

# Aerodinámica

ROBERTO PLA  
Comandante CG del Ejército del Aire

<http://www.aire.org/ea/pla@aire.org>

Siempre hay alguien que al conocer nuestra relación con el mundo aeronáutico nos pregunta por qué vuela un avión. La respuesta nos la da la aerodinámica y seguramente la hemos oído unos cientos de veces y la hemos repetido otras tantas. A mi particularmente era la lección de física que más me gustaba en el instituto y no precisamente por su novedad, porque desde los siete años, cuando empecé a construir modelos de planeadores, había devorado más que leído, en un pequeño libro que aun conservo, los principios de la aerodinámica.

Ahora, repasando ese manoseado manual de "Nociones de Aeromodelismo" recuerdo aquellas primeras lecciones de aerodinámica que fueron mi puerta de acceso a un mundo maravilloso y sorprendente. Muchos años más tarde, al explicarle a mis hijos los fundamentos físicos del vuelo, me gustaba emplear el recurso de la cinta de papel doblada, que sujeta bajo el labio inferior se levanta al soplar sobre ella mostrando cuanto de cierto y sencillo es el Teorema de Bernouilli. Si además de esta sencilla cinta de papel tenéis a mano un ordenador y una conexión a In-

ternet, os recomiendo que os deis una vuelta por unas cuantas webs donde encontrar unos espléndidos manuales de aerodinámica elemental.

Un auténtico y monumental libro electrónico se encuentra en el servidor de la Universidad Davis de California. El texto existe también en versión española, con diferentes niveles para estudiantes avanzados o neófitos. El "K8 Internet Aeronautics Textbook" que así se llama este pozo de ciencia en formato digital que no solo contiene fríos conceptos de ciencia física sino que está realizado con un diseño atractivo y desarrolla temas de la vida cotidiana desde una perspectiva aerodinámica, como es por ejemplo, el estudio aerodinámico de actividades deportivas, unas paginas donde con cualquier excusa podemos pasar un rato agradable y recordar conceptos o aprender otros nuevos.

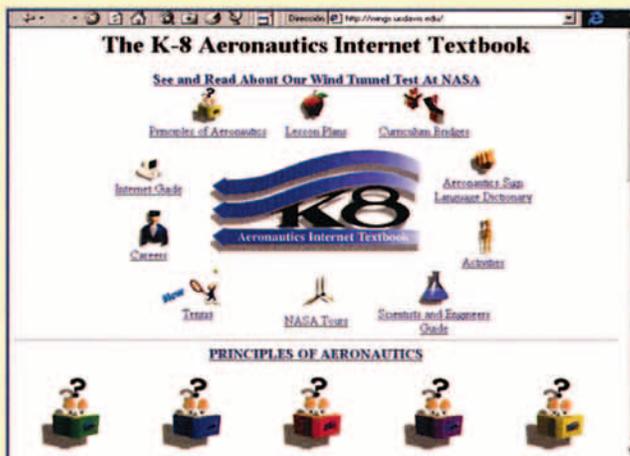
De visita casi obligada es el libro interactivo "Aeronáutica Aplicada" de la empresa Desktop Aeronautics, Inc. De Stanford (USA) del que podemos encontrar en la red una versión de demostración bastante extensa y sobre todo repleta de interesantísimos pequeños

programas interactivos que nos permiten diseñar perfiles alares observando sus gráficas de comportamiento en tiempo real o crear pequeños túneles aerodinámicos y estudiar el flujo de aire en ellos. Sus editores venden una versión completa en CD-ROM para Windows o MacOS.

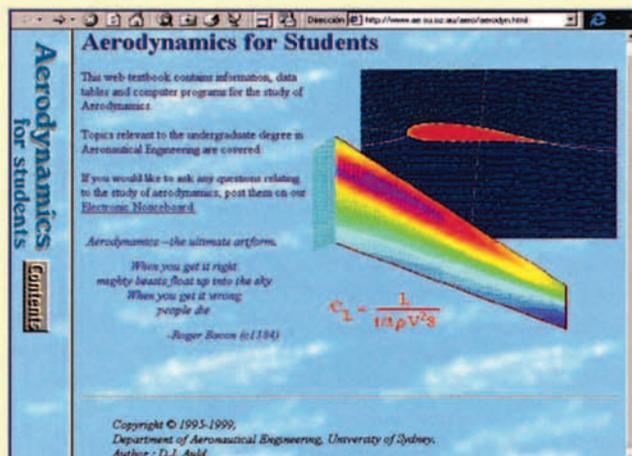
Si de lo que se trata es de acompañar a los más pequeños de la casa, los podemos llevar de excursión: "La Pizarra Virtual" es un centro de recursos educativos y entre ellos, excursiones por el web. Una de ellas nos lleva a de gira a un web sobre aerodinámica elemental en el servidor del National Air and Space Museum con el atractivo título de "¿Por qué vuelan las cosas?", muy adecuado para los más pequeños, sobre todo si hablan ingles. En otra parada del mismo recorrido llegamos al servidor de la organización World Flight, que nos muestra las cuatro fuerzas que actúan sobre un avión.

El que ande en compañía de los mas pequeños, tarde o temprano se encontrará enfrente a preguntas insidiosas y contundentes. Para contestar algunas de ellas puede pasar por la página de explicaciones de Antonio Varela, "La ciencia es divertida" donde contesta algunas como esta: ¿Por qué las probabilidades de sobrevivir son las mismas si nos caemos desde un piso 50 que si nos caemos, sin paracaídas, desde un avión a 3000 m.? Seguro que en Alcantarilla no duermen pensando en ello.

Aunque si queremos algo más avanzado, podemos acudir al servidor de la Universidad de Sydney, cuyo departamento de ingeniería Aeronáutica man-



<http://muttley.ucdavis.edu/index.html>  
K8AIT, Aeronautics Internet Textbook.



<http://www.ae.su.oz.au/aero/aerodyn.html>  
Aerodynamics for Students web de la Universidad de Sydney

Menú: [Home](#) | [Flight Simulators Page](#) | [Aerodynamics Page](#) | [Links](#) | [Contact](#)

## Aerodinámica

**Definición:**

Aerodinámica, del griego, *aero* (aire) y *din* (fuerza), es la rama de la física que estudia los fenómenos y sus efectos, que se producen cada vez que un cuerpo se desplaza en el aire, o inversamente, cada vez que el aire fluye alrededor de un cuerpo inmóvil.

Abarca por lo tanto, el estudio del flujo del aire alrededor de un cuerpo, y de las fuerzas y los momentos que el aire crea sobre él.

Al pensar en la aerodinámica automáticamente nos viene a la mente la idea del avión porque siempre hemos asociado esas dos imágenes. Pero es conveniente señalar que además de estar estrechamente relacionada la aeronáutica, ella interesa también a los campos de la industria, la meteorología, la astrofísica y comprende la aplicación de las consecuencias de la acción del viento sobre vehículos, trenes; los fenómenos atmosféricos (ciclones, tormentas, etc...).

Siguiente > [Click Here](#)

[Back](#)

<http://www.flightsimmers.net/rvs/aerod1.html>  
Tutorial de Aerodinámica en español

## EJES DE REFERENCIA

Existen tres ejes alrededor de un avión que se mueve. Todos ellos pasan por el centro de gravedad de este, que es el centro del peso total del avión.

El eje longitudinal transcurre desde el morro hasta al cola, y el movimiento del avión alrededor suyo, por medio de los alerones se llama alabeo o balanceo.

El eje lateral o transversal transcurre de una punta de la ala a la otra. El movimiento respecto a este eje se conoce como cabeceo, y es controlado por los timones de profundidad.

El eje vertical o normal atraviesa el centro de gravedad verticalmente, y el movimiento del avión alrededor de este se llama guiñada, y es controlado por la deriva.

The Axes of an Airplane

<http://personal4.iddeo.es/apex/>  
Página personal de Joan Planas

tiene un interesante servidor donde podemos encontrar pequeñas aplicaciones en lenguaje Java (ejecutable en el propio navegador de internet) o descargar ejecutables que nos permiten calcular la polar de un ala o un perfil NACA, conceptos explicados en este servidor para estudiantes avanzados.

Sin embargo, los estudiantes no solo se limitan a ser receptores de los conocimientos vertidos en el web, en algunos casos se lán la manta a la cabeza y se convierten en autores. Joan Planas es estudiante de Bachillerato de Barcelona y su máxima ilusión es conseguir llegar a ser piloto militar antes de que se retire de servicio el Phantom ya que es, precisamente en el 123 Escuadrón donde querría estar destinado. Mientras tanto se prepara con ahínco y buena muestra de ello es su web sobre temas aeronáuticos

que incluye un tutorial sobre aerodinámica elemental.

Si no queremos asumir el papel de meros espectadores, podemos pasar a la acción y convertirnos en investigadores. A través de la revista (de papel!) "Investigación y Ciencia" en cuyo número de enero del 98 dedicaba su sec-

ción "Taller y Laboratorio" a la construcción de un túnel aerodinámico casero, llegué a la sorprendente página de la Society for Amateur Scientists, donde se encuentran sorprendentes proyectos científicos, no solo sobre aerodinámica sino también sobre astronomía, biología y otras ciencias.

John S. Denker

## See How It Flies

*A new spin on the perceptions, procedures, and principles of flight.*

- Table of Contents
  - 1. Introduction
  - 2. Energy Awareness and Energy Management
  - 3. Angle of Attack Awareness and Angle of Attack Management

<http://www.monmouth.com/~jsd/how/>  
Mira como vuela. Tutorial en inglés

## Introduction

The program built into this page allows you to experiment with the effect of airfoil shape and angle of attack on the pressure distribution.

CL = 0.78  
Cm = 0.037  
alpha = 1.5

## Instructions

Click on the top part of the plot to increase the angle of attack, clicking on the lower portion reduces alpha. Drag the handles shown on the upper or lower surfaces to modify the shape of the section and watch the effects on Cp.

- 4. 2-D Potential Flow
  - 4.1 Basic Theory
  - 4.1.1 Uniform Flow
  - 4.1.2 Laminar Flow
  - 4.1.3 Circular Flow
  - 4.2 Sources and Sinks
  - 4.2.1 Sources
  - 4.2.2 Method of Images
  - 4.2.3 Circular Flow
  - 4.2.4 Circulation and Stokes
  - 4.2.5 Free Vortices
  - 4.3 Intersecting Flow
  - 4.4 Rotational Compressors
  - 4.4 Rotational
- 5. Airfoils, Part 1
  - 5.1 Airfoil History
  - 5.2 Airfoil Geometry
  - 5.3 Airfoil Parameters
  - 5.4 Cp and Performance
  - 5.5 Geometry and Cp
  - 5.6 Interactive Airfoil Analysis
  - 5.7 Airfoil Analysis
  - 5.7.1 Conditions
  - 5.7.2 Message
  - 5.7.3 Thin Airfoil

<http://www.desktopaero.com/appliedaero/appliedaero.html>  
Libro interactivo de Aerodinámica aplicada

## OTROS ENLACES

<http://www.allstar.fiu.edu/aero/Foilsim.htm>  
Programa de simulación Aerodinámica.

<http://cerebro.com.itesm.mx/felipe/aerodinamica/historia.htm>  
Aerodinámica elemental por Fernando Vásquez y Felipe Bourlon.

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1719/explicaciones.html>  
La Ciencia es Divertida

<http://www.thesphere.com/SAS/>  
Society for Amateur Scientists

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/4294/>  
The Aviation Resource Center

<http://www.virtualblackboard.com/webtours.htm>  
La Pizarra Virtual es un centro de recursos

educativos

<http://windvane.umd.edu/>  
Glenn L. Martin Wind Tunnel

[http://duths5.lrtudelft.nl/a1\\_hsa\\_home.html](http://duths5.lrtudelft.nl/a1_hsa_home.html)  
Laboratory of High Speed Aerodynamics

FE DE ERRATAS

<http://www.avnet.co.uk/tfc/>  
Por un error, la dirección completa de la web de "The Fighter Collection", no se publicó en el artículo correspondiente al número 681 del mes de marzo.

The Fighter Collection es una colección de aviones históricos mantenidos en vuelo gracias a la iniciativa privada.

## ▼ Air Power's Backbone

John G. Roos  
Armed Forces Journal International. February 1999

La flota de transporte y de reabastecimiento en vuelo de las Fuerzas Aéreas norteamericanas se plantean su reestructuración para poder atender sus necesidades, como soporte de la nueva Fuerza Aérea Expedicionaria, sin olvidar las nuevas misiones de implantación de la paz, despliegues y misiones humanitarias, todo ello junto con las nuevas normas que impone la aviación civil, están llevando a una modernización de gran parte de la flota del Air Mobility Command.

El artículo nos describe la situación planteada ante esta nueva situación y las posibilidades para afrontar este nuevo reto, tal como dice el General Robertson, Jefe del Air Mobility Command, su trabajo consiste en disponer y proporcionar la capacidad de transporte necesaria a las fuerzas norteamericanas para que se puedan desplazar donde y cuando sea necesario.

Se analiza la modernización de cada una de las flotas (en total unos 1246 aviones); los C-141, se irán reemplazando progresivamente por el nuevo C-17; los C-130, de los modelos más antiguos, se irán modernizando y sustituyendo por el C-130J; por último los C-5 se están modernizando, sobre todo los equipos de comunicaciones y aviónica. Por su parte la flota de reabastecimiento, los KC-135 y los KC-10, se están modernizando con nuevos equipos de aviónica, comunicaciones y navegación.



## ▼ Multi-mission MPA's

Mark Hewish & Joris Janssen Lok  
Jane's International Defense Review. Vol 32 February 1999

En los últimos años las aeronaves dedicadas a las misiones de patrulla marítima han visto ampliadas sus misiones enormemente, no solo son dedicadas a sus tradicionales misiones primarias en apoyo de la guerra anti-submarina, sino que realizan muchas misiones de vigilancia, de obtención de datos de inteligencia, búsqueda y salvamento, y muchas otras de apoyo.

Esta amplia gama de misiones a llevar a cabo por estos sistemas de armas, junto con la necesidad de que muchas de las flotas actuales necesiten ser sustituidas plantea una nueva definición de este tipo de aeronaves (solo entre las flotas de Estados Unidos y Japón suman más de 500 aeronaves).

El artículo plantea la situación actual de este sistema de armas con el planteamiento de la US Navy que está dando los primeros pasos para su MMA (Multi-Mission Maritime Aircraft), posible sustituto de los P-3 y EP-3.

Entre los candidatos para este nuevo sistema de armas se barajan entre otros el Orion 2000, derivado del P-3C; el Nimrod MRA.4; el Dassault Atlantic 3 (ATL3); el Triton 300, variante marítima del Dash 8, de Bombardier; y como no el CN-235 Persuader (con la posibilidad de acceder al C-295), que se está abriendo camino en este difícil mercado, junto con su ya experimentado C-212 Patrullero.



## ▼ JSF Reflection is Golf Ball-Sized

David A. Fulghum  
Aviation Week & Space Technology. Vol 150. No 7. February 1999

La firma radar del Joint Strike Fighter (JSF), se espera que sea similar a la de las aeronaves actuales con tecnología "stealth" (F-117, B-2 y F-22), pero tendrá notables diferencias.

Esta es la base del artículo, en el que se analiza la situación y procesos de estudio de la firma radar de este sistema de armas, por parte de las dos compañías involucradas en el programa.

Una de las principales preocupaciones de los diseñadores es reducir al máximo los trabajos de mantenimiento derivados de su tecnología "stealth", que en este tipo de aeronaves es actualmente muy elevado, si sus previsiones se cumplen esperan que la carga de trabajo se vea reducida en un 90%.

Hay que tener presente que las Fuerzas Armadas estadounidenses quieren sistemas de armas con tecnología "stealth", pero a un precio razonable (en el que se incluye el mantenimiento), si el ganador del programa JSF no lo logra, ya se han producido declaraciones en el sentido de decantarse por programas de modernización de los sistemas de armas F/A-18E/F y F-16.

Tanto los responsables de Northrop Grumman como de Lockheed Martin, competidores del programa, declaran que están aplicando en sus diseños la experiencia adquirida hasta la fecha y que esperan conseguir los requerimientos que se les han solicitado.



## ▼ Country Survey: Italy

Paolo Valpolini / Richard Bassett  
Jane's Defence Weekly. Vol 31 No 9. 3 March 1999

Una vez clarificadas las nuevas amenazas a las que se deberán enfrentar las fuerzas armadas italianas, junto con la NATO, en el próximo siglo, Italia ha definido cinco misiones conjuntas que definirán la futura estructura de su fuerza. Esas misiones son: defender su territorio, su zona marítima y su espacio aéreo, junto con sus líneas de comunicación; participar en la defensa colectiva de la NATO; participar en las operaciones multinacionales; contribuir a la salvaguardia de las libertades; y cooperar en ayuda de los desastres nacionales.

Esta reestructuración comenzó en febrero del año 97, con la Ley nº 25, sobre las atribuciones del Ministro de Defensa, reestructuración de los vértices de las Fuerzas Armadas y de la administración de la Defensa.

La primera parte del artículo se centra en la situación general y las nuevas perspectivas, sobre todo desde el punto de vista económico. Seguidamente se analiza la situación de cada uno de los tres servicios: el Ejército de Tierra, está finalizando su nueva doctrina, emanada del primer documento de junio del 98 y del que se derivaran nuevas directrices; la Fuerza Aérea se ha reestructurado en seis brigadas, con el objeto de optimizar sus recursos y hacer frente a la nueva situación geoestratégica; por su parte la Armada sigue su proceso de modernización, con un incremento del 7,7% en su presupuesto, con respecto al año 98.



## ¿sabías que...?

... ha sido aprobado por el Congreso y el Senado la Ley de Régimen de Personal de las Fuerzas Armadas? El Congreso ha introducido en su texto diversas enmiendas promovidas por el PSOE, CiU y Coalición Canaria. Las principales son las siguientes:

- El presidente del Gobierno será el responsable de coordinar y dirigir la actuación de las Fuerzas Armadas, delegando estas competencias en el ministro de Defensa y no en los jefes de los Ejércitos, además el ministro será quien tenga la competencia para decidir los militares que asistan a los cursos de capacitación para el ascenso a general.
- Por una enmienda del Senado serán ascendidos, con carácter honorífico, al empleo de general de Ejército, del Aire o almirante general a los 29 tenientes generales y almirantes que han desempeñado los cargos de jefe de Estado Mayor o de presidente de la Junta de Jefes del Estado Mayor desde febrero de 1977.
- Por otra parte, el Gobierno se compromete a presentar, en el plazo de un año, un plan que facilite la incorporación a la vida civil de los cabos primeros que, en aplicación de esta Ley, cesen en el servicio.

\*\*\*\*\*

... entre las mejoras incluidas en ese proyecto de Ley, por los trabajos en Ponencia y Comisión, figura el retraso de la edad de pase a la reserva hasta los 61 años, al personal de los Cuerpos Generales? (*Revista Española de Defensa, nº 132, febrero 1999*).

\*\*\*\*\*

... ha sido constituida la Junta de Contratación del Ministerio de Defensa?

Esta Junta es un órgano especializado en materia de contratación administrativa. Está adscrita a la Secretaría de Estado de Defensa, la preside el secretario de Estado y entre sus miembros figurarán como vocales los mandos o generales directores de los Ejércitos, afectados por el objeto a contratar.

En los Cuarteles Generales de los Ejércitos se constituirán Juntas de Contratación Delegadas. (*Orden 93/1999, de 26 de marzo. BOD nº 68, de 9 de abril de 1999*).

\*\*\*\*\*

... ha sido ordenada la elaboración del Plan Anual de Adquisiciones Centralizadas del Ministerio de Defensa?

Deberá ser aprobado por el secretario de Estado antes del primero de octubre del año anterior a su vigencia. (*Orden 94/1999, de 26 de marzo. BOD nº 68, de 9 de abril de 1999*).

\*\*\*\*\*

... por Orden 82/1999 de 12 de marzo, ha sido modificada la dependencia del Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo?

La Jefatura del Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo, dependerá directamente del general jefe del Mando Aéreo del Centro y no del jefe de Estado Mayor del Aire como hasta ahora. (*BOD nº 58, de 25 de marzo de 1999*).

\*\*\*\*\*

... ha sido modificada la Orden 23/1991, que desarrollaba la estructura del Cuartel General, la Fuerza y el Apoyo a la Fuerza en el Ejército del Aire?

Se trata de una reestructuración de las dependencias de las bases aéreas y unidades aéreas y de éstas entre sí, para facilitar el cumplimiento de las misiones del Ejército del Aire. (*Orden 83/1999, de 12 de marzo. BOD nº 58, de 25 de marzo de 1999*).

\*\*\*\*\*

... han sido modificados los cuadros médicos de exclusiones y pruebas físicas en los procesos selectivos para ingreso y promoción en las Fuerzas Armadas? (*BOD nº 57, de 24 de marzo de 1999*).

\*\*\*\*\*

... el nuevo Reglamento de Archivos Militares, aprobado recientemente por el Consejo de Ministros, unificará con una normativa única y adecuada a las nuevas tecnologías, a las instituciones de los tres Ejércitos y del Ministerio de Defensa? (*Revista Española de Defensa, nº 132, febrero 1999*).

\*\*\*\*\*

... el Ministerio de Defensa ha seleccionado el fusil alemán G-36E como nuevo fusil de asalto para los Ejércitos españoles? (*Revista Española de Defensa, nº 132, febrero 1999*).

\*\*\*\*\*

... el Museo de Aeronáutica y Astronáutica participa con diversas piezas en la exposición "El siglo de la Aviación" que se celebra en el Planetario de Pamplona? (*OM nº 92/1999, de 23 de marzo, BOD nº 61, de 30 de marzo de 1999*).

\*\*\*\*\*

... han sido convocadas plazas para el curso escolar 1999/2000 en el Colegio Menor "Nuestra Señora de Loreto"? Serán admitidas fuera de plazo las instancias remitidas por el personal del Ejército del Aire admitido al Curso de Estado Mayor (*Resolución 430/04026/99 del Director General de Personal. BOD nº 56, de 23 de marzo de 1999*).

\*\*\*\*\*

... el ISFAS ha determinado los precios públicos para los servicios prestados en los centros residenciales para la tercera edad? Se refiere a la residencia "Jorge Juan" de Alicante, los apartamentos de "Ciudad Patricia" de Benidorm, y residencia geriátrica "Virgen del Mar" de Cartagena. (*Instrucción 85/1999, de 12 de marzo. BOD nº 57 de 24 de marzo de 1999*).

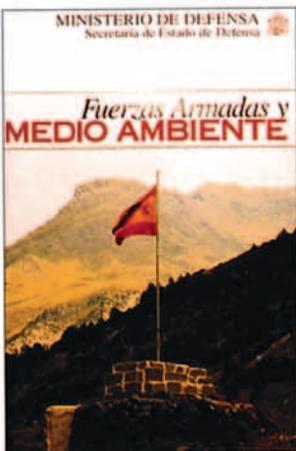
\*\*\*\*\*

... el subsecretario de Defensa ha dictado normas sobre Acción Social para los Cuerpos Comunes de las Fuerzas Armadas? (*BOD nº 57, de 24 de marzo de 1999*).

\*\*\*\*\*

... el programa de televisión "Código Alfa", que se transmite por la 2 de TVE, informando de la actualidad de las Fuerzas Armadas, viene alcanzando una audiencia media de 625.000 espectadores? (*Revista Española de Defensa, nº 132, febrero 1999*).

# Bibliografía



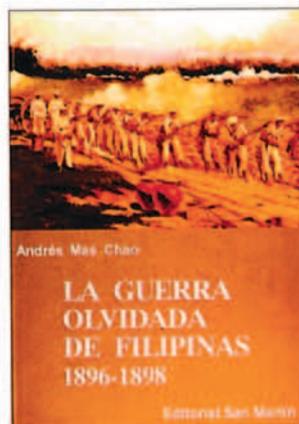
**FUERZAS ARMADAS Y MEDIO AMBIENTE.** Un opúsculo de 95 páginas de 14,5x20,5 cms. Publicado por la Dirección General de Infraestructura de la Secretaría de Estado de Defensa del Ministerio de Defensa. Paseo de la Castellana nº 109. 28071 Madrid.

Aunque la mayoría de las veces no nos damos cuenta y como es habitual en el ser humano, nos sea difícil apreciar lo que tenemos, todos deberíamos ser conscientes de que vivimos en un tesoro natural único en el mundo. España por su peculiar ubicación, que hace de ella un puente entre África y Europa, ofrece algunos de los ecosistemas más variados y ricos del planeta. En su territorio no sólo conviven especies animales y vegetales africanas junto a otras propias de las regiones septentrionales de Europa, sino que además poseemos un importante número de especies autóctonas únicas de nuestro país. El texto muy ameno viene sobrealimentado por una estupenda colección de fotografías en color.

**LA GUERRA OLVIDADA DE FILIPINAS.** Andrés Mas Chao. Un volumen de 239 págs. de 140x210 mms. Publicado por la Editorial San Martín. S.L. Apartado de Correos nº 97. Madrid 28180. Precio del ejemplar: 2500 Ptas.

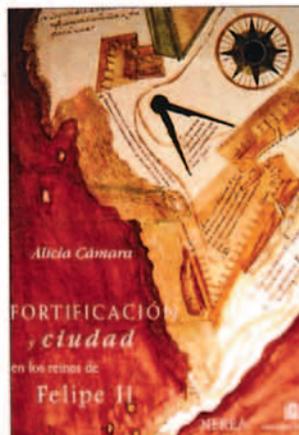
El libro está constituido por un prólogo y cuatro capítulos. El primero, "El estallido de la insu-

rección"; el segundo, "El General Polavieja Capitán General de Filipinas"; el tercero, "El ficticio final de la insurrección" y el cuarto, "La guerra norteamericana en Filipinas". La obra está complementada por una serie de fotografías, mapas y croquis. Termina con una extensa bibliografía sobre el tema. Este libro es un verdadero y magnífico recuerdo, en su centenario, de lo ocurrido en Filipinas. Esto está casi relegado al olvido y es donde tantos españoles antepasados nuestros, sufrieron, combatieron y murieron defendiendo gloriosamente parte de lo que fue nuestro Imperio.



**FORTIFICACION y ciudad en los reinos de Felipe II,** Alicia Cámara. Un volumen de 256 páginas de 240x316 mms. Editorial Nerea, S.A. Santa María Magdalena nº 13. 28016 Madrid. Tº 913594509. FAX 913592928.

Con esta obra el Ministerio de Defensa quiere colaborar en el conocimiento y difusión de un aspecto del Monarca, en el centenario de su fallecimiento, que a pesar de ser tan importante es muy poco conocido y es su decidida apuesta por la arquitectura militar, dentro de la política de defensa del territorio de la Monarquía Hispánica. Durante el siglo XVI la fortificación con baluartes consigue dar una respuesta eficaz al desafío de la artillería que había acabado con los castillos medievales. Además nuestro Imperio, se puede decir que no tenía límites ya que



abarcará todo el planeta. Este libro publica planos de las fortificaciones levantadas, incluyendo a veces detalles muy significativos. Profundiza mucho en los aspectos científicos, técnicos, organizativos y sociales de los profesionales de la arquitectura militar e indagando en las crecientes posibilidades defensivas de las nuevas fortificaciones renacentistas, que estaban revolucionando el arte de la guerra.

**MECHANICS OF AIRCRAFT STRUCTURES.** C.T. SUN. Un volumen de 249 págs. de 15,5x21 cms. Editado por John Wiley and sons Ltd. West Sussex P022 9SA Inglaterra. En inglés.

Esta obra es un intento de dotar a los estudiantes de ingeniería aeronáutica de una base para su primer curso de mecánica de los sólidos. El contenido puede desarrollarse en un semestre normal. Cubriendo los últimos desarrollos en este campo, explora el papel de códigos comerciales elementales finitos en el análisis estructural, demostrando que se puede utilizar el uso de mecánica de fractura para resolver la tolerancia de daño y los problemas de duración en las estructuras aeronáuticas, y examinar la penetración de los materiales compuestos en áreas tradicionalmente dominadas por los metales. Este libro es claro y accesible y requiere sólo un conocimiento básico de mecánica de sólidos. Ofrece muchos ejemplos sobre los conceptos de mecánica.

## INTERNET



### Nuevo servidor internet de temas aeronáuticos

A principios del mes de marzo abrió sus puertas virtuales en internet un nuevo servidor. Aunque cada día aparecen en la red cientos de nuevas páginas, estas tienen un interés especial para los miembros del Ejército del Aire ya que desde su dirección (<http://www.aire.org>) hasta sus contenidos tienen una relación directa con los temas aeronáuticos y relativos a la aviación militar en España. Se trata de una iniciativa completamente privada y su objetivo es construir un servidor de temas aeronáuticos y militares en español que sirva para alojar las páginas de todos aquellos que se interesan por estos temas en la red constituyendo un punto de referencia de consulta obligada para quien desee obtener información sobre los mismos.

El nuevo servidor actuará también como proveedor de servicios de Internet, pudiendo accederse a los servicios del mismo a través de Inovia Plus. No es un proyecto económico, no tiene ningún tipo de afán de lucro ni aspira a convertirse en una empresa. También una iniciativa completamente apolítica y carente de ideología. En consecuencia, se ha elegido un dominio de clase "org" y a medio o largo plazo la intención es que sea gestionado por una asociación con forma jurídica de 'Club', 'Asociación', 'Fundación' o cualquier otra adecuada según la legislación vigente, que le permita desarrollar sus actividades y beneficiarse de las normas fiscales y jurídicas establecidas para este tipo de instituciones sin ánimo de lucro y que asimismo pueda dedicarse a cualquier actividad lícita dentro del marco de la ley para la promoción de la Historia y el conocimiento de nuestra Aviación Militar y la realización de actividades culturales y deportivas en relación con la aviación general y la aeronáutica.

En el web podéis ya encontrar información y contenidos sobre el anillo de páginas sobre Aviación Militar, el web no oficial del Ejército del Aire y el Aerofanzine una publicación electrónica sobre temas Aeronáuticos, así como sobre 'Aviación Militar' la lista de correo que mantiene en contacto a los promotores de la iniciativa y a un buen número de aficionados