

LOS INGENIEROS de Dowty Propellers emplean trenzadoras para construir palas de hélice avanzadas.

INGENIERÍA

El renacimiento de los aviones de hélice

Hace un siglo, la aparición de las aeronaves de hélice dio un enorme impulso a la tecnología aeronáutica. Tras la Segunda Guerra Mundial, sin embargo, la economía inclinó la balanza del lado de los aviones más rápidos y capaces de cubrir largas distancias, por lo que la investigación se centró en los reactores. Así, mientras la técnica de los turboventiladores avanzaba a buen paso, las hélices se quedaron prácticamente donde estaban.

Esa situación podría cambiar dentro de poco. El encarecimiento del combustible y el aumento de la demanda de vuelos cortos durante los últimos diez años ha provocado que las líneas aéreas recuperen su interés por los aviones más pequeños y eficientes. Ante tales perspectivas, los ingenieros han vuelto sobre los desfasados motores turbohélice. Se espera que, a finales de esta década, una nueva generación de aviones de hélice vea la luz.

Según un estudio de mercado del fabricante canadiense Bombardier, las aeronaves impulsadas por turbohélices sumaron cerca de la mitad de los aviones de pasajeros de entre 20 y 99 asientos entregados en 2013, una paridad que no se daba desde los años noventa. Ese aumento de la demanda se debe a que, para vuelos de menos de 900 kilómetros, los motores turbohélice aprovechan mucho mejor el combustible que los turboventiladores, los cuales solo alcanzan su máxima eficiencia en altitudes de crucero. Sin embargo, ese buen rendimiento viene a expensas de una menor velocidad de vuelo y un ruido y vibraciones incómodos para los pasajeros. Las aerolíneas, que compiten por el precio tanto como por una experiencia de vuelo agradable —y que son conscientes de que los pasajeros perciben los aviones de hélice como antiguallas—, no se contentarán con los motores turbohélice del siglo pasado.

Entre quienes están desbrozando el camino para una nueva generación de turbohélices se encuentra Dowty Propellers, de General Electric Aviation. Sus ingenieros están estudiando con nuevas herramientas la interacción entre la hélice, la góndola del motor y las alas de la nave. Gracias a los avances computacionales en dinámica de fluidos, los científicos de la compañía de Gloucester no solo están diseñando palas cuya forma incrementa la eficiencia, sino reconsiderando la disposición de la hélice en su conjunto.

«La diferencia radica en la potencia de cálculo de la que disponemos hoy», explica Jonathan Chestney, de Dowty. Ahora, los datos de cada pala pueden analizarse por separado. «Podemos ver muchos más detalles. Es como un científico que mira por primera vez a través de un microscopio», ejemplifica.

Los ingenieros de Dowty han explorado dos nuevas técnicas para espaciar las hélices de ocho palas. Una las coloca de manera desigual alrededor del cubo de la hélice; la otra las escalona siguiendo un eje, con cuatro de ellas situadas por delante del resto. Tales disposiciones modifican las frecuencias audibles que se generan durante el vuelo. La compañía ya ha comenzado a reclutar voluntarios para que experimenten el ruido que se produce en la cabina y decidir cuáles prefieren.

Dowty no está sola en esta clase de estudios. Según el ingeniero aeronáutico Lakshmi Sankar, del Instituto de Tecnología de Georgia, la siguiente generación de helicópteros encargada por el Departamento de Defensa de EE.UU. también requerirá hélices avanzadas, al igual que los próximos vehículos aéreos no tripulados. La investigación en dinámica de fluidos computacional llevada a cabo por el Centro de Investigaciones Glenn de la NASA y por el Instituto de Tecnología de Georgia se está aplicando ya a los diseños de algunos proveedores; entre ellos, Dowty y UTC Aerospace Systems, en Carolina del Norte.

No falta mucho para que los nuevos diseños lleguen a la pista de despegue. «Creemos que en los próximos años algunos fabricantes clave sacarán a luz nuevas aeronaves», vaticina Chestney.

—Clay Dillow

ESPACIO

El telescopio de rayos cósmicos EUSO levanta cabeza

Los rayos cósmicos viajan a velocidades muy próximas a la de la luz y bombardean la Tierra desde todas direcciones. Las partículas con carga eléctrica son las componentes de mayor energía de estos rayos. Pero, tras años de estudios, los expertos siguen sin saber de dónde vienen.

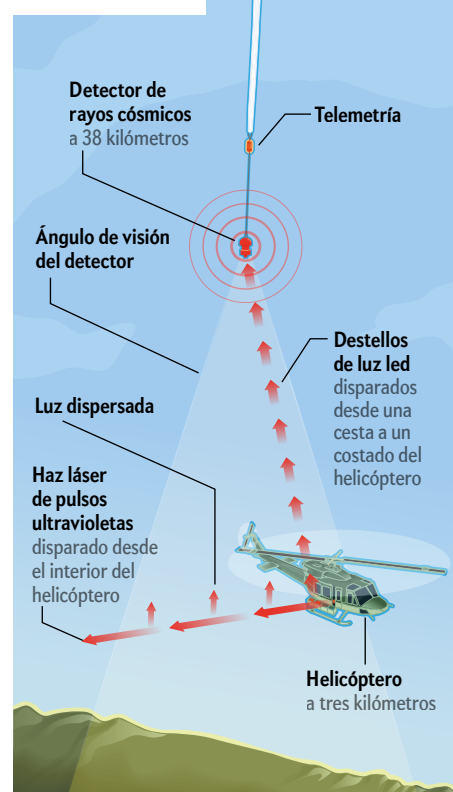
Se cree que los rayos cósmicos de alta energía pudieron partir de agujeros negros supermasivos hospedados en galaxias lejanas o, tal vez, de partículas que se desintegraron poco después de la gran explosión. Sea cual sea su origen, los más energéticos chocan contra la atmósfera terrestre al ritmo de una vez por kilómetro cuadrado y siglo. El impacto produce una cascada de decenas de miles de millones de partículas secundarias que, a su vez, colisionan contra las moléculas de nitrógeno de la atmósfera. Esa interacción genera una fluorescencia ultravioleta que ilumina el recorrido de la cascada. A partir de ella, los científicos intentan reconstruir la dirección y energía de los rayos incidentes a fin de rastrear su origen.

No es fácil ver esos sucesos extremos. Las observaciones efectuadas desde tierra solo captan las colisiones que ocurren justo encima del detector. El Observatorio Pierre Auger, en Argentina, que alberga el mayor detector de rayos cósmicos del mundo y que cubre una superficie de unos 3000 kilómetros cuadrados, registra una veintena de cascadas al año.

Hace más de una década, un equipo internacional diseñó un telescopio de rayos cósmicos que debía ser instalado en el módulo japonés de la Estación Espacial Internacional: el Observatorio Espacial del Universo Extremo (JEM-EUSO). El dispositivo registraría las emisiones ultravioletas con una cámara de gran angular y alta velocidad que apuntaría hacia la Tierra. Al cubrir un área de observación muy extensa, detectaría un mayor número de cascadas atmosféricas.

Sus responsables esperaban lanzar el EUSO en 2006. Sin embargo, una sucesión de problemas de muy distinta índole (el desastre de la lanzadera espacial Columbia en 2003, el accidente de Fukushi-

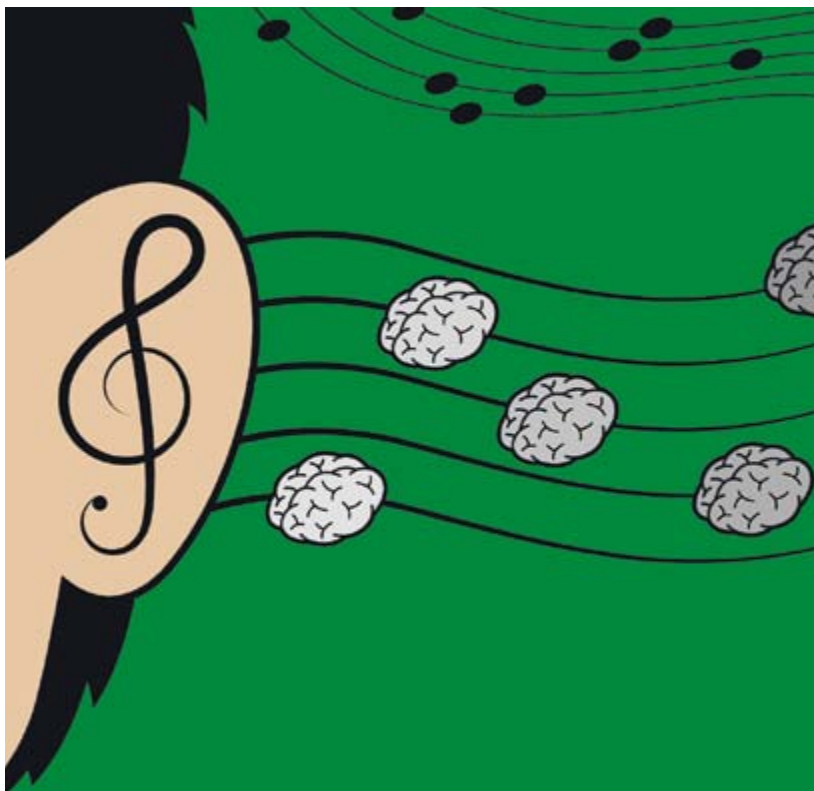
ENSAYO del prototipo del telescopio de rayos cósmicos EUSO efectuado en Ontario el pasado verano.



ma en 2011 y, ahora, el conflicto en Ucrania) han retrasado la puesta en órbita del instrumento hasta, al menos, 2018.

Con todo, los aspectos científicos del proyecto siguen en marcha. El pasado mes de agosto, el equipo montó un prototipo del telescopio en un globo de helio y lo llevó a 38 kilómetros de altitud. Durante dos horas, los investigadores lo siguieron desde un helicóptero y dispararon luz láser y luz LED ultravioleta hacia el ángulo visual del aparato. El ensayo concluyó con éxito: el prototipo detectó las señales, semejantes a la fluorescencia generada por las cascadas atmosféricas de rayos cósmicos. En 2016, un grupo de astronautas llevará a la Estación Espacial Internacional otro prototipo, Mini-EUSO, del tamaño de una caja de zapatos. Con ello esperan poder comprobar si el diseño funciona correctamente a la altitud que alcanzará la misión auténtica.

—Debra Weiner



COGNICIÓN

En el estudio de audición

La música ejerce una profunda influencia en las personas. Numerosas investigaciones atestiguan su hondo impacto en el comportamiento y la cognición a todas las edades. Una nueva sala de conciertos-laboratorio será la primera instalación destinada ex profeso al estudio del efecto de la música en el cerebro. El Gran Laboratorio del Entorno Virtual Interactivo (LIVElab, por sus siglas en inglés) de la Universidad McMaster en Hamilton, Ontario, inaugurado este otoño, será un espacio abierto para que neurocientíficos, fisiólogos y psicólogos sometan a prueba sus hipótesis acerca de la interpretación, la dinámica de la audiencia y la improvisación musical. Ya hay lista de espera para tocar en la sala, que cuenta con un aforo de 96 butacas.

—Katharine Gammon



EFFECTO HERMANADOR

Todas las culturas del mundo conocen la música; esa es una de las razones por la que los antropólogos la consideran un rasgo definitorio de la humanidad. E interpretar música con otros influye en nuestra percepción del prójimo: se ha demostrado que las personas que experimentan juntas la música son más proclives a considerar a sus colaboradores como valiosos o agradables. Para descubrir más sobre el efecto

de la música en los grupos, los investigadores del LIVElab analizarán las emociones durante las actuaciones mediante la electroencefalografía (EEG), monitores de frecuencia cardíaca y sensores para la respiración y el sudor. También recurrirán a cámaras infrarrojas captadoras de movimientos para observar el modo en que estos se contagian entre las personas, como cuando el balanceo de la cabeza se extiende entre los oyentes.



LA ACÚSTICA DEL APRENDIZAJE

¿Es mejor para el cerebro trabajar en un cubículo? ¿Ayuda a retener información el runrún de la cafetería? Por medio de EEG y de las respuestas conductuales de los estudiantes, los científicos del LIVElab analizarán los factores acústicos que influyen en un entorno de aprendizaje.



MEJORES AUDÍFONOS

Los audífonos no suelen probarse en condiciones de ruido. El LIVElab dispondrá de un sistema acústico activo (dotado de 75 altavoces y 28 micrófonos) para sumir la sala en un silencio de ultratumba o en el bullicio de un restaurante, entre otros escenarios, y analizará las prestaciones de los modelos de audífonos en condiciones diversas.



AHORA, TODOS A LA VEZ

Otra cuestión de interés es cómo se sincronizan los cerebros sin mediación de la comunicación verbal y cómo logran corregir los errores con la velocidad del rayo. Por medio de EEG y la captura de movimientos, los investigadores del LIVElab pretenden estudiar la coordinación de los músicos durante la interpretación de una pieza musical o la sincronización de los bailarines a la hora de ejecutar un paso importante.

LAS RUTAS migratorias del zorzalito de Swainson están condicionadas por los genes heredados.



BIOLOGÍA

¿Qué camino lleva a casa?

Cada otoño, las aves migratorias del hemisferio norte vuelan hacia el sur para burlar el frío. Si los humanos tuviéramos que emprender semejante viaje necesitaríamos un mapa. Pero todos los pájaros guardan la ruta grabada, cuando menos en parte, en sus genes. En lugar de confiar solamente en indicadores externos, poseen un plan de vuelo innato.

La mayoría de los individuos de cada población siguen la misma ruta aprovechando los vientos favorables y la topografía más propicia. Pero algunas aves son híbridas: los progenitores proceden de poblaciones distintas y, por tanto, siguen derroteros diferentes. ¿Cómo escogen el camino sus descendientes en tales casos?

Experimentos pioneros parecían indicar que los mestizos toman una ruta intermedia respecto a las de sus padres. Las pruebas se llevaron a cabo con aves criadas en cautividad cuyas preferencias se analizaron en una jaula diseñada para registrar la dirección en la que querían volar. «Estos estudios fueron fantásticos en su día, pero lo que necesitamos ahora es seguir aves silvestres todo el año», explica Kira Delmore, graduada de la Universidad de Columbia Británica.

Delmore y sus colaboradores instalaron minúsculos dispositivos de seguimiento por GPS en 97 ejemplares silvestres de zorzalito de Swainson (*Catharus ustulatus*). Algunos pertenecían a una subespecie que vuela bordeando la costa occidental de América del Norte para invernar en México,

Guatemala y Honduras. Otros, a una subespecie continental que atraviesa el centro-este del continente norteamericano hasta Colombia y Venezuela. Los híbridos del grupo nacieron en una pequeña zona donde concurren las dos poblaciones, en las montañas de la costa oeste de Canadá.

El equipo pudo recuperar datos útiles de 21 zorzalitos y comprobó que algunos híbridos tomaban rutas intermedias, lo que confirma los resultados obtenidos en el laboratorio. Otros, en cambio, adoptaron una solución de compromiso: seguir el itinerario de uno de los progenitores en primavera y el del otro en otoño. Y un último grupo se ciñó a la ruta de uno de ambos progenitores. Curiosamente, algunos de los híbridos que tomaron rutas intermedias también concluyeron la migración en destinos intermedios. «Es el primer trabajo que demuestra que tanto el itinerario como el destino de los híbridos puede ser intermedio», asegura Bridget J. Stutchbury, ornitóloga de la Universidad de York en Toronto. El estudio se publicó en octubre en *Ecology Letters*.

Delmore sospecha que los híbridos pueden mostrar más dificultades para sobrevivir porque sus rutas sobrevuelan regiones áridas y montañosas del suroeste de Norteamérica. Será necesario otro estudio de seguimiento para confirmarlo, pero de ser así, las rutas migratorias podrían constituir un mecanismo determinante de especiación en las aves. Si los zorzalitos híbridos tienen problemas para llegar a buen puerto, las poblaciones costera y continental podrían acabar convirtiéndose en dos especies distintas.

—Jason G. Goldman

CONFERENCIAS

13 de noviembre

Evaluación del riesgo ambiental del fracking: Els Ports de Morella

Xavier Querol, Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua
Universidad Politécnica de Valencia
Ciclo «75 años del CSIC»
www.75aniversarioic.com

24 de noviembre

¿Tiene que haber límites a la ingeniería genética?

Núria Terribas, abogada y experta en bioética
Biblioteca Sagrada Familia
Barcelona
Ciclo «Visiones de la ciencia»
www.bcn.cat/biblioteques > Actividades

EXPOSICIONES

Momias, testigos del pasado

Parque de las Ciencias
Granada
www.parqueciencias.com

Eureka! Ciencia y creatividad

Museo Casa de la Ciencia
Sevilla
<http://eurekaciencia.org>

La eclosión del pasado: Huevos y crías de dinosaurios

Espacio Cultura
Fundación Sabadell 1859
Sabadell
www.icp.cat



OTROS

3 y 4 de noviembre

Matemáticas: átomos, células, diamantes y corazones

Celebración del ingenio de Martin Gardner
Facultad de Matemáticas
Universidad Complutense de Madrid
sites.google.com/site/g4gmadrid

Semanas de la ciencia

setmanaciencia.fundacionrecerca.cat
www.madrimasd.org/semanaciencia/2014
semanadelaciencia.fundaciondescubre.es
www.cienciacanaria.es/semanas