

Episodio 581

Riemann; BepiColombo; Starship; MMX

26 de noviembre de 2026

PARTICIPANTES

Héctor Socas · Daniel Marín · Francis Villatoro · Juan Carlos Gil · Juan Carlos Ortega · Borja Tosar · Igor Gómez · Isabel Cordero · Luisa Achaerandio

— Parte A —

📄 Leer transcripción 🎧 Escuchar 🔍 Búsquedas relevantes

TEMAS TRATADOS

- Supuesta demostración de la hipótesis de Riemann mediante IA y Lean - 00:13:21
- BepiColombo y las dificultades de viajar a Mercurio - 00:17:22
- Propulsión iónica y arquitectura de la misión europeo-japonesa - 00:25:05
- Inserción orbital: captura gravitatoria e incidencias técnicas - 00:30:47
- Campo magnético, núcleo y origen de Mercurio - 00:44:26
- Hielo polar y propuestas de exploración de la superficie - 00:51:18
- Observaciones de la exosfera con el telescopio THEMIS - 00:57:55

RESUMEN

Los contertulios comentan una supuesta demostración de la hipótesis de Riemann obtenida con ayuda de inteligencia artificial y formalizada en Lean. Francis Villatoro afirma que distintos equipos han validado el código y que su simplificación permitiría comprender mejor el argumento matemático. Estas afirmaciones se presentan como valoración del participante; el análisis detallado queda aplazado para otro episodio. El contenido principal se centra en BepiColombo: Daniel Marín explica su llegada a la órbita de Mercurio, según lo relatado, el 21 de noviembre, tras ocho años de viaje. Héctor Socas desarrolla la dificultad de reducir la velocidad heliocéntrica y la necesidad de asistencias gravitatorias para alcanzar los planetas interiores.

Marín describe la combinación de sobrevuelos y propulsión iónica solar, así como los dos orbitadores: el europeo MPO, dedicado al estudio del planeta, y el japonés Mio, especializado en su magnetosfera. Expone que una pérdida de rendimiento del módulo propulsor retrasó la llegada un año y que un problema de software interrumpió parcialmente el encendido de inserción. La trayectoria de captura gravitatoria permitió, pese a ello, alcanzar una órbita más alta de la prevista. Juan Carlos Gil contextualiza el reducido empuje de los propulsores. Los participantes destacan también las exigencias térmicas y las ventajas de realizar observaciones complementarias desde ambos vehículos.

La discusión científica aborda el gran núcleo metálico, el campo magnético descentrado y las hipótesis sobre el origen de Mercurio, incluido un posible gran impacto. Se examinan el hielo conservado en regiones polares permanentemente sombreadas y propuestas todavía no aprobadas de aterrizadores y

vehículos capaces de seguir el terminador para evitar temperaturas extremas. Socas destaca finalmente el apoyo del telescopio solar THEMIS, en Tenerife, mediante observaciones del sodio de la exosfera coordinadas con los sobrevuelos. Se menciona un trabajo publicado en Scientific Reports y la utilidad de combinar datos terrestres y espaciales para estudiar la interacción entre superficie, exosfera y entorno solar.

— Parte B —

📄 Leer transcripción 🎧 Escuchar 🔍 Búsquedas relevantes

TEMAS TRATADOS

- BepiColombo y operaciones de misiones espaciales - 00:01:47
- Balance del vuelo de Starship y recuperación de la segunda etapa - 00:06:13
- Centros de datos orbitales: refrigeración y saturación del espacio - 00:10:46
- Reutilización rápida, nuevas bases y necesidades de Artemis - 00:19:08
- Fiabilidad de Starship y seguridad de los vuelos tripulados - 00:24:58
- Repostaje orbital y desafíos del módulo lunar Starship - 00:38:39
- Programa lunar chino y comparación con Artemis - 00:47:20
- MMX, el rover Idefix y el retorno de muestras de Fobos - 00:55:43
- Turismo espacial y seguridad de los vuelos suborbitales - 01:09:40
- Protección planetaria y contaminación de muestras - 01:16:34
- Voyager: movimiento, desgaste y distancia a la Tierra - 01:21:19
- Sistemas de referencia y conexión causal - 01:26:21
- Conexiones geométricas, torsión y compactificación en cuerdas - 01:30:16
- Expansión cósmica y límites del universo observable - 01:36:15
- Propuesta de gravedad cuántica mediante una partición dimensional - 01:41:11
- Telescopio Solar Europeo y reconocimiento en ESFRI - 01:45:14
- Situación del retorno de muestras marcianas de la NASA - 01:46:50
- Yang-Mills, salto de masa y desintegración del protón - 01:50:09
- Origen y aplicaciones de la línea de hidrógeno de 21 centímetros - 01:57:24
- Caída en agujeros negros y simulación numérica - 02:01:28
- Publicación científica, moderación de arXiv e inteligencia artificial - 02:05:52

RESUMEN

La exploración espacial vertebra el episodio. Juan Carlos Gil explica las contribuciones de GMV a BepiColombo y las exigencias operativas de las misiones científicas. Daniel Marín analiza el vuelo de Starship: la recuperación de la segunda etapa constituye un avance, aunque la pérdida del propulsor evidencia que aún falta demostrar una reutilización completa y repetible. Los participantes examinan los centros de datos orbitales propuestos por SpaceX, destacando la disipación térmica mediante radiadores, las comunicaciones y el riesgo de colisiones. Héctor Socas e Isabel Cordero plantean dudas sobre la madurez tecnológica y la seguridad tripulada. Marín distingue el desarrollo de Starship del de Falcon 9 y explica que Artemis requiere múltiples lanzamientos, depósitos y transferencias de propelentes criogénicos. Considera improbable el alunizaje previsto para 2028 y compara esta arquitectura con las de Blue Origin y China.

Borja Tosar y Marín detallan MMX, la misión japonesa destinada a recoger muestras de Fobos. Destacan el rover franco-alemán Idefix, su instrumentación con participación española y las dificultades de desplazarse sobre una superficie de gravedad muy baja e irregular. El retorno, previsto para 2031, podría aportar material procedente de Marte y coincidir con Tianwen-3. La discusión sobre protección planetaria diferencia el riesgo de contaminación biológica de la necesidad de preservar las muestras; Luisa Achaerandio subraya la dificultad de distinguir microorganismos terrestres de posibles indicios extraterrestres. También se abordan el turismo espacial y la ausencia de una alternativa firme para recuperar las muestras de Perseverance.

Las preguntas del público permiten explicar el movimiento y desgaste de las Voyager, los sistemas de referencia y los límites del universo observable. Francis Villatoro introduce conexiones geométricas con torsión, sus posibles aplicaciones en teoría de cuerdas y una propuesta reciente de gravedad cuántica, todavía pendiente de evaluación. Aclara que el problema matemático de Yang-Mills no determina la desintegración del protón. Socas describe la transición hiperfina del hidrógeno de 21 centímetros. Finalmente, los participantes discuten la caída en agujeros negros, un trabajo numérico de Villatoro en revisión y su experiencia con las restricciones de arXiv y la programación asistida por inteligencia artificial.