

# El Correo de la unesco

Una ventana  
abierta al mundo

Abril 1978 (año XXXII) 3,50 francos franceses - 75 pesetas



la aviación  
cumple  
75 años



Museo Bennet, Bayona, Francia — Foto © Bulloz, París

**TESOROS  
DEL ARTE  
MUNDIAL**

130

**Alemania  
(Rep. Fed.)**

***El ala del genio***

En la Europa renacentista de comienzos del siglo XVI, uno de los artistas más originales y profundos fue el pintor alemán Alberto Durero, nacido en Nuremberg en 1471. Para Durero, "el arte está inmerso en la naturaleza, y lo posee aquel que sabe extraerlo de ella". Prodigioso grabador y dibujante, el artista alemán fue un observador apasionado de la naturaleza. De ello da fe esta ala de arrendajo, una de las múltiples acuarelas que le inspiró su afición a la historia natural.

## PUBLICADO EN 18 IDIOMAS

Español Japonés Portugués  
Inglés Italiano Neerlandés  
Francés Hindi Turco  
Ruso Tamul Urdu  
Alemán Hebreo Catalán  
Arabe Persa Bahasa-malayo

Publicación mensual de la UNESCO  
(Organización de las Naciones Unidas para la  
Educación, la Ciencia y la Cultura)

### Venta y distribución

Unesco, place de Fontenoy, 75700 París

### Tarifas de suscripción :

un año : 750 pesetas - 35 francos

dos años : 58 francos.

Tapas para 11 números : 24 francos.

Los artículos y fotografías que no llevan el signo © (copyright) pueden reproducirse siempre que se haga constar "De EL CORREO DE LA UNESCO", el número del que han sido tomados y el nombre del autor. Deberán enviarse a EL CORREO tres ejemplares de la revista o periódico que los publique. Las fotografías reproducibles serán facilitadas por la Redacción a quien las solicite por escrito. Los artículos firmados no expresan forzosamente la opinión de la Unesco o de la Redacción de la revista. En cambio, los títulos y los pies de fotos son de la incumbencia exclusiva de esta última.

### Redacción y Administración :

Unesco, Place de Fontenoy, 75700 París

### Jefe de Redacción :

René Caloz

### Subjefe de Redacción :

Olga Rödel

### Redactores Principales :

Español : Francisco Fernández-Santos

Francés :

Inglés :

Ruso : Victor Goliachkov

Alemán : Werner Merkli (Berna)

Arabe : Abdel Moneim El Sawi (El Cairo)

Japonés : Kazuo Akao (Tokio)

Italiano : Maria Remiddi (Roma)

Hindi : H. L. Sharma (Delhi)

Tamul : M. Mohammed Mustafa (Madrás)

Hebreo : Alexander Broido (Tel Aviv)

Persa : Fereydyun Ardalan (Teherán)

Portugués : Benedicto Silva (Rio de Janeiro)

Neerlandés : Paul Morren (Amberes)

Turco : Mefra Arkin (Estambul)

Urdu : Hakim Mohammed Said (Karachi)

Catalán : Cristián Rahola (Barcelona)

Bahasa-malayo : Azizah Hamzah (Kuala Lumpur)

### Redactores :

Español : Jorge Enrique Adoum

Francés :

Inglés : Roy Malkin

Documentación : Christiane Boucher

Ilustración : Ariane Bailey

Composición gráfica : Robert Jacquemin

La correspondencia debe dirigirse  
al Director de la revista.

ISSN 0304-310 X  
N° 4 - 1978 MIC 78 - 4 - 342

páginas

## 4 LA AVIACION CUMPLE 75 AÑOS

por Yves Lambert

## 8 LA MUJER, SEÑORA DEL AIRE

Fotos

## 9 CONTRA LOS DECIBELIOS QUE NOS VIENEN DEL CIELO

por Eugene Sochor

## 12 AVIONES PARA EL DESARROLLO

por Luis Cabral

## 15 LOS MÚLTIPLES USOS DE LA AVIACION

por Patrick Finn

## 20 LO QUE NOS ACECHA EN EL AIRE

por Olof Fritsch

## 22 MOVILIZACION CONTRA LA VIOLENCIA

por John Marrett

## 24 DEL PLANEADOR AL AVION GIGANTE

por Oleg K. Antonov

## 26 LA AERONAUTICA DEL FUTURO

por Charles D. LaFond

## 33 LATITUDES Y LONGITUDES

## 34 LOS LECTORES NOS ESCRIBEN

## 34 SADRIDDIN AINI

Un gran escritor tadjik

## 2 TESOROS DEL ARTE MUNDIAL

REP. FED. DE ALEMANIA :

El ala del genio



Fotos © ONERA, París

## Nuestra portada

Este número de la revista, dedicado al desarrollo de la aviación con motivo de sus 75 años de existencia y del 30º aniversario de la Organización de Aviación Civil Internacional, se presenta bajo el signo del futuro, ese futuro que está ya ensayándose en los laboratorios y en los túneles de pruebas. Las dos fotos que componen nuestra portada se tomaron en el túnel hidrodinámico de Châtillon, cerca de París. Abajo : visualización de la corriente aerodinámica en condiciones particulares de vuelo simulado con una maqueta de avión experimental de ala Delta. Arriba : imagen de las turbulencias producidas por un pequeño obstáculo.

# La aviación cumple 75 años

por Yves Lambert

Secretario General  
de la Organización  
de Aviación Civil Internacional

**E**L 17 diciembre de 1903, en Carolina del Norte, Estados Unidos, una frágil estructura de metal, madera y tela se elevaba del suelo por sus propios medios, llevando a bordo a un solo ocupante, Wilbur Wright, y logrando, a duras penas, mantenerse en el aire cerca de 260 metros. Gracias a los hermanos Orville y Wilbur Wright, el hombre lograba por primera vez volar en un aparato más pesado que el aire, propulsado por un motor.

Por tácito acuerdo general, esta fecha marca el año I de la historia de la aviación. Desde su nacimiento, ésta tuvo carácter internacional y sus episodios más notables se desarrollaron simultáneamente en todo el mundo. Con los mismos derechos que

**YVES LAMBERT**, ingeniero francés de aviación civil, ha representado a su país en el Consejo de la Organización de Aviación Civil Internacional, de la que es Secretario General desde 1976.

los hermanos Wright —estadounidenses—, el francés Clément Ader y el brasileño Santos-Dumont figuran entre los pioneros de la aviación. Los primeros vuelos internacionales los realizan el francés Blériot, que atraviesa el Canal de la Mancha en 1909 uniendo Francia e Inglaterra, y el holandés Wijnmalen, que en 1910 efectúa el vuelo de ida y vuelta entre París y Bruselas.

Esos aviones monoplaza, que volaban a menos de 100 km por hora, son los antecesores de los modernos aviones de transporte, cuya imagen familiar ya no suscita tanto asombro ni interés en el público.

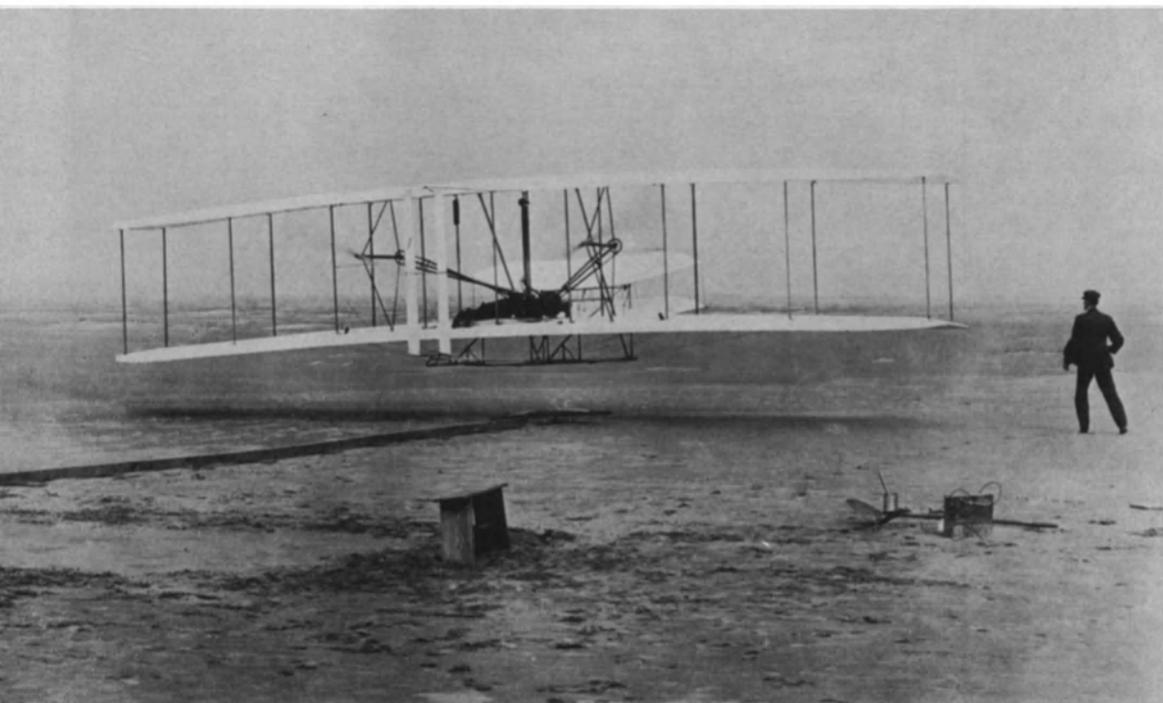
En el transcurso de los últimos treinta años, las 15 horas que exigía la travesía del Atlántico se han reducido a tres gracias al Concorde. El número de pasajeros que utilizan los aviones de transporte regular ha aumentado enormemente, pasando de 24.343.000 en 1947 a 620 millones (incluyendo la URSS) en 1977, sin contar

los millones de turistas que viajan por el mundo en vuelos fletados. Los buques que en 1947 transportaban aún las dos terceras partes de los pasajeros que cruzaban el Atlántico Norte han desaparecido casi completamente de la circulación.

La aviación se ha convertido en una de las principales vías de intercambio mundial, trastocando las nociones de tiempo y de espacio, y obligando al hombre del siglo XX a revisar no sólo sus nociones de geografía sino también sus tradiciones sociales y sus estructuras culturales. Jamás realización alguna de nuestro siglo habrá marcado tan profundamente como la aviación la vida de todos los pueblos.

Sin embargo, la aviación internacional no podría existir sin el esfuerzo cotidiano de millares de personas que, tanto en tierra como en el aire, proporcionan servicios indispensables para la navegación aérea.

El pasajero que toma un avión sólo ve el



La histórica foto de la izquierda fue tomada el 17 de diciembre de 1903 en Kitty Hawk, Carolina del Norte (EUA), con ocasión del que pasa por ser el primer vuelo sostenido y dirigido de un aparato más pesado que el aire y propulsado por su propio motor: el de los hermanos Orville y Wilbur Wright. Orville, tumbado junto al motor, controla los mandos del aparato construido por él y su hermano. Wilbur acaba de soltar el ala. El vuelo duró 12 segundos, sobre una distancia de 50 metros. Unos años antes, entre 1890 y 1897, el ingeniero francés Clément Ader había realizado una serie de cortos vuelos con sus "aviones" (él fue el inventor de la palabra) pero sin resultados posteriores. Hoy, 75 años después del vuelo de los Wright, la aviación civil es una enorme industria en la que trabajan más de 10 millones de personas. A la derecha, un moderno avión de línea atraviesa el extremo sur de la Patagonia.



Foto © Biblioteca Nacional, París



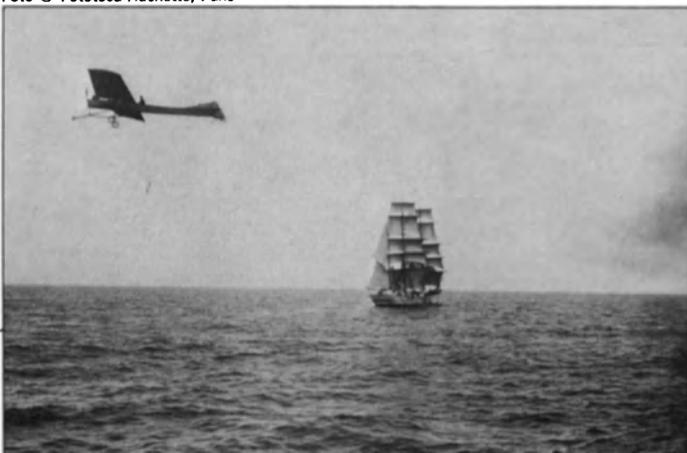
**1906** El 12 de noviembre, el brasileño Alberto Santos Dumont realizaba en el parque de Bagatelle, de París, su histórico vuelo : 220 metros de distancia, 21,1 segundos de duración, 41,292 km de velocidad. Era uno de los primeros vuelos de la historia de la aviación. En 1909 Santos Dumont construyó su famosa serie de aeroplanos "Demoiselle" o "Grasshopper" (arriba), que figuran entre los primeros utilizados en vuelos de placer.

Foto © Roi, Museo del Aire, París



**1909** Arriba : el 2 de julio, unos niños contemplan el pequeño avión del francés Louis Blériot a su llegada a la costa inglesa en su célebre primera travesía aérea del canal de la Mancha. Otro aviador francés, Charles Latham, había intentado seis días antes cruzar el canal pero una avería del motor le obligó a posarse en el mar. Abajo, dos épocas del transporte humano fotografiadas el 27 de julio de ese mismo año durante la segunda y nuevamente infructuosa tentativa de Latham de cruzar el canal.

Foto © Fototeca Hachette, París



aspecto externo de la aviación, pero ¿tiene idea de todos los que, tras esa fachada, trabajan para que se realice el vuelo que está a punto de iniciar ? ¿ Imagina acaso la complejidad de los preparativos y de la coordinación internacional indispensables para dar cohesión y eficacia a la red de líneas aéreas internacionales ?

Uno de los eslabones fundamentales de esta cadena es la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), organismo de la familia de las Naciones Unidas especializado en aviación civil. La OACI, que acaba de festejar su 30º aniversario, tiene su sede en Montreal (Canadá).

A pesar de los reveses iniciales de la era del avión a reacción y de los altibajos de la coyuntura económica, se han conseguido notables adelantos que superan con creces las esperanzas que hicieron nacer quienes hace más de 30 años, movidos por la idea de lograr el desarrollo "seguro y ordenado" de la aviación civil internacional, elaboraron el Convenio de Chicago de 1944 que dio origen a la OACI y que hasta ahora han ratificado 141 gobiernos. Esta base jurídica ha permitido que se establecieran los acuerdos multilaterales y bilaterales que regulan las relaciones aeronáuticas entre los Estados. El rápido desarrollo del transporte aéreo internacional, la inauguración de nuevas líneas y la búsqueda de nuevas estructuras de organización por parte de los explotadores, los fletadores, los aeropuertos y las administraciones nacionales, se han podido lograr gracias al Convenio de Chicago.

La OACI es, al mismo tiempo, un organismo técnico. En la aviación, más que en cualquier otra esfera, es indispensable una normalización internacional. La seguridad de los vuelos internacionales sería inimaginable si los procedimientos y equipos utilizados no fueran los mismos en todas las partes del mundo. A este respecto, la OACI se encarga de establecer una codificación internacional mediante sus normas y métodos recomendados, que definen de manera precisa y minuciosa el funcionamiento y las características de los equipos necesarios tanto a bordo de los aviones como en tierra. Estas normas y métodos recomendados, para ser eficaces, deben llevarse efectivamente a la práctica. De ahí que la OACI establezca planes regionales de navegación aérea internacional indispensables en las diferentes regiones del mundo.

Así pues, instalarse en un avión de pasajeros —ya sea para realizar el vuelo regular sin etapas más largo del mundo : Tokio-Nueva York, 10.876 km, o el más corto : Copenhague-Malmö, 27 km— significa subir a un aparato cuyo certificado de aeronavegabilidad se ha expedido conforme a las reglas de la OACI. La tripulación de un avión entra en comunicación, sucesivamente, con los diferentes centros de control de las regiones sobrevoladas aplicando los procedimientos radiotelefónicos de la OACI. Finalmente, al llegar a su destino, el avión toma tierra guiado mediante el sistema de aterrizaje por instrumentos de la OACI, lo mismo si es en Londres que en Busumbara, en el corazón de Africa.

El avión ha superado los obstáculos naturales : montañas, océanos y desiertos. Sin embargo, los pasajeros han descu-

bierto durante los últimos años, con inquietud y preocupación, una nueva amenaza para sus desplazamientos : los actos de interferencia ilícita.

Ante la multiplicación de las capturas ilegales de aeronaves y de los actos de terrorismo dirigidos contra los pasajeros, las aeronaves o las instalaciones aeronáuticas, la comunidad internacional ha reaccionado en dos planos. En primer lugar, se ha elaborado un sistema jurídico internacional completo, basado en tres convenios firmados en Tokio, La Haya y Montreal. Además, la OACI ha completado este sistema jurídico elaborando y enviando a todos los Estados Miembros un conjunto de medidas técnicas destinadas a asegurar la prevención de los actos de interferencia ilícita. (Véase la página 00).

Pero la OACI no se contenta con trabajar para los usuarios del transporte aéreo. Desde hace algunos años, ha ejercido igualmente su acción en el plano ecológico, cuando los Estados decidieron que deberían tomarse medidas de control para limitar el ruido de las aeronaves. En 1971, el Consejo de la OACI adoptó, bajo el título de Anexo 16 al Convenio de Chicago sobre el "Ruido de las aeronaves", ciertas normas que limitan los niveles del ruido producido por los aviones. Estas normas son aún más severas para los aviones más modernos. (Véase la página XX).

Otrá de las preocupaciones del mundo actual es la contaminación atmosférica causada por los gases de escape de los automóviles, camiones y aviones. En general se estima que la parte de responsabilidad que corresponde al avión en esta contaminación global es escasa. De todas maneras, es indispensable determinar claramente los hechos. Un primer paso en ese sentido consiste en establecer especificaciones internacionales para medir los agentes contaminantes de todas clases, incluida la aviación. A tal efecto, la OACI colabora con otros organismos internacionales tales como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Meteorológica Mundial en la elaboración de un programa que se encuentra ya muy avanzado.

El derecho aeronáutico es un aspecto nuevo del derecho internacional, en comparación con el derecho marítimo que goza ya de una larga tradición. Dadas las diferencias existentes entre los conceptos jurídicos y los sistemas de jurisprudencia, incumbe a la OACI codificar el derecho aeronáutico internacional. Le incumbe también elaborar convenios de derecho aéreo internacional y esforzarse en obtener su ratificación. En la actualidad, la Organización se encarga de preparar ocho convenios que abarcan muy diversas cuestiones : reconocimiento internacional del derecho de propiedad sobre las aeronaves, daños causados a terceros en la superficie, responsabilidad del transportador aeronáutico para con los pasajeros, infracciones cometidas a bordo de una aeronave y actos de interferencia ilícita contra la aviación civil.

Es cierto que la OACI no fija las tarifas del transporte aéreo ni asigna las rutas aéreas a las diferentes compañías ; sin embargo, desempeña una función esencial



Foto © USIS, Paris

**1919** El 13 de junio se iniciaba la era de los vuelos de larga distancia con el que los aviadores británicos Alcock y Brown realizaron entre Terranova e Irlanda, donde su avión capotó al aterrizar (arriba). Ese mismo año se creó en La Haya la Asociación Internacional de Tráfico Aéreo (IATA) para promover la cooperación internacional en la materia. Por su parte, la Sociedad de Naciones se preocupó de establecer reglas para el tráfico aéreo, y el 19 de octubre de 1919 se reunió en París la primera conferencia internacional sobre navegación aérea.



Foto © Fototeca Hachette, Paris

**1927** El presidente de la Compañía Imperial de Aviación del Japón acoge en Tokio a los aviadores franceses Coste y Le Brix durante su vuelta al mundo en avión (10 de octubre de 1927 a 14 de abril de 1928) en la que atravesaron por primera vez sin escalas el Atlántico meridional. El mismo año efectuaba el norteamericano Charles Lindbergh su épico viaje en solitario desde Nueva York hasta París, en un avión muy poco mayor que el primer aeroplano de los Wright. Estos vuelos sirvieron para abrir el camino a las grandes líneas aéreas internacionales. El 19 de junio de 1937, por ejemplo, el piloto soviético Valeri Chkalov estableció el primer enlace aéreo sin escalas por encima del Polo entre la Unión Soviética y América del Norte a bordo de un avión construido por Tupolev (9.130 km en 63 horas).



1 Fotos © Eric Baschet Edition, París



2

## La mujer señora del aire



3 Foto © Keystone, París

Entre las figuras legendarias de la época heroica de la aviación se cuentan varias aviadoras que asombraron al mundo con sus hazañas. La primera gran proeza aérea realizada por una mujer se debe a la francesa Adrienne Bolland (1), a la que vemos aquí en el avión monomotor con el que cruzó los Andes el 1° de abril de 1921, proeza que pudo realizar pese al frío intenso y los vientos adversos y en que muchos hombres habían ya fracasado. La norteamericana Amelia Earheart (2) fue la primera mujer que atravesó el Atlántico, primero como pasajera (1928) y más tarde en vuelo solitario (20-21 de mayo de 1930). En 1937 desapareció en el Pacífico en su tentativa de dar la vuelta al mundo. (3) La joven aviadora neozelandesa Jean Batten fotografiada en Calcuta en mayo de 1934 durante su vuelo record entre Inglaterra y Australia. (4) La aviadora soviética V. Grizodubova y sus dos compañeros de tripulación junto al avión ANT-37 con el que en 1938 efectuaron un vuelo sin escalas de 6.000 km, estableciendo un nuevo record femenino de distancia.



4 Foto © Oficina de Información Soviética, París

en lo que toca al desarrollo del transporte aéreo. Ultimamente se ha hablado mucho del desorden que reina en el mercado aeronáutico y de la competencia desenfadada en ciertas rutas aéreas. Dado que el mercado aeronáutico se rige por acuerdos bilaterales y que el precio de los pasajes se fija mediante conferencias tarifarias entre líneas aéreas, bajo reserva de su homologación por los gobiernos, el papel de la OACI en lo que atañe a los aspectos económicos del transporte aéreo consistió primeramente en recopilar y publicar informaciones estadísticas y estudios económicos que pudieran servir de base para la preparación de planes de desarrollo por los Estados miembros y por sus empresas de transporte aéreo.

Tanto estas actividades como el papel que la OACI desempeña en la armonización de las políticas aéreas de sus Estados miembros tienen una utilidad evidente. Sus efectos podrían llegar a ser aun más importantes como resultado de una conferencia especial de transporte celebrada en abril de 1977, la primera en su género en más de 30 años. La OACI se ha encargado de realizar nuevas tareas relacionadas con la aplicación de tarifas, la política respecto a los "charter" o vuelos no regulares, la reglamentación de la capacidad de los servicios internacionales y el mecanismo para la determinación de las tarifas aéreas internacionales (\*).

Las actividades de la OACI atañen a otros muchos sectores de actividad: medicina aeronáutica, telecomunicaciones, búsqueda y salvamento, preparación de películas y de manuales de instrucción utilizados en el mundo entero, facilitación de los trámites aduaneros y de los servicios de inmigración y sanitarios que complican la libre circulación de pasajeros y de mercancías...

Además, la OACI presta una importante ayuda técnica a los países en desarrollo. (Véase la página 00). En efecto, la aviación civil es un instrumento al servicio del desarrollo económico de los países del Tercer Mundo y puede estimular la afluencia de divisas extranjeras en numerosos países, creando así nuevos empleos y abriendo otros mercados a la exportación, como demuestra un estudio realizado recientemente en África por la OACI y el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

En un mundo en evolución constante y cada vez más rápida, la aviación está llamada a constituir el principal medio de transporte en trayectos medianos y largos. Ello hará que se multipliquen los problemas. La OACI ha demostrado ya su voluntad y su capacidad para resolverlos.

**Yves Lambert**

(\* En su calidad de organización intergubernamental, la OACI colabora estrechamente con una serie de organizaciones internacionales no gubernamentales que representan diferentes sectores de la aviación civil internacional, en particular la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), que tiene su sede en Montreal y en Ginebra y a la que pertenecen 109 líneas aéreas comerciales. Aparte su competencia en materia de coordinación de viajes, precios, mantenimiento de equipajes y mercancías y cuestiones de orden técnico y legal, la IATA representa a las líneas aéreas comerciales en las reuniones de la OACI. Uno de los sectores de actividad más importantes de la IATA es su caja de compensación gracias a la cual las líneas aéreas pueden convertir los pagos efectuados en diversas monedas de todo el mundo.

Un niño salta aterrizado por el ruido de los reactores de un avión cerca de un aeropuerto : esta foto simbólica le valió a su autor, Masayuki Takahashi (Japón), el segundo premio (categoría aficionados) en un concurso internacional de fotografía organizado en 1974 por la Photokina de Colonia (Rep. Fed. de Alemania) sobre el tema "Un mundo para todos", lema del Año Mundial de la Población proclamado por las Naciones Unidas.



Foto © Masayuki Takahashi, Japón

# Contra los decibelios que nos vienen del cielo

por Eugene Sochor

---

**EUGENE SOCHOR**, jefe de la Oficina de Información Pública de la Organización de Aviación Civil Internacional, ha pertenecido durante doce años a los servicios de prensa de la Unesco.

**N**ADA hace tanto ruido como el propio ruido. Quienes no padecen el ruido de los aviones se desprecupan del problema, pero los vecinos de muchos aeropuertos claman contra él y los ecos de esas protestas llegan hasta los locales de las compañías aéreas y de los organismos internacionales de aviación.

Veamos algunos hechos concretos :

- El aeropuerto internacional de Los Angeles está hoy rodeado de una zona llana y triste, allí donde antes había tiendas, edificios comerciales, escuelas y viviendas. Se han demolido 2.800 casas en la operación más radical llevada a cabo en los Estados

Unidos para resolver el problema del ruido de los aviones de reacción. Como no era posible trasladar el aeropuerto, el municipio prefirió gastarse 300 millones de dólares en desplazar a la población, habida cuenta de que las reclamaciones por daños y perjuicios ascendían a más de 4.000 millones de dólares.

- Un estudio sobre los aeropuertos estadounidenses, realizado hace poco por el Airport Operators Council International (Consejo Internacional de Empresas de Aeropuertos) ha puesto de manifiesto que las reclamaciones contra esas empresas se elevan a 245 millones de dólares. Por otra

parte, el problema del ruido ha obligado a los aeropuertos a invertir unos 200 millones de dólares en programas de compra de terrenos, en los cinco años últimos.

- En ciertas escuelas el ruido de los aviones de reacción perturba las clases. Un centro de enseñanza secundaria situado cerca del aeropuerto de Los Angeles tuvo que ser cerrado a causa de las constantes interrupciones. El aeropuerto hubo de pagar 21 millones de dólares para la insonorización de cinco centros docentes.

- Los vecinos de los aeropuertos suelen quejarse de que se despiertan a destiempo, de que captan mal las emisiones de televisión y de que sus casas soportan sacudidas cada pocos minutos. Una encuesta ha demostrado que esas personas son más propensas a las depresiones nerviosas que el común de la gente.

Ante las numerosas protestas del público, muchos aeropuertos han tenido que restringir, o incluso prohibir, los vuelos nocturnos. Cabe citar como ejemplo el caso del aeropuerto de Wellington, en Nueva Zelandia, que está cerrado a la circulación aérea desde las once de la noche hasta las seis de la mañana, salvo en casos especiales como vuelos de urgencia, vuelos internacionales retrasados y vuelos aplazados por razones meteorológicas. En la lista de grandes ciudades que imponen una u otra forma de cierre figuran Berlín occidental, Bremen, Colonia, Düsseldorf, Estocolmo, Francfort, Ginebra, Hamburgo, Hong Kong, Londres, Manchester, Malmö, Montreal (Dorval), Munich, Niza, Oslo, París (Orly y Le Bourget), Sidney, Tokio, Toronto y Zurich.

La generalización de estas normas ha obligado a los transportistas de todo el

mundo a modificar sus programas y sus horarios de vuelo con lo que, en las horas inmediatamente anteriores o posteriores a la del cierre, los servicios de control de la circulación aérea, los terminales y las aduanas han de soportar un volumen de tráfico excesivo. Hay aeropuertos internacionales que reciben más de 500 aviones y hasta 70.000 viajeros al día. Ello produce una reacción en cadena cuyos efectos repercuten también en las escalas.

Por ejemplo, el aeropuerto de Bombay está totalmente saturado por la noche y prácticamente desierto de día, porque Bombay es un punto estratégico entre Europa y Tokio. La mayoría de los vuelos internacionales llegan en plena noche ya que han despegado relativamente pronto para evitar la hora de cierre en el punto de partida en Europa y en el de destino. Se ha dicho que si esta medida, que se aplica en verano en el aeropuerto de Londres, durara todo el año y se aplicara asimismo en el aeropuerto de Nueva York, los aviones sólo tendrían tres horas al día para emprender la travesía del Atlántico.

La creación de nuevos aeropuertos sufre también las consecuencias del problema del ruido. Uno de los dirigentes del Airport Operators Council International declaraba recientemente que desde 1970 no se había construido en los Estados Unidos un solo aeropuerto importante. Incluso los proyectos relativamente secundarios, como la prolongación de las pistas, han tenido que ser aplazados, a menudo por varios años, ante la enconada oposición de los vecinos.

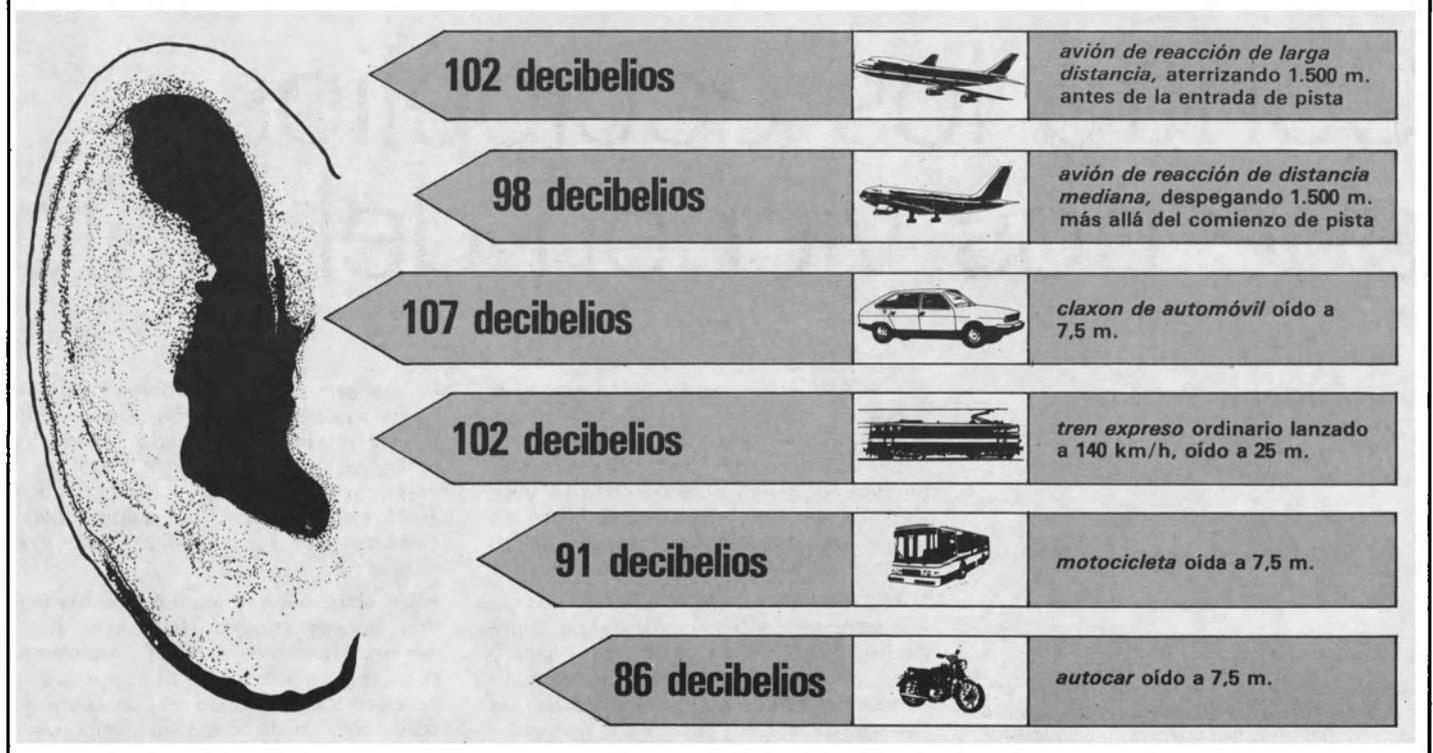
Según los expertos de la OACI que han estudiado las medidas de cierre y sus consecuencias respecto de las horas de máxima circulación en los aeropuertos, se

podría esperar a lo sumo atenuar algo el problema tomando medidas prudentes, bien meditadas y eficaces cuya aplicación sea a la vez nacional y universal y que requerirían una coordinación internacional. En efecto, las decisiones que se adopten en los aeropuertos de un país pueden repercutir en el otro extremo del mundo, y un mosaico de restricciones contradictorias, aplicadas a la buena de Dios en diferentes aeropuertos de la red mundial, puede provocar perturbaciones que afectarían no solamente a los transportistas y a sus pasajeros sino también a los servicios de control de la circulación y a la explotación de los aeropuertos en general.

Haciéndose eco de las preocupaciones del público, la última Asamblea de la OACI reconoció claramente su responsabilidad y la de los gobiernos en lo que toca a conseguir la máxima compatibilidad entre el desarrollo firme y ordenado de la aviación civil y la calidad del medio humano. Señaló asimismo que la inmensa mayoría de los reactores de transporte actualmente en servicio superan los niveles máximos de ruido establecidos por la OACI para los nuevos aviones y que la gravedad del problema del ruido en ciertas regiones, en particular en muchos aeropuertos internacionales de gran circulación, ha obligado a imponer horas de cierre y suscitado una oposición radical a la ampliación de ciertos aeropuertos y a la construcción de otros nuevos. Por último, invitó a todos los Estados a reconocer el papel de la OACI en la realización de trabajos relativos a la reducción del ruido de los aviones en la fuente y a la elaboración de métodos eficaces para atenuar el ruido en los aeropuertos.

De hecho, el problema de la aviación y

## Midiendo el ruido



del medio ambiente es una de las principales preocupaciones de la OACI, la cual viene imponiendo niveles acústicos máximos cada vez más rigurosos, que deben acatar todos los Estados contratantes, en virtud de la Constitución de la OACI. Estas normas, que forman parte del Anexo 16 de la Convención de Chicago relativa a la aviación civil internacional, persiguen la finalidad de atenuar el ruido de los aviones en la fuente, exigiendo una certificación acústica de las aeronaves, en primer término a los futuros aviones de reacción subsónicos y, tras ellos, a los aviones de reacción actualmente en construcción, a los de hélice, a los de transporte supersónicos y a los de despegue y aterrizaje cortos.

La OACI estudia asimismo los requisitos acústicos que deberían cumplir los aviones de reacción subsónicos de la primera generación actualmente en servicio que no se ajusten a lo dispuesto en el Anexo 16.

Hay que reconocer, sin embargo, que el coste de la conversión y de la instalación de silenciosos en esos aviones, los más ruidosos del mundo, resultaría exorbitante para la mayor parte de las compañías aéreas, cuyos dirigentes no ocultan sus dudas sobre la utilidad de insonorizar los motores de tales aeronaves, ya antiguas, las cuales serán sustituidas de todos modos por nuevos aparatos de fuselaje ancho ajustados rigurosamente a las normas de la OACI. Además, los gastos que exigiera esa conversión recaerían inevitablemente sobre los viajeros.

Los transportistas han colaborado gustosamente en el establecimiento de procedimientos y de itinerarios que permitan reducir al mínimo los inconvenientes derivados del ruido. En cambio, ciertas organizacio-

nes de pilotos se oponen decididamente a algunos procedimientos de aproximación y aterrizaje que se han propuesto con vistas a atenuar el ruido sobre zonas habitadas y que a su juicio son demasiado peligrosos. La Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea (IFALPA) se ha mostrado siempre partidaria de combatir el ruido de los aviones en la fuente, en vez de modificar los métodos de explotación, porque estas modificaciones pueden ir en detrimento de la seguridad.

La Asamblea de la OACI examinó también otro aspecto del problema: cómo mejorar la planificación de los aeropuertos y su zonificación. En numerosos países la población y los aviones se disputan enconadamente los terrenos disponibles. De ello es buen ejemplo el nuevo aeropuerto de Tokio. Este impresionante complejo aeronáutico, construido en Narita, tiene por objeto aligerar el intenso tráfico del aeropuerto de Haneda. Su inauguración, efectuada en marzo de 1978, tuvo que ser retrasada por la violenta oposición de un grupo de ocupantes sin título, entre ellos de un agricultor que se negaba obstinadamente a abandonar un campo de zanahorias situado al pie de la torre de control.

La situación es completamente distinta en lo que respecta al nuevo aeropuerto de Nagasaki, en la isla de Kiushu. Este primer "aeropuerto flotante" del mundo, semejante a un gigantesco portaviones, ha suscitado tal entusiasmo entre las autoridades japonesas que éstas han decidido construir según el mismo sistema el nuevo aeropuerto de Osaka, en la bahía del mismo nombre.

En cambio, pocos países pueden permitirse el lujo de financiar sus aeropuertos y

escoger su ubicación con tanta facilidad como los Emiratos Arabes Unidos, cuyo territorio poco poblado y rico en petróleo está servido por cuatro aeropuertos internacionales situados a corta distancia unos de otros, a los que vendrá a sumarse dentro de poco un quinto aeropuerto que está construyéndose en Abu Dhabi.

La construcción de los primeros aeropuertos se inspiraba únicamente en el afán de las compañías aéreas de ofrecer un medio de transporte rápido, seguro y económico. Por lo demás, esos aeropuertos tenían muy pocos vecinos, y los nuevos aviones de reacción constituían una novedad que atraía al público. Pero, a medida que se intensificaba el tráfico aéreo y que los barrios de viviendas se acercaban a los aeropuertos, el entusiasmo cedió el paso a las dificultades.

El incremento del número de vuelos y de pasajeros, del volumen de mercancías transportadas y de las necesidades de explotación de los aviones trajo consigo el aumento de la superficie necesaria para la ampliación de los aeropuertos. Hace veinte años un terreno de 1.600 hectáreas bastaba para construir un aeropuerto internacional, mientras que hoy apenas hay bastante con 6.000 para la explotación directa de ciertos aeropuertos en construcción. Con sus 7.000 hectáreas en la fase final y su zona de transición de 28.700, el aeropuerto de Mirabel, en Montreal, es el que ha ido más lejos en ese sentido. Por desgracia, el aislamiento se consigue a costa de aumentar la distancia: el aeropuerto de Mirabel está situado a 55 km de la ciudad.

Pero, aunque sea cosa de sentido común el que un aeropuerto deba estar lejos del centro urbano, tal lejanía irrita a los pasajeros que desperdician en su recorrido terrestre el ahorro de tiempo que les permite el transporte aéreo. Ello obliga a ofrecerles un medio de transporte rápido entre la ciudad y el aeropuerto: el tren o incluso el helicóptero.

El emplazamiento, la superficie y la configuración de un aeropuerto deben decidirse en coordinación con los planes de ordenación de las zonas de viviendas y con las utilidades principales de los terrenos de la región. En el manual de planificación general de aeropuertos, publicado por la OACI, se estipula que, en sus planes a largo plazo, entre ellos los de ampliación de aeropuertos, los planificadores deben examinar las consecuencias que éstos van a tener para las localidades vecinas, lo cual exige mantener una estrecha relación con los organismos administrativos que reglamentan la utilización de los terrenos situados en las cercanías.

Como otros muchos inventos del hombre, el avión puede ser excelente o nefasto. El escritor piloto Antoine de Saint-Exupéry tenía seguramente razón cuando afirmaba que, si a nuestros juicios la máquina es perjudicial para el hombre, tal creencia se debe quizás a que nos falta perspectiva para calibrar debidamente los efectos de unas transformaciones tan rápidas como las que el mundo ha conocido últimamente.

Eugen Sochor

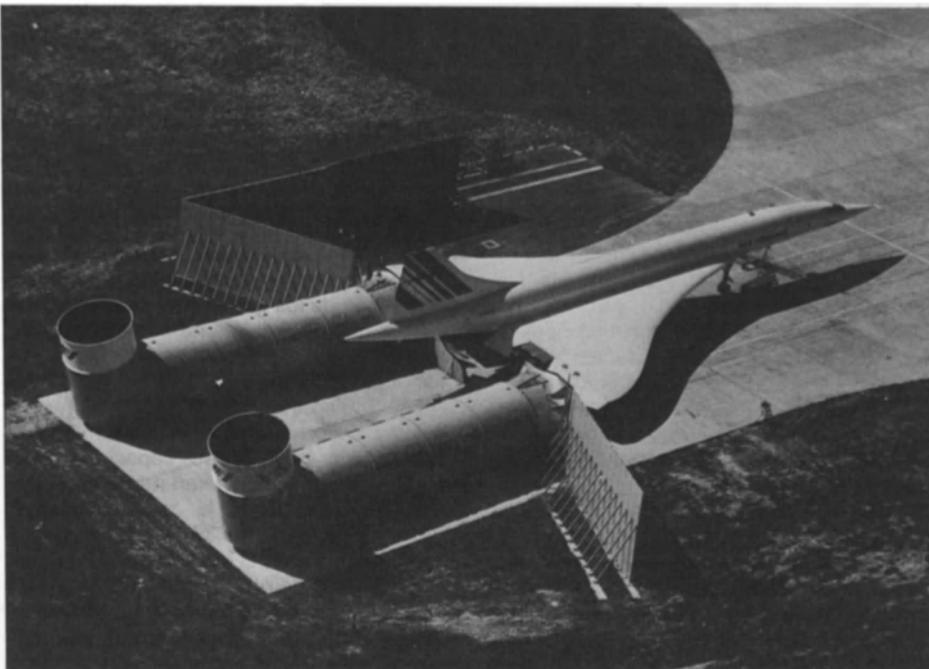


Foto © Jean J. Moreau

Esta gama de unos cuantos ruidos (a la izquierda) que forman el paisaje sonoro de nuestras vías de comunicación se basa en un diagrama publicado por el Boletín de la Organización de Aviación Civil Internacional (febrero de 1975). Arriba, "silenciador" instalado en el aeropuerto de París: enormes tubos destinados a amortiguar el ruido de los reactores durante las pruebas de revisión.



Foto © Keystone, París

# Aviones para el desarrollo

por Luis Cabral

**E**L transporte aéreo moderno puede mejorar sensiblemente las perspectivas del desarrollo económico en los países del Tercer Mundo. Normalmente, se estima que las inversiones en materia de aviación son una iniciativa onerosa y arriesgada, incluso desde el punto de vista estrictamente comercial. Pero se dispone ya de muchos datos que indican que, bien organizada y explotada, una buena infraestructura de transporte aéreo interno y externo puede incrementar considerablemente los ingresos en divisas de los países en desarrollo y proporcionarles miles de nuevos puestos de trabajo y millones de dólares de ingresos.

Estas son algunas de las inesperadas y muy positivas conclusiones que se desprenden de un estudio realizado durante dos años por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) acerca de la con-

---

**LUIS CABRAL**, economista indio, trabaja en la Oficina de Asistencia Técnica de la Organización de Aviación Civil Internacional.

tribución que la aviación civil puede aportar al desarrollo de la economía nacional de los Estados africanos. El estudio, sufragado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en cumplimiento de una resolución aprobada por la Comisión Africana de Aviación Civil, abarcó en total a 37 países situados al sur del Sáhara, desde Mauritania en el norte hasta Lesotho en el sur, con una población total de 250 millones de personas. Doce de ellos son países sin litoral.

Aunque se han realizado un sinnúmero de estudios sobre las economías africanas, y muchos en torno a la aviación civil, éste ha sido el primer intento de relacionar ambos aspectos de un modo causal. La OACI colaboró estrechamente con otros organismos de las Naciones Unidas con vistas a estudiar un gran número de actividades, pero la atención se centró sobre todo en la agricultura, la industria, el comercio y la propia aviación civil.

En un primer momento, los miembros del proyecto dudaban de que la aviación pudiera aportar gran cosa al crecimiento

económico de África y de que fuera algo más que un simple transporte de lujo para una minoría privilegiada. Estos dos años de experiencia les han convencido, así como a la mayoría de los gobiernos, de que la aviación constituye realmente una fuerza decisiva en África. Su contribución a las exportaciones es ya muy importante: las líneas aéreas transportaron más de 30 millones de dólares de productos hortícolas frescos a Europa en 1974, y su capacidad sería mucho mayor si estuvieran mejor organizadas la producción y la comercialización. Aunque sólo 7 de los 37 Estados visitados son exportadores, el estudio pone de manifiesto que los demás podrían en su mayoría crear puestos de trabajo y obtener divisas muy necesarias cultivando frutas y hortalizas para mercados extranjeros.

A los miembros del proyecto les impresionaron a menudo las oportunidades de aumentar los ingresos africanos gracias a la aviación civil. A la mayoría de ellos les constaba que las flores constituyen una exportación potencial. Pero no podían ima-

ginar antes que la venta al detalle de flores en Europa occidental represente una cantidad de *tres millones* de dólares al año y que los países africanos estén en situación tan ventajosa para conseguir una parte cada vez mayor de ese mercado.

En vista de tales resultados, se incitó a todos los Estados a intervenir activamente en este sector y, al mismo tiempo, a aumentar —cuando ello sea posible— su participación en el mercado de exportación de pescado fresco.

La industria está todavía en una fase embrionaria en África. Se trata sobre todo de industria ligera, destinada a reducir las importaciones y a proporcionar a la población productos alimenticios, bebidas, productos textiles, bicicletas, etc. Sin embargo, en el estudio se ha llegado a la conclusión de que se podría aprovechar mejor la abundante disponibilidad de mano de obra barata para producir una amplia gama de bienes, desde artículos de confección de moda hasta material electrónico. Muchos de los bienes producidos por ese tipo de actividad industrial podrían soportar fácilmente el costo del transporte aéreo.

El turismo está muy desarrollado en un pequeño número de países africanos, y otros muchos desearían también dedicar sus esfuerzos a este sector. En África el turismo depende casi totalmente de la aviación, pero en este punto los expertos se mostraron reservados. Aunque el conti-

nente tiene en sus manos muchas bazas turísticas, son pocos los países que pueden ofrecer lo suficiente como para atraer a un número importante de visitantes. En el estudio se advierte que el turismo puede entrañar ciertos riesgos, al no haber una garantía de que los ingresos permitan sufragar las grandes inversiones que se requieren para ello. También se previene a los gobiernos de la necesidad de evitar errores costosos, si pretenden solicitar asesoramiento de los expertos antes de lanzar un programa de desarrollo turístico.

Aunque puede tener una rentabilidad grande y rápida, el turismo contribuye muy poco a estabilizar la economía nacional, y es indudable que, a largo plazo, el comercio aéreo orientado en el sentido de la exportación de productos perecederos constituye una inversión mucho más sana para la mayoría de los Estados africanos.

Examinando rápidamente los mercados reales y potenciales de productos perecederos, se observa que los países africanos que estén dispuestos a efectuar inversiones modestas y a explotar la capacidad existente de las líneas a Europa podrían obtener beneficios muy interesantes. En el invierno de 1975-76, Europa occidental importó 105.000 toneladas de frutas y hortalizas de los países subsaharianos, pero tan sólo 20.000 fueron transportadas por vía aérea. Con un ritmo normal de expansión, esta cifra podría duplicarse y llegar a ser de 40.000 toneladas en 1980.

Ahora bien, si se intensifican los esfuerzos a este respecto siguiendo los principios propuestos en el proyecto de la OACI, no hay razón alguna para que, en 1980, las exportaciones por vía aérea no lleguen a alcanzar la cifra de 60.000 toneladas, con un valor de 90 o más millones de dólares. Más impresionantes todavía son las posibilidades que ofrece el mercado de las flores. En 1974, la exportación de flores a Europa, por un importe total de 45 millones de dólares, estuvo dominada por Israel, Colombia y Sudáfrica. Tan sólo dos países africanos (Costa de Marfil y Kenia) obtuvieron con este comercio unos ingresos conjuntos de 3,3 millones de dólares. Y, sin embargo, el clima y los suelos de la mayor parte de África son ideales para el cultivo de flores y se dispone de los aviones necesarios para su transporte. Los expertos predicen que las importaciones europeas de flores se triplicarán en 1980 hasta alcanzar los 135 millones de dólares y, a condición de que un número suficiente de sus Estados puedan hacer frente a esta demanda, África podría perfectamente hacerse con la mitad del mercado, por un valor total de 70 millones de dólares.

Otro sector de exportación muy interesante es el del pescado fresco. El pescado fresco transportado por vía aérea tiene un precio máximo y produce a los exportadores beneficios que oscilan entre el 50 y el 100 por cien. Ahora bien, África no ha hecho prácticamente nada para aprovechar esta oportunidad. En 1975 sólo se enviaron por vía aérea de África a Europa 1.300 toneladas de pescado (por un importe de 4,5 millones de dólares). Si se incorporaran a esta actividad un mayor número de sus Estados, las exportaciones de África podrían ascender fácilmente a 25 millones de dólares, en un plazo de dos años.

Una prueba tangible de que se están tomando seriamente en consideración las conclusiones del estudio de la OACI es la reciente compra a la RFA por un grupo de Estados de África occidental de una flotilla de diez aviones de carga, de turbopropulsión. Cada uno de estos aviones puede transportar una carga útil de 38.000 kilos y están concebidos para operaciones de transporte a larga y corta distancia a partir de terrenos muy difíciles, sin necesidad de instalaciones terrestres complejas.

Este ejemplo indica que los países en desarrollo han tomado ya, o van a tomar, decisiones en materia de transporte aéreo que repercutirán indudablemente en su ritmo de crecimiento económico. No todas ellas entrañan el desarrollo de las exportaciones; muchas se refieren a perspectivas y problemas de carácter regional o nacional.

Así, por ejemplo, las conclusiones preliminares, referentes a cinco países asiáticos, ponen de manifiesto que el nivel de desarrollo de la aviación es mucho mayor que en África, que no se aprovechan plenamente las posibilidades en materia de transporte aéreo y que es preciso ensamblarlas mejor en el crecimiento económico y social de esta región.

Entre estos países figuran Filipinas e Indonesia, con más de 10.000 islas, un terreno muy accidentado y muchos núcleos

**La contribución del avión al desarrollo económico puede ser particularmente importante para los países del Tercer Mundo, gracias a una serie de cualidades que le son privativas como medio de transporte: rapidez, capacidad para alcanzar zonas de otro modo difícilmente accesibles, etc. He aquí dos ejemplos. A la izquierda, reses de ganado vacuno desembarcando de un avión en Tingo María, en plena Amazonia peruana; el avión les ha permitido dar en poco más de una hora el salto sobre los Andes desde la costa del Pacífico. A la derecha, estas uvas llegadas por aire a Londres desde Nicosia (Chipre), adelantándose diez días a las transportadas por mar, se vendieron a precios muy rentables en el mercado inglés.**



Foto © Lockheed-Georgia Company, Georgia, EUA

de población aislados, en los cuales las inversiones relativas al transporte de superficie serían forzosamente a largo plazo y onerosas. Análogamente, un estudio preliminar indica que la mejora del transporte aéreo entre las islas del Pacífico Sur (Fiji, Papua-Nueva Guinea y Samoa occidental) y Australia, Nueva Zelanda, el Japón y los Estados Unidos de América podría redundar en beneficio del turismo, de la industria ligera, de la agricultura y del comercio.

El transporte aéreo desempeña ya un importante papel en el desarrollo de varios países latinoamericanos. No todo el mundo sabe, por ejemplo, que el Brasil tiene la más importante flota aérea general del mundo, después del Canadá y los Estados Unidos. El rápido desarrollo de las provincias brasileñas del interior en los veinte años últimos se habría visto frenado gravemente sin esa utilización inteligente e intensiva de la aviación. Lo mismo cabe decir del resto de América del Sur.

El Brasil recurre a los aviones en muchos proyectos de desarrollo del interior del país, entre ellos el de la Carretera Transamazónica. Venezuela los utiliza para la prospección petrolífera y minera en la región amazónica. En Perú, el Ministerio de Pesca emplea aviones de carga C-130 para transportar cargas de 20 toneladas de pescado fresco de Lima a Ayacucho. Estos aviones cruzan los Andes en una hora, en comparación con las 22 de los camiones, que normalmente sólo pueden transportar por las montañas 4 toneladas en cada viaje. Gracias al transporte aéreo de mercancías, Perú ha podido construir instalaciones frigoríficas en las ciudades andinas con objeto de mejorar el régimen alimentario local. También transporta por vía aérea miles de cabezas de ganado vacuno de pura raza, hasta el Brasil, la Argentina, Costa Rica, Guatemala y Panamá.

Al otro lado de los Andes, la Argentina utiliza una gran flota de aviones de carga para transportar maquinaria, vehículos, fruta, carne y otros productos a varios países de América Latina, e incluso a África. Análogamente, Bolivia emplea desde hace poco los nuevos aviones Hércules C-130 para transportar productos agrícolas desde la cuenca del Amazonas hasta La Paz, y se propone además utilizarlos para la prospección de petróleo y gas natural y para

fomentar la exportación de productos.

Una infraestructura de transportes bien organizada facilita las actividades de prospección de minerales, petróleo y gas natural. Por otra parte, el problema de la inaccesibilidad de ciertas zonas puede resolverse mediante un servicio de transporte a corta distancia, con una flotilla de aviones que puedan llevar personas o material y equipo a una localidad dada en unas horas, como ocurre, por ejemplo, en el caso de la prospección de petróleo en la vertiente septentrional de Alaska: en helicópteros ligeros o grandes aviones se envían hombres y suministros de un modo rápido y eficaz.

Si un levantamiento geológico previo indica que una región contiene minerales en cantidad suficiente para justificar su explotación, se pueden transportar a ella por vía aérea los vehículos y la maquinaria necesarios, por medio de aviones normales o de despegue casi vertical. Estos mismos aviones pueden hacer el viaje de regreso con una carga de mineral refinado *in situ*, lo cual podría ser una solución, por ejemplo, para los problemas que se le plantean a Egipto en lo que se refiere a la explotación de las regiones ricas en minerales pero inaccesibles situadas entre el Nilo y el Mar Rojo.

Estas modalidades especiales de utilización del transporte aéreo ofrecen nuevas posibilidades a los países que no están en condiciones de explotar sus recursos naturales debido al costo exorbitante de la construcción de redes de carreteras o ferrocarriles, pero la utilización más inmediatamente productiva de la aviación en los países del Tercer Mundo, por lo menos en África, sigue siendo la exportación de productos perecederos.

Europa y los Estados Unidos son los mercados naturales tradicionales, pero también en el Cercano Oriente está aumentando la demanda de frutas y mariscos exóticos, por no citar sino dos tipos de productos. Empiezan ya a llegar a las mesas de las economías ricas en petróleo de esa región del mundo los camarones de Gambia, las limas brasileñas y los frijoles senegaleses.

Los productos perecederos no se limitan a los alimentos y las flores. Hay otros muchos elementos, tales como la moda femenina, las sustancias radiactivas de vida

breve, el oro, las piedras preciosas, los billetes de banco y artículos valiosos de todo tipo, las antigüedades y las revistas y periódicos. En el mundo tan competitivo de los negocios modernos, los países en desarrollo pueden aprovechar las enormes ventajas derivadas del transporte aéreo de sus productos perecederos, cualesquiera que sean las características de éstos.

En contra de lo que suele pensarse, el transporte aéreo ha dejado de ser un medio que haya que usar únicamente en casos de urgencia o cuando el costo no es el factor esencial. En muchas ocasiones constituye el modo más económico de envío y comercialización de los productos.

Como pone de relieve un estudio de la IATA, la comparación de los costos del transporte aéreo y del de superficie sólo tiene sentido cuando se hace en función de una iniciativa de exportación total, y de esta comparación sale mejor parado el primero en lo que se refiere a los costos directos de envío: envasado o embalaje, primas de seguros, gastos de transporte, almacenamiento en tránsito y derechos de muelle, e intereses del capital invertido en las instalaciones de transporte.

A estas ventajas se suman otros beneficios invisibles tales como la velocidad, la puntualidad, la seguridad de recepción y la flexibilidad de adaptación a las vicisitudes de la demanda del mercado y otros factores imprevistos, todo lo cual contribuye a garantizar el éxito global de estas operaciones.

En el plano nacional, todo país en desarrollo tendrá que contestar tarde o temprano a esta pregunta: ¿cuál es la inversión más productiva en materia de transporte? En comparación con el transporte por carretera, el aéreo es relativamente barato de organizar, pero un tanto oneroso de funcionamiento.

Esto nos lleva a la desconcertante conclusión de que, en la mayoría de los casos, la forma más barata y más apropiada de establecer una infraestructura adecuada de transporte parece consistir en empezar por el transporte aéreo, construyendo luego ferrocarriles y, por último, una red de carreteras que enlace a las localidades más remotas con las estaciones de ferrocarril.

Luis Cabral

Uno de los continentes que más pueden beneficiarse del avión como instrumento de desarrollo es África. El transporte aéreo puede incrementar y valorizar considerablemente una serie de exportaciones africanas muy necesarias para el desarrollo de la región. En la foto: cargando café en un gran avión de transporte en Tippi, Etiopía.



Foto © U.S. International Communication Agency, Washington

Por enormes que sean los aviones de carga actuales, aun no han llegado a alcanzar la colosal envergadura de este convoy de doce motores. En realidad, se trata sólo de un espectacular efecto fotográfico : tres grandes aparatos de transporte australianos alineados uno tras otro y captados por el fotógrafo en pleno vuelo. De todos modos, la ficción simboliza cabalmente las potencialidades inmensas y variadas de la aviación actual.

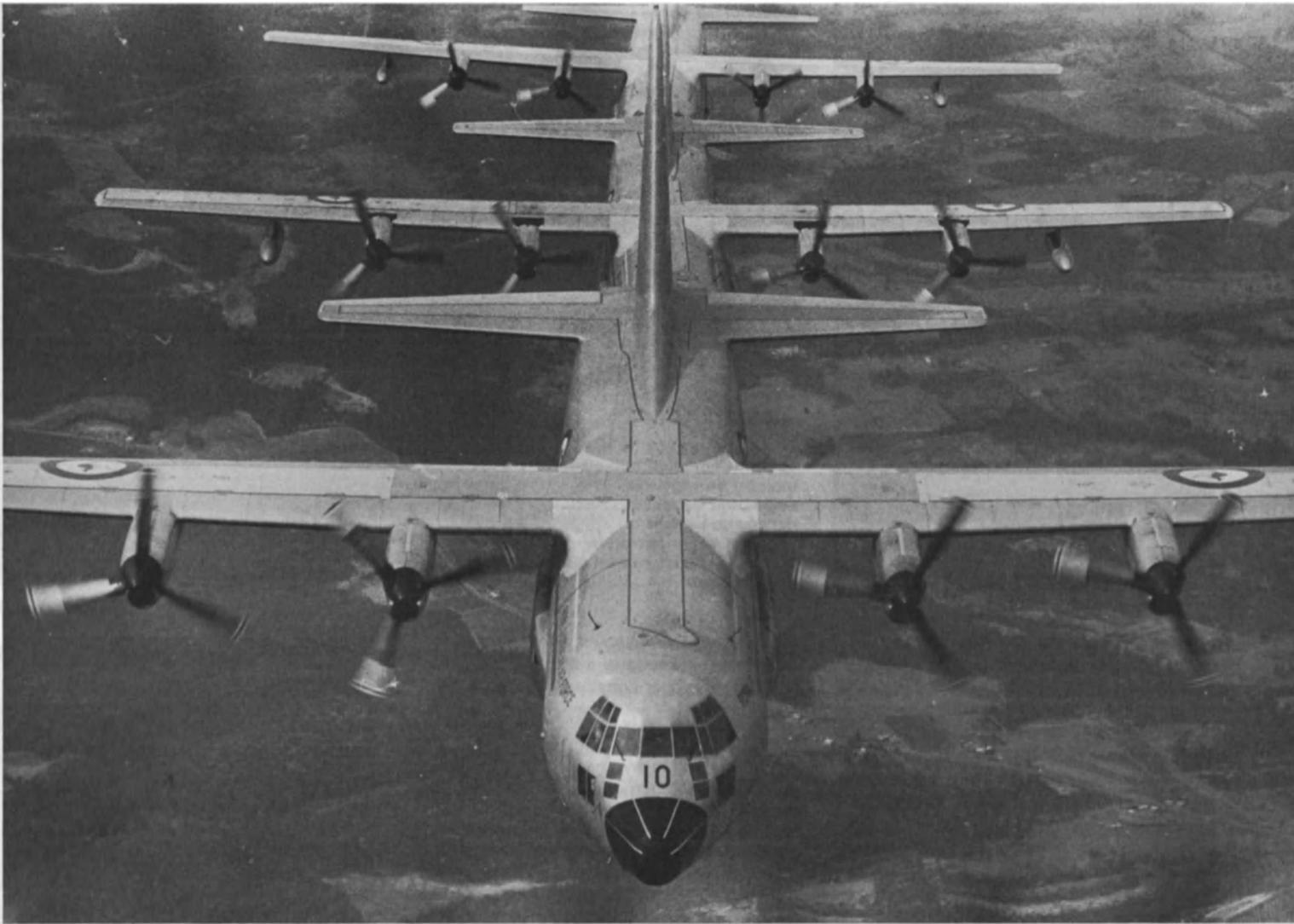


Foto Bruce Adams © Parnimage, París

# Los múltiples usos de la aviación

por Patrick Finn

**PATRICK FINN**, periodista canadiense, es especialista en información aeronáutica. Ha sido presidente de la Asociación de Escritores Científicos Canadienses y en la actualidad es miembro de la Asociación de Escritores de la Aeroespacial.

**C**UANDO se habla de aeronáutica, el viajero de hoy piensa generalmente en el transporte aéreo o a lo sumo en la utilización militar de la aviación. De ahí que suelen ser menos conocidas sus otras innumerables aplicaciones, desde las que atañen a la vida diaria, como el transporte de mercancías, hasta ciertos complicados experimentos científicos como dar la vuelta al mundo con una serie de relojes para comprobar la teoría de la relatividad de Einstein, o atravesar las nubes para observar mejor que desde tierra un eclipse de sol.

Igual que otros tipos de aparatos como el

helicóptero, el planeador y el globo aerostático, el avión se ha convertido en instrumento para el desarrollo económico, en ocasión de entretenimiento y de deporte y en poderoso auxiliar en materia de comunicaciones y de ayuda humanitaria.

En lo que respecta al transporte aéreo de mercancías, por ejemplo, aviones como el Hércules L-100 cruzan ahora los cielos como en épocas pasadas solían surcar el mar los "buques voladeros" cuya carga —ganado, equipos de perforación, máquinas para la construcción de carreteras o material de salvamento— determinaba su



## el avión agricultor...

El avión se utiliza cada vez más para pulverizar insecticidas sobre los campos cultivados y las zonas forestales (a la izquierda, un sello de correos polaco que ilustra tal utilización). Al mismo tiempo, permite aplicar nuevas técnicas de fertilización de los bosques, estimulando el crecimiento de los árboles.

## ...médico...

En alta mar, lejos de la costa, un médico con su maletín de urgencia desciende de un helicóptero sobre la cubierta de un petrolero para cuidar a un enfermo o un herido.



Foto © Patrimoine, Paris

recorrido. Así, los grandes aviones de carga han desempeñado un papel insustituible en la realización de proyectos de gran envergadura como la carretera transamazónica de Brasil, el ferrocarril que atraviesa el Gabón y los oleoductos de Alaska.

Otros aviones de diferentes tamaños y formas se emplean en el mundo entero para la detección de huracanes, la localización de icebergs peligrosos para la navegación marítima y la lucha contra los incendios.

Pero, por espectaculares que sean estas aplicaciones de la aeronáutica, no se agota con ellas la historia de la aviación moderna. En efecto, ésta ofrece hoy a la economía múltiples oficios altamente especializados, con un número creciente de pequeños aeropuertos que permiten crear nuevas redes de transporte de mercancías y de pasajeros.

Uno de los principales aspectos de la aviación es el de los vuelos de negocios y de abono diario, que han llegado a ser una de las industrias de más rápido desarrollo en los años recientes.

Las previsiones señalan que, pese a la escasez de energía y de combustible en muchas regiones, esos vuelos de negocios continuarán desarrollándose en el futuro, dado que los aviones pequeños consumen por kilómetro y plaza menos combustible que los grandes aviones de línea. Si se añade que éstos continúan reduciendo sus vuelos a los pequeños centros urbanos por resultar antieconómicos, los hombres de negocios tendrán que recurrir cada vez más a los pequeños aviones de las compañías comerciales para llegar a tiempo a su destino.

En muchos países, esos vuelos de negocios ya no están reservados exclusivamente a los altos dirigentes de las empresas ; de

ellos se sirven también los administradores, ingenieros, contadores y otros funcionarios obligados a viajar constantemente.

Las personas muy atareadas se van acostumbrando a la idea de alquilar aviones o de tomar pequeños aviones de abono diario para llegar rápidamente a su destino. En realidad, esos servicios enlazan a menudo con las principales líneas internas o internacionales. El resultado es la constitución de una red de comunicaciones aéreas tan compleja como lo era en otros tiempos la de los transportes terrestres y marítimos.

Finalmente, como medio de transporte personal la aviación constituye hoy día el aspecto más novedoso de la aeronáutica : se puede pilotar un avión por deporte, para adquirir nuevas aptitudes o para llegar a ser piloto profesional.

Pero son tantas las aplicaciones prácticas de los vuelos especiales que sería imposible enumerarlas. Nos contentaremos, pues, con citar a continuación unas cuantas.

- **Servicios médicos.** En Australia existe un servicio de cuidados médicos por avión destinado a prestar rápida ayuda a las personas que viven en regiones aisladas y remotas del país.
- **Desinfección forestal y agrícola.** En Canadá y Estados Unidos se utilizan de manera regular aviones para pulverizar insecticidas sobre centenares de kilómetros cuadrados de bosques de coníferas de la región nororiental, atacados por una oruga parásita. En cuanto a los cultivos, se han construido aviones especiales de vuelo bajo para la desinfección. Hoy día los agricultores recurren también a la siembra desde el aire.
- **Lucha contra las enfermedades.** En la cuenca del río Volta, en Africa occidental,

la Organización Mundial de la Salud participa en un importante programa para esparcir desde el aire un producto destructor de las larvas de la mosca tsetse, que inocula el tripanosoma de la enfermedad del sueño y provoca la ceguera.

- **Transporte de ganado.** En el Perú se han utilizado aviones de carga para transportar por encima de los Andes 35.000 cabezas de ganado de raza pura a las aldeas de la región amazónica del país.
- **Lucha contra los incendios forestales.** Los aviones y helicópteros han resultado muy eficaces en la lucha contra los incendios forestales. Estos "bomberos volantes" arrojan sobre los focos de incendio agua y productos químicos especiales contra la combustión de la madera.
- **Transporte de plantas.** En las Filipinas se ha recurrido al avión para transportar semillas y plantas a las regiones donde se ponía en práctica el programa gubernamental de "revolución verde".
- **Vigilancia de oleoductos y servicios.** En todo el mundo se utilizan actualmente aviones ligeros y helicópteros para inspeccionar en toda su extensión los oleoductos y las líneas telefónicas y eléctricas a fin de prevenir posibles desperfectos.
- **Fotogrametría.** La cartografía moderna utiliza aviones provistos de aparatos especiales con los que se obtienen fotografías tridimensionales.
- **Arqueología fotogramétrica.** Desde hace unos años los arqueólogos se sirven de la fotografía aérea para descubrir los vestigios de antiguos sitios habitados ocultos por la maleza o parcialmente destruidos, que no pueden observar desde tierra. Al proporcionar una vista global de los lugares y de su topografía, la fotogrametría



Foto © Keystone, París

## ...bombero...

Lo mismo si se trata de un fuego urbano que de un incendio forestal, el avión puede intervenir con sus medios y métodos específicos. Arriba, un helicóptero dirige su manguera contra un gran edificio en llamas de Chicago. Abajo, un hidroavión pulveriza su carga de agua sobre el bosque que arde.

(sigue en la pág. 18)



Foto Donnezan © Rapho, París

resulta sumamente útil para planificar debidamente las excavaciones.

- **Planificación urbana.** Las fotos tomadas desde el aire pueden proporcionar a los ingenieros y a las autoridades municipales una visión actual del crecimiento urbano y de la proliferación de los suburbios.
- **Protección del medio ambiente.** Los helicópteros y los aviones ligeros pueden ser particularmente eficaces para detectar las fuentes de contaminación del agua y del aire. Por otra parte, en muchos países se emplean ya para establecer inventarios y evaluaciones de la situación de la fauna salvaje.
- **Aprovechamiento forestal.** Gracias a

los aviones pueden localizarse las especies forestales que más demanda tienen en un momento dado en el mercado de la madera. En el oeste de los Estados Unidos se emplean helicópteros para penetrar en las zonas forestales y transportar troncos ligeros destinados a la construcción de techumbres.

- **Búsqueda y salvamento de personas.** Esta es una de las aplicaciones más conocidas y espectaculares de la aeronáutica, y a ella deben la vida gran número de alpinistas o de viajeros extraviados.
  - **Servicio postal.** Es sin duda una de las más antiguas utilidades de la aeronáutica. Fueron los aviones correo los que abrieron las primeras líneas de transporte de pasajeros.
  - **Prospección de los recursos naturales.** La minería emplea aviones para detectar yacimientos minerales mediante instrumentos especiales de prospección. Es también posible evaluar fácilmente desde el aire los recursos hídricos de una región.
  - **Auxilio en caso de desastre natural.** Tras una inundación o un terremoto, es por aire como se pueden enviar rápidamente a cualquier parte del mundo los auxilios de urgencia (ropa, alimentos, medicinas, sangre...) y evacuar a los heridos y enfermos.
  - **Aviación deportiva.** Quizás el aspecto más notorio de la aviación deportiva en los últimos años sea el creciente interés por el vuelo sin motor, el vuelo manual y el vuelo libre con ala delta.
- Las nuevas técnicas de despegue y de aterrizaje cortos han dado un nuevo impulso a la aeronáutica al hacer posible que los servicios aéreos lleguen a localidades o regiones que sólo poseen pistas de aterrizaje improvisadas, temporales o demasiado cortas.

Existe también en la aeronáutica moderna un renovado interés por los globos aerostáticos. En Estados Unidos se han realizado ya experimentos para el transporte de madera por medio de aeróstatos, y varias empresas de navegación aérea proyectan construir una nueva generación de globos perfeccionados.

Pero, como hemos dicho al comienzo, por espectaculares que puedan ser todos estos experimentos y actividades aeronáuticas, es en la esfera de los negocios y de los servicios especiales donde la aviación va a tener un papel económico importante en los próximos decenios.

El avión es, como la computadora, uno de los grandes instrumentos de que disponemos en nuestra época. Y ambos pueden ser sumamente útiles para los países desarrollados o en desarrollo.

Una comunidad pequeña que disponga de un buen aeropuerto puede ahora competir sobre una base de mayor igualdad con las grandes ciudades a la hora de atraer a las nuevas industrias. De ahí que algunos observadores consideren que el desarrollo de la aeronáutica contribuye a la descentralización industrial.

En efecto, hay empresas que pueden sentirse atraídas por centros de población pequeños, debido a las ventajas que resultan de su proximidad a la fuente de materias primas, del costo menor de los terrenos y de la mano de obra y de la posibilidad de ofrecer mejores condiciones de vida a sus empleados. Es así como la aviación permite que las comunidades apartadas tengan acceso a los grandes centros industriales.

Y, basándose en la experiencia del pasado, el hombre seguirá encontrando nuevas aplicaciones prácticas para el avión.

Patrick Finn

## ...restaurador...

Directamente de la fundición al pedestal : la estatua ecuestre del rey Ladislao Jagelón, en Cracovia, resultó destruida durante la última guerra ; en 1976, una vez restaurada, vuelve por el aire a la gran ciudad polaca.

Foto © Keystone, París



Foto © Keystone, París



Foto © Agencia France-Presse, París

## ...ecologista...

Como un centenar de sus congéneres, este pequeño elefante atraviesa volando su país natal, Ruanda, para instalarse en una residencia más propicia : el Parque Nacional de Akagara.

## Múltiples usos de la aviación

(viene de la pág. 17)

## ...transportista de casas...

El helicóptero transporta todo un hangar metálico, con sus correspondientes accesorios, hasta el emplazamiento que le espera en una zona de perforaciones petrolíferas de Alaska.

## ...medio de salvamento...

Si un teleférico se avería, tal éste de Grenoble (Francia), ¿ cómo rescatar a las personas que quedaron atrapadas en la cabina entre cielo y tierra ? La salvación no tardará en venir. Por los aires.

## ...arqueólogo...

Gracias a la fotografía aérea, he aquí claramente dibujados los cimientos de una mansión galo-romana en Biarre (Francia).

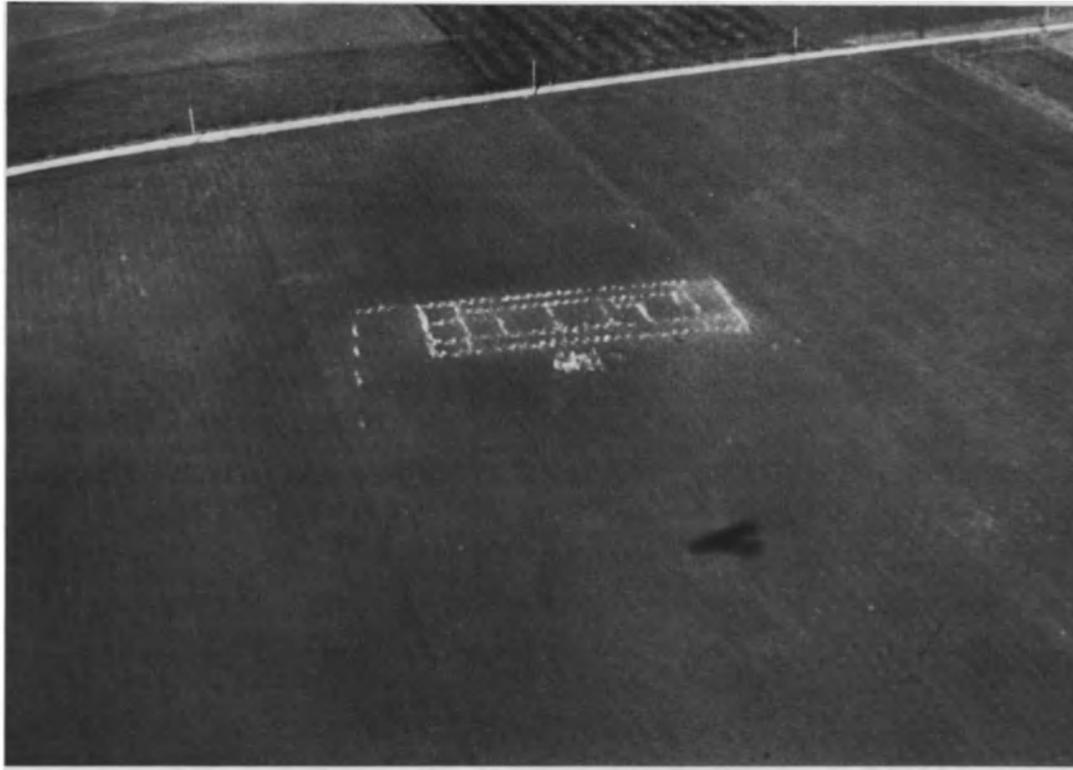


Foto © Roger Agache, Service des Fouilles, Abbeville, Francia

Foto © Parmage, París

## ...transbordador...

¿ Una enorme araña engullendo su presa ? En realidad, se trata de una simple operación de transbordo de un autobús.



Foto © Europix, Londres



Lo que  
nos  
acecha  
en el aire

La cohabitación aérea de aves y aviones no es lo suficientemente pacífica para que no se produzcan choques, a veces mortales. Los aviadores disponen de mapas especiales donde se indican las rutas migratorias de los pájaros. En la foto de arriba : en el norte de Estados Unidos, un equipo de ornitólogos acompaña a una bandada de patos silverstres para estudiar su comportamiento.

**"¡O**H, raza humana! ¿tú que naciste para remontarte hacia las alturas, ¿por qué te abate un viento leve?"

Con este arrebató poético que data de hace 600 años, Dante no se refería exactamente a las ráfagas o el gradiente del viento. Y, sin embargo, no podría haber descrito mejor este factor meteorológico que, junto con las aves y las estelas turbulentas, ha denunciado el Consejo de la OACI como uno de los tres problemas técnicos más importantes que la aviación afronta en la actualidad.

El gradiente del viento, es decir su cambio repentino por efecto de la altura y la distancia, no es lo peor que puede sucederle a un aviador. El peligro radica sobre todo en el elemento de sorpresa. En ciertas circunstancias el fenómeno puede transformar un despegue o una aproximación final sin problemas en un insoportable balanceo, cuando no en un abrupto picado en el extremo de la pista.

Durante los últimos diez años la OACI ha tratado de determinar los requisitos aeronáuticos para medir todos los tipos de gradientes del viento y turbulencias de baja altitud en los aeropuertos internacionales y de establecer procedimientos internacionales para advertir de su presencia a los aviones. Recientemente la Organización informó que se habían llevado a cabo tres encuestas sobre el asunto y, en particular, dio a conocer las opiniones emitidas acerca de una declaración relativa a los requisitos operacionales para la notificación de esos fenómenos. Respondieron a esas tres encuestas 42 Estados y 3 organizaciones internacionales.

A juzgar por las respuestas, menos de la mitad de los Estados realizan estudios sobre el gradiente del viento. Algunos de ellos señalaron que el estudio del fenómeno es difícil a causa de su complejidad y de la falta de equipos e instalaciones indispensables.

Pese a ello, unos cuantos países efectúan actualmente investigaciones valiéndose de torres dotadas de instrumentos especiales, de equipos experimentales de medición en tierra y de datos obtenidos por los aviones. Algunos de esos estudios se centran en los datos sobre el viento que proporcionan mástiles o torres instalados en las inmediaciones de los aeropuertos. Otros países, como los Estados Unidos, investigan diversos aspectos de la cuestión, por ej., la simulación de vuelos tripulados, las definiciones del riesgo de cortante de viento y la simulación cifrada mediante computadora, los pronósticos del gradiente del viento y el establecimiento de

sistemas de detección y medición de a bordo y terrestres.

En su respuesta los Estados Unidos señalaban que, como cinco de los últimos seis accidentes de transporte aéreo imputables al gradiente del viento se habían producido en condiciones tormentosas, una parte importante de sus investigaciones se centran en las medidas para la prevención de los accidentes causados por dicho fenómeno durante las tormentas.

La OACI se muestra moderadamente optimista respecto del adelanto de los estudios en curso. Las respuestas a las encuestas indican que cabe esperar de estos estudios ciertos resultados útiles, principalmente en lo que atañe a los efectos del gradiente del viento sobre los aviones y su instrumental y a la instrucción de los pilotos. Sin embargo, es probable que lleve aún más tiempo preparar equipos terrestres eficaces para la medición del gradiente del viento.

★

El uso creciente de aviones a reacción de gran volumen ha agravado un problema que afecta a todos los aviones pero que ahora cobra mayor importancia. Se trata de la estela turbulenta.

Es éste un fenómeno muy sencillo pero de graves consecuencias para las líneas aéreas y los aeropuertos. La estela de todo avión en vuelo origina torbellinos —masas de aire que giran en sentido opuesto, desde los extremos de las alas. Estas violentas e invisibles masas de aire en veloz rotación se extienden por detrás del avión a lo largo de varios kilómetros. Cuanto mayor es la aeronave, más violentos y duraderos serán los torbellinos y mayor será el peligro que ocasionarán a los aviones más ligeros que lo sigan demasiado cerca en el despegue o el aterrizaje.

El U.S. National Transportation Safety Board (organismo nacional de seguridad del transporte de los Estados Unidos) estima que uno de los factores que contribuyeron a causar 147 accidentes en dicho país entre 1963 y 1974 fue la presencia de estelas turbulentas. Si bien la mayoría de los accidentes sucedieron a aviones ligeros, uno de ellos, grave, afectó a un DC-9 que iba a la zaga de un DC-10. En el Reino Unido, donde existen pocos aviones ligeros, especialmente en los aeropuertos más activos, no ha habido hasta ahora accidentes originados por estelas turbulentas, si bien se notificaron muchos incidentes de este tipo.

El riesgo de los torbellinos amenaza sobre todo cuando los aviones se aproximan a un aeropuerto, ya que es ésta la fase del vuelo en que es más frecuente que los aviones que se van siguiendo lleven trayectorias similares.

Cuando entró en servicio el enorme B-747, las autoridades del Reino Unido impusieron como precaución durante el aterrizaje una separación longitudinal de 18

km o de 4 minutos entre las aeronaves de este tipo y los aviones más pequeños que las siguieran. Esta separación se redujo más tarde a 8 km o 2 minutos como resultado de las pruebas realizadas en el Reino Unido y en los Estados Unidos. En el primero de estos países se mantuvo la separación de 5 minutos para los aviones más pequeños que vuelan detrás de aviones de gran volumen, entre los cuales se incluye también al Concorde. En Estados Unidos se estableció una separación de 5 minutos para seguir a los aviones que tuvieran un peso de despegue superior a las 135 toneladas, como los B-707, DC-8 y VC-10, entre otros.

Durante los últimos años se han llevado a cabo investigaciones teóricas y experimentales a fondo sobre las estelas turbulentas tanto por parte de la industria privada como de los organismos gubernamentales de los Estados Unidos y del Reino Unido. En mayo de 1974, por convenio entre el Departamento de Transportes de los Estados Unidos y la Dirección de Aviación Civil británica, se estableció un campo de pruebas en el aeropuerto internacional de Heathrow, en Londres, que durante el mes de junio de 1975 registró 12.950 aterrizajes. En el aeropuerto internacional John F. Kennedy de Nueva York opera también un centro de prueba de turbulencias, mientras en el de Toronto se ha puesto en práctica un programa conjunto norteamericano-canadiense destinado a recoger datos sobre el despegue de los aviones.

Es de esperar que el mayor perfeccionamiento de los sensores terrestres, junto a la exhaustiva recopilación de datos, permitirá a los expertos dar con el modo de reducir y disipar los torbellinos. Mientras tanto, las normas sobre separación siguen siendo la mejor solución de que se dispone para afrontar el problema.

★

Cuanto mayor ingenio muestra el hombre en su lucha contra las aves, más hábiles se vuelven éstas para burlarlo. No es tarea fácil ahuyentar a aquellas del paso de los aviones, aunque las técnicas modernas sean más eficaces que el viejo espantapájaros campesino.

No existe convenio alguno sobre control del tráfico aéreo que conceda prioridad de paso bien a las aves, bien a los aviones. Y aunque la mayoría de los profesionales de la aviación están al tanto del problema, pocos se dan cuenta cabal de su magnitud.

Según el Boletín de la OACI, desde 1973 se han producido ocho accidentes de aviación originados por aves. En 1976 éstas "derribarón" dos aviones a reacción privados. Se calcula que cada año se producen 2.400 colisiones de importancia entre pájaros y aviones civiles, y el costo de la reparación de los aviones dañados se cifra en varios millones de dólares.

Dado que los reactores civiles suelen volar a altitudes a donde normalmente no llegan las aves, los riesgos surgen principalmente en los aeropuertos y sus alrededores. Los aviones y las aves ocupan el mismo espacio aéreo durante las críticas fases de despegue y aterrizaje. Dicho sucintamente, el programa de protección en tierra procura evitar que las aves lleguen

hacia los aeropuertos, alejar a las que penetran en esa zona y notificar la presencia de las que permanecen demasiado tiempo en ella. Con este fin se pueden tomar medidas para restar atractivo a los aeropuertos, por ejemplo, drenar las áreas húmedas y talar los árboles. Se pueden tomar también medidas de disuasión, tales como cambiar el revestimiento del terreno o exterminar los gusanos. Cada aeropuerto requiere su propio plan de estudios y mejoramiento.

Pero, aun después de aplicar un programa de mejoramiento, no se logrará eliminar todas las aves de un aeropuerto. Como cualquier turista, distintas especies de aves buscan cosas distintas. Lo que puede repeler a unas, resultará muy atractivo para otras.

Se ha señalado un caso en que las aves construyeron un nido en la toma de admisión de un avión turbohélice durante la hora y media en que éste estuvo detenido en tierra. Según otro informe, una bandada de grajos escondió 72 piezas metálicas en la abertura de un avión estacionado en un hangar. La pieza más grande era una llave inglesa. Ante tamaño ingenio, la única solución posible sería trasladar a todas las aves para que anidaran lejos del aeropuerto.

Las técnicas más corrientes para espantar a las aves son los estampidos producidos por la explosión de cartuchos detonantes o de detonadores de gas, los destellos luminosos, las luces de bengala y las grabaciones de llamadas de alarma de estas especies. Tales llamadas, retransmitidas por altavoces, han demostrado ser muy eficaces.

Muchos aeropuertos recurren actualmente a patrullas móviles provistas de equipos para espantar a las aves. En general, los disparos de armas de fuego suelen ahuyentarlas durante un breve periodo, si bien pueden volver poco después o ser reemplazadas por otras aves de paso. En general, no pasa mucho tiempo antes de que se percaten de que el ruido que oyen es producido por el hombre.

De ahí que sea importante disponer también de un sistema de notificación para advertir a los pilotos en qué momento pueden esperar la eventual presencia de aves en su espacio aéreo. La torre de control, con la ayuda del personal de tierra, podría encargarse de transmitir esta información.

También se utiliza el radar para detectar el vuelo de aves en la proximidad de los aeropuertos. Ello resulta particularmente útil durante los periodos migratorios, en que pueden darse riesgos de colisión muy graves. Aparte la notificación de la presencia de aves cerca de los aeropuertos, se han publicado mapas que indican las derrotas de las migraciones.

No se ha olvidado tampoco el mejoramiento de las características de los aviones. En la OACI se estima que las estructuras de los aviones deben diseñarse de tal manera que el aparato pueda proseguir con seguridad su vuelo después de chocar con un ave de 1,81 kilogramos (4 libras). Los motores deben poder tragarse un ave de tamaño corriente (1,81 kilogramos) sin que ello entrañe el peligro de avería grave.

Olof Fritsch

por John Marrett

**S**OBRE la seguridad, la regularidad y la eficiencia de las comunicaciones aéreas civiles se cierne la grave amenaza de las acciones ilegales de una u otra especie.

Como todos los medios de transporte terrestre o marítimo, la aviación civil es hoy objeto de múltiples atentados. En nuestros días, términos como "piratería" y "secuestro" se aplican a este tipo de actos criminales como antes se aplicaban a las acciones ilegales en el mar o en las rutas terrestres.

Todos los Estados se ven obligados a tomar medidas de defensa contra tales acciones. Ello se inscribe naturalmente en el marco de la protección de los intereses nacionales. El 15 de septiembre de 1977, durante el 22º periodo de sesiones de la OACI, el Dr. Assad Kotaite, presidente de dicha organización, declaraba a este respecto:

"Por desgracia, los actos de intervención ilícita en la aviación civil internacional y de ingerencia en los servicios e instalaciones continúan comprometiendo la seguridad, la regularidad y la eficacia de los transportes aéreos. Es indispensable que todos los Estados adopten medidas para proteger los transportes aéreos internacionales. El número de países firmantes de las tres Convenciones de Tokio (1963), La Haya (1970) y Montreal (1971) aumenta constantemente. La OACI trata de conseguir que esos instrumentos sean aceptados universalmente y aplicados de manera cabal para impedir la comisión de actos que puedan poner en peligro la seguridad de la aviación civil internacional".

Como es lógico, esta nueva forma de criminalidad ha sembrado la inquietud en la comunidad internacional. Prueba de ello son las diversas resoluciones de las Naciones Unidas (la última de ellas aprobada el 3 de noviembre de 1977) y de otras organizaciones internacionales.

Por su parte, la OACI ha elaborado un Programa de Seguridad Aérea que responde plenamente a esa inquietud y que puede dividirse en dos partes complementarias: una de carácter jurídico y otra técnica.

En lo que atañe a la primera, se han adoptado tres convenciones. La de Tokio, aprobada en 1963, trata de las infracciones o de los actos cometidos por una persona a bordo de cualquier aeronave matriculada en un Estado contratante mientras la aereo-

**JOHN MARRETT, jamaíquino, es jefe de los servicios de seguridad de la Organización de Aviación Civil Internacional, en la que ingresó en 1970 para preparar un Manual de Seguridad.**

# Moviliz contra

nave está en vuelo. Hasta ahora la han adoptado 88 países.

Tras la de Tokio, se aprobó la Convención de La Haya, firmada el 16 de diciembre de 1970. En ella se define el crimen de captura ilícita de aeronaves y se contienen disposiciones detalladas sobre la competencia jurisdiccional de los Estados en lo que toca a la infracción y a la detención, la persecución y la extradición del delincuente. Hasta el momento han ratificado la Convención 79 Estados.

Un año después, en septiembre de 1971, se reunía en Montreal, con los auspicios de la OACI, una nueva conferencia diplomática que aprobó una Convención "para la represión de actos ilícitos dirigidos contra la seguridad de la aviación civil". En ella se define una amplia gama de actos ilícitos: los que, grosso modo, cabe considerar como actos de sabotaje. La Convención ha sido adoptada por 75 Estados.

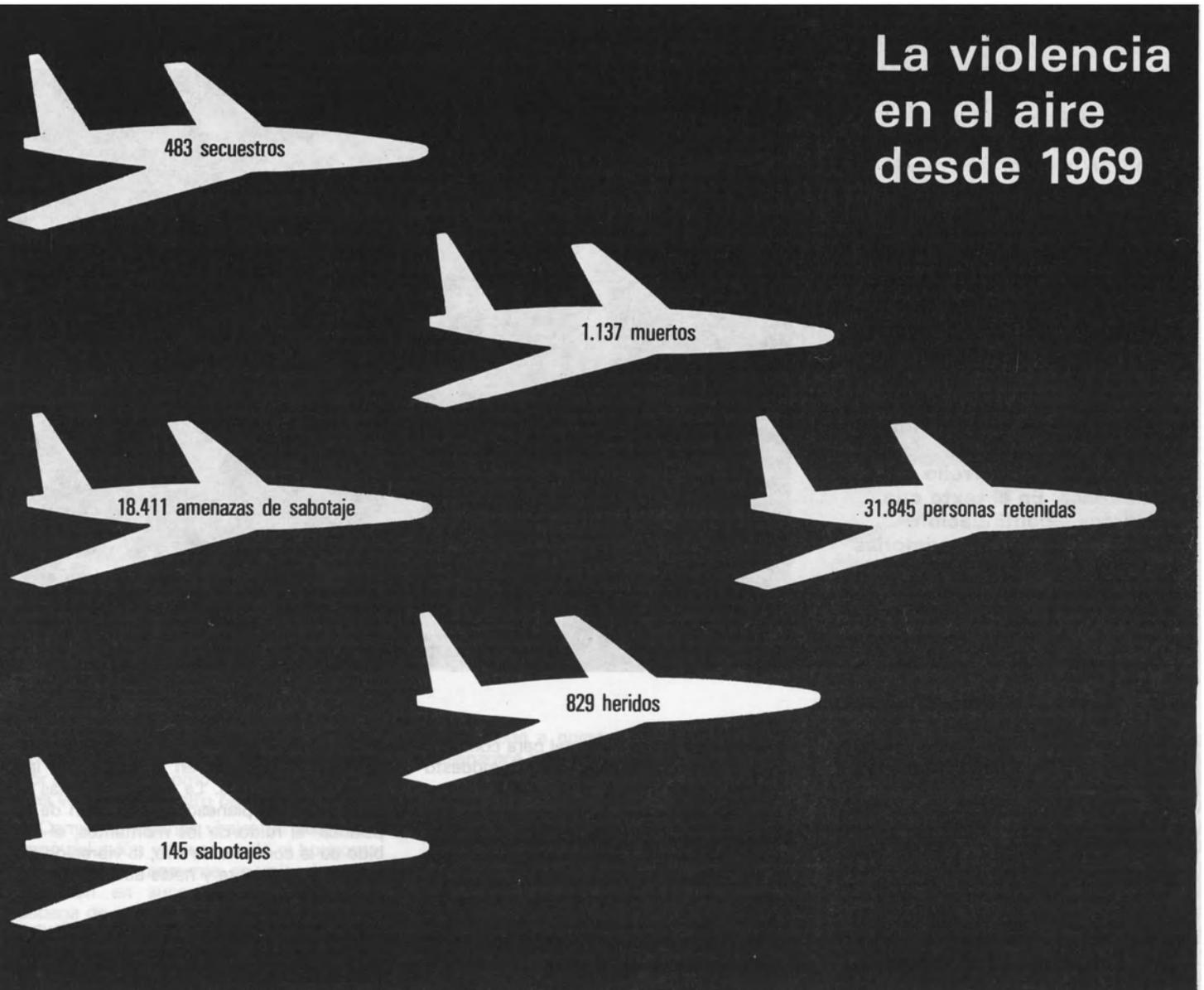
En cuanto al programa técnico adoptado por la OACI, su objetivo primordial es prevenir los actos ilícitos, pero trata también largamente de la medidas que deben tomarse cuando fracasa la acción preventiva. Además, en 1971 se publicó un manual de seguridad aérea, actualizado constantemente mediante suplementos. En este manual se exponen en detalle los procedimientos que deben seguirse para poner en práctica los programas nacionales de seguridad aérea.

Para facilitar la tarea de los Estados, la OACI organiza seminarios regionales. Asimismo, a los Estados que solicitan una asistencia técnica más concreta les ofrece los servicios de un experto ambulante especializado en la seguridad aérea. Proporciona los fondos el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Aparte de los programas propios de cada Estado, varias organizaciones internacionales han publicado, y tienen constantemente al día, los suyos, en particular la Organización Internacional de Policía Criminal (Interpol), la Unión Postal Universal (UPU), la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), el Consejo de Coordinación de Asociaciones de Aeropuertos (AACC) y la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea (IFALPA).

De este modo, los viajeros de las líneas aéreas pueden tener la certeza de que la comunidad mundial en su conjunto ha movilizado y continúa movilizando sus recursos para que la aviación civil se desarrolle y funcione de manera segura, ordenada y eficaz en beneficio de todos los pueblos. □

# ación la violencia



He aquí el balance cifrado de diez años de actos de violencia contra los pasajeros y las tripulaciones de los aviones civiles. Las cifras, correspondientes al periodo de enero de 1969 a febrero de 1978, han sido recogidas por la Organización de Aviación Civil Internacional, particularmente sobre la base de informaciones de prensa, por lo que carecen de todo carácter oficial. Según las mismas fuentes, no menos de 41 líneas aéreas y 49 países diferentes han sido objeto de acciones ilícitas de este tipo en el solo año 1977.

# Del planeador al avión gigante

por Oleg K. Antonov

Abajo, el célebre ingeniero soviético Oleg Antonov fotografiado hace diez años con su hijo Andrei en medio de unos cuantos modelos de avión por él creados. A la derecha, un AN-22, el mayor avión de carga concebido por Antonov. Su capacidad es de 80 toneladas. La foto fue tomada en Medvezhie, el yacimiento de gas natural más rico del Gran Norte soviético.

**A N** : estas dos letras con que se designan diversos tipos de aviones soviéticos de las líneas aéreas internas e internacionales simbolizan la labor que desde hace muchos años realiza Oleg Konstantinovich Antonov, el ingeniero que ha diseñado y construido toda una serie de aparatos que van desde el pequeño aeroplano de la Cruz Roja hasta el enorme avión de 80 toneladas. Miembro de la Academia de Ciencias de Ucrania, Héroe del Trabajo Soviético y Premio Lenin, Antonov dirige desde 1946 la Oficina de Investigación y Desarrollo Aeronáuticos. En el texto que publicamos a continuación, tomado de su libro de memorias *Desiat'raz snachals* (Recomenzar diez veces), el autor evoca complacido la época —1932— en que se iniciaba como constructor de planeadores.



Foto © APN, Moscú

Texto © copyright - Prohibida la reproducción

**H**EME aquí en la cabina, sentado frente a los mandos de mi planeador, esta cara criatura mía, que vibra y zumba a causa de las sacudidas del cable elástico —una cuerda de caucho trenzada que el personal de tierra ha extendido para el lanzamiento del aparato. Todo en él ha sido minuciosamente pensado, todo ha sido calculado al milímetro. Cada clavo y cada tornillo están en el sitio debido ; cada remache se ha realizado en el ojal correspondiente ; cada palanca ha sido cortada, forjada y soldada convenientemente. Ahí la tienen ustedes, esta máquina extraordinaria y, al mismo tiempo, tan simple que es un planeador.

Tan simple, en efecto, que en la Rusia medieval o en la Grecia clásica o, aún antes, en la India de la antigüedad, existían ya los artesanos y los materiales necesarios para construir un planeador capaz de volar centenares de kilómetros y de mantenerse en el aire durante horas enteras. Faltaba sólo un pequeño detalle : el cómo. La humanidad iba a necesitar dos o tres mil años para resolver un problema aparentemente sencillo : ensamblar convenientemente trozos de madera y de tela y unos

cuantos elementos de metal para construir lo que hoy conocemos con el modesto nombre de planeador.

El piloto de un planeador —que, por definición, carece de motor— adquiere una experiencia del vuelo planeado que comienza con las primeras sacudidas del cable elástico para continuar planeando siempre, siempre hacia el suelo, aun cuando el aparato se eleve gracias a una corriente ascendente de aire.

La regla de oro que el piloto debe aprender a respetar es "mantener la velocidad". No hay motor y, por tanto, tracción de la hélice ; imposible tirar de la manecilla del gas ni ganar altitud tirando hacia atrás de la palanca de mando. Lo único que queda es planear hacia adelante y hacia abajo, siempre, sin distraerse, sin perder velocidad, para no caer. Un buen piloto logrará hacer un medio rizo, incluso un rizo completo, si se halla a una altitud suficiente. Pero si está, digamos, a 50 o 100 metros de altura, mejor es que no lo intente.

En el minuto en que uno siente o tiene la ligera sospecha de que está disminuyendo la velocidad de planeo, la mano se apoya automáticamente en la palanca de mando.

En una cabina abierta se siente la velocidad en todo el cuerpo : en el rostro, en las cejas, en los oídos. La indican además la inclinación del planeador, la presión de la palanca, el ruido de los montantes, el silbido de la corriente de aire, la vibración de la cabina. Adelante y hacia abajo siempre, adelante y hacia abajo.

Pero hoy el instructor de vuelo me lleva a realizar con él unas cuantas acrobacias aéreas en un avión normal, para "mejorar mi destreza".

El motor del avión es de pequeña potencia. El instructor y yo subimos a la cabina. No hay paracaídas. En 1932 el salto en paracaídas comenzaba apenas a ser un deporte popular. Tanto en un planeador como en un avión pequeño se volaba sin paracaídas. ¿ Para qué podía servir ? Incluso el cinturón de seguridad estaba mal visto.

Tomamos, pues, asiento en el avión como si lo hiciéramos en el banco de un parque. El aparato rueda un poco sobre la pista y antes de que nos demos cuenta estamos ya en el aire.

Bosquecillos de color esmeralda, man-



Foto I. Sapozhnikova © Tass, Moscú

chas amarillas de la hierba seca, cuadrángulos y rectángulos de campos bañados por el sol pasan como relámpagos bajo las alas verdes de nuestro biplano.

Comienzo algunos virajes en vertical. El capó del avión va puntuando el horizonte. Me instalo firmemente en mi asiento. Y aparecen en sucesión una bahía, una cadena de acantilados color lila, la estepa, montañas, el mar, girando todo en un remolino resplandeciente e irisado. La presión de los alerones se acentúa sobre la palanca, que debo sujetar con ambas manos.

Salimos del viraje. El avión, obediente como un perro amaestrado, sigue ahora un vuelo horizontal. Altitud : 800 metros.

— Bien. Ahora un rizo—grita el instructor—. ¡ En picado !

Empujo la palanca hacia adelante. El avión se inclina verticalmente, cada vez más, y aceleramos... 120, 140, 160 kilómetros por hora.

— Tira de la palanca.

Obedezco. Me apoyo lo más fuertemente que puedo contra el respaldo de mi asiento. El morro del avión se eleva, el hori-

zonte viene a nuestro encuentro y luego desaparece bajo el aparato.

— Tira aun más—grita el instructor.

Mientras nos elevamos disminuye la velocidad y henos aquí con las ruedas hacia arriba. El ruido del motor disminuye : el instructor ha reducido el gas al mínimo. Picamos y volvemos a subir. Desde atrás surge el horizonte, bañado en la luz del mar. Mi compañero tira de la manecilla del gas. ¡ Ya era hora !

— ¡ Otra vez !

Y hago un nuevo rizo a la Nesterov (\*).

— Y ahora volemos boca abajo.

Nuevamente tomamos impulso. Dirijo el avión hacia el horizonte, la palanca de mando completamente hacia atrás, empujando a fondo el pedal izquierdo del timón de fondo. El aparato se inclina hacia la izquierda y me siento brutalmente empujado contra el respaldo, el avión gira en

(\*) Piotr N. Nesterov (1887-1914), ingeniero y aviador ruso a quien se deben numerosos trabajos destinados a aumentar la capacidad de maniobra del avión. Adelantado de la acrobacia aérea, realizó por primera vez en 1913 el llamado "rizo a la Nesterov."

redondo y ahora vuela con las ruedas hacia arriba. Pero entonces puede más el irrefrenable reflejo condicionado del piloto de planeador. Mi mano, respondiendo a un impulso irresistible, pone la palanca en punto neutro. Tengo entonces la sensación de que me lanzaran de mi asiento y... En ese instante, la única parte del avión de la que tengo conciencia, lo único que me une a él, es el puño forrado con cuerdas de la palanca de mando. Pero, en ese mismo segundo, la palanca, como movida por un resorte, vuelve hacia mí, y nuevamente me hundo en mi asiento.

Es el instructor quien, al accionar su propia palanca, ha rectificado la trayectoria curva del vuelo que yo había roto, restableciendo así la fuerza centrípeta que nos mantenía en nuestro asiento.

Y era justo el momento. Una distracción de una fracción de segundo y nuestro pequeño y sumiso biplano nos habría lanzado fuera, dejándonos flotando en el aire, sin paracaídas, a unos pocos centenares de metros sobre una ladera rocosa, pensando en lo útiles que pueden ser, después de todo, los cinturones de seguridad.

Oleg K. Antonov

**¿ Q**UÉ tipo de aviones nos deparará el siglo XXI ? ¿ Aviones de transporte de aspecto radicalmente distinto ? ¿ Alas volantes de mil toneladas capaces de trasportar un millar de pasajeros o incluso más ? ¿ Aeronaves supersónicas con radio de acción ilimitado ? ¿ Naves espaciales que realicen el enlace regular con las misiones orbitales ?

Algunos de esos aparatos serán ya realidad en los primeros años del próximo siglo. Otros no harán su aparición antes del año 2025. Por último, otros no pasarán de simple posibilidad. De todos modos, los proyectos correspondientes existen ya, unos en la cabeza de los ingenieros, otros en las mesas de los delineantes, incluso a veces en forma de vehículos experimentales.

Prever el futuro no es fácil, lo mismo en aeronáutica que en las demás esferas. Las innovaciones técnicas audaces no siempre encuentran un mundo dispuesto a recibirlas. Durante el período que va de la concepción a los ensayos y a la utilización operacional pueden presentarse obstáculos que no sean de índole técnica. También puede ocurrir lo contrario : que un adelanto tecnológico importante vuelva anticuados ciertos prototipos en avanzado estado de realización.

Los especialistas de la industria aeronáutica convienen hoy en reconocer que antes del año 2000 no se producirán cambios fundamentales en la concepción de los aviones comerciales. Los nuevos aviones que se construyan en los próximos decenios serán probablemente versiones derivadas de los aparatos actuales — más largos o más cortos, con más o con menos motores, más fácilmente convertibles de aviones de pasajeros en aviones de carga o viceversa, más silenciosos, menos contaminantes, con mayor autonomía de vuelo y un despegue y un aterrizaje más cortos.

En todo caso, para los profanos que visiten los aeropuertos esos aviones se asemejarán mucho a los actuales aviones de línea. En cuanto a los aviones de fuselaje ancho, no cambiarán prácticamente nada ; quizá simplemente sean un poco más grandes aun.

Esta visión del futuro se basa sobre todo en consideraciones económicas. Los nuevos aparatos son cada vez más caros, mientras que el crecimiento de la aviación comercial continúa pero a un ritmo mucho más lento que el previsto. Por lo que atañe al precio del combustible, sigue aumentando constantemente a medida que disminuyen las reservas mundiales de hidrocarburos.

Sin embargo, es posible que a largo plazo las perspectivas no sean tan desalentadoras. En efecto, las intensas investigaciones que vienen realizándose en todos los países industrializados van a dar como resultado modificaciones radicales en la concepción de las aeronaves.

Sólo en lo que se refiere a los nuevos materiales, es hoy ya posible construir estructuras que, al mismo tiempo que son más ligeras, poseen una resistencia incomparablemente mayor. Los nuevos proyectos de motores basados en una investigación a fondo de las características acústicas



Foto © ONERA, Châtillon, Francia

# La aeronáutica del futuro

*por Charles D. LaFond*

**CHARLES D. LAFOND** es desde 1971 redactor jefe del Boletín mensual de la Organización de Aviación Civil Internacional. Ha colaborado durante muchos años en revistas norteamericanas de aeronáutica.

## Túneles para volar

Los aviones del futuro nacen en la mesa de los ingenieros y delineantes pero pronto son sometidos a prueba en el túnel aerodinámico o hidrodinámico, el cual permite simular el vuelo. En él se visualizan y fotografían las turbulencias y las corrientes, dando a veces como resultado imágenes verdaderamente insólitas, como esta "máscara" de la izquierda, captada en el túnel aerodinámico de Châtillon (Francia), que en realidad representa los torbellinos de aire en un fuselaje cónico. Abajo, un modelo supersónico comercial de alas plegables ensayado en un túnel de Virginia (Estados Unidos).

permitirán llegar a una fase en que la reducción importante del ruido de las aeronaves provenga, más que de los motores, de la célula misma (es decir, del conjunto de las estructuras de las alas y el fuselaje).

A su vez, los carburantes sintéticos, el hidrógeno líquido y la energía nuclear representan otras tantas posibilidades para el futuro. De todos modos, es evidente que, habida cuenta de la tecnología actual y de la ausencia de coordinación internacional, la utilización práctica del hidrógeno líquido y de la energía nuclear para la propulsión de los aviones tiene aun un largo camino por recorrer.

Otra esfera en que la investigación está dando notables frutos es la de las nuevas formas de las alas o planos de sustentación de los aviones. Alguna de esas formas, ya en una fase muy avanzada de realización, han demostrado su capacidad para soportar cargas útiles enormes permitiendo al mismo tiempo despegues y aterrizajes cortos. A partir de estas experiencias es de prever que a comienzos de la próxima centuria existirán estructuras de alas muy diferentes y será posible construir gracias a ellas un avión de transporte transónico que volará a una velocidad ligeramente superior a la del sonido.

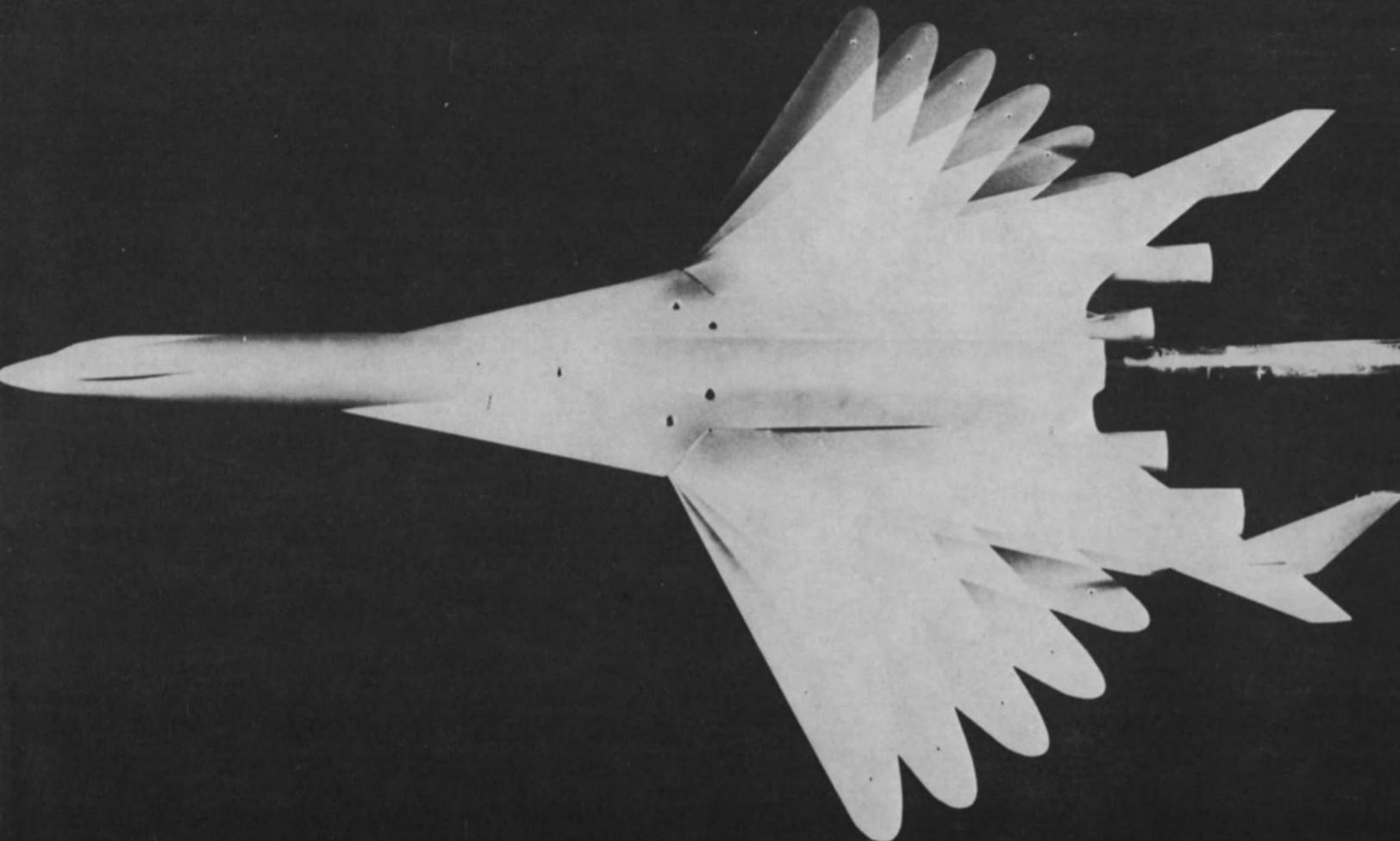
Examinemos en detalle algunas de las orientaciones actuales.

El empleo de materiales compuestos para fabricar elementos de estructuras de aviones o de helicópteros es una esfera relativamente nueva, aunque en realidad la fabricación de fibras de vidrio adheridas se inició ya en 1940. Esta técnica consiste esencialmente en fabricar estructuras de prácticamente cualquier tipo apilando capas moldeadas de fibras de diferente orientación envueltas en una matriz de plástico.

Los materiales compuestos reforzados aparecieron a mediados del decenio de 1960-69. En ellos se empleaban fibras de boro, cuya resistencia y alto rendimiento llamaron en seguida la atención de los constructores aeronáuticos. En el futuro las estructuras metálicas irán siendo sustituidas por materiales de este tipo, en razón de su menor peso y coste y del consiguiente ahorro de energía que permiten.

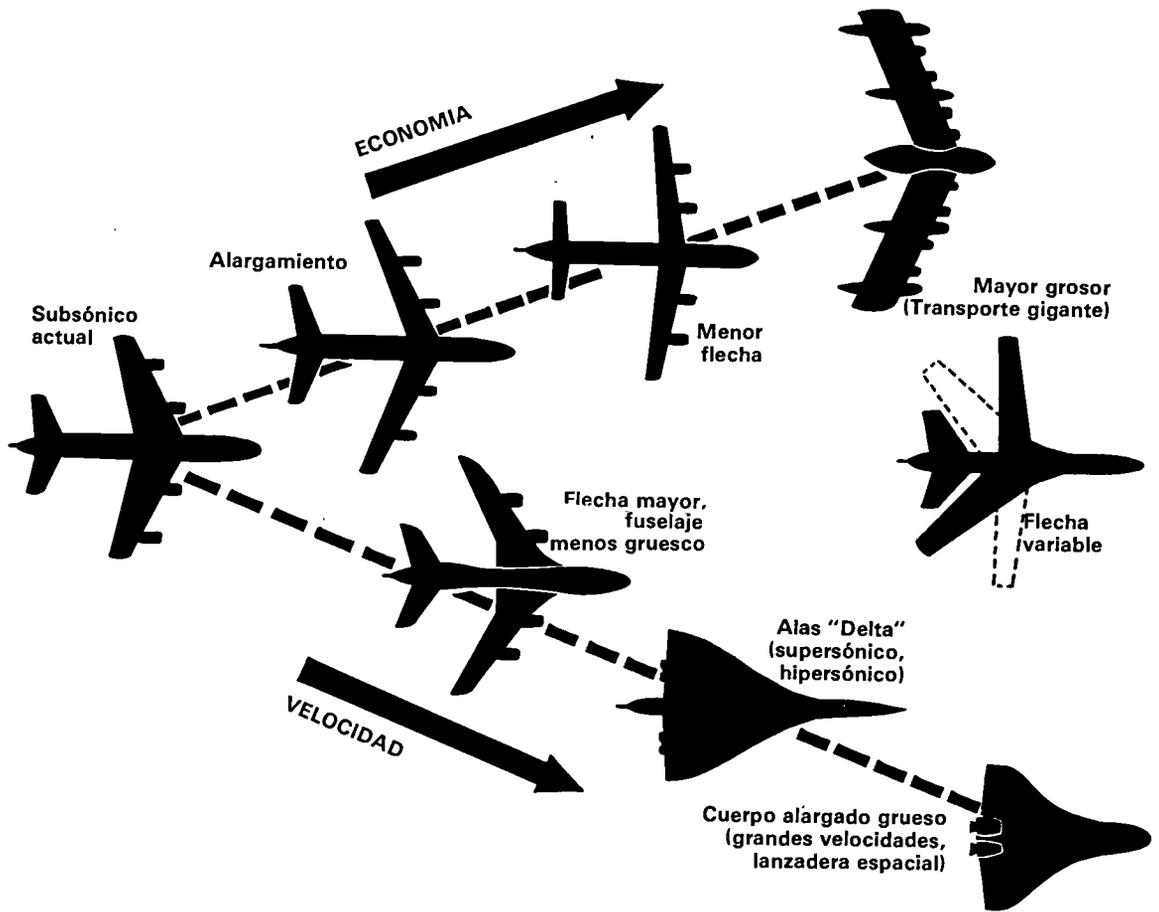
Una de las cualidades más importantes de los materiales compuestos consiste en que el empleo de unas u otras fibras y la estratificación de las capas, con fibras orientadas en distintas direcciones en cada capa, permiten al material resultante satisfacer determinados requisitos estructurales, por ejemplo, garantizar la buena resis-

Foto © USIS, Paris



# Más de prisa y más barato

El avión de mañana deberá someterse a dos principios : velocidad y economía. Con tal fin se multiplican los proyectos. Así, en lo que atañe a la velocidad, reducir las alas integrándolas cada vez más al fuselaje. En cuanto a la economía, en cambio, alas menos inclinadas, más largas y más gruesas, pudiéndose llegar hasta la desaparición del fuselaje. He aquí un esquema de esta doble evolución :



Dibujo de J M. Troillard © Science et Vie, Paris

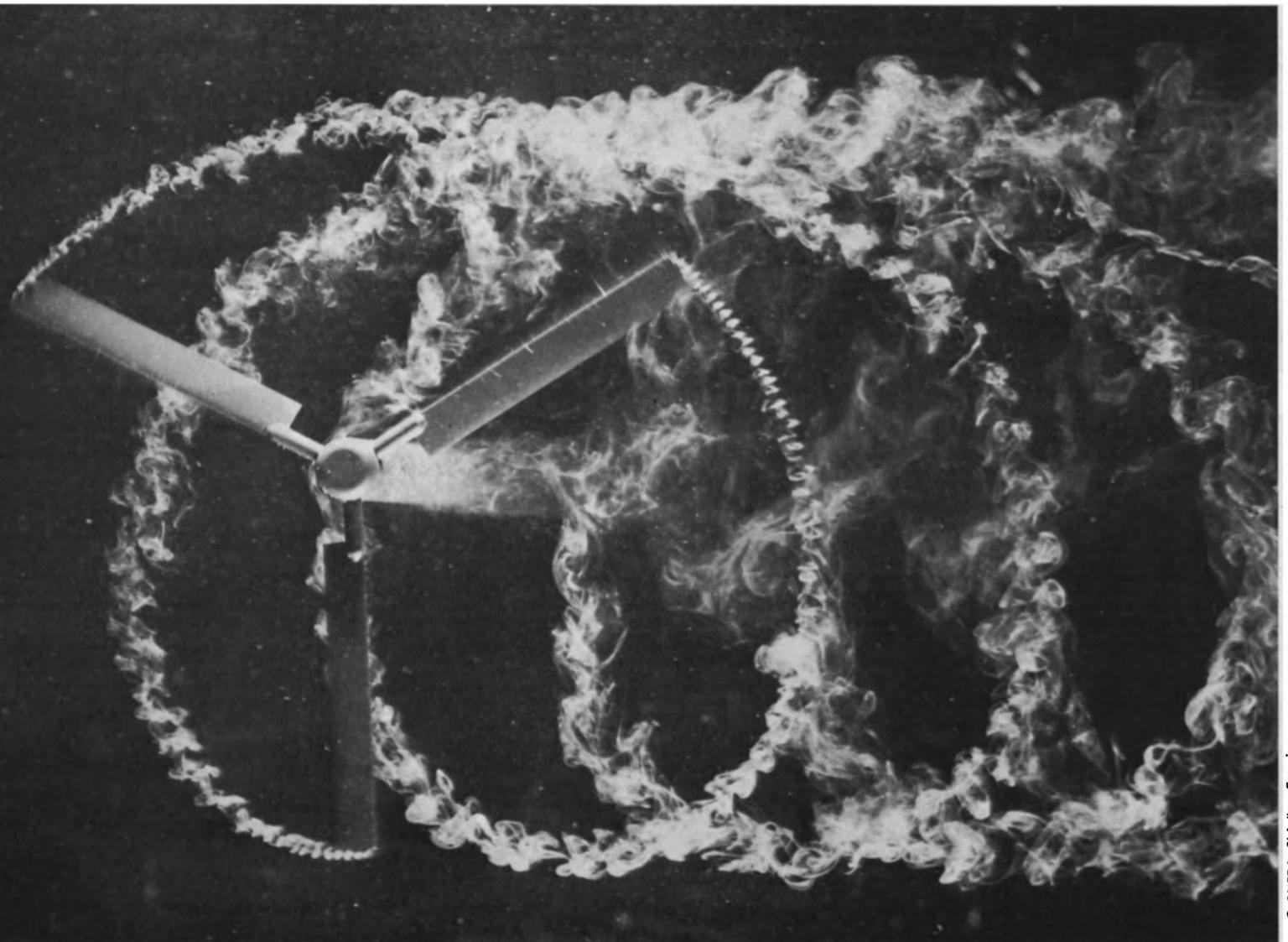


Foto © ONERA, Châtillon, Francia

tencia de una pieza a la flexión o reducir considerablemente los costos de otra pieza que sólo va a estar sometida a cargas de escasa magnitud. El ahorro de energía que posibilitan los materiales compuestos reforzados puede llegar al 33 % y el de peso aproximarse al 30 %.

Un material relativamente nuevo ha resultado de la llamada tecnología de las fibras cristalinas: ciertas estructuras de fibras de carbono perfectamente cristalinas permiten una resistencia específica 50 veces mayor que la del acero.

Uno de los principales constructores norteamericanos de células ha declarado que podría fabricarse el 75 % de una aeronave con materiales compuestos, principalmente a base de resinas de epóxido con grafito, y que el costo global sería inferior en un 21 % al de un avión construido a base de metal. Su menor peso haría posible un ahorro de combustible del orden del 30 %. Habida cuenta del actual estado de las técnicas, tal aparato podría fabricarse en el próximo decenio o a comienzos del siguiente y entrar en funcionamiento poco después.

¿ Qué tipo de combustible utilizarán los aviones de principios del siglo próximo ? En su mayoría los expertos estiman que el queroseno común seguirá siendo la principal fuente de energía de la aviación civil aun mucho después del año 2000. Pero, a medida que nos acercamos a esa fecha,

habrá que comenzar quizá a emplear otros combustibles.

El queroseno sintético, obtenido a partir del carbón y de los esquistos bituminosos, podría mezclarse directamente con los combustibles a base de petróleo, lo que daría un producto final dotado de cualidades muy semejantes a las del combustible actual para reactores. Ello evitaría tener que modificar radicalmente las formas de almacenamiento y de mantenimiento, por no hablar de los motores. Las reservas conocidas de carbón y de esquistos son considerables.

Otros expertos piensan seriamente que ha llegado la hora de encarar sin ambages el empleo en gran escala del metano líquido o del hidrógeno líquido (LH<sub>2</sub>). En ambos casos se necesitarían aeronaves de diseño enteramente nuevo.

El metano líquido tiene un poder calorífico superior en un 20 % al del queroseno. Su densidad es aproximadamente de la mitad y su coste prácticamente el mismo que el del queroseno. Pero el metano líquido sólo existe a temperaturas muy bajas (-161 °C a la presión atmosférica), exactamente igual que el hidrógeno líquido (-253 °C), lo cual plantea evidentemente complejos problemas de almacenamiento y de mantenimiento. Aunque su alto poder calorífico hace que disminuya la cantidad total de combustible necesario para transportar una carga útil a una distancia determinada, el empleo de estos combustibles

representa sólo un adelanto modesto. Dada su escasa densidad, hay que aumentar el tamaño de los depósitos de combustible.

Más interesante parece el avión propulsado con hidrógeno líquido, gracias sobre todo a su poder calorífico mucho mayor: casi tres veces superior al del queroseno. El problema está en que su densidad es doce veces menor que la del queroseno. Es pues necesario un volumen cuatro veces mayor de hidrógeno líquido para obtener la misma cantidad de energía que con el queroseno, mientras que el peso de aquel es sólo un 35 % menor que el de éste.

Evidentemente, el avión a base de hidrógeno líquido tendría un fuselaje más grande y más pesado y, en consecuencia, su resistencia aerodinámica sería mayor y su rendimiento menor. En cambio, su peso total de despegue sería inferior al necesitar menos energía por kilómetro que los aviones clásicos. Para los vuelos a gran distancia, la disminución de la cantidad de energía consumida sería considerable. Pero el coste reopresenta un obstáculo serio.

Otro problema que no puede tomarse a la ligera es el del tamaño de las instalaciones de almacenamiento. Un experto ha estimado que el tamaño de las instalaciones de un gran aeropuerto internacional para el almacenamiento y el transporte del hidrógeno líquido destinado a los grandes aviones de reacción sería 30 veces mayor

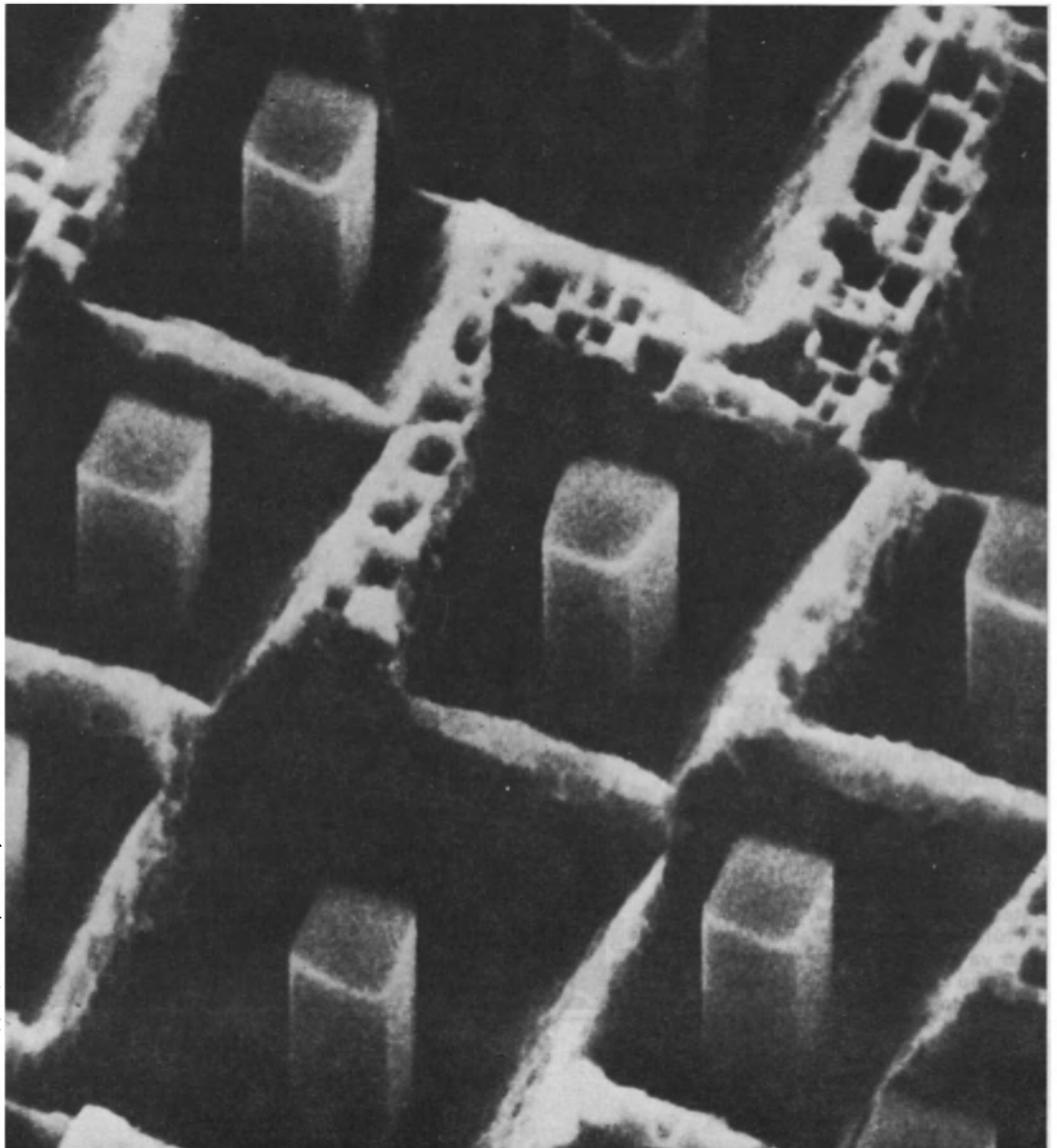
## Molino de viento

Visualización de otro experimento realizado en túnel aerodinámico: torbellinos producidos por las palas de un rotor de helicóptero.

## Aleaciones para los aviones

La búsqueda de materiales nuevos, capaces de sustituir las estructuras metálicas y más económicos en peso y energía, se centra sobre todo en conseguir aleaciones inéditas. La que aquí vemos, al microscopio, es una a base de níquel y de carburo de niobio.

Foto © ONERA, Châtillon, Francia



## Hidrógeno

El hidrógeno líquido va a convertirse tal vez en el combustible principal de la aviación en un futuro relativamente próximo, cuando las reservas de queroseno se agoten. De todos modos, el empleo de este combustible exigirá diseñar nuevos aviones provistos de enormes depósitos especiales, como los del dibujo aquí reproducido.

Dibujo de J. M. Troillard © Science et Vie, Paris

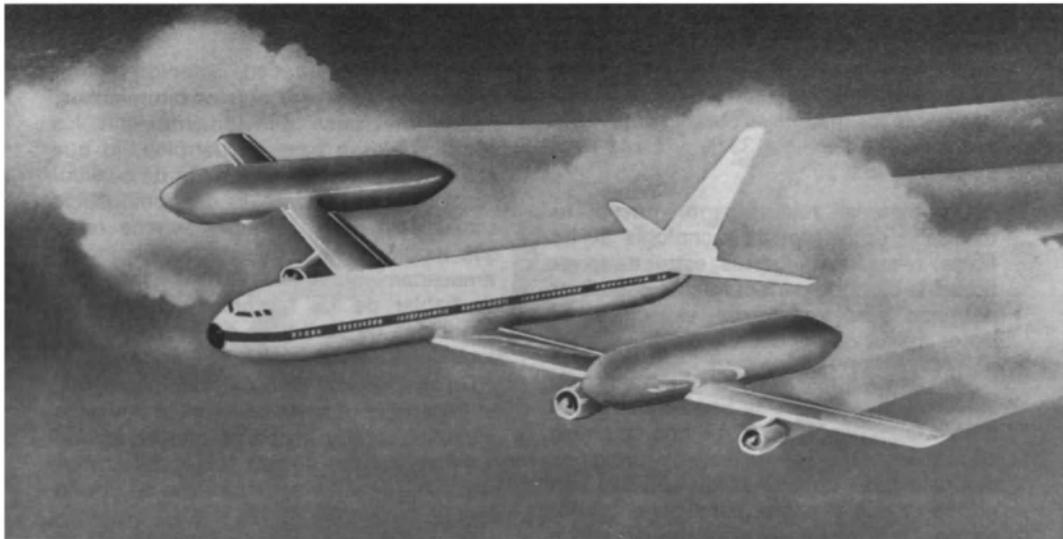


Foto © USIS, Paris

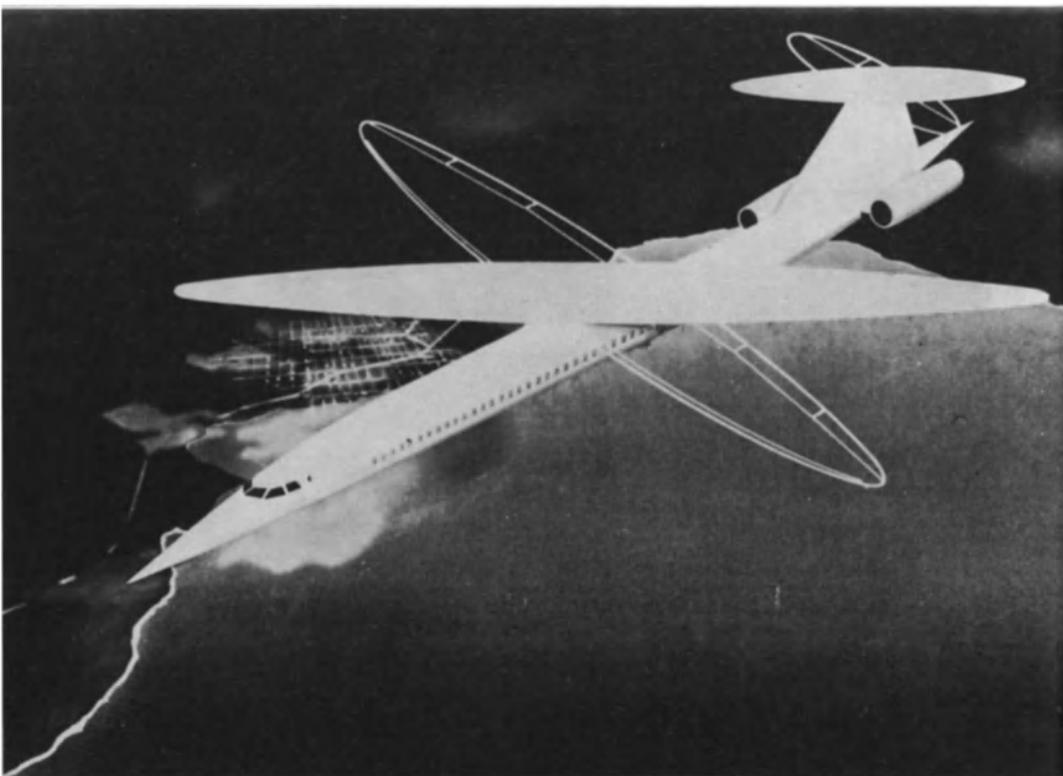
## Lanzadera espacial

La lanzadera espacial, aeroportada, ha recibido ya su bautismo del aire en los Estados Unidos. La lanzadera, que es a la vez planeador y avión de reacción provisto de dos cohetes gemelos de propergol sólido, podrá ser puesta en órbita y maniobrar en el espacio, volver a la atmósfera por sus propios medios y aterrizar en un largo vuelo planeado, para, una vez reabastecida de combustible, volver al espacio.

## El ala oblicua

Gracias a sus alas giratorias, el avión del futuro poseerá en cierto modo una envergadura variable. Ello le permitirá volar a velocidades ligeramente superiores a la del sonido pero también a velocidades relativamente bajas. A una determinada velocidad, su ala girará. En túnel aerodinámico se la ha hecho girar ya hasta 50°. Otra ventaja de este tipo de ala será la supresión del estampido sónico.

Foto © USIS, Paris



que el de las que sirven para alimentar el cohete Apolo, que son ya gigantescas.

Sin embargo, los partidarios del hidrógeno líquido insisten en las ventajas de este combustible. El  $LH_2$  no es contaminante, cualidad que permitiría disminuir espectacularmente las emisiones nocivas de los aviones de transporte actuales (óxidos de carbono, compuestos sulfurosos e hidrocarburos no quemados). El principal producto de escape de los motores de hidrógeno es el vapor de agua, con pequeñas cantidades de óxido de nitrógeno que resultan de la combustión del hidrógeno con el aire. Además, estas cantidades podrían reducirse a un nivel muy inferior al de las producidas por los reactores de queroseno.

Otra ventaja: los futuros aviones de transporte supersónicos propulsados con hidrógeno líquido producirían un estampido sónico menor y, además, consumirían un 40 % menos de energía que si utilizaran combustible sintético.

A medida que nos acercamos al año 2000, las nuevas aeronaves, en particular los nuevos aviones subsónicos y transónicos, podrán beneficiarse de los progresos que se están realizando actualmente en la esfera de la aerodinámica y de la estructura de las alas. Algunas de esas novedades

pueden pasar desapercibidas para los profanos en la materia. Es el caso, por ejemplo, del aumento del espesor de los perfiles aerodinámicos o de la reducción del ángulo de flecha (ala no perpendicular al fuselaje), que permitirán una disminución sensible del peso de las alas y un incremento de su rendimiento aerodinámico, con el resultado consiguiente de un ahorro de combustible, de la disminución del tamaño de los motores y, por tanto, de la reducción del ruido en las cercanías de los aeropuertos.

Otras modificaciones del diseño de las alas son aun más refinadas. Se trata del control de la corriente de aire sobre las alas, con el fin de suprimir el flujo turbulento y, consiguientemente, de reducir la resistencia aerodinámica, con lo cual podría conseguirse un ahorro de combustible importante, de hasta el 50 %.

Aun más extraño es el diseño del avión de ala oblicua, que alcanza velocidades ligeramente superiores a la del sonido. Sus alas relativamente largas, angostas y rectas se colocan en la parte superior del fuselaje. Esta forma resulta ideal tanto para los vuelos a escasa velocidad como a gran velocidad. Cuando el avión alcanza una cierta velocidad, se hace girar el ala. En los ensayos realizados en túnel aerodinámico se han efectuado giros de hasta 50 %. Lo

curioso es que en la escala inferior de las velocidades supersónicas (hasta Mach 1,15) los modelos probados en el túnel aerodinámico se han mostrado más estables que los modelos tradicionales de alas simétricas a ambos lados. Por otro lado, si se regula adecuadamente la velocidad máxima, no se produce estampido sónico.

Los progresos realizados en el blindaje de los reactores nucleares y las pruebas efectuadas para demostrar que en caso de accidente no se produciría liberación de material radiactivo abren el camino a la utilización de la energía nuclear para la propulsión de las aeronaves. Las temperaturas obtenidas son suficientes para accionar un turbofán capaz de propulsar aviones de transporte subsónico. De todos modos, dados el peso y la densidad del reactor y de su blindaje, este tipo de propulsión sólo será interesante para enormes aeronaves de 500 o más toneladas. El avión de transporte nuclear podría recorrer distancias correspondientes a 10.000 horas de vuelo sin necesidad de reabastecerse de combustible.

Entre los proyectos de grandes aeronaves de este tipo o aun mayores figura la famosa "ala volante" con que sueñan desde hace tiempo los especialistas en aerodinámica. Desembarazada de la larga

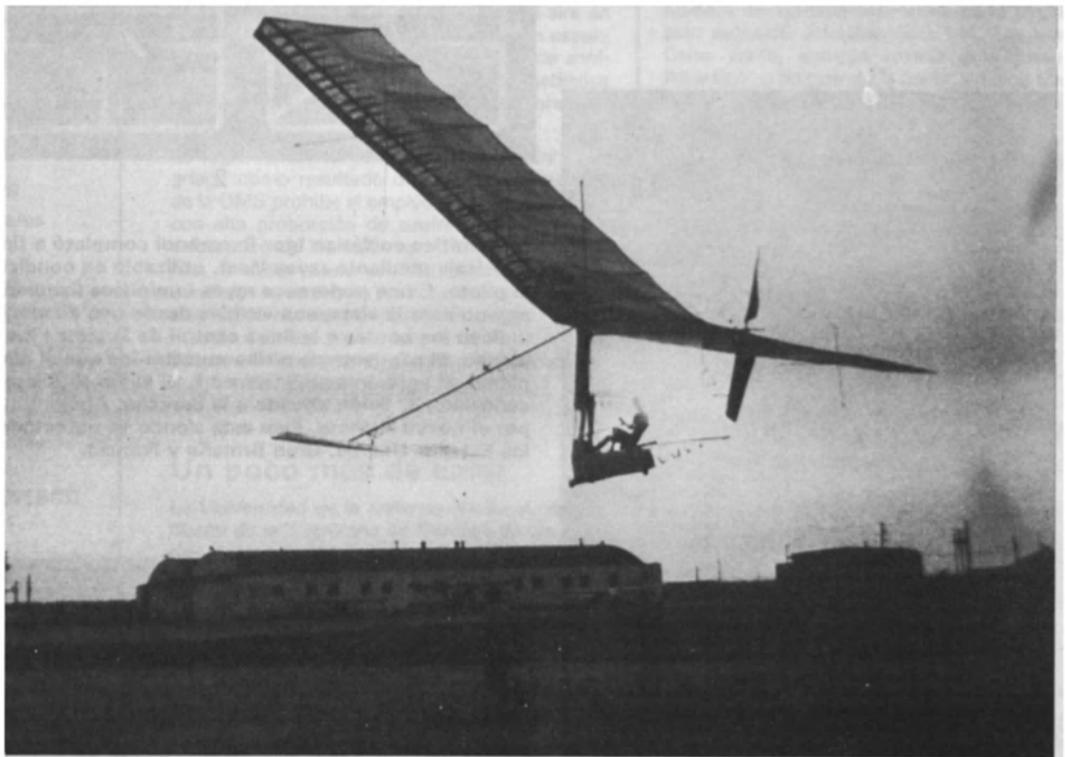


Foto © USIS, París

## El ciclista del aire

El 23 de agosto de 1977 tuvo lugar en California (EUA) el primer auténtico vuelo propulsado por la energía humana. Pilotaba el curioso aparato, de frágil apariencia, un joven aficionado al vuelo libre y corredor ciclista, Bryan Allen, que con este vuelo ganó el premio de 86.000 dólares en vano codiciado durante 18 años por otros muchos competidores. El aparato, propulsado mediante un mecanismo de pedales de bicicleta, efectuó por el aire un recorrido en forma de ocho entre dos postes situados a 800 metros, en siete minutos. Los materiales utilizados para su construcción eran cuerdas de piano, tubos de aluminio y plástico transparente. Con 28 metros de envergadura, esta "bicicleta aérea" pesaba sólo 32 kilos.

estructura del fuselaje tradicional, este ala volante es, en opinión de algunos técnicos, la forma aeronáutica más eficaz que pueda imaginarse, mientras otros especialistas opinan que es inestable por naturaleza.

El ala necesaria para el despegue y el aterrizaje tendría que tener el espesor suficiente para asegurar la sustentación. lo que le permitiría recibir la carga útil (de 1.500 a 2.000 pasajeros y 300 toneladas de carga, repartiéndose el peso a lo largo de toda la envergadura). En la primera generación, los vehículos de este tipo podrían aprovechar los motores tradicionales; en cambio, los de la segunda generación utilizarían un reactor de fusión, lo que les conferiría un radio de acción ilimitado, con una velocidad de crucero de unos 1.000 km/h.

En un futuro más lejano cabe prever una aeronave supersónica aun más revolucionaria, capaz de volar a una velocidad seis veces superior a la del sonido; su combustible, el hidrógeno líquido, serviría también para enfriar el revestimiento de la célula compensando el enorme calor producido a esas velocidades. Los investigadores consideran al avión de transporte supersónico capaz de volar a Mach 6 como el sucesor lógico de los supersónicos de transporte de

la clase Mach 3-4 previstos para un futuro más cercano y que funcionarán quizá también a base de hidrógeno.

¿ Por qué Mach 6 ? Porque ese es más o menos el límite de velocidad que corresponde a los tiempos de vuelo práctico a larga distancia, de 8.000 a 10.000 km. Un avión de este tipo, previsto para 300-400 pasajeros y semejante al Concorde franco-británico de ala delta pero en más grande, podría efectuar el viaje Los Angeles-París en menos de tres horas.

Aunque son numerosos los especialistas para quienes este tipo de aeronave podría construirse a comienzos del siglo próximo, son muchas las dudas que subsisten en cuanto a su interés práctico. Con todo, los estatorreactores destinados a propulsar los aviones de transporte supersónico están ya en la etapa de investigación y desarrollo.

De todos modos, en un horizonte mucho más cercano se perfila un proyecto que se aparta también radicalmente de las normas actuales: se trata de la lanzadera espacial norteamericana. Este vehículo representa el primer compromiso auténtico entre la aerodinámica (es un planeador) y el espacio (donde maniobra mediante sus reactores).

La lanzadera es un aparato de transporte aerospacial de tamaño bastante grande; su construcción está ya en una etapa muy avanzada.

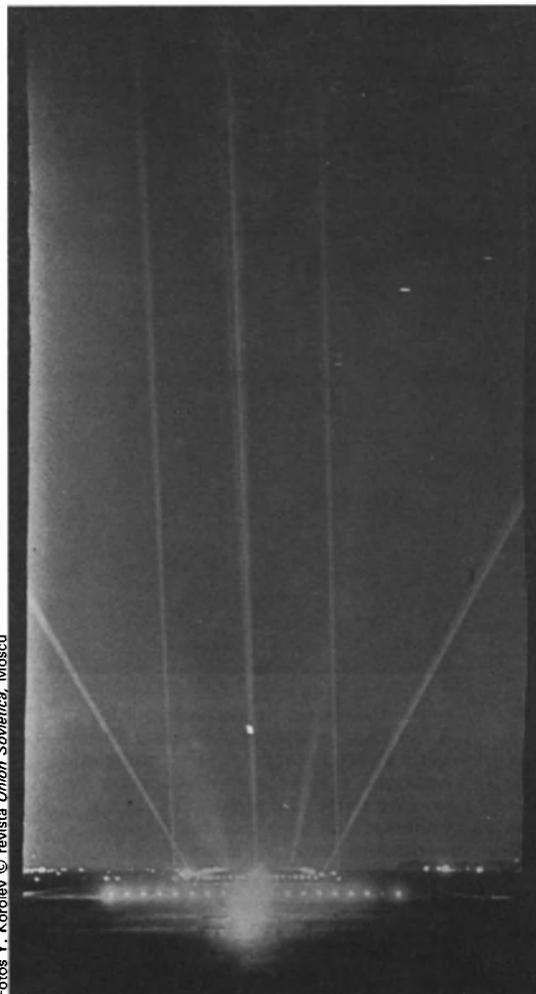
Este primer aparato de transporte espacial reutilizable despegará de la Tierra impulsado por dos enormes cohetes gemelos de propergol sólido, entrará en una trayectoria orbital terrestre, maniobrá en el espacio según lo exija su misión y volverá a la Tierra sin utilizar los motores, más o menos como un avión de transporte de reacción tradicional, salvo que el piloto tendrá que realizar un largo vuelo planeado. Una vez reabastecido de combustible, estará dispuesto para un nuevo vuelo y podrá ser reutilizado centenares de veces.

El primer vuelo de la lanzadera espacial está previsto para 1980. La realización del programa, tal como se concibe actualmente, podría durar hasta fines del siglo. Si el éxito corona sus misiones, en los próximos veinte años se lanzará un nuevo programa y veremos una segunda generación de lanzaderas espaciales aun más polivalentes.

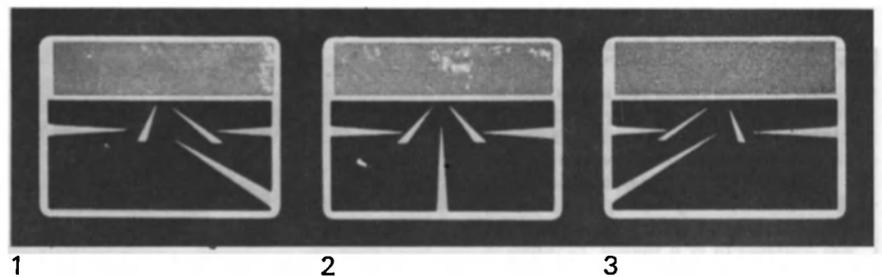
Y se trata sólo de un comienzo...

Charles D. LaFond

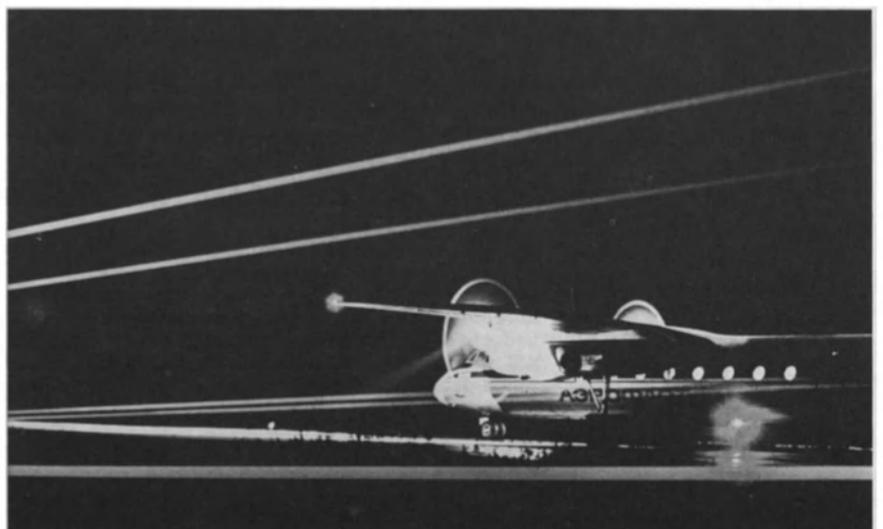
## Rayos para aterrizar



Fotos Y. Korolev © revista Unión Soviética, Moscú



El científico soviético Igor Berezhnoi completó a fines de 1977 un nuevo sistema de aterrizaje mediante rayos láser, utilizable en condiciones de escasa visibilidad para el piloto. Cinco poderosos rayos luminosos (izquierda), que no entrañan peligro alguno para la vista, son visibles desde una distancia de 20 km. Tres de ellos indican los bordes y la línea central de la pista; los otros dos la trayectoria de planeo. El esquema de arriba muestra los que el piloto ve en su trayectoria de planeo al aproximarse a tierra: 1. el avión está situado a la izquierda; 2. avión centrado; 3. avión situado a la derecha. Abajo, un avión aterriza de noche guiado por el nuevo sistema. Este está siendo ya patentado en dieciseis países, entre ellos los Estados Unidos, Gran Bretaña y Francia.



## Libros recibidos

- **El túnel**  
por *Ernesto Sábato*  
Seix Barral, Barcelona, 1978
- **Sobre los ángeles. Sermones y moradas...**  
por *Rafael Alberti*  
Seix Barral, Barcelona, 1978
- **Ensayos críticos**  
por *Roland Barthes*  
Seix Barral, Barcelona, 1978
- **Sí**  
por *Salvador Dalí*  
Ariel, Barcelona, 1978
- **El valencianismo político 1874-1939**  
por *Alfons Cucó*  
Ariel, Barcelona, 1978
- **Clandestinidad y libertinaje erudito en los albores del siglo XVIII**  
por *Iris M. Zavala*  
Ariel, Barcelona, 1978
- **El silencio blanco**  
por *Jack London*  
Alianza Editorial, Madrid, 1978
- **Las dos culturas y un segundo enfoque**  
por *C.P. Snow*  
Alianza Editorial, Madrid, 1978
- **Luchana**  
por *Benito Pérez Galdós*  
Alianza Editorial, Madrid, 1978
- **El problema de la vida. Ensayo sobre los orígenes del pensamiento biológico**  
por *C.U.M. Smith*  
Alianza Editorial, Madrid, 1978
- **Las contradicciones culturales del capitalismo**  
por *Daniel Bell*  
Alianza Editorial, Madrid, 1978
- **Jesús el Judío. Los evangelios leídos por un historiador**  
por *Geza Vermes*  
Muchnik Editores, Buenos Aires, 1977

★

### ULTIMOS LIBROS DE LA UNESCO

- **La educación de adultos. Perspectivas mundiales**  
por *John Lowe*  
Publicación conjunta de Ediciones Sigueme y de la Unesco
- **El reto de la racionalidad. La ciencia y la tecnología frente a las culturas**  
por *Jean Lardrière*  
Publicación conjunta de Ediciones Sigueme y de la Unesco
- **Electricidad solar. Estudio económico de la energía solar**  
por *Wolfgang Palz*  
Publicación conjunta de Editorial Blume y de la Unesco
- **Ideas para la acción. La Unesco frente a los problemas de hoy y al reto del mañana**

# LATITUDES Y LONGITUDES

## El hombre y el desarrollo

"En su carrera sin freno hacia el progreso, el mundo ha estado a punto de olvidar a quien justamente es el destinatario de ese progreso: el hombre, cuyo desenvolvimiento no puede conseguirse solamente con el crecimiento económico. En el bienestar material no se resumen todas las aspiraciones humanas, y el criterio de todo desarrollo es ser cualitativo y no sólo cuantitativo. No se trata únicamente de que el hombre tenga más sino de que sea más".

Estas palabras del señor Amadou-Mahtar M'Bow, Director General de la Unesco, figuran en un importante ensayo sobre "Los aspectos culturales del Nuevo Orden Económico Internacional en la perspectiva de la liberación del Tercer Mundo", que encabeza el *Anuario del Tercer Mundo* (1975-1976), publicado por las Editions Berger-Levrault de París.

El volumen contiene otros treinta estudios de diversos autores, sobre problemas generales y sobre cuestiones de orden interno o internacional de los países del Tercer Mundo. Se incluye asimismo una abundante bibliografía.

## La Acrópolis respira

Por primera vez desde que empezó a aplicarse el programa de lucha de la Organización Mundial de la Salud contra la contaminación del aire en Grecia, se ha producido una disminución espectacular —de más del 50 %— del nivel de anhídrido sulfuroso durante el periodo de mediados de noviembre de 1977 a mediados de febrero de 1978.

La reglamentación establecida por el Gobierno griego como resultado de una recomendación de la OMS prohíbe el empleo de aceites pesados con alta proporción de azufre (mazut) para la calefacción de los edificios en la región de Atenas. De este modo no sólo han mejorado las condiciones sanitarias sino que ha desaparecido una de las causas principales de la rápida deterioración de los monumentos de la Acrópolis. (Véase el número de *El Correo de la Unesco* de octubre de 1977).

## Un poco más de calor

La Universidad de la Defensa Nacional, dependiente de la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos, ha consultado a 24 climatólogos de siete países para que elaboren un informe sobre el clima en los veinte años próximos. Los expertos no prevén cambios notables, salvo "un ligero calentamiento", poniendo de relieve "el equilibrio entre los efectos (calentamiento) del aumento del gas carbónico en la atmósfera y los efectos (enfriamiento) del ciclo climatológico normal".

## Discos de la Unesco

En la colección "Atlas Musical" (Odeón-EMI), patrocinada por la Unesco, acaban de aparecer dos nuevas grabaciones: una correspondiente a Camerún con música de los pigmeos Baka (nº 3C 064-18265), y otra a Marruecos con músicas de tradición árabe (nº 3C 064-18264).

En la colección "Fuentes Musicales" (Philips), que también patrocina la Unesco, están en prensa sendas grabaciones de música aborígen de Australia, de cantos religiosos de Córcega y de tambores japoneses Osawa Daiko.

## Salud blanca y salud negra

En un mensaje con ocasión del Día Internacional de Lucha para la Eliminación de las Discriminaciones Raciales, el 21 de marzo de 1978, que coincidía con el lanzamiento del Año Internacional de Lucha contra el Apartheid, el Dr. Halfdan Mahler, Director General de la Organización Mundial de la Salud, declaró: "Los destructores efectos del apartheid en todas las esferas de la existencia humana se han manifestado también respecto de uno de los valores más preciosos para el género humano: la salud. Entre el estado de salud de la minoría blanca y el de la mayoría negra media un foso enorme. El modo de nutrición y los índices de enfermedad y de mortalidad de los blancos y de los negros son tan diferentes que cuesta trabajo creer que se trata de poblaciones que han vivido juntas en un mismo país desde hace siglos".

## Cabo Verde, 144º Estado Miembro de la Unesco

El Foreign Office británico ha informado al Director General de la Unesco que los representantes debidamente acreditados de la República de Cabo Verde firmaron el 15 de febrero de 1978 la Constitución de la Unesco. Con esta adhesión el número de Estados Miembros de la Organización asciende actualmente a 144. Las islas de Cabo Verde, antigua colonia portuguesa del Atlántico, a 500 km de la costa africana (capital Praia), constituyen una escala importante en las rutas marítimas transatlánticas.

## Los delfines ciegos del Indo

En 1974 sólo subsistían ya unos cincuenta delfines de agua dulce en el río Indo. Hoy, gracias a las medidas adoptadas por las autoridades de Paquistán, con la ayuda del Fondo Mundial para la Naturaleza, de Morges (Suiza), su número es de 198. Este delfín, una de las escasas especies de agua dulce, vive en aguas turbias, lo que a la larga le ha hecho perder la vista, guiándose mediante un sistema de sonar muy desarrollado.

## No es lo mismo firmar que ratificar

En nuestro número de noviembre de 1977 señalamos en las notas de las páginas 29 y 32 que el Pacto relativo a los derechos económicos, sociales y culturales había obtenido la ratificación o la adhesión de 69 Estados Miembros y el Pacto relativo a los derechos civiles y políticos la de 68 Estados. En cuanto al Protocolo Facultativo referente a este último pacto, enumerábamos 28 Estados que lo han ratificado o se han adherido a él. En realidad, esas cifras no se refieren estrictamente hablando a las ratificaciones o adhesiones, sino a los Estados que han firmado los Pactos o el Protocolo. No todos los Estados que los han firmado han notificado formalmente su ratificación o su adhesión. Ahora bien, firma y ratificación no son la misma cosa desde el punto de vista jurídico. En lo que atañe a las ratificaciones o adhesiones, hasta abril de 1978 eran 49 al primero de los Pactos, 47 al segundo y 18 al Protocolo.

# Los lectores nos escriben

## LA JUVENTUD ANTE EL FUTURO

En el mundo actual son cada vez más numerosos los problemas que amenazan el porvenir del hombre. El principal es la superpoblación, importante sobre todo para los países pobres con un desarrollo insuficiente de la educación y de la información. El fortísimo crecimiento demográfico de esos países plantea graves problemas en lo que toca a la alimentación de su población. Los Estados Unidos, la Unión Soviética y Europa disponen actualmente de excedentes suficientes para hacer frente eficazmente a esos problemas. Pero, en lugar de destinarlos a la alimentación de los países pobres, vivimos sobre montañas de nuestros productos que ni a duras penas podemos consumir. Ello nos obliga a comer demasiado, con perjuicio manifiesto para nuestra salud.

¿Por qué es peligroso este despilfarro, este exceso de consumo? El consumo exige la producción, la producción requiere energía, mucha energía, y la energía se produce sobre todo mediante el petróleo, que a fines de siglo estará a punto de agotarse. Los únicos países que necesitarían verdaderamente energía serían los pobres: la necesitan para desarrollar tecnológicamente la agricultura y poder así alimentar a una población hambrienta.

La energía nuclear no es una solución. Para producirla se necesita uranio y plutonio, que se agotarán también en un plazo de cincuenta años.

El hecho de que en cada hora del día y de la noche se gasten 43 millones de dólares

para las necesidades militares del mundo complica aun más las cosas. ¿No es absurdo gastar tan enormes sumas en armas que sólo servirán para matar? Los armamentos hoy existentes en el mundo bastarían para destruir veinte veces la población del globo.

La contaminación de los suelos, del aire y del agua repercute gravemente sobre la ecología y modifica los climas, con peligro de arruinar la agricultura y de impedir la producción de alimentos.

Hay otros muchos problemas que no enumeramos, pero éstos son los más importantes. Y son demasiado graves para que un solo individuo los resuelva. De todos modos, su solución sería posible si todos pusiéramos manos a la obra. Quienes no son ya jóvenes encuentran dificultades para comprender lo que podría hacerse a este respecto. Y ya es mucho poder educar e informar a los niños, inculcándoles afecto y confianza para que puedan entrar en la vida provistos de altos valores morales y con la voluntad de resolver los problemas.

Mi deseo más ferviente sería que, todos juntos, pudiéramos construir un futuro grato y humano para nosotros mismos y para nuestra posteridad. Pero, por el momento, ese futuro nos parece erizado de peligros.

Håkan Björkman  
16 años  
Bruselas, Bélgica

## EL DERECHO Y EL DEBER...

El artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos declara que "toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental". Pero ¿por qué el mismo artículo continúa diciendo que "la instrucción elemental es obligatoria"? ¿Es que la Declaración niega el derecho de los niños (o de sus padres) a no someterse a esa obligación, si tal es su deseo?

Ya conozco el argumento de que, si la educación no es obligatoria, las familias pobres preferirán hacer trabajar a los niños en vez de enviarlos a la escuela. Pero ¿quién puede afirmar que no tienen razón al obrar de esa guisa? A mi juicio, una cláusula que impone una obligación no tiene cabida en un documento relativo a los derechos humanos.

Sheila Thomson  
Londres

## ...Y EL PROBLEMA DE LOS DERECHOS NEGATIVOS

El problema de los derechos *negativos* es sobremano arduo: si el hombre tiene derecho a la vida, ¿no debería tener también derecho a la muerte? Junto al derecho a casarse, ¿no existe también el derecho a no casarse? A decir verdad, si el hombre goza del derecho a la libertad y a la seguridad personal, no cabe duda de que no tiene en cambio derecho a renunciar a ese derecho para convertirse en esclavo.

Quiere decirse que, entre los derechos humanos, hay algunos respecto de los cuales la comunidad internacional estima, con razón o sin ella, que junto a su dimensión individual poseen un alcance social, por lo que esa comunidad impone un cierto modo de ejercer (o de no ejercer) esos derechos. Tal es el caso de la libertad de enseñanza. La comunidad internacional considera, en efecto, que para ser hombre en el cabal sentido de la palabra el individuo debe recibir una enseñanza primaria. De ahí su obligatoriedad. Este es, *mutatis mutandis*, el mismo problema que el de la libertad y la seguridad respecto de su negación que es la esclavitud.

Evidentemente, puede no estarse de acuerdo con la comunidad internacional, como ocurre con la señorita Thomson. Después de todo, ella sustenta tal opinión en el pleno ejercicio de sus derechos humanos.

Karel Vasak  
Director de la División de Derechos Humanos y de la Paz, Unesco

# Sadriddin Aini un gran escritor tadjik

EN este mes de abril se celebra el centenario del nacimiento de Sadriddin Aini, gran escritor que se expresó al mismo tiempo en dos lenguas —el tadjik y el uzbek—, ambas habladas en la región de Bujara, de la que era originario. La obra de Sadriddin Aini, que murió en 1954, es muy conocida en la Unión Soviética, donde ha sido traducida a 36 lenguas. Pero además, fuera de las fronteras de la URSS, hasta 1970 se hicieron 300 ediciones de sus libros.

Hijo de un artesano, pierde Aini a los once años a sus padres. Para poder continuar sus estudios en una medersa (escuela religiosa musulmana) y subvenir a sus necesidades, tiene que trabajar, haciendo sucesivamente de barrendero, guarda, etc. A los 18 años comienza a escribir poemas, en los que describe sobre todo las fiestas populares.

Poeta pero también educador, su actitud crítica para con el régimen feudal de Bujara va a dar pronto un sesgo decisivo a su vida. En 1905 crea, en dicha ciudad, una primera escuela en la que se aplican nuevos métodos de enseñanza. Prohibida ésta por el clero, organiza Aini con sus partidarios cursos clandestinos para adultos analfabetos.



Sadriddin Aini en 1925

Diez años después, su oposición al régimen le obligará a huir de la ciudad.

Vuelve Aini en la primavera de 1917. Pero las autoridades feudales le detienen, le tor-

turan cruelmente y le encierran en un calabozo del que le sacarán, herido y enfermo, los soldados de la Revolución. Pero sólo a partir de 1920, tras la caída del emir de Bujara, podrá dar toda la medida de su doble personalidad de escritor y de educador, participando en particular activamente en la creación de las primeras escuelas soviéticas del país y redactando manuales de enseñanza.

Su rica experiencia de la vida y de los hombres, su profundo conocimiento de las tradiciones y costumbres del Tadjikistán y del Uzbekistán y su amor a la libertad inspiran su obra de poeta y, sobre todo, de prosista, desde los cuentos de *Los verdugos de Bujara* (1922) hasta la novela épica *Esclavos* (1934-1935) y sus *Recuerdos* en cuatro volúmenes (1948-1954).

Hasta el final de su vida de humanista enciclopédico, Sadriddin Aini prosiguió su intensa actividad social, pedagógica y literaria. Primer Presidente de la Academia de Ciencias de la R.S.S. de Tadjikistán, fundada en 1951, fue también miembro honorario de la Academia de Ciencias de Uzbekistán.

# REVISTAS DE LA UNESCO

## Lector de *El Correo* :

¿ Está usted seguro de que no hay otra revista de la Unesco que le interese ?

He aquí tres de primera importancia :

<b>CULTURAS</b>	Las culturas de todas las épocas y lugares, su historia, su evolución, sus influencias mutuas.
<b>PERSPECTIVAS</b>	Una revista de educación diferente.
<b>REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS SOCIALES</b>	Una visión internacional e interdisciplinaria de las ciencias sociales contemporáneas.

## ¡¡¡ AHORA TAMBIEN EN ESPAÑOL !!!

En consideración a los lectores de lengua española, la Unesco se hace cargo, a partir del primer número de 1978, de la edición de estas tres revistas fundamentales.

Aproveche la OFERTA ESPECIAL DE LANZAMIENTO de la edición española suscribiéndose a cualquiera de estas revistas trimestrales, por los CUATRO NUMEROS de 1978, AL PRECIO DE TRES NUMEROS.

	Tarifa ordinaria	Tarifa especial
<b>CULTURAS</b>	75 FF	57 FF
<b>PERSPECTIVAS</b>	42 FF	32 FF
<b>REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS SOCIALES</b>	70 FF	53 FF

*Consulte al agente de ventas de las publicaciones de la Unesco en su país (véase lista abajo).*

## Para renovar su suscripción y pedir otras publicaciones de la Unesco

**Pueden pedirse las publicaciones de la Unesco en las librerías o directamente al agente general de la Organización. Los nombres de los agentes que no figuren en esta lista se comunicarán al que los pida por escrito. Los pagos pueden efectuarse en la moneda de cada país.**

**ANTILLAS HOLANDESES.** C.G.T. Van Dorp & C°. (Ned. Ant.) N.V. Willemstad, Curaçao. — **ARGENTINA.** EDILYR S.R.L., Tucumán 1699 (P.B."A"), 1050, Buenos Aires. — **REP. FED. DE ALEMANIA.** Todas las publicaciones: S. Karger GmbH, Karger Buchhandlung, Angerhofstr. 9, Postfach 2, 8034 Gernering / Munchen. Para "UNESCO KURIER" (edición alemana) únicamente: Colmantstrasse 22, 5300 Bonn. — **BOLIVIA.** Los Amigos del Libro, casilla postal 4415, La Paz; Perú 3712 (Esq. España), casilla postal 450, Cochabamba. — **BRASIL.** Fundação Getúlio Vargas, Editora-Divisão de Vendas, caixa postal 9.052-ZC-02, Praia de Botafogo 188, Rio de Janeiro, R.J. (CEP. 20000). — **COLOMBIA.** J. Germán Rodríguez N., calle 17, No. 6-59, apartado aéreo 463 Girardot, Cundinamarca; Editorial Losada, calle 18 A, No. 7-37, apartado aéreo 5829, Bogotá, y sucursales; Edificio La Ceiba, oficina

804, calle 52, N° 47-28, Medellín. — **COSTA RICA.** Librería Trejos S.A., apartado 1313, San José. — **CUBA.** Instituto Cubano del Libro, Centro de Importación, Obispo 461, La Habana. — **CHILE.** Bibliocentro Ltda., Casilla 13731, Huérfanos 1160, of. 213, Santiago (21). **REPUBLICA DOMINICANA.** Librería Blasco, Avenida Bolívar, No. 402, esq. Hermanos Deligne, Santo Domingo. — **ECUADOR.** RAYD de publicaciones, García 420 y 6 Diciembre, casilla 3853, Quito; Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Guayas, Pedro Moncayo y 9 de Octubre, casilla de correos 3542, Guayaquil. — **EL SALVADOR.** Librería Cultural Salvadoreña, S.A., Calle Delgado No. 117, apartado postal 2296, San Salvador. — **ESPAÑA.** Mundi-Prensa Libros S.A., Castelló 37, Madrid 1; Ediciones Liber, Apartado 17, Magdalena 8, Ondárroa (Vizcaya); DONAIRE, Ronda de Outeiro, 20, apartado de correos 341, La Coruña; Librería Al-Andalus, Roldana, 1 y 3, Sevilla 4; LITEXSA, Librería Técnica Extranjera, Tuset, 8-10 (Edificio Monitor), Barcelona. — **ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.** Unipub, P.O. Box 433, Murray Hill Station, Nueva York, N.Y. 10016. Para "El Correo de la Unesco": Santillana Publishing Company Inc., 575 Lexington Avenue, Nueva York, N.Y. 10022. — **FILIPINAS.** The Modern Book Co., 926 Rizal Avenue, P.O. Box 632, Manila, D-404. — **FRANCIA.** Librairie de l'Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700 Paris (CCP Paris 12.598-48). — **GUATEMALA.** Comisión Guatemalteca

de Cooperación con la Unesco, 3a Avenida 13-30, Zona 1, apartado postal 244, Guatemala. — **HONDURAS.** Librería Navarro, 2ª Avenida N° 201, Comayaguela, Tegucigalpa. — **JAMAICA.** Sangster's Book Stores Ltd., P.O. Box 366; 101 Water Lane, Kingston. — **MARRUECOS.** Librairie "Aux Belles Images", 281, avenue Mohammed V, Rabat; "El Correo de la Unesco" para el personal docente: Comisión Marroquí para la Unesco, 20, Zenkat Mourabatine, Rabat (C.C.P. 324-45). — **MEXICO.** SABSA, Insurgentes Sur, No. 1032-401, México 12, D.F. — **MOZAMBIQUE.** Instituto Nacional do livro e do Disco (INLD), Avenida 24 de Julho, 1921, r/c e 1º andar, Maputo. — **PANAMA.** Empresa de Distribuciones Comerciales S.A. (EDICO), Apartado postal 4456, Panamá Zona 5. — **PARAGUAY.** Agencia de Diarios y Revistas, Sra. Nelly de García Astillero, Pte. Franco 580, Asunción. — **PERU.** Editorial Losada Peruana, Jirón Contumaza 1050, apartado 472, Lima. — **PORTUGAL.** Dias & Andrade Ltda., Livraria Portugal, rua do Carmo 70, Lisboa. — **REINO UNIDO.** H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, Londres S.E. 1. — **URUGUAY.** Editorial Losada Uruguay, S.A., Maldonado 1092, Montevideo. — **VENEZUELA.** Librería del Este, Av. Francisco de Miranda 52, Edificio Galipán, apartado 60337, Caracas; La Muralla Distribuciones, S.A., Avenida 5a, 6a transversal, Residencia los Tulipanes, Edificio N° 5, Apto. 5B, Caracas.

¡ abróchense  
el cinturón !



Foto Eric Baschet Editions, Paris

1911 : hace apenas ocho años que el primer avión de motor ha logrado volar, y, sin embargo, ese año es ya una fecha crucial en la historia de la aviación. En efecto, en 1911 se construyen en todo el mundo más de 1.350 aeroplanos, al mismo tiempo que se establecen los primeros enlaces aeropostales en Europa, Estados Unidos y la India. El 23 de marzo de 1911 se establece un record : el francés Louis Bréguet transporta 10 pasajeros en su aparato (en esta página, una foto de recuerdo del piloto de un avión Farman con sus amigos). En ese mismo año hubo 12.000 pasajeros de avión (más del doble que el año anterior). Más tarde, entre 1947 y 1977, la aviación civil transportó en todo el mundo un total de casi 6.000 millones de pasajeros, es decir, una vez y media la población mundial en 30 años.