



Los UAVs en el marco doctrinal

CARLOS PÉREZ SALGADO
Comandante de Aviación

“**E**n la próxima guerra probablemente se combata con aviones sin tripulantes. Ciertamente, se utilizarán aviones tan sofisticados que no habrá ni punto de comparación con los que ahora tenemos. Toma todo lo que hayas podido aprender sobre el papel de la aviación en la guerra, arrójalo por la ventana, y empecemos a trabajar en la aviación del mañana: será diferente de todo lo que el mundo haya visto antes”

Estas palabras, citadas en 1945 por el general Hap Arnold de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF), predijeron que la revolución tecnológica sería una de las claves determinantes en el empleo de los medios aéreos, y el paso del tiempo no ha hecho sino confirmarlas.

Que los próximos conflictos dependerán en gran medida del grado de control que se tenga sobre el aire-espacio es algo que nadie, ni los más escépticos detractores del Poder Aeroespacial, duda hoy día.

La utilización del aire-espacio es una cuestión vital, no sólo desde el punto de vista militar, sino también desde el ámbito civil, puesto que, actualmente, y en el próximo futuro todavía más, no se entenderían la mayoría de las actividades comerciales y mili-

tares sin la colaboración de los medios aeroespaciales. Consecuentemente, esto obliga a todos los países a invertir en un campo, el aeroespacial, al que sólo unos pocos tienen acceso, bien por tecnología o bien por cuestiones económicas.

De ahí se puede concluir la urgente necesidad de, sin olvidar por supuesto los medios espaciales, disponer de medios alternativos a éstos, y aquí es donde la figura de los UAVs (Unmanned Aerial Vehicles) cobra, si cabe, todavía un mayor relieve.

El espacio, continuando con lo ya dicho, es un punto vital para la recogida de información, ya que es la única vía legal, al menos por el momento, de obtener dicha información sobre cualquier punto de la Tierra. A su vez, nos ofrece la posibilidad de disponer de inteligencia estratégica que nos permita mejorar nuestras posibilidades de análisis.

Sin embargo, todavía necesitamos complementar dicha información con un enfoque más táctico, más operacional, y para esto, entre otras muchas aplicaciones no sólo militares, se precisan los UAVs: como medio de proporcionar al Mando la información necesaria, e incluso de verificar la obtenida desde los medios espaciales.

Conseguir y explotar la propia superioridad en la información aeroespacial tendrá un impacto decisivo sobre los procesos del planeamiento y decisión y sobre la preparación y conducción de nuestras operaciones, determinando completamente el curso de los futuros conflictos, como ya se estableció anteriormente.

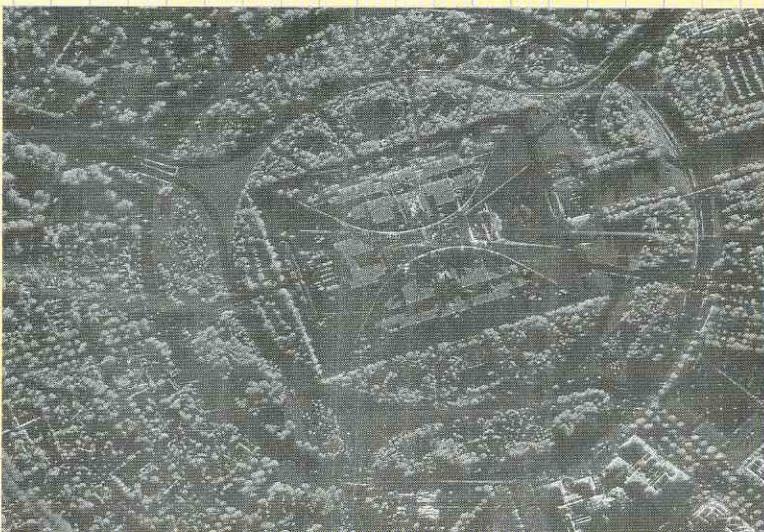
De hecho, actualmente los sistemas aeroespaciales son los que proporcionan la mayor parte de la información necesaria para que las autoridades civiles y militares puedan llevar a cabo una adecuada Política de Seguridad y Defensa, facilitando la toma de decisiones que pueden llegar a ser vitales para la consecución de los intereses nacionales.

Por este motivo, sólo con una completa integración de todos los medios aeroespaciales empleados para la recogida de información y reconocimiento podremos asegurar el rápido suministro de información que se requiere para el proceso de toma de decisiones y conducción de las operaciones, ganando de esta forma la necesaria iniciativa para las propias acciones.

LOS UAV

Una vez centrado el tema, sería conveniente comenzar por recordar lo que es un UAV.

Una definición teórica general vendría a decir que UAV es un vehículo aéreo diseñado o modificado para volar sin llevar a bordo un piloto humano, y que opera mediante control remoto o autónomo. Como complemento a esta definición, también puede decirse que un UAV es una plataforma aérea, que puede considerarse como multiplicadora de fuerza, y que representa un nuevo cometido o capacidad del Poder Aéreo.



Vista del Parlamento de Canberra.

La utilidad de los UAVs, complementaria de las de aeronaves y satélites, ha quedado claramente demostrada en los últimos conflictos, utilidad que, sin ninguna duda, se incrementará considerablemente en el futuro conforme lo vayan haciendo sus capacidades tecnológicas.

Una de las principales ventajas de los UAVs es que, como los satélites, pueden proporcionar información en tiempo real o casi-real. Otra ventaja considerable, tanto sobre las aeronaves como sobre los satélites, es su menor coste no sólo en términos del propio vehículo, sino también respecto a las operaciones, pero es que, además, la utilización de UAVs reduce el tiempo de entrenamiento y los factores de riesgo.

Otras de las ventajas que ofrecen los UAVs, por citar las más importantes, son las siguientes:

- Los UAVs pueden reconocer áreas contaminadas, sin riesgo alguno para la vida humana.
- Los UAVs pueden utilizarse como pseudo-satélites.
- Son efectivos reutilizables cuya pérdida, en comparación con la del resto de medios aeroespaciales puede aceptarse, puesto que, su coste, en relación con aquellos, es relativamente bajo.

MODO DE EMPLEO DE LOS UAVS

Normalmente, los UAVs de características medias (MAME -Altitud y Autonomía Medias- y MASE -Altitud Media y Autonomía Corta-) suelen emplearse para misiones tácticas, mientras que para misiones operacionales o estratégicas suelen utilizarse los de altas características (MALE -Altitud Media y Gran Autonomía-



El Predator en pleno vuelo.

y HALE –Gran Altitud y Autonomía).

Además de su utilización militar, los UAVs, por su gran capacidad de adaptabilidad, pueden ofrecer multitud de importantes servicios al mundo civil, como por ejemplo: protección medioambiental, lucha contra los incendios, vigilancia de fronteras, apoyo a las misiones de búsqueda y rescate, análisis de áreas en conflicto, detección por espectrometría de agentes nucleares, químicos o bacteriológicos...

Muestra de lo anterior, de que la utilización de los UAVs para diversas misiones está ampliándose considerablemente, es, por ejemplo, el Programa "Deepwater" del Servicio de Guardacostas de los Estados Unidos, que contempla la adquisición de, por lo menos, dos UAVs de reconocimiento de largo alcance. Esto nos demuestra que, en breve plazo, cuando los UAVs tácticos empiecen a ser menos dependientes y económicamente más asequibles, no será sorprendente ver cómo se adquieren para patrulla de fronteras, aduanas y otras aplicaciones de carácter policial, meteorológico, de protección civil, etc, como ya se ha indicado.

Actualmente, la utilización de los UAVs comprende generalmente la recogida de información, vigilancia y reconocimiento, misiones ISR, pero se prevé que a medio-largo término los UCAV,s (UAV de combate) tomen parte en misiones complementarias de carácter ofensivo, junto a aeronaves tripuladas. De hecho, la USAF prevé que "en un plazo de 10 años un tercio de las aeronaves militares operativas de combate en profundidad sean no tripuladas".

La capacidad multimisión de los UAVs se logra consiguiendo que sus cargas útiles sean modulares y de operación inmediata. En este sentido, los pa-

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS UAVs

Cuadro 1

ALTIMUD DE VUELO (A) pies	MUY ALTA VHA > 50000	ALTA HA 30-50000	MEDIA MA 10-30000	BAJA LA 1500-10000	MUY BAJA VLA < 1500
AUTONOMÍA Endurance (E) horas	LARGA LE > 24	MEDIA ME 6-24	CORTA SE < 6		
RADIO ACCIÓN Km > 1000	MUY LARGO 350-1000	LARGO 70-350	MEDIO	CORTO 30-70	MUY CORTO < 30
VELOCIDAD Nudos	> 500	300-500	200-300	< 200	

N.A.: Ya hay en el mercado UAVs cuyo techo alcanza los 100.000 pies (Centurión) y cuya velocidad supera la del sonido (AGM-37C/D), entre otros.

quetes de sensores más utilizados actualmente son:

- De imágenes y espectrómetro de imágenes
- De Medidas de Apoyo Electrónico (ESM)
- De recopilación de Inteligencia Electrónica (ELINT)
- De adjudicación de blancos

(telémetros y designadores láser)

En breve plazo de tiempo, los mayores techos y velocidades que se alcanzarán permitirán la realización de operaciones a mayor distancia y con una mayor cobertura por hora, lo que aportará la ventaja añadida de que se verán menos afectados por las condiciones meteorológicas adversas.

CUALIDADES Y CAPACIDADES DE LOS MEDIOS AEROESPACIALES

Las cualidades y capacidades específicas de los medios aeroespaciales y los factores que pueden condicionarlos determinan las características del poder espacial, definen su naturaleza y su carácter, y determinan sus posibilidades de empleo.

A continuación se exponen la mayoría de dichas cualidades y capacidades, haciendo una comparación entre UAVs y medios espaciales para determinar si, como se establece en este artículo, podemos considerar a los UAVs como pseudo-satélites.

CUALIDADES

Perspectiva: tanto desde plataformas espaciales como desde UAVs se puede observar toda actividad o elemento de la superficie terrestre, cualquiera que sea la ubicación de éstos, desde una posición dominante.

- **Permanencia:** definida como la cualidad que posee un sistema de desarrollar su actividad a lo largo de toda su vida operativa; la ventaja en este

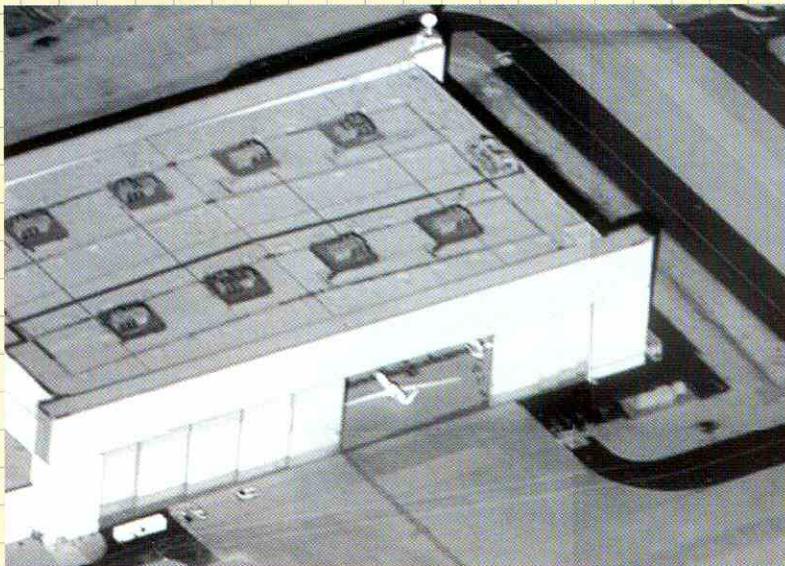


Imagen EO. Base Aérea de Edwards, California. Altitud: 60.000 pies.

campo cae del lado de los sistemas espaciales, puesto que los UAVs, por el momento, tienen limitada su permanencia en el aire-espacio a poco más de 24 horas.

- **Velocidad:** posibilita la sorpresa y la disminución del "tempo" operacional. En este sentido, dada la "previsibilidad" de los sistemas espaciales, la ventaja en cuanto a velocidad cae del lado de los UAVs, que combinan elevadas velocidades con la posibilidad de modificar sus trayectorias.

- **Alcance:** posibilidad de observar cualquier punto de la superficie terrestre, por lo que en cuanto a esta cualidad, podemos decir que tanto los medios

CAPACIDADES

En cuanto a capacidades, podemos hablar de: Movilidad, Capacidad de Respuesta y Discreción.

- La **Movilidad** es la aptitud de las plataformas para desplazarse por el espacio sin perder continuidad de acción. Esencialmente, es una combinación de alcance y velocidad, que cumplen tanto los UAVs como los medios espaciales.

- Si la **Capacidad de respuesta** es la característica que permite adaptarse rápidamente a los condicionantes de cada operación, debemos coincidir



Imagen diurna IR. Base Aérea de China Lake, California. Altitud: 61.000 pies

espaciales como los UAVs la cumplen sobradamente, pues no hay lugar que quede fuera de su campo de observación.

- **Penetración:** esta cualidad posibilita la continuidad de las operaciones en cualquier territorio y la cumplen tanto los UAVs como los medios espaciales.

- **Maniobrabilidad:** la ventaja en lo que se refiere a maniobrabilidad está del lado de los UAVs, puesto que si bien los medios espaciales tienen la capacidad de poderse reorientar hacia objetivos diferentes, esto requiere una programación que lleva su tiempo y entraña dificultades por el momento considerables, mientras que la capacidad de reorientación de los UAVs es muy superior.

- **Precisión:** si definimos la precisión como la posibilidad de adquirir o alcanzar objetivos desde el espacio con un reducido margen de error, hemos de concluir que tanto los medios espaciales como los UAVs poseen sobradamente esta cualidad.

en que los UAVs tienen una mayor capacidad de respuesta que los medios espaciales.

- **Discreción:** Es la capacidad de las plataformas espaciales para operar sin desvelar las intenciones del operador. Los UAVs también poseen esta cualidad.

FACTORES LIMITATIVOS

En este apartado se estudian los factores que condicionan la operación de los medios espaciales y de los UAVs:

- En lo que se refiere a la **Dependencia de estaciones de tierra**, tanto las plataformas espaciales como los UAVs requieren el correspondiente segmento terrestre para su adecuada operación, si bien la dependencia de estos últimos es menor que la de los medios espaciales.

- La **Previsibilidad** de los medios espaciales (el que se pueda determinar de antemano su trayecto-

ria orbital) es considerable, debido a que operan en un medio de gran transparencia, unido a los grandes avances tecnológicos, lo que los hace más vulnerables que los UAVs.

- Las **Condiciones Meteorológicas** pueden reducir las capacidades de los sistemas espaciales, mientras que los UAVs tienen la facilidad de poder modificar su posición y reducir el efecto de las mismas.

- Tanto los medios espaciales como los UAVs son muy sensibles a los **Cambios Tecnológicos**. Cualquier avance en este campo influye en el desarrollo de las capacidades de ambos tipos de sistemas. Los medios espaciales, una vez situados en órbita, ven sensiblemente afectadas sus capacidades por su propio diseño, sin posibilidad de modificación, mientras que los UAVs cuentan con la ventaja de poder acondicionarse, modificar su diseño, para adaptarse a las circunstancias.

- En cuanto al **Coste**, hay que decir que las elevadas inversiones y alta tecnología necesarias para constituir y mantener un Poder Espacial, dificultan su obtención y limitan el número de sistemas disponibles (cuadro 2).

CRITERIOS BASICOS A CONSEGUIR

Unidad de Mando: para poder alcanzar el objetivo definido, sería conveniente que UNA sola autoridad nacional fuera la que coordinara, dirigiera y dispusiera, cuando fuere preciso, de los medios aeroespaciales existentes.

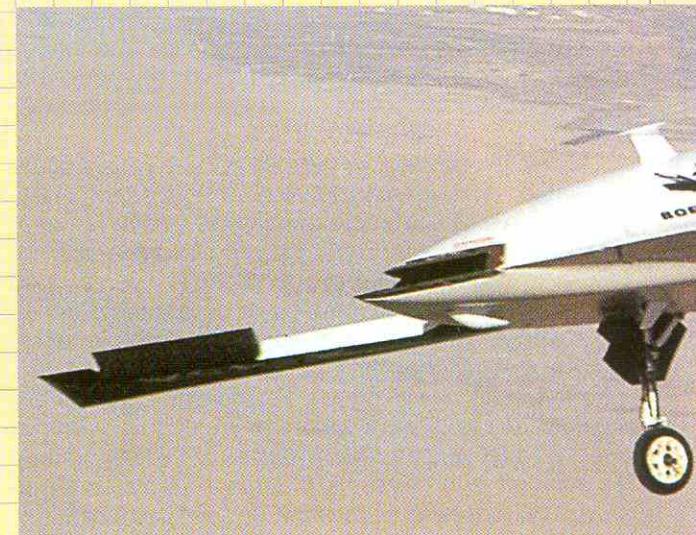
- **Economía de esfuerzos**: si queremos aprovechar al máximo y de la forma más eficiente las capacidades aeroespaciales, es imprescindible una adecuada aplicación y distribución de los recursos y medios disponibles. Con este fin, es necesario que se definan unos requisitos de Estado Mayor que, respetando las particularidades y necesidades específicas de cada Ejército, faciliten la consecución más racional de los fines previstos.



- **Concentración de medios**: toda vez que hemos considerado necesaria la definición de una ÚNICA Autoridad a nivel nacional que, a su vez, aplique y distribuya los medios existentes de una forma eficiente, es preciso centralizar el control y la coordinación de dichos medios aeroespaciales bajo dicha Autoridad.

LOS RETOS DEL FUTURO

Las recientes tendencias en el campo de los UAVs, dada la falta de cooperación que sigue demostrando la industria aeroespacial europea en este sentido, siguen marcadas hoy día por la evolu-



CUMPLIMIENTO			
Cuadro 2			
ESTUDIO COMPARATIVO	UAV	AVIÓN	SATELITE
PERMANENCIA/AUTONOMIA	Yellow	Red	Green
VELOCIDAD	Red	Green	Yellow
ALCANCE	Red	Green	Yellow
PENETRACION	Green	Yellow	Yellow
MANIOBRABILIDAD	Green	Yellow	Red
PRECISION	Yellow	Red	Green
CAPACIDAD DE RESPUESTA	Yellow	Green	Red
PREVISIBILIDAD	Yellow	Red	Red
AUTONOMIA	Green	Yellow	Green
RESTRICCIONES DE USO	Green	Yellow	Red
COSTE DE POSESION	Green	Yellow	Red
FACTOR HUMANO	Yellow	Green	Red
POLIVALENCIA	Green	Green	Red

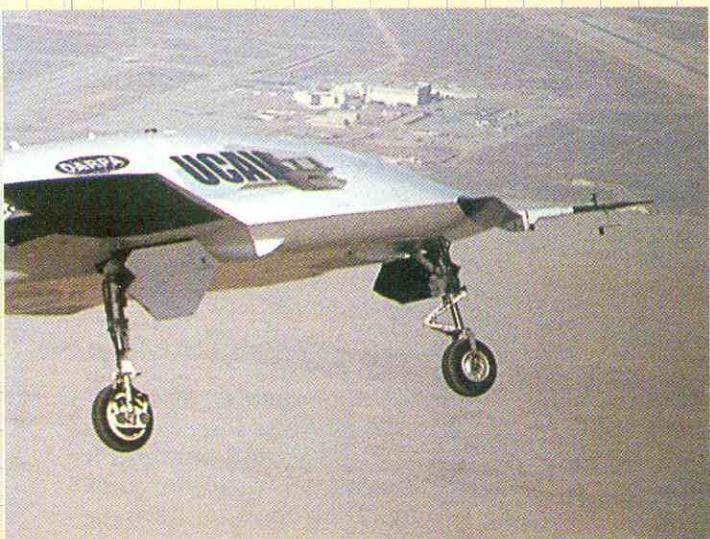
Cumplimiento superior de las características
 Cumplimiento intermedio de las características
 Menor nivel de cumplimiento de las características



ción que se está produciendo en los Estados Unidos. No obstante, se empiezan a vislumbrar movimientos en la Comunidad Europea para la coordinación conjunta de programas UAV (empresas como EADS, con participación española, están siendo las pioneras en este sentido).

Así, mientras que en los Estados Unidos el desarrollo ha sido desigual, de hecho se ha producido un impulso a favor de los sistemas de UAVs estratégicos, en detrimento de los tácticos, la tendencia europea de los últimos años ha sido la inversa.

Por otra parte, en el campo de los UAVs, tenemos, entre otros, varios temas pendientes de solución, como son los de la consecución de autoriza-



ciones de sobrevuelo y su integración en el tráfico aéreo civil, el elevado índice de atrición o la necesidad de disponer de banda ancha en las comunicaciones.

Las autorizaciones de sobrevuelo son ya tan necesarias para los UAVs como para el resto de la Aviación Militar, puesto que en un breve plazo de tiempo se estima que el número de UAVs que ocupará el espacio aéreo será, al menos, tan elevado como el de aviones de reconocimiento y ataque al suelo militares.

Pero sobre este último aspecto hay que decir que ya se ha experimentado con éxito la integración en un UAV de un TCAS -sistema de evitación de colisiones de tráfico-, que reduce en un 93% las probabilidades de colisión en vuelo cuando se adapta al piloto automático.

El empleo en los últimos años de UAVs como el Global Hawk o el Predator ha puesto de manifiesto otros de los obstáculos más significativos para el desarrollo de los UAVs: su elevado índice de atrición y la necesidad de enlaces adicionales de banda ancha por satélite para poder gestionar la ingente cantidad de información que estará unida a la segura proliferación de UAVs en el futuro.

Estos son los campos en los que, por su importancia, la comunidad internacional continúa trabajando.

CONCLUSIONES

El grado de control que se tenga del aire-espacio va a marcar el desarrollo de los futuros conflictos.

- La necesaria apuesta de futuro que debe realizarse por el campo aeroespacial, debe contar con la inversión en UAVs.
- Los UAVs no sólo proporcionan al mando la información necesaria a los tres niveles, táctico, operacional y estratégico, sino que además pueden verificar la obtenida desde satélites.
- La utilidad de los UAVs, claramente demostrada en los últimos conflictos, se incrementará considerablemente en el futuro.
- Los UAVs pueden ofrecer multitud de importantes servicios al campo civil.
- Desde el punto de vista aeroespacial, la comparación entre las cualidades de los satélites y las de los UAVs, demuestra claramente que la mayor parte de las misiones que aquellos realizan son ya factibles para estos últimos, y el paso del tiempo no hará sino aumentar el número de dichas misiones.
- Se precisa una única Autoridad que coordine, dirija y disponga de los medios aeroespaciales.
- Entre las tareas pendientes, destacar la necesidad de conseguir autorizaciones de sobrevuelo y su integración en el tráfico aéreo civil, reducir el elevado índice de atrición y la necesidad de disponer de banda ancha en las comunicaciones. ■