figura 8. Calibración de la jeringa y la cámara para las visualizaciones.

Las huellas de las gotas se estimaron utilizando el algoritmo TrackMate, que es un plugin que forma parte de la suite ImageJ. Tenemos una resolución espacial de 0,017 (mm/pixel) y la región de visión se centró en un plano que cubría una superficie de 4 mm de ancho y hasta 13 mm de alto.

2.4 Adquisición de datos

La adquisición de datos, en este caso imágenes, en Electro spray es fundamental para analizar el comportamiento del chorro y la formación de gotas. Esto permite estudiar el ángulo, el tamaño y la distribución de las gotas en función de parámetros como el voltaje aplicado, la distancia de la boquilla al electrodo, el caudal y la conductividad del líquido, entre

otros como se han mencionado anteriormente. En nuestro caso particular, la variación se encuentra únicamente en el voltaje aplicado y la distancia entre los electrodos.

Para llevar a cabo los cálculos o análisis, es fundamental conocer el volumen generado por la gota. Para determinar este volumen equivalente de la gota atomizada (V_D), se aplica un criterio basado en la simetría durante la ruptura del menisco. Si la gota es esférica, como en el caso del goteo capilar, primero se calcula su diámetro equivalente (D_e), y a partir de este valor se obtiene el volumen equivalente, asumiendo que la gota tiene una forma esférica.

Sin embargo, en ciertos casos, cuando el elemento es un filamento del fluido (Electro spray), se determina la anchura y la longitud equivalentes (w y l_e) del filamento y, a partir de estas, se calcula el volumen equivalente, asumiendo que el desprendimiento adopta la forma de un cilindro (véase la figura 9).

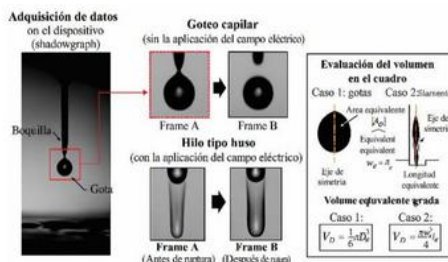


Figura 9. Imágenes y representación esquemática del procedimiento de estimación del volumen equivalente de la gota atomizada.

3. RESULTADOS

3.1 Descripción fenomenológica

En todos los ensayos se estudió la formación de gotas de tamaño único y de chorros múltiples. Se formaron chorros estables al aplicar tensiones cerca de 2 [kV]. La gota se tensa y se ve arrastrada por el campo eléctrico, como muestra la figura 10a. El chorro se vuelve inestable cuando el voltaje aumenta de 2 a 3.5 [kV]. La Figura 10 b muestra un chorro sesgado, presumiblemente sin fuerzas dominantes. La gota expulsada por la punta dispensadora está muy tensa, formando un filamento. Este filamento se estira hasta romperse. Una vez roto, las fuerzas capilares retraen el filamento, creando una

nueva gota. Esta nueva gota grande se estira y se rompe debido al intenso campo eléctrico, pero la dinámica del filamento más fino está dominada por las fuerzas de tensión superficial.

Para tensiones superiores a 5 [kV], se desarrollan múltiples chorros. Como muestra la Figura 10c, la rotura del filamento se produce a diferentes longitudes, formando múltiples filamentos de diferentes tamaños similares a las ramas de un árbol. El modo de chorro cónico estable apareció para un voltaje de unos 2 [kV].

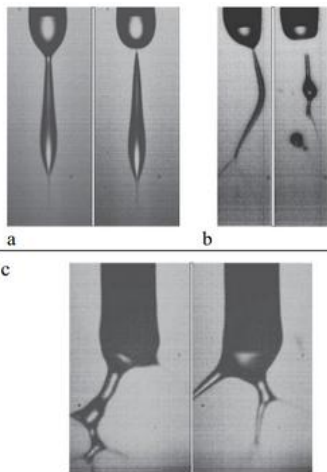


Figura 10. Visualización del chorro que resume las condiciones de funcionamiento como la tensión aplicada necesaria para los distintos modos de chorro: (a) Se produce un chorro estable a 2 kV; (b) A 3.5 [kV] se produce un chorro inestable de tamaño único; (c) A 5 [kV] se produce un chorro múltiple inestable

La figura 11a resume las condiciones de funcionamiento como la tensión aplicada necesaria para los distintos modos de chorro.

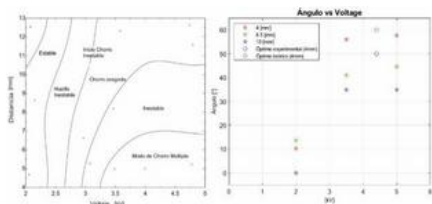


Figura 11. (a) Diagrama de fases de la distancia entre electrodos (L) frente a la tensión aplicada (V). (b). Angulo frente a tensión para diferentes condiciones.

La Figura 12a representa la condición de goteo capilar, un fenómeno ampliamente analizado en estudios previos. Como podemos notar en esta situación, el número de Bond eléctrico es nulo debido a la ausencia de un campo eléctrico, mientras que el número de Bond gravitatorio alcanza su valor máximo (VD más alto). Esto implica que la fuerza gravitatoria predomina, ejerciendo su mayor influencia en la ruptura del menisco y favoreciendo el desprendimiento de la gota.

En contraste, la Figura 12b resalta el papel predominante de la fuerza eléctrica en la ruptura del menisco. El análisis de la imagen sugiere que tanto la fuerza eléctrica como la tensión superficial alcanzan un equilibrio que minimiza la influencia de la gravedad, reduciendo el número de Bond gravitatorio a prácticamente cero ($B_{\theta} \rightarrow 0$).

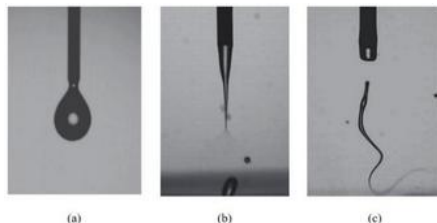


Figura 12. Visualización de diferentes patrones. (a) Flujo de goteo capilar en ausencia de tensión aplicada ($B_{oe} = 0$ y $B_{\theta} = 1,6$); (b) Cono de Taylor estable obtenido aproximadamente para una tensión aplicada de 2,5 kV ($B_{oe} = 2,11$ y $B_{\theta} = 0,008$); (c) Chorro inestable con desprendimiento de filamentos a una tensión aplicada de 3,5 kV ($B_{oe} = 4,14$ y $B_{\theta} = 0,016$). En este caso, la distancia entre los electrodos fue de $L = 4$ mm y fue la misma para todos los ensayos.

En términos del patrón de flujo, esta condición corresponde a un chorro estable en forma de cono de Taylor, considerado ideal para el Electro spray, ya que permite obtener el tamaño mínimo de partícula.

Finalmente, la Figura 12c muestra que el campo eléctrico es más intenso (mayor número de Bond eléctrico), lo que genera la inestabilidad del filamento fluido, dando lugar a oscilaciones e incluso al desprendimiento de gotas debido a la interacción entre las fuerzas eléctricas y gravitatorias. Cada imagen refleja un patrón de flujo distinto, determinado por los valores de los números de Bond, los cuales dependen de la dinámica de las fuerzas eléctricas, de tensión superficial y gravitatorias.

3.2 Ángulo de pulverización

Durante cada medición, el aumento del campo eléctrico provocó un incremento en el ángulo, pasando por una fase de inestabilidad antes de estabilizarse en un valor constante. Un ángulo de pulverización más amplio indica que las gotas pueden ser más pequeñas y dispersarse sobre una superficie mayor.

La Figura 13a ilustra el campo de flujo aguas abajo de la placa cargada. En esta imagen se observa que las trayectorias de las gotas se desvían en esta región debido a su interacción prolongada con el campo eléctrico. Mientras que las gotas de mayor tamaño continúan su caída, algunas de las más pequeñas retornan hacia la placa. Este comportamiento difiere de la región anterior a la placa, donde las gotas siguen trayectorias en línea recta. La figura 13b se centra en la sección entre la tobera y la placa cargada. Aquí, la fuerza del campo eléctrico se traduce en una fuerza roma que tira del líquido hacia abajo, lo que da lugar a trayectorias rectas. Muestra el desenfoco de movimiento debido al movimiento rápido a pesar de utilizar una velocidad de adquisición de 10000 fps.

Es evidente que una ruptura de menisco enfocada hacia el eje de simetría tiene un ángulo de pulverización menor. Esto permite un mayor control sobre el proceso de atomización; sin embargo, influye significativamente en la dinámica del chorro en la región posterior. Cuando la ruptura del menisco ocurre con cierta inestabilidad, como oscilaciones y desprendimientos menores, se genera un ángulo de apertura más amplio, lo que favorece una mejor distribución de las partículas a medida que avanzan. Por lo tanto, aunque una ruptura estable del menisco, como en el caso de un chorro tipo Cono de Taylor, proporciona estabilidad, no siempre garantiza una distribución óptima de las partículas.

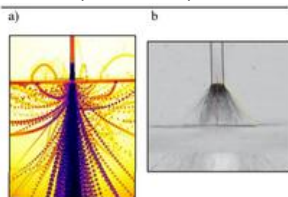


Figura 13. Visualización del Electrospray a una distancia entre la boquilla y la placa de 4 mm: (a) Trayectorias de gotas de gran campo (vista aguas abajo) utilizando un voltaje aplicado de $V=3\text{kV}$; (b). Closeup del ángulo de pulverización (vista aguas arriba) utilizando un voltaje aplicado de $V=3.5\text{kV}$.

El panel de la Figura 14 ilustra cómo evoluciona el ángulo de pulverización en función del voltaje aplicado. En la Figura 14a se observa el perfil de intensidad mínima a 2 [kV], que representa el voltaje más bajo capaz de acelerar las gotas. En esta condición, el vértice del cono de Taylor se alarga bajo la influencia del campo eléctrico, generando un filamento delgado. La presencia de un ángulo finito señala la transición de un régimen de goteo estable hacia la generación de una pulverización.

Este voltaje marca el umbral en el que las fuerzas eléctricas comienzan a superar a las fuerzas capilares, como se observa en la Figura 14b. A medida que el voltaje se incrementa, la pulverización genera una dispersión más fina de gotas, lo que también amplía el ángulo de pulverización. En estas condiciones, las gotas cargadas pueden interactuar entre sí, ya sea fragmentándose en una pulverización más fina o fusionándose.

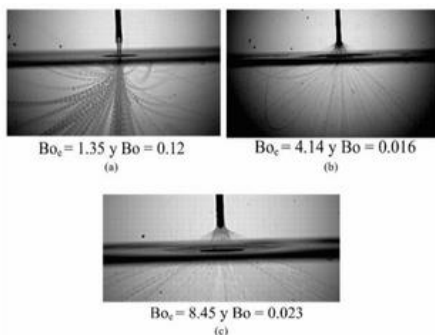


Figura 14. Visualización del ángulo de pulverización para la misma distancia entre electrodos, $L= 4\text{ mm}$; (a) Chorro de husillo estable a una tensión aplicada de 2.0 kV ($Bo_e = 1.35$ y $Bo = 0.12$); (b) chorro inestable con desprendimiento de filamentos obtenido a una tensión aplicada de 3.5 kV ($Bo_e = 4.14$ y $Bo = 0.016$); (c) chorro múltiple inestable obtenido a una tensión aplicada de 5.0 kV ($Bo_e = 8.45$ y $Bo = 0.023$).

Por último, en la Figura 14c, al incrementar aún más el voltaje aplicado, el ángulo de pulverización es más amplio, resultando en una dispersión aún más fina de las gotas. Este fenómeno está asociado con la formación de múltiples chorros que se desprenden del filamento central. En esta situación, la componente radial del campo eléctrico contribuye a aumentar el ángulo hasta su valor máximo. Estos ángulos elevados están relacionados con modos de fragmentación menos estables, lo que da lugar a una pulverización polidispersa.

Factores como la distribución de las partículas, incluyendo el ángulo de pulverización y su tamaño, influyen en la calidad del rendimiento final. Esto se puede confirmar mediante el análisis de las imágenes de la Figura 15, las cuales muestran un voltaje constante de 3.5 [kV] y tres distancias distintas entre electrodos (4, 8.5 y 13 mm).

En este caso, se presentan tanto las trayectorias de las partículas como la fragmentación del menisco. Se puede notar que, a medida que la inestabilidad aumenta, la dispersión de las partículas se incrementa, lo que provoca una mayor apertura en el ángulo de pulverización y, consecuentemente, una reducción en el tamaño de las partículas.

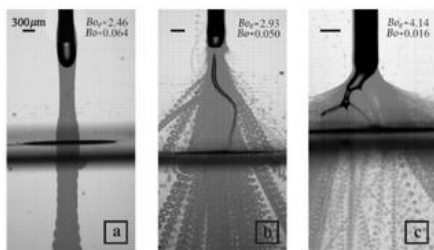


Figura 15. Visualización del ángulo de pulverización a la misma tensión aplicada $V = 3.5$ kV. (a) Chorro estable de tamaño único a una distancia $L = 13$ mm ($Bo_e = 2.46$ y $Bo = 0.064$); (b) chorro inestable de tamaño único obtenido a una distancia $L = 8.5$ mm ($Bo_e = 2.93$ y $Bo = 0.050$); (c) chorro inestable con desprendimiento de filamentos a una distancia $L = 4$ mm ($Bo_e = 8.45$ y $Bo = 0.023$).

3.3. Tamaño y distribución de gota.

Las condiciones que evaluamos en esta configuración de Electro spray conducen a variaciones en el tamaño de las gotas que van de 40 a 960 μm . Tal dispersión de tamaños corresponde a una variación de casi dos órdenes de magnitud. Las gotas más pequeñas se forman a menor distancia entre la boquilla y la placa para un voltaje intermedio de 3.5 [kV]. En la configuración descrita, la primera inestabilidad apareció a 3.3 [kV] y una distancia de 4 [mm] entre la boquilla y la placa, como se observa en la Figura 15a. La formación de un filamento latigante es característica de este régimen. La distancia aumentada del filamento forma gotas más grandes que en el caso anterior a las tensiones más bajas. Las gotas formadas de esta manera son del orden de cientos de micras, pero el intenso campo eléctrico rompe estas gotas en gotas más pequeñas, como se ve en la Figura 16 a.

Asimismo, la imagen nos deja apreciar la región de estudio y el método empleado para analizar cada partícula atomizada, determinando su diámetro equivalente a través de la técnica de shadowgraph, muestra dos tomas instantáneas con algunas gotas de distintos tamaños. La gota más pequeña de esta figura corresponde a un diámetro de aproximadamente 60 micras.

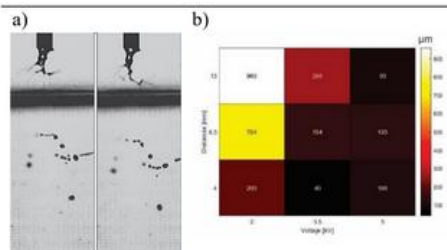


Figura 16. (a) Dos tomas instantáneas de las gotas madre y satélite expulsadas aguas abajo a 3,3kV a 10000 fps; (b) Diagrama de distribución del tamaño de la gota comparando la distancia entre la boquilla y la placa frente al voltaje.

La Figura 16 b muestra un esquema comparativo del tamaño promedio de las gotas en relación con la distancia entre la placa y la boquilla, así como con el voltaje aplicado. Se observa que el tamaño máximo de las gotas se alcanza con el voltaje más bajo de 2 [kV] en nuestro montaje experimental, llegando hasta 960 μm , un valor considerablemente grande para ciertos procesos. En la región donde se aplican voltajes intermedios de 3.5 [kV], se nota una reducción significativa en el tamaño de las gotas, alcanzando aproximadamente un tercio del tamaño observado en el caso anterior. Finalmente, al aplicar el voltaje máximo y considerando una distancia de 13 [mm], el tamaño promedio de las gotas disminuye notablemente, con un valor mínimo de 90 μm . Este tamaño reducido podría ser adecuado dependiendo de la aplicación específica de la pulverización.

Como se ha mencionado anteriormente, tenemos una combinación de tamaños de gotas bajo el mismo régimen. La Figura 17 (histograma) nos permite comprender los tamaños de partícula contemplando un factor de error, estos obtenidos por el evento de Electro spray en el que se obtuvieron y registraron imágenes en movimiento bajo condiciones específicas de voltaje 2 [kV] y distancia al electrodo de 4 [mm].

La Figura 18 muestra un segundo histograma que sintetiza los resultados obtenidos sobre el tamaño y la distribución de las partículas para todas las distancias y voltajes considerados para el análisis estadístico.

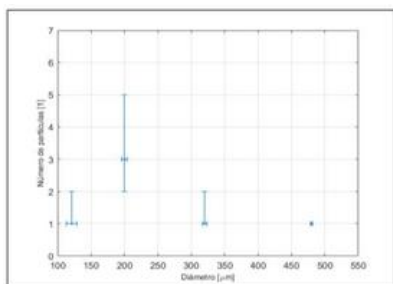


Figura 17. Número de partículas en función del diámetro a 2 [kV] y una distancia de 4 [mm] entre la boquilla y la placa.

En términos generales, los resultados obtenidos fueron consistentes con los datos previamente mencionados. En primer lugar, el mayor tamaño de las partículas se registró cuando la fuerza eléctrica era baja, esto es $V = 2$ [kV] y $L = 14$ [mm], con valores adimensionales de $Bo_e = 0.8$ y $Bo = 0.8$. Esto confirmó que la influencia de la fuerza eléctrica favorece tanto la ruptura del menisco como la dispersión de las partículas.

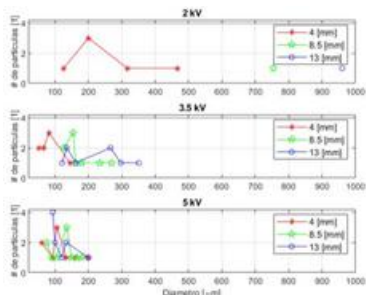


Figura 18. Histograma del tamaño y la distribución de las partículas en función de la tensión aplicada, considerando tres distancias entre electrodos en el análisis estadístico ($L = 4, 8.5$ y 13 mm): (a) $V = 2$ [kV], (b) $V = 3.5$ [kV], y (c) $V = 5$ [kV], respectivamente.

4. Conclusión

Se ha desarrollado un montaje experimental y un procedimiento para investigar la hidrodinámica de flujos eléctricamente cargados. Se diseñó internamente un generador electrostático de alto voltaje para inducir la formación del rociado. Los flujos generados por electrospray fueron registrados mediante una cámara de video de alta velocidad, con el fin de estudiar la formación de los filamentos cargados eléctricamente y analizar las características del flujo en términos de ángulo de dispersión, tamaño y distribución de las gotas.

Los experimentos se realizaron siguiendo la metodología de Diseño de Experimentos, lo cual permitió determinar el efecto principal de las variables y sus combinaciones. Los resultados revelaron que tanto las fuerzas inerciales como las de tensión superficial predominan sobre las fuerzas viscosas, y que la combinación del voltaje y la distancia afecta principalmente al tamaño de las partículas y al ángulo de dispersión, mientras que el voltaje por sí solo influye principalmente en la cantidad de partículas.

Los principales hallazgos de esta investigación permiten considerar la tecnología de electrospray como una

técnica prometedora para ser aplicada en la formulación y producción de fármacos a escala nanométrica.

Como se puede entender, en resumen, el comportamiento de la distribución de gotas aumentó al aplicar la tensión máxima. El tamaño de gota disminuía al aumentar la tensión para las distancias más larga e intermedia entre la placa y la boquilla.

Desde el punto de vista cuantitativo, los resultados más favorables se lograron al aplicar un voltaje de 3.5 [kV] y mantener una distancia de 4 [mm] entre los electrodos. En estas condiciones, se generaron partículas cuyas características coincidían en buena medida con las predicciones del modelo estadístico, el cual indicaba que el rendimiento óptimo se alcanzaría con un voltaje de 3.7 [kV] y la misma separación entre electrodos.

Por último, cabe mencionar que es fundamental considerar el ángulo de dispersión, así como optimizar tanto la cantidad como el tamaño de las partículas generadas, ya que estos factores son cruciales para diversas aplicaciones tecnológicas y científicas. Para reducir las inestabilidades, además que es crucial ejercer un control estricto sobre las condiciones experimentales, debemos incluir asegurar una limpieza adecuada, calibrar correctamente los componentes del sistema, ajustar con precisión el voltaje aplicado y mantener constantes las condiciones del entorno.

Conoce más sobre el autor



Dr. Ing. Octavio Reyes

Apasionado por la enseñanza y la investigación aplicada, sus intereses actuales giran en torno a los procesos de flujos multifásicos, dinámica de gotas cargadas eléctricamente y procesos de atomización aplicados a la ingeniería, contribuyendo a la formación de ingenieros y al avance en el entendimiento de fenómenos complejos de transporte.

REFERENCIAS

- [1]Yurteri, C., Hartman, R., & Marijissen, J. (2010). Producing pharmaceutical particles via electrospraying with an emphasis on nano and nano structured particles. *KONA Powder and Particle Journal*, 28, 91-115.
- [2]Yan, F., Farouk, B., & Ko, F. (2003). Numerical modeling of an electrostatically driven liquid meniscus in the cone-jet mode. *Journal of Aerosol Science*, 34, 99-116.
- [3]Emerich, D. F., & Thanos, C. G. (2003). Nanotechnology and medicine. *Expert Opinion on Biological Therapy*, 3 (4), 655-663 236 (2006) 54. [4]Pawar, A., Thakkar, S., & M. M. (2018). A bird's eye view of nanoparticles prepared by electrospraying: Advancements in drug delivery field. *Journal of Controlled Release*, 286, 179-200.
- [5]Loscertales, I. G., Barbero, A., Guerrero, I., Cortijo, R., Marquez, M., & Gañán-Calvo, A. M. (2002). Micro/nano encapsulation via electrified coaxial liquid jets. *Science*, 295(5560), 1695-1698.
- [6]Kawabata, Y., Wada, K., Nakatani, M., Yamada, S., & Onoue, S. (2011). Formulation design for poorly watersoluble drugs based on biopharmaceutics classification system: Basic approaches and practical applications. *International Journal of Pharmaceutics*, 420, 1-10.
- [7]Van den Mooter, G. (2012). The use of amorphous solid dispersions: A formulation strategy to overcome poor solubility and dissolution rate. *Drug Discovery Today: Technologies*, 9(2), 171-174.
- [8]Zhao, D., Li, J.-S., Suen, W., Chang, M.-W., & Huang, J. (2016). Preparation and characterization of *Ganoderma lucidum* spores-loaded alginate microspheres by electrospraying. *Materials Science and Engineering C: Materials for Biological Applications*, 62, 835-842.
- [9]Paximada, P., Echegoyen, Y., Koutinas, A. A., Mandala, I. G., & Lagaron, J. M. (2017). Encapsulation of hydrophilic and lipophilized catechin into nanoparticles through emulsion electrospraying. *Food Hydrocolloids*, 64, 123-132.
- [10] Herrada, M. A., López-Herrera, J. M., & Gañán-Calvo, A. M. (2012). Numerical simulation of electrospray in the conejet mode. *Physical Review E*, 86, 026305.
- [11] Almería, B., & Gomez, A. (2014). Electrospray synthesis of monodisperse polymer particles in a broad (60 nm-2 µm) diameter range: Guiding principles and formulation recipes. *Journal of Colloid and Interface Science*, 417, 121-130.
- [12] Eltayeb, M., Bakhshi, P. K., Stride, E., & Edirisinghe, M. (2013). Preparation of solid lipid nanoparticles containing active compound by electrohydrodynamic spraying. *Food Research International*, 53, 88-95.
- [13] Wongseasulak, S., Kit, K. M., McClements, D. J., Yoovidhya, T., & Weiss, J. (2007). The effect of solution properties on the morphology of ultrafine electrosprun egg albumen-PEO composite fibers. *Polymer*, 48(2), 448-457.
- [14]Lopez-Rubio, A., Gavara, R., & Lagaron, J. M. (2006). Bioactive packaging: Turning foods into healthier foods through biomaterials. *Trends in Food Science & Technology*, 17(10), 567-575.
- [15]Enayati, M., Chang, M.-W., Bragman, F., Edirisinghe, M., & Stride, E. (2011). Electrohydrodynamic preparation of particles, capsules and bubbles for biomedical engineering applications. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 382, 154-164.
- [16]Sadri, B., Hokmabad, B. V., & Esmaeilzadeh, E. (2012). Experimental investigation of electrosprayed droplets behaviour of water and KCl aqueous solutions in silicone oil. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 36, 249-255.
- [17]Xuan, X., Xu, B., Sinton, D., & Li, D. (2004). Electroosmotic flow with Joule heating effects. *Lab on a Chip*, 4, 230-236.
- [18]Sánchez, S., Ascanio, G., Méndez, F., & Bautista, O. (2018). Theoretical analysis of non-linear Joule heating effects on an electroosmotic flow with patterned surface charges. *Physics of Fluids*, 30, 112002.
- [19]Feldman, H. C., Sigurdson, M., & Meinhart, C. D. (2007). AC electrothermal enhancement of heterogeneous assays in microfluidics. *Lab on a Chip*, 7, 1553-1559.
- [20]Dastourani, H., Jahannama, M. R., & Esлами-Majid, A. (2018). A physical insight into electrospray process in conejet mode: Role of operating parameters. *International Journal of Heat and Fluid Flow*, 70, 315-335. [
- 21]Naderi, P., Shams, M., & Ghassemi, H. (2019). Investigation on the onset voltage and stability island of electrospray in the cone-jet mode using curved counter electrode. *Journal of Electrostatics*, 98, 1-1
- [22]Wang, H.-C., & Mamishev, A. V. (2012). Heat transfer correlation models for electrospray evaporative cooling chambers of different geometry types. *Applied Thermal Engineering*, 40, 91-101



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:

🚀 INGENIERÍA 🚀

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.



FENÓMENOS CELESTES

OCTUBRE 2025 MÉXICO

Por Gabriel Grajales

FECHA	EVENTO	VISIBILIDAD EN MÉXICO
 6 OCT	Superluna de Cosecha (Luna llena + perigeo)	Máximo ~21:47 CDMX. Mejor al salir por el Este; horizonte despejado,
 8 OCT	Dracónidas (pico al anochecer)	Luna >99% > visibilidad baja. Observa al oscurecer y bloquea la Luná.
 9-10 OCT	La Luna cruza las Pléyades (M45)	Ocultaciones de estrellas para partes de N. America: en México varía por ciudad. Mejor pasada medianoche; Luna 88-86%.
 19 OCT	Conjunción Venus-Luna finísima	45-60 min antes del amanecer hacia el Este. Busca luz cenicienta.
 21 OCT	Oriónidas (pico 21)	01:00-05:30: ~10-20/h en cielos oscuros; sin Luna.
 16-21 OCT	Luna Nueva	06:25 CDMX. Ventana ideal para cielo profundo, cometas y Orionidas.
 24-25 OCT	Luna cerca de Antares	Acercamiento: la ocultación solo en extremo sur de Sudamérica. Bajo en SO al anochecer.

BITÁCORA AAFI

a Latina
ente como
no como un

TEX
CONNECT
KATAM

VTEX
CONNECT
LATAM

VTEX
CONNECT
LATAM

VTEX
CONNECT
KATAM

a América Latina
sta simplemente como
ergente, sino como un
lobal en escala

30 / Octubre 2025

POR XIMENA AGUILAR



Integrantes de Aerospace y Origin Space.

AAFI EN EL VTEX CONNECT LATAM 2025

*"La ingeniería crea soluciones; el
comercio las hace sostenibles."*

Aerospace tuvo el honor de asistir al **VTEX Connect LATAM 2025**, el evento de E-commerce más importante de Latinoamérica, celebrado el 25 de septiembre de 2025 en el Centro Banamex, CDMX.

Varios integrantes de los equipos de **Logística, Redes Sociales y Artículos** formaron parte de esta gran experiencia, que nos permitió aprender sobre **economía digital** y conocer de cerca cómo funciona el comercio en línea en nuestro país.



Junto con el líder de **Origin Space**, **Hugo Sagols**, recopilamos diverso contenido para nuestras redes sociales y para esta misma revista. Gracias a las empresas asociadas al evento, participamos en distintas dinámicas y nos mantuvimos al tanto de las últimas novedades en los negocios y el futuro del comercio.

Con nuestros gafetes, cámaras, preguntas y una actitud positiva, nos aventuramos a descubrir cómo la economía se relaciona con el sector de la ingeniería y la industria aeroespacial. Aunque el evento no estaba directamente enfocado en esta correlación, pudimos aprender cómo **las empresas operan la tecnología para llevar sus productos hasta los consumidores finales**, utilizando herramientas que facilitan una comunicación eficaz con sus clientes.

Desde el marketing y la fotografía, que funcionan como carta de presentación, hasta el envío internacional, cada aspecto influye en los negocios tanto de pequeña como de gran escala dentro del **ámbito de la ingeniería**.

Agradecemos a VTEX Connect LATAM por brindarnos la oportunidad de **ampliar nuestro conocimiento como estudiantes**, explorando campos distintos a los que estamos acostumbrados y fortaleciendo nuestra visión sobre el mundo empresarial y tecnológico.



Premios de dinámicas.





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:**
Del lunes 20 de octubre al
lunes 10 de noviembre

Scan me



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



HANGAR DE IDEAS



Del aula a la industria: Una guía para futuros
ingenieros

Por Natalia Tapia

Durante nuestra visita al VTEX connect LATAM 2025, tuvimos la oportunidad de entrevistar a Manolo Soladana, ingeniero especializado en pruebas y desarrollo de carrocería en Ford Motor Company, quien nos compartió algunos consejos y experiencias de la industria automotriz, así como habilidades que considera clave para los estudiantes y profesionistas del futuro.



Entrevista a Manuel Soladano VTEX connect LATAM 2025

La innovación como clave

Manolo enfatizó que una de las habilidades más importantes para cualquier estudiante de ingeniería es la capacidad de innovar, pues considera que el futuro de cualquier empresa –y aún más en la industria automotriz– se sostiene gracias a esta.

"Estamos viviendo una época muy importante con la competencia de los chinos, y, sinceramente, si no innovas, estás condenado al fracaso. La innovación va de la mano con todo, y cada día se descubren nuevas formas de hacer y solucionar problemas para el futuro".

La barrera del idioma en la ingeniería

Su camino por la universidad estuvo marcado por las limitaciones de no dominar un segundo idioma. Para él, poder hablar inglés –e incluso alemán– representa una gran ventaja al momento de entrar en la industria automotriz. A su vez, recalcó la importancia de estudiar inglés en la universidad, como un requisito indispensable para los profesionistas de hoy en día.

"Yo soy de escuela pública, y en algunas escuelas públicas el inglés no es tan importante. Pero una vez que entré a la industria automotriz, me di cuenta de que el inglés y otros idiomas son fundamentales".

La importancia del esfuerzo

Finalmente, Manolo compartió un mensaje dirigido a todos los estudiantes interesados en trabajar en una empresa como Ford, asegurando que la clave está en dar lo mejor de sí, esforzarse y no conformarse.

"Échenle muchas ganas y siempre intenten dar más de sí. No basta solamente con ser buen estudiante. Métense en todos los programas y proyectos externos que puedan".

Personas como Manolo nos recuerdan la importancia de la preparación y la actitud en la ingeniería. Sus consejos son un reflejo de la experiencia y del perfil que se espera de quienes están por iniciar su carrera profesional. En un entorno tan competitivo como el actual, destacar no solo depende del conocimiento técnico, sino también de la disposición para aprender, adaptarse y marcar la diferencia.



ZONA
DE
ENSAMBLE

Air Way

COMPUTACIÓN EN LA NUBE CON DATOS DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA PARA PREDECIR CIELOS MAS LIMPIOS Y SEGUROS

Por Valentina González

Un equipo de jóvenes ingenieros desafió el síndrome del impostor y el reloj para desarrollar una solución de rutas menos contaminadas que conquistó al jurado con un 10/10, abriéndoles "las puertas a muchas posibilidades".

La competencia es feroz. El tiempo, un enemigo implacable. En el ambiente vibrante y agotador de un hackathon, donde la genialidad se cuece bajo presión extrema, un equipo se elevó por encima de todos. Los iOS Challengers no solo ganaron el primer lugar en la edición local del NASA Space Apps Challenge, sino que lo hicieron con una hazaña casi mítica: la calificación perfecta de 10 sobre 10. Al recordar ese momento, la incredulidad y la euforia aún son palpables. "Fue verdaderamente un logro muy impresionante. A veces no me la creo,

siento que es como parte de un sueño haber llegado tan lejos," comenta uno de los miembros. Para el equipo, esta victoria representa un "parteaguas en nuestra carrera", un hito que disipa el temido "síndrome del impostor" que a menudo afecta a los ingenieros. "Creemos que no sabemos lo suficiente, pero el progreso que llevamos hasta ahorita hace que hagamos cosas increíbles", reflexiona otro integrante.

Lo más sorprendente es que el camino hacia la perfección comenzó con tropiezos. El equipo –compuesto por Gustavo, Emilio, Sebas y Gael– inició el desafío con una desventaja considerable.

Tras un cambio de última hora, se enfocaron en un reto que les ofrecía mayor potencial, un movimiento que, aunque les costó horas cruciales, resultó ser la clave de su éxito. El riesgo se convirtió en triunfo, demostrando que la visión correcta vale más que la prisa inicial. La experiencia, especialmente para aquellos que era su primer hackathon presencial, fue inolvidable, una lección de vida que trascendió la programación.

"Empezamos seis horas después de que inició el hackathon. Teníamos un reto antes y la verdad no nos convenció. Estábamos contra el tiempo."

—Sebas, sobre el inicio inesperado

"El estar ahí presente con tus compañeros, hacer equipo, trabajar en conjunto, incluso desvelarse, turnarnos para dormir, toda esa experiencia es increíble. Es algo que no voy a poder olvidar nunca."

—Gustavo, sobre la experiencia

 NASA SPACE APPS 2025

Introducing Air Way



Portada Air Way

El proyecto ganador, bautizado como Air Way, aborda un problema de salud pública urgente: la calidad del aire en los trayectos diarios. Utilizando datos de observación de la Tierra, la aplicación busca optimizar las rutas de desplazamiento.

El concepto es sencillo pero poderoso: ofrecer la opción más sana. A través de una implementación avanzada en MapKit (tecnología de Apple) y un algoritmo propio que combina la distancia mínima con la menor contaminación, Air Way le da a los usuarios la tranquilidad de "respirar de manera más libre". Además de la navegación inteligente, la aplicación busca concientizar al público. Implementaron una función de Realidad Aumentada (RA) que permite a los usuarios visualizar en su entorno cuánta contaminación están respirando en ese preciso momento.

El Mayor Obstáculo: El Trabajo en Equipo

Aunque la solución técnica era compleja, el mayor desafío, de acuerdo con el equipo, fue la coordinación humana. En un entorno donde las horas de sueño se midieron en turnos de dos horas ("ni modo, chavo, apúrate a trabajar"), la comunicación fue la cuerda floja. Otro reto fundamental fue la integración constante. Con cuatro personas implementando soluciones simultáneamente en la misma aplicación, era vital asegurar que el código no generara conflictos. Las "peleitas" sobre qué implementar o la dirección a seguir se resolvían rápidamente con comunicación abierta y la humildad de reconocer cuándo era necesario corregir el rumbo o pedir ayuda.

El momento clave de la victoria no fue solo la entrega final, sino la reacción genuina de otros participantes y mentores al ver la demostración. Sus expresiones de asombro y las constantes peticiones de entrevistas confirmaron que tenían algo más que un prototipo: tenían una solución funcional e impactante.

Hoy, con la victoria perfecta en mano, los iOS Challengers miran al futuro con altas expectativas. Han aprendido no solo a programar bajo presión, sino a confiar en el proceso, escuchar la retroalimentación y, sobre todo, a entender que la calidad de un equipo no se mide en cantidad de miembros, sino en la perfecta sincronía de sus habilidades.

"Nuestro proyecto trata acerca de encontrar las mejores rutas... un balance entre la ruta menos contaminada y también la ruta más corta para llegar a un lugar. Buscamos cuidar la salud de las personas."

—Emilio, describiendo la funcionalidad principal

"Creo que la parte más importante al final de cuentas es trabajar en equipo. Cada quien tiene diferentes fortalezas que conocemos, y debilidades que también reconocemos. Nos fuimos repartiendo de manera correcta las tareas."

—Gael, sobre la fórmula del éxito



Demostración de la aplicación en uso en tres dispositivos. denota la simultaneidad y eficiencia en transferencia de datos en tiempo real.

Presentación en el Space Apps



Presentación de la aplicación



AAFI EVENTOS



STAFF del NASA Space Apps Challenge



Cuando las ideas despegan

LO QUE NOS DEJÓ EL NASA SPACE APPS CHALLENGE CDMX 2025

por Vania Martínez

Inicio del hackathón



Inauguración: (de izquierda a derecha) Secr. Gustavo Cabrera, Ing. Brandon Barcenas, Ing. Thelma Manuel, Dra. Karla Ramírez

El pasado 4 y 5 de octubre, la Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería (AAFI) volvió a reunir a mentes brillantes y curiosas en una nueva edición del NASA Space Apps Challenge CDMX, uno de los hackathons más grandes del mundo.

Este año, el evento tuvo lugar en las instalaciones de la Universidad Intercontinental (UIC), donde participaron más de 250 personas entre estudiantes, mentores, voluntarios y entusiastas de la ciencia y la tecnología.

La inauguración estuvo encabezada por el Secretario de Economía, Gustavo Cabrera, la directora académica de bachillerato Karla Ramírez, la presidenta de AAFI Thelma Manuel y el ex-presidente de AAFI Brandon Bárcenas, quienes brindaron unas palabras inspiradoras y destacaron la importancia de este tipo de iniciativas para impulsar la innovación y la colaboración entre jóvenes talentos mexicanos.

En el marco de 48 horas, el recinto se llenó de creatividad, ideas y mucha energía. Mientras los equipos daban forma a sus proyectos, el ambiente se mantenía vivo gracias a las dinámicas que la organización preparó para todos los participantes. ¡Y vaya que hubo momentos memorables!





Participantes en el karaoke



Participante en "payaso de rodeo"

Desde los juegos para ganar premios hasta los inesperados intermedios de karaoke, cada actividad fue una oportunidad para relajarse, reír y conectar.

Uno de los momentos más divertidos llegó cuando todos se levantaron de sus lugares para bailar al ritmo de "La Macarena" y el clásico "Payaso de Rodeo"; incluso quienes no pensaban moverse terminaron riendo y bailando con sus nuevos compañeros. Esa combinación entre la intensidad del trabajo en equipo y la alegría compartida fue lo que hizo de esta edición algo verdaderamente especial: el espíritu del Space Apps en su máxima expresión.

A la par de los proyectos, la Zona STEAM, realizada por la división Aerospace cobró vida con los talleres y exhibiciones organizados por distintas asociaciones y fundaciones. Participaron grupos como UNAM Aerodesign, IASA, Consumiendo Ciencia, MIAA, Regenia, y la Fundación de Katya Echazarreta, quien además estuvo presente en persona. Su visita fue uno de los momentos más esperados del evento: Katya compartió unas palabras inspiradoras con los participantes, habló sobre la importancia de creer en uno mismo y atreverse a soñar en grande, y finalmente se tomó fotos con todos, dejando una vibra de motivación y alegría imposible de olvidar.



Participantes bailando "la macarena"



Yalibeth Loera



Stand: Fundación de Katya Echazarreta



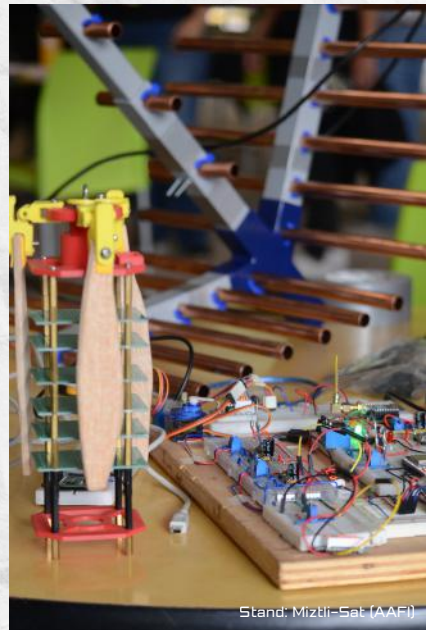
Taller: Fundación de Katya Echazarreta



Bandera UNAM Aero Design



Stand: IASA



Stand: Miztli-Sat (AAFI)

VOCES DEL SPACE APPS

Más allá de las 48 horas de desvelo, de las tazas de café y de las risas entre líneas de código, lo que realmente destacó en el NASA Space Apps Challenge 2025 fue la pasión y creatividad de los equipos participantes. Los ganadores coincidieron en algo: lo que hace especial este hackathon no es solo competir, sino aprender, compartir y dejarse inspirar por quienes los rodean.

El primer lugar, **IOS Challengers**, desarrolló una aplicación que muestra las rutas más limpias y saludables de aire en la ciudad, combinando tecnología satelital con bienestar urbano. Para ellos, el mayor reto fue organizar la información y el tiempo, pero el resultado fue más que gratificante.



“Nos dimos cuenta de que podíamos crear algo real, algo útil. Cuando el mapa empezó a funcionar, fue un momento mágico”, compartieron. También agradecieron el acompañamiento de los mentores, quienes los guiaron en la validación de datos y el enfoque del proyecto.

Su consejo para los próximos participantes fue claro: “No teman equivocarse; lo importante es disfrutar el proceso y aprender de cada intento”.



En el segundo lugar, el equipo **iNeedCaffeine** demostró el poder de la tecnología aplicada a la tierra. Su propuesta, que utiliza imágenes satelitales para optimizar cultivos de maíz, destacó por su impacto social y su integración de distintas disciplinas. Los jueces resaltaron su enfoque práctico y su compromiso con la sustentabilidad.



Equipo Belegui



El tercer lugar, **Belegui**, se robó la atención con su originalidad: una herramienta que usa satélites para proyectar zonas favorables para el crecimiento de hongos. El equipo recordó entre risas los momentos más intensos del reto:

“Había instantes en los que no sabíamos si el código iba a correr o explotar, pero de repente todo empezó a funcionar y gritamos de emoción. Fue un subidón total.”

Destacaron también cómo los mentores y las ponencias fueron clave para ordenar ideas, pulir el enfoque científico y motivarlos a seguir adelante. Su consejo para los futuros equipos fue: “No se rindan. A veces el cansancio es parte del proceso creativo”.

Por su parte, el cuarto lugar, **Blehology**, presentó una base de datos biológicos espaciales que recopila información sobre microorganismos capaces de sobrevivir en condiciones extremas. Su enfoque combinó biología y exploración espacial, demostrando que la ciencia también puede ser poética.

“Trabajar con tanta presión te enseña a confiar en tu equipo y a improvisar soluciones. Lo mejor fue ver que nuestras ideas podían tener un propósito real.”

Como mensaje final, compartieron: “A los que participen el próximo año, vengan con curiosidad, no con miedo. Space Apps es para experimentar, no para tener todas las respuestas”.

Equipo Blehology





Ganadores

Los cuatro equipos coincidieron en algo que resume el espíritu del evento: no hay límite para la creatividad cuando se combina ciencia, colaboración y pasión. Cada uno, desde su perspectiva, recordó que el Space Apps es más que un concurso: es un recordatorio de que el conocimiento puede cambiar el mundo... y que hacerlo juntos lo hace aún más divertido.

El NASA Space Apps Challenge 2025 no solo fue una competencia: fue un espacio de encuentro, colaboración y sueños compartidos.

Entre dinámicas, ideas innovadoras y momentos de inspiración, cada participante se llevó mucho más que una experiencia tecnológica: se llevó la certeza de que la exploración espacial empieza con una idea... y un gran equipo.



Mentores, ganadores y organizadores

El hackathon terminó, pero la inspiración apenas comienza. ¡Hasta el próximo Space Apps Challenge!

EN ÓRBITA

AERONÁUTICA

Por Vania Martínez

1. El jet que rompe récords: Bombardier Global 8000

Durante la convención NBAA-BACE 2025 en Las Vegas, la empresa Bombardier presentó los avances del Global 8000, el nuevo avión ejecutivo reconocido como el más rápido de la aviación civil moderna. Este modelo es capaz de alcanzar una velocidad máxima de Mach 0.95, una cifra que casi iguala la velocidad del sonido.

Pero no solo eso: además de su impresionante rendimiento y potencia, este jet promete ofrecer vuelos más cómodos, cubrir distancias enormes que le permitirán conectar ciudades como Los Ángeles y Dubái sin escalas, y despegar desde pistas más cortas que otros aviones de su tipo.

El Global 8000 también destaca por su interior elegante y su tecnología pensada para hacer los viajes más cómodos. Su cabina está diseñada para que los pasajeros se sientan más relajados durante el vuelo, y cuenta con un sistema de luces que imita los cambios naturales del día, ayudando a reducir el cansancio que se siente al cambiar de zona horaria.

Durante el evento, Bombardier anunció que la compañía Comlux Aviation será una de las primeras en recibir el nuevo modelo, el cual comenzará a operar antes de que finalice el año. Este logro representa un paso importante en la evolución de la aviación privada, impulsando la búsqueda de mayor eficiencia, velocidad y sostenibilidad en los vuelos de largo alcance.



Figura 1. Jet ejecutivo Global 8000 de Bombardier alcanzando velocidad máxima Mach 0.95. Obtenido de: A2I (2025).



Figura 2. eVTOL Cavorite X7-2 de Horizon Aircraft con potencial de uso militar. Obtenido de: A2I (2024).

2. El avión del futuro ya está aquí: Horizon apuesta por la potencia híbrida del Cavorite X7

Durante los últimos meses, la compañía Horizon Aircraft ha llamado la atención con su innovadora aeronave híbrida Cavorite X7, un vehículo capaz de despegar y aterrizar verticalmente (eVTOL) y diseñado para misiones tanto civiles como militares.

Gracias a su tecnología fan-in-wing, que oculta los rotores dentro de las alas, el Cavorite X7 logra reducir significativamente el ruido y mejorar su aerodinámica, lo que lo convierte en una opción atractiva para operaciones que requieren discreción y eficiencia.

Según su director ejecutivo, Brandon Robinson, este modelo podría apoyar en tareas como evacuaciones médicas, misiones de reconocimiento y despliegue de tropas, ya que combina potencia, bajo consumo y una estructura más compacta que otros vehículos similares.

El avión promete una velocidad de hasta 250 millas por hora y un alcance de más de 500 millas, con capacidad para transportar a varios pasajeros o personal médico. Además, su diseño híbrido-eléctrico lo hace más sostenible y adaptable para distintos entornos, desde zonas urbanas hasta operaciones marítimas o de rescate.

Actualmente, Horizon Aircraft continúa con las pruebas a escala del 50% del modelo, mientras avanza hacia su certificación oficial. Con el Cavorite X7, la empresa busca abrir una nueva etapa en la aviación moderna: más silenciosa, versátil y preparada para los retos del futuro.

EN ÓRBITA

ESPACIAL

Por Vania Martínez

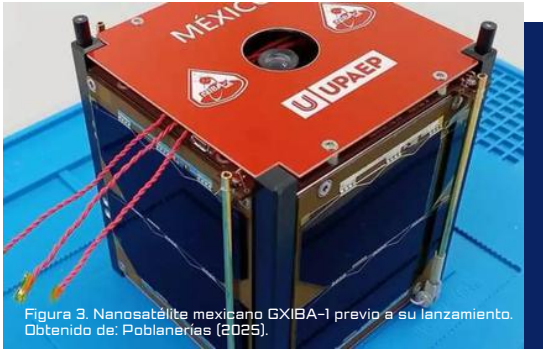


Figura 3. Nanosatélite mexicano GXIBA-1 previo a su lanzamiento. Obtenido de: Poblenerías (2025).

3. Gxiba-1, el "vigía espacial" que cuidará los volcanes de México

El satélite mexicano Gxiba-1, creado por la UPAEP, será lanzado desde Japón el 20 de octubre de 2025. Su misión principal será vigilar los volcanes activos de México, como el Popocatepetl, enviando información útil para fortalecer los sistemas de alerta temprana ante posibles erupciones.

Seleccionado dentro del programa internacional KiboCUBE, impulsado por la JAXA y la ONU, el Gxiba-1 representa un importante paso para la ciencia mexicana al participar en misiones espaciales junto a potencias tecnológicas del mundo.

El proyecto forma parte de la iniciativa MEVA (Monitoreo y Exploración de Volcanes Activos), en colaboración con la Agencia Espacial Mexicana (AEM) y el CENAPRED, y permitirá recibir datos en tiempo real gracias a su conexión con la red satelital Iridium.

El nombre Gxiba, que en zapoteco significa "Universo" o "Estrellas", refleja el orgullo y la identidad mexicana detrás del proyecto. Este lanzamiento consolida el talento nacional en ingeniería aeroespacial y marca un nuevo capítulo en la participación de México en el espacio.

Fuente de consulta:

A21. (2025, 14 de octubre). Alcance Global 8000 de Bombardier nueva velocidad máxima de Mach 0.95. A21. Recuperado de <https://a21.com.mx/aeronautica/2025/10/14/alcance-global-8000-de-bombardier-nueva-velocidad-maxima-de-mach-0-95/>. A21. (2024, 10 de octubre). Destaca Horizon Aircraft potencial militar de su eVTOL Cavorite X7-2. A21. Recuperado de <https://a21.com.mx/aeronautica/2024/10/10/destaca-horizon-aircraft-potencial-militar-de-su-evtol-cavorite-x7-2/>. Poblenerías. (2025, 10 de octubre). Lanzamiento del satélite mexicano GXIBA-1. Poblenerías. Recuperado de <https://www.poblenerias.com/2025/10/lanzamiento-satelite-mexicano-gxiba-1/>.

El Confidencial. (2024, 25 de octubre). Un motor de nave espacial diseñado con inteligencia artificial podría revolucionar los cohetes del futuro. El Confidencial. Recuperado de https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2024-10-25/motor-nave-espacial-cohete-inteligencia-artificial_3989765/.

4. Cuando la inteligencia artificial diseña cohetes

La empresa Leap 71 sorprendió al mundo al crear y probar con éxito un motor de cohete diseñado completamente por inteligencia artificial. Su sistema, llamado Noyron, funciona como un "ingeniero digital" capaz de imaginar, calcular y construir sin ayuda humana directa, marcando un antes y un después en la forma de diseñar tecnología espacial.

A diferencia de los programas de diseño tradicionales, Noyron combina conocimientos de física, ingeniería y materiales para generar modelos listos para fabricar. El equipo de Leap 71 imprimió en 3D un motor de 5 kN de empuje, lo probó con oxígeno líquido y queroseno, y... ¡funcionó perfectamente!

Las pruebas se realizaron en un antiguo búnker adaptado, donde el motor fue encendido durante unos segundos para medir su potencia y estabilidad. Cada resultado sirve para que la inteligencia artificial aprenda y mejore, como si cada prueba fuera una lección hacia la próxima generación de cohetes.

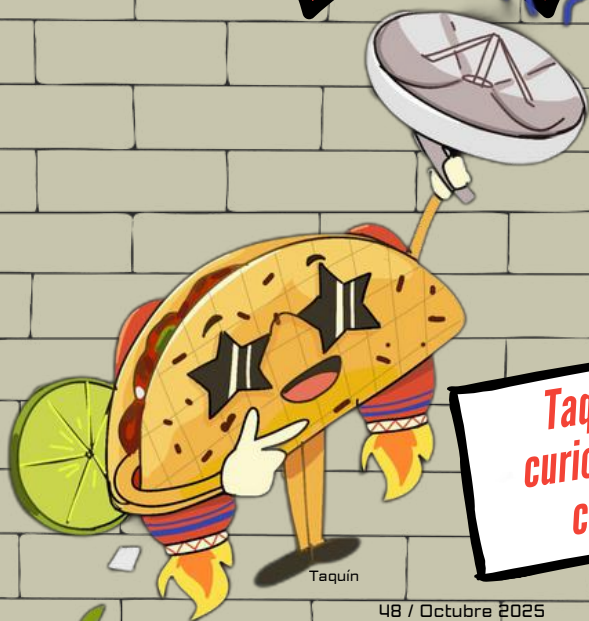
Este avance abre una nueva era para la exploración espacial: una en la que humanos e inteligencias artificiales colaboran para crear tecnologías cada vez más eficientes, rápidas y sorprendentes. ¿Será el primer paso hacia motores diseñados por máquinas, para conquistar el espacio?



Figura 4. Modelo de motor de cohete desarrollado con inteligencia artificial. Obtenido de: El Confidencial (2024).

CIENCIA CON TACOS

Capítulo 4. El taco que se tragó la luz



Taquín

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



¡Quiúbole, lector espacial!

Yo soy Taquin, taco de canasta de nacimiento, divulgador por vocación y fan de los misterios cósmicos. Hoy les traigo la historia de Fernanda, una niña curiosa de 9 años, y su hermano Jorge, estudiante de ingeniería aeroespacial, que estaban echándose unos taquitos al pastor cuando surgió una pregunta que los dejó pensando...

Entre el chisporroteo del trompo al pastor y el olor de la cebollita asada, salió el tema más misterioso del universo... 🌮🌟

👧 Fernanda: —Oye, Jorge... ¿qué es eso de los agujeros negros? 🤔

👦 Jorge: —Ah, eso está buenísimo, Fer. Imagina que el universo es como esta taquería gigante, llena de estrellas que serían como los taquitos del menú. 🌌

👧 Fernanda: —Mmm... ¿y el agujero negro es el taquero? 😂

👦 Jorge: —¡Casi! Es más bien como una olla tan, pero tan profunda, que si tiras un taco dentro... ¡nadie lo va a volver a ver!

👧 Fernanda: —¿Cómo que nadie lo ve? ¿Ni el taquero?

👦 Jorge: —Ni el taquero, ni la salsa, ni la luz. Es tan poderosa la gravedad que todo lo que se acerca desaparece dentro. Por eso le dicen agujero negro, porque ni siquiera la luz logra escapar.

👧 Fernanda: —¡Ay, no! 🙏 Entonces si me acerco, ¿también me pierdo?

👦 Jorge: —Tranquila, Fer. Los agujeros negros están muy, pero muy lejos. No hay peligro. Además, nacen cuando una estrella enorme muere y se colapsa sobre sí misma. Es como si el trompo del pastor se derritiera y se hiciera una salsa tan densa que se traga todo a su alrededor. 🌟

🧐 Fernanda: —Entonces... ¿el espacio tiene hambre?

🧐 Jorge: —Podríamos decir que sí. Es como si el universo tuviera un apetito infinito. Pero, ¿sabes qué es lo más loco? Que aunque no podamos ver los agujeros negros directamente, los científicos saben que existen porque notan cómo se mueven las estrellas cerca de ellos, como si algo invisible las jalara. 🌌🔭

🧐 Fernanda: —¡Guau! Entonces los agujeros negros son como el taquero escondido que se come los tacos sin que nadie lo vea.

🧐 Jorge: —Así es, así es. Y gracias a estudiarlos, los científicos descubren cosas nuevas sobre el tiempo, el espacio y hasta cómo nació el universo.

Mientras Fernanda daba la última mordida a su taco, se quedó viendo el cielo por la ventana. 🌌

🧐 Fernanda: —Oye, Jorge... ¿y si un día el universo se come todos los tacos?

🧐 Jorge: —Entonces voy a pedir unos 100 tacos antes. 😂🌮

🌮 Moraleja taquera de Taquín:

A veces, lo que más miedo da es lo que más curiosidad despierta. Los agujeros negros nos recuerdan que el universo todavía guarda secretos... y que siempre hay algo nuevo por descubrir (de preferencia, con un buen taco en la mano). 😊



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



ATERRIZAJE CREATIVO

LA ENERGÍA QUE CAYÓ DEL CIELO

Por Aram Cuevas

"Hay cosas que caen del cielo... pero no todas vienen de las estrellas."

A rectangular piece of aged, yellowed paper with handwritten text in cursive script.

"Sólo con seres que no caminaban ni volaban, sino que se deslizaban como hilos entre los pliegues del universo. Me mostraron una luz que no quema, pero devora la realidad."

Fragmento del diario de Sir Morgan III (1852)

En la década de 1852, un millonario excéntrico llamado Sir Morgan III, mientras se hospedaba en una de sus cabañas en una alejada montaña boscosa, tuvo un enigmático y revelador sueño. En dicho sueño se encontraba en la cima de la montaña más alta, y unos seres con aspecto de cientos de hilos o gusanos envueltos en una manta que se movía como si lo hicieran desde una dimensión superior —con lo que parecían ser ojos que actuaban como bocas, teniendo iris llenos de dientes— descendieron del oscuro y estrellado cielo y le revelaron telepáticamente una tecnología nunca antes vista.

Una tan avanzada que le permitiría viajar a universos alternos, dimensiones paralelas e incluso desplazarse entre realidades más allá de las conocidas.

Después de ese sueño, comenzó un arduo trabajo para construir una máquina que lo llevaría a los lugares que le habían sido revelados. Inició la construcción de un portal en la misma montaña donde tuvo el sueño, contratando a decenas de ingenieros para que lo ayudaran a

ensamblar las sofisticadas piezas llenas de símbolos y fuentes de poder extrañas, las cuales Morgan fabricaba con inquietante facilidad.

Utilizó desde metales hasta componentes de las más avanzadas locomotoras y maquinarias de vapor de la época, llegando a crear y estabilizar lo que, según los ingenieros, parecía ser un tipo de energía que se alimentaba del sol. Esta energía emitía un brillo de un color indescriptible y producía crujidos que atravesaban las paredes que intentaban contenerla.

En cuestión de semanas de arduo trabajo, sin descansar un solo día, Morgan logró construir el primer prototipo del portal. Escogió a tres hombres intrépidos —exploradores que habían recorrido desde la Antártida hasta las selvas del Amazonas e incluso el océano Pacífico— para probar la máquina. Los tres entraron con sogas atadas, pero al cruzar el portal, este los separó, cortando las cuerdas y cerrándose de inmediato, como si nunca hubiera existido.

A small, torn piece of paper with handwritten text in cursive script.

"Los perdimos. No hay forma de explicar lo que vimos... ni el silencio que quedó después."

Declaración anónima de un ingeniero, Archivo de Brackenridge.

El primer hombre llegó a una serie de pasillos con paredes, pisos y techos blancos, pero todo estaba lleno de agua, como si se tratara de una inmensa piscina. A medida que avanzaba, los pasillos se volvían más oscuros, y el único sonido era el del agua y sus propias pisadas. Poco a poco, el silencio y la soledad lo sumieron en una histeria creciente, hasta que una sensación de talasofobia lo dominó por completo. Cayó al agua, se desmayó y murió ahogado.

El segundo hombre apareció en una habitación colorida con estructuras que parecían juegos infantiles. Exploró durante horas, pero el lugar parecía infinito. Pasillos con sillas, luces únicas y una decoración tan viva que le provocaba una extraña nostalgia, como si esos espacios liminales le recordaran momentos felices que nunca vivió. Todo se sentía como un sueño... un sueño del que jamás despertaría.

El tercer hombre se encontró en un campo soleado con pequeñas colinas cubiertas de casas idénticas. El silencio era tan abrumador que lo hacía sentir vigilado. Entró en una de las casas, subió las escaleras hacia un segundo piso que se perdía en la oscuridad. Cuando cayó la noche, comenzó a ver figuras extrañas que aparecían y desaparecían rápidamente, cada vez más cerca... hasta rodearlo por completo.

Tras la pérdida de comunicación con los tres exploradores, Morgan se mostró enojado, decepcionado y, sobre todo, preocupado. Estaba decidido a enviar a más personas si era necesario para cumplir su misterioso propósito. Pero los ingenieros, aterrorizados por lo ocurrido, abandonaron el proyecto y amenazaron con denunciarlo a la prensa.

Nota hallada en los planos de la máquina:

"La energía responde al sol. No obedece al hombre."

Esa misma noche, Morgan tuvo otro sueño con los seres celestiales, quienes le indicaron que debía modificar el alcance de la máquina de manera drástica. Despertó empapado en sudor y, sin dudar, realizó las modificaciones. Esperó al amanecer y encendió el portal nuevamente.

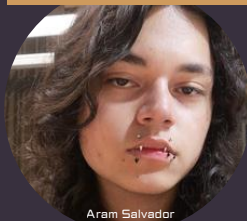
La máquina perdió el control y comenzó a liberar una cantidad masiva de energía, formando grietas que llevaban a esos mismos espacios liminales, nostálgicos y solitarios. En una de ellas, Morgan vio un bosque oscuro que parecía llamarlo, sintiendo —sin saber cómo— que los seres de sus sueños estaban allí, esperándolo con secretos inimaginables. Entró sin pensarlo dos veces... y todas las grietas se cerraron.

El suceso quedó en el misterio. Los testimonios de los ingenieros fueron considerados leyendas imposibles. Sin embargo, a lo largo de la historia se han registrado desapariciones espontáneas de personas, como si grietas se abrieran repentinamente y se cerraran segundos después. Algunos creen que lo creado en aquella montaña nunca desapareció del todo, y que la energía generada —imposible de describir o replicar— sigue presente, latente.

Archivo cerrado en 1899. Estado del caso: No comprobado.

Último registro: Fenómeno lumínico en la Montaña de Brackenridge.

Conoce más sobre el autor



Aram Salvador

Aram Salvador Cuebas Pérez
"Luzaratus" es estudiante de primer semestre 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.



Campasachil RECLUTAMIENTO

¿Te apasiona el mundo de la aeronáutica?

¡Únete!, nuestra división busca personas con
entusiasmo por comunicar, diseñar y difundir
conocimientos en nuestro equipo de:

DIVULGACIÓN

Si eres amante de la ciencia y
sabes crear contenido, diseñar
materiales o manejar redes,
únete a la misión de llevar el
conocimiento hasta el cielo.

Scan me



💡 No necesitas experiencia previa, ¡solo tus ganas de despegar con nosotros!

➡ Escanea el QR y únete al reclutamiento directo.



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, fotografía, infografías
- Relatos de ciencia ficción, poesía científica
- Entrevistas o perfiles inspiradores
- Reseñas de libros, películas o documentales con perspectiva científica

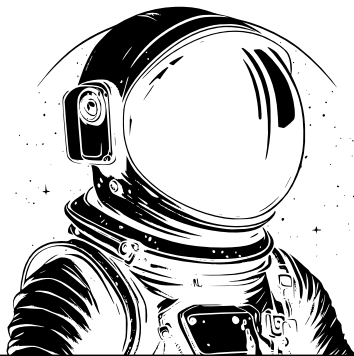
📅 Fecha límite para enviar tu propuesta: 25/julio/2025

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

👤 ¿Dudas? ¡Escribenos 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

