

Mig-29

Un avión que ha evolucionado

PEDRO REDÓN

LOS ACONTECIMIENTOS QUE A FINALES DE LA DÉCADA DE LOS OCHENTA TUVIERON LUGAR EN LA UNIÓN SOVIÉTICA Y EN LOS PAÍSES DEL PACTO DE VARSOVIA MOTIVARON QUE QUEDARAN AL DESCUBIERTO MUCHOS DE LOS SECRETOS QUE MANTENÍAN EN VILO A OCCIDENTE.

EN ESE MARCO Y CUANDO AÚN LOS CAMBIOS ERAN MUY TÍMIDOS, VIMOS CÓMO EL DÍA 1 DE JULIO DE 1986 UNA ESCUADRILLA COMPUESTA POR SEIS MIKOYAN GUREVICH MiG-29 "FULCRUM", APARATOS DE PRESERIE QUE FORMABAN PARTE DE UNA UNIDAD EXPERIMENTAL DESPLEGADA EN LA BASE AÉREA DE KUBINKA (EN LAS PROXIMIDADES DE MOSCÚ, LA CAPITAL DE LA URSS), RENDÍAN UNA VISITA DE BUENA VOLUNTAD QUE LES LLEVÓ A LA BASE AÉREA FINLANDESA DE KUOPIO RISSALA. EL REVUELO ORIGINADO POR ESTE ACONTECIMIENTO HUBIERA QUEDADO EN EL OLVIDO DE NO SER PORQUE, A PARTIR DE 1988, ESTE TIPO DE AVIONES, Y OTROS DE ALTAS CARACTERÍSTICAS DE LA MISMA PROCEDENCIA, ESTUVIERON PRESENTES EN TODAS LAS EDICIONES DE LOS CERTÁMENES AERONÁUTICOS DE FARNBOROUGH (REINO UNIDO) Y LE BOURGET (FRANCIA), ASÍ COMO EN DAYTON (ESTADOS UNIDOS) E INCLUSO EN ALGUNAS DEMOSTRACIONES AÉREAS DE MENOR ENTIDAD COMO EN AIREX-1992 (REUS, ESPAÑA)





UN MISTERIO DESVELADO

A comienzos de la década de los años setenta, los dirigentes de la Fuerza Aérea Soviética discutieron las características, prestaciones y misiones que le corresponderían a un futuro caza de superioridad aérea destinado a las unidades de combate de la URSS. Recordemos que por aquel entonces aviones occidentales tales como el Grumman F-14 “Tomcat”, McDonnell Douglas F-15 “Eagle”, General Dynamics F-16 “Fighting Falcon”, Panavia “Tornado” y otros, estaban ya en avanzada fase de desarrollo, por lo que los técnicos soviéticos se planteaban crear los adecuados medios de respuesta.

Los satélites artificiales de observación norteamericanos, pieza clave en el seguimiento del desarrollo industrial y militar de la URSS, aportaron, a primeros de 1977, la evidencia de que en el Centro de Ensayos de Vuelo Zhukovsky, de Ramenskoye, que despliega sus instalaciones en los alrededores de Moscú, se estaba experimentando un nuevo avión que el Departamento de Defensa norteamericano designó con la clave RAM-L. Aquellas fotos no fueron divulgadas, pero la noticia no pudo ser silenciada y las prestigiosas publicaciones “Anuario Aeronáutico Jane’s” en su edición de 1977-1978, “Aviation Week &

Space Technology” y “Air Forces” se hicieron eco del descubrimiento aportando incluso, en base a lo que había trascendido, sus características aproximadas. Más tarde se supo que el primer vuelo experimental del Mikoyan-Gurevich MiG-29 tuvo lugar el 6 de octubre de 1977, figurando a sus mandos el experimentado piloto de pruebas A. Fedotov.

El MiG-29 se concibió como un caza de cuarta generación con la misión de ejercer la superioridad aérea, en el marco del *Programa PFI* (Perspektivnyi Frontovyi Istrebitel o Caza Avanzado para Primera Línea de Combate), emitido por el Estado Mayor Aéreo soviético. Las especificaciones contenidas en el documento eran muy ambiciosas: capacidad de combate a larga distancia, buen desempeño del cometido a cortas distancias, capacidad de utilizar pistas de aterrizaje no preparadas y maniobrar en aeropuertos comerciales, alta maniobrabilidad en los combates cerrados, velocidad de Mach 2+, y capacidad de transportar armamento pesado, incluso nuclear.

En buena parte el diseño aerodinámico se llevó a cabo en el Instituto de Aerodinámica de la Unión Soviética (TsAGI) en colaboración con el Departamento de Diseño de Sukhoi.

El desarrollo del MiG-29, codificado por la OTAN con el sobrenombre de "Fulcrum", que significa Fulcro o punto de apoyo de la palanca de mando, fue seguido en Occidente con gran interés y con cierto grado de inquietud, dado que la información que los observadores iban aportando revelaba que se trataba de un avión de nueva generación muy avanzado. Durante años pudo saberse que su desarrollo continuaba y que los prototipos iban siendo modificados de acuerdo con los avances tecnológicos a los que la URSS lograba acceder. La publicación oficial especializada "The Soviet Military Power", editada anualmente por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, ofrecía año tras año su interpretación de los lentos avances que se iban introduciendo el programa. Salta-

ba a la vista que el concepto de diseño continuaba siendo típicamente soviético, y llamaba la atención el gran radar que se suponía alojaba un nuevo radar, quizá del tipo *look-down/shoot-down*, y las dos tomas de aire ventrales, algo totalmente nuevo en los diseños de ese origen.

La constatación de que el MiG-29 estaba ya en servicio se tuvo en 1985, cuando comenzaron a volar y a ser interceptados sobre el Mar Báltico por los aviones suecos. Y, por fin, durante la antes mencionada estancia en Finlandia, el aparato desveló bastantes de sus características y posibilidades en el transcurso de las espectaculares evoluciones que llevó a cabo.

UN AVIÓN DE ALTAS CARACTERÍSTICAS

Fue en 1988 y en el transcurso del encuentro aeronáutico en Farnborough cuando los técnicos occidentales constataron lo avanzado que era el MiG-29. El programa de vuelos preparado por los constructores para esta ocasión comenzaba por una reducidísima fase de puesta en marcha (máximo de dos minutos), al final de la cual la presión hidráulica alcanzaba su punto óptimo, momento en que se cerraban las tomas de admisión de aire para evitar la ingestión de objetos durante el carreteo hasta la cabecera de la pista. Una corta carrera de despegue (de no más de 300 metros) con todo el empuje de ambos motores le situaba en el aire con una potencia remanente lo suficientemente alta como para afrontar, sin pérdida de velocidad, virajes cerrados y rápidos. Con una subida vertical y rizo normal el MiG-29 alcanzaba una altura de 850



metros listo para una gran exhibición que comenzaba por reducir casi totalmente la potencia (y sumirse en un silencio absoluto), lo que provocaba la suspensión en el aire y el inicio de un resbale de cola. Esta maniobra denominada *campana* venía a demostrar la imposibilidad de entrar en pérdida. Una suave caída en picado y una corta aceleración estabilizaban al avión, tras lo cual seguía la demostración durante el tiempo asignado. Esta comprensión también pasadas a baja altura y poca velocidad (a unos 100 nudos) con po-



MiG-29 de la Fuerza Aérea de Polonia durante una visita a la Base Aérea danesa de Skryastrup (foto colección Mijail Kozlov).



Bajo el ala y en la parte interior se encuentra un misil aire-aire Vympel R-27R (AA-10 "Alamo"). Este ingenio puede superar los 100 kilómetros de distancia con una carga explosiva de 40 kilos (foto P. Redón).

Dos MiG-29SMT de la Fuerza Aérea de Rusia son portadores de una electrónica muy avanzada (en la joroba) y de una lanza de reabastecimiento retráctil. Le vemos con las tomas de aire cerradas y las rejillas abiertas durante un despegue (foto colección Mijail Kozlov).



innovaciones capaces de mejorar de forma sustancial las posibilidades de la aeronave.

El resultado de los depurados estudios realizados es un ingenio de ala baja “cantilever” (estructura en voladizo), fabricado enteramente en aluminio, titanio y materiales compuestos. De las alas cabe destacar el largo *flap* de borde de ataque con un ángulo en flecha de 42°, el *flap* de ranura simple y las puntas redondeadas, elementos relativamente pequeños debido a la baja carga alar. Una novedad no empleada en ninguno de sus antecesores la constituye la incorporación del LEX (Leading Edge Extension o extensión del borde de ataque), que aumenta la sustentación y mejora la maniobrabilidad a baja velocidad, al mismo tiempo que proporciona una suave circulación de aire hacia las tomas de admisión. El límite interior del ala se encuentra cerca del inicio de las aletas, que como prolongación de los timones verticales controlan la capa límite. Los grandes planos de profundidad, totalmente móviles, tienen un ángulo en flecha de 50°. Cabe destacar que este diseño permite que la cabina de mando mantenga una posición alta sobre los motores y las alas principales, lo que ofrece al piloto gran visibilidad en combates cerrados tipo *dogfight*, mientras que el fuselaje dispone de un notable espacio interno para combustible y equipos electrónicos. Este fuselaje es el resultado de un meticuloso estudio de la configuración bimotor del avión, con todo lo positivo y negativo que esto representa. Esta arquitectura ofrece una elevada resistencia al posible castigo que reciba durante el combate. Al tomar esta decisión, y ante el aumento de la

sición del morro a no más de una elevación de 25°. Buena parte de las figuras acrobáticas realizadas durante esos días le suponían al piloto una aceleración de 9 G.

El cometido principal del MiG-29 consiste en mantener combates aire-aire a gran altitud y velocidad, proporcionar apoyo aéreo a las unidades terrestres durante el avance, batir blancos situados tras las líneas enemigas y ofrecer resistencia al reconocimiento aéreo adversario en cualquier condición ambiental y climatológica.

Avión de peso medio, bimotor y con doble estabilizador vertical, con bordes de ataque que se extienden desde las alas principales hasta los costados de la cabina, es comparable en peso y tamaño al caza occidental bimotor McDonnell Douglas, hoy Boeing, F/A-18 “Hornet”. Para cumplir ampliamente los requerimientos del alto mando, el equipo creador dirigido por Rostilav Beliakov aplicó al diseño del MiG-29 varias soluciones técnicas muy originales a base de simplificar al máximo la estructura del avión, introduciendo



Vista de costado del MiG-29G del Museo de la Luftwaffe de Gatow. Apreciamos los detalles referidos a la boca del cañón interno con su rejilla de ventilación. Sobre el ala las cuatro rejillas para la toma de aire una vez se cierran las tomas principales (foto P. Redón).



Mediante esta vista trasera del MiG-29 de Gatow, vemos el empenaje de cola con sus partes móviles y las alarmas radar, las toberas de las plantas motrices y los grandes planos de profundidad móviles (foto P. Redón).



El Museo de la Luftwaffe desplegado en la Base Aérea de Gatow conserva el único MiG-29 de los 24 que Alemania heredó tras la unificación del país. Porta el código original 29+03 (foto P. Redón).



Dos de los cuatro misiles aire-aire Vympel R-73 (AA-8 "Aphid") que emplean los MiG-29 (foto P. Redón).

masa del aparato, los diseñadores debieron concentrar sus esfuerzos en limitar el volumen del fuselaje, por lo que está únicamente representado por el estrecho cuerpo, y en su interior por los depósitos de combustible anterior y central (con capacidad para 5.000 litros), el tabique separador de los motores, los aerofrenos ventral y dorsal con todos los mecanismos de accionamiento, y el alojamiento del paracaídas de frenado.

TREN DE ATERRIZAJE

Alrededor de estos componentes se encuentran las dos plantas motrices, las tomas de aire, los encastrados de las alas y la estructura que soporta las derivas y los planos de cola. El tren de aterrizaje triciclo y muy robusto, en el mejor estilo de los diseñadores soviéticos, fue desarrollado para que el MiG-29 pudiera ser utilizado a partir de campos poco preparados (lo que en cierto modo confirma la curiosa solución adoptada en el diseño de las tomas de aire para los motores), aeropuertos e incluso tramos rectos de carreteras. Una característica a destacar relacionada con este elemento es la situación muy retrasada de la pata delantera que se repliega entre las tomas de admisión, tomas que están diseñadas para evitar que penetren en ellas piedras, basura, agua y nieve que podrían ser lanzadas por el tren delantero. Lo elevado de la pata hace que el avión bas-

cule hacia atrás, por lo que las salidas de los motores quedan muy próximas al suelo. Las patas del tren principal se esconden replegándose y girando 90° hacia adelante, para insertarse en las cavidades situadas bajo la extensión del borde de ataque. La posición y longitud de la pata delantera hace que durante la aproximación y la primera fase de toma de tierra no se pueda aprovechar al máximo la acción de frenado mediante los aerofrenos y los planos de cola móviles, tal como lo hace el F-15 "Eagle" norteamericano que se presenta en esa fase muy encabritado. El



Esta vista del dorso de un MiG-29A "Fulcrum-A" soviético nos permite observar su geometría, las tomas de aire auxiliares y los seis misiles con que va armado. Frente a la cabina y ligeramente descentrado vemos el sensor de infrarrojos (foto colección Mijail Kozlov).

MiG-29 lleva a cabo una aproximación y toma de tierra muy convencionales. Una de las aparentemente inexplicables limitaciones que tiene el avión, en el que se han resuelto impor-

tantes problemas técnicos, es la limitada visibilidad hacia atrás del piloto. El hecho de diseñar una cabina sobreelevada y dotándola de una cúpula de una sola pieza hace pensar que se perseguía ofrecer al tripulante un máximo de visión, pero el resultado final presenta un importante punto muerto difícil de compensar con los espejos colocados en el montante de la cúpula.

PROPULSIÓN

El MiG-29 está dotado de dos turbofan Tumansky R-33D, que son plantas motrices muy fiables. La potencia unitaria de estos propulsores es de 11.240 libras (50,4 kN), que con el empleo del postquemador se eleva a 18.300 libras (81,4 kN). Esto le confiere una velocidad de 2.3 Mach, un techo de más de 17.000 metros y un radio de acción de combate de 1.500 kilómetros (2.100 como máximo). Cuando se obtuvieron las primeras fotos verticales de lo que resultaría ser el MiG-29, aparecían sobre la zona del LEX unas áreas rectangulares oscuras que fueron calificadas como protecciones dieléctricas de antena de emisión/recepción. La sorpresa surgió al tomar tierra los seis aviones visitantes de Kuopio-Rissala, cuando sendas persianas se abrieron al mismo tiempo que dos trampillas cerraban las tomas de aire. Esto ocurría en el momento de tocar tierra con la rueda delantera y se repetía durante los despegues. Median-

te este tan sencillo mecanismo, que actúa cuando se cierran las tomas de aire, se evita la ingestión de objetos extraños. La depresión producida en el interior acciona hacia adentro las cinco hojas de persiana localizadas en el anverso del borde de ataque. Una sexta ranura de las mismas dimensiones, pero cubierta por una rejilla, admite aire cuando durante el vuelo supersónico es necesario el control de la capa límite.

La capacidad normal de combustible del MiG-29 es de 5.000 litros de T-1, el combustible ruso normalizado para reactores. Varias combinaciones de depósitos ventrales/subalares pueden duplicar esa capacidad aumentando el radio de acción hasta los 4.000 kilómetros.

ELECTRÓNICA Y OTROS ELEMENTOS DE LA CABINA

Durante años fue bien poco lo que se sabía en relación con los equipos electrónicos del MiG-29. Los pilotos y el personal de tierra y técnicos que se desplazaron con los aviones a los lugares citados anteriormente solían lacónicamente decir: “El MiG-29 está provisto de todo lo necesario para que el piloto adquiera y destruya el blanco” y añadían que “el sistema de control de tiro se compone de tres medios autónomos pero interrelacionados”. ¡Casi nada!

Más adelante se supo que estaba dotado de un radar antiperturbación NO-93 del tipo pulso-doppler con capacidad para la exploración hacia el frente y hacia abajo, muy parecido al norteamericano AN/APG-65.

Monta también un sistema óptico-electrónico que permite la exploración y adquisición del blanco de forma totalmente pasiva y sin que el enemigo se aperceba de ello. Otro sistema semejante relacionado con el ojo del piloto funciona como un designador individual del blanco. Se trata de una pequeña pantalla montada en el casco Shchel-3UM (sin capacidad HOTAS, Hands On Throttle-And-Stick o manos en mando de gases y palanca de control). Con este medio el piloto, que en el acto de seguir visualmente el blanco mueve la cabeza, es quien actúa mediante ese movimiento sobre el sistema, lo cual hace que los elementos de



Durante una exhibición aérea este MiG-29M realiza un giro cerrado a escasa altura (foto colección Mijail Kozlov).



MiG-29AS de la Fuerza Aérea de Eslovaquia que luce un camuflaje pixelado (foto colección Mijail Kozlov).

detección situados en las cabezas buscadoras de los misiles sigan este movimiento y enganchen al enemigo. Todo el sistema va conectado al ordenador de a bordo que es el que, en definitiva, coordina el funcionamiento.

Si bien durante años el MiG-29 iba equipado con un buen número de instrumentos analógicos, con el paso del tiempo y la evolución del avión a versiones más modernas, éstas incluyen una cabina de “cristal líquido” con novedosas pantallas multifunción LCD y controles HOTAS, lo que permite al tripulante pilotar la aeronave sin apartar las manos de la palanca de control y del mando de aceleración.

En el exterior y frente a la cabina, ligeramente descentrado hacia la derecha y protegido por un carenado móvil, el MiG-29 dispone de un sensor de infrarrojos (IRST), que proporciona

detección y seguimiento del objetivo. También facilita datos relativos a ayudas de navegación y de aterrizaje.

DEL MIG-29 “FULCRUM” AL MIG-35 “FULCRUM-F”

Desde la época en que esta aeronave fue diseñada, construida, probada, y se introdujeron mejoras en los nuevos elementos de vuelo y combate, el MiG-29 ha evolucionado considerablemente y durante mucho tiempo ha sido un referente en el ambiente aeronáutico.

El perfeccionamiento ha sido una constante y actualmente la Fuerza Aérea Rusa está desarrollando varios programas que contemplan la modernización de los equipos de aviónica, para adaptarse a los estándares de la OTAN y de la Organización de Aviación Civil



Durante una visita a la demostración Airex-1992, celebrada en la Base Aérea de Reus en mayo de 1992, este MiG-29 llevó a cabo una demostración de acrobacia a manos de un experimentado y ágil piloto de pruebas de la Fuerza Aérea Rusa (foto P. Redón).



Este es uno de los primeros biplazas de la era soviética. Carecía de radar (foto colección Mijail Kozlov).

Internacional (OACI), la ampliación de la vida de servicio del avión a 4.000 horas de vuelo (40 años), el aumento de las capacidades de combate y la fiabilidad y mejoras en la seguridad. Hace ya diez años (2005) la firma MiG comenzó a producir una nueva familia de cazas polivalentes de la 4++ generación, basadas en la versión MiG-15K y el MiG-29M, que ha dado como resultado el modernísimo MiG-35, designado por la OTAN “Fulcrum-F”.

Mediante los párrafos siguientes vamos a hacer una brevíssima descripción de las variantes: MiG-29 “Fulcrum-A”, que entró en servicio en 1983. MiG-29B-12 “Fulcrum-A, versión simplificada para los países del Pacto de Varsovia. MiG-29UB-12 “Fulcrum-B”, biplaza de entrenamiento, sin radar, dispone de sensor de infrarrojos. MiG-29S “Fulcrum-C”, equipado con mejores ordenadores y sistemas de contramedidas L-203BE “Gardenia-1”. Tiene capacidad para portar contenedores adicionales de combustible y armas. Está preparado para llevar a cabo ataques a tierra. MiG-29S-13 “Fulcrum C”, versión similar al “Fulcrum A” pero con incremento de la capacidad para llevar cargas externas. Radar mejorado para rastrear diez blancos a la vez y atacar a dos de ellos simultáneamente. MiG-29 SM “Fulcrum-C”, muy similar a la versión S pero con capacidad para lanzar misiles aire-superficie y bombas guiadas por láser y TV. MiG-29G/MiG-29GT, ver-



Tras la primera toma de tierra en la Base Aérea de Reus, el personal ruso de tierra procedió a inspeccionar el MiG-29 y a cubrir las zonas más delicadas del aparato (foto P. Redón).

sión más moderna y mejorada por Alemania de los MiG-29 y MiG-29UB propiedad de la antigua Alemania Oriental para adaptarlos a los estándares de la OTAN. En 2003 fueron transferidos a la Fuerza Aérea de Polonia. MiG-29AS/MiG-29UBS (MiG-29SD), modernización llevada a cabo por la Fuerza Aérea Eslovaca a partir de sus MiG-29 y MiG-29UB para adaptarlos a las necesidades de la OTAN. El resultado de estas mejoras los equipó con sistemas de comunicaciones y navegación e identificación IFF de origen occidental. Se le dotó de pantallas multifunción LCD y se le preparó para recibir más equipos occidentales. MiG-29 “Sniper”, versión modernizada de los MiG-29 de la Fuerza Aérea de Rumanía, trabajos que se llevaron a cabo por la industria de Israel. Fueron retirados del servicio en 2003 debido a los altos costes de mantenimiento. MiG-29/MiG-33 “Fulcrum-E”, es una versión avanzada y polivalente a partir de una estructura rediseñada. Incorpora un sistema fly-by-wire. Propulsado por dos motores

RD-33 Serie 3M. MiG-29UBM, versión biplaza de entrenamiento del MiG-29M que no llegó a fabricarse. Continuó conociéndose como MiG-29M-2. MiG-29K “Fulcrum-D”, versión naval basada en el MiG-29M. Incorpora modificaciones para operar en portaaviones: alas plegables, gancho de parada y tren de aterrizaje reforzado. La Marina India adquirió doce monoplazas MiG-29K y cuatro biplazas MiG-29KUB. MiG-29KUB “Fulcrum-D”, tiene las mismas características que la versión K con dos asientos en tándem para entrenar a los pilotos de esta versión, aunque dispone de plena capacidad para el combate. MiG-29SMT. Esta versión es un paquete de actualización para los MiG-29 de primera generación que contiene las mejoras desarrolladas para el MiG-29M. Cuenta con controles tipo HOTAS, dos pantallas multifunción a color y otras dos pantallas LCD monocromo. El radar mejorado ZhukME ofrece características similares al del MiG-29M. Los motores son una modernización a partir de los RD-33 Serie 3 que ofrecen un empuje en post-combustión de 8.300 kgf (81,4 kN) cada uno. La carga de armas se incrementa a 4.500 kg en seis pilones subalares y un pilón central. Esta versión puede admitir armas de origen no ruso. MiG-29UBT, se trataba de una actualización del MiG-29UB para Argelia y Yemen. MiG-29UPG, es una nueva modificación de los MiG-29 usados por la Fuerza Aérea India. Esta ver-



sión, que voló por primera vez en febrero de 2011, está dotada del nuevo radar Zhuk-ME, nueva aviónica, una sonda de reabastecimiento en vuelo y una versión mejorada de los motores RD-33. Con estos equipos se modernizó la flota de 69 aviones de la India. MiG-29M2/MiG-29MRCA. Se trata de una versión biplaza del MiG-29M. Esta versión dio lugar al MiG-35. MiG-29OVT. Es uno de los seis ejemplares de preproducción de la versión MiG-29M anteriores a 1991. Se utilizaron como banco de prueba de motores de empuje vectorial y como demostradores de nuevas tecnologías en exhibiciones aéreas con vistas a exportaciones. Suele ser usado como demostrador acrobático. MiG-35 “Fulcrum-F”. Se trata de un caza polivalente de 4/5ª generación desarrollado a partir de los MiG-29M/M2 y MiG-29K/KUB. Avión de peso medio fue presentado en el certamen “Aero India 2007”.

FUERZAS AÉREAS USUARIAS

Este caza fue entregado a los miembros del antiguo “Pacto de Varsovia”, y las ex-Repúblicas Soviéticas, y varios países de América, como Cuba y Perú. Más adelante fue suministrado a

otros países amigos de la URSS/Rusia.

Argelia: 35. Azerbaiyán: 49. Bangladés: 16. Bielorrusia: 41. Myanmar (Birmania): 30. Bulgaria: 18. Corea del Norte: 40. Cuba: 12. Eritrea: 7. Eslovaquia: 21. India: 69 para la Fuerza Aérea y 45 para la Marina. Irán: 25. Kazajistán: 40. Malasia: 10. Perú: 19. Polonia: 36. URSS/Rusia: 447. Serbia: 16. Siria: 19 (hubo un segundo pedido de 24 ejemplares, anulado debido a la guerra civil). Sudán: 12. Turkmenistán: 24. Ucrania: 80. Uzbekistán: 60. Yemen: 19. República Democrática Alemana: recibió 24 ejemplares tras la reunificación (1990), todos ellos pasaron a la Luftwaffe, que perdió uno en accidente y convirtió otro en una pieza de museo (Museo de la Luftwaffe en la antigua Base Aérea de Gatow, cerca de Berlín). Los 22 restantes los vendió a Polonia en 2003. Checoslovaquia: 20 aviones. Tras la disolución del país fueron distribuidos en partes iguales entre las Fuerzas Aéreas de la República Checa y la República Eslovaca. Estados Unidos: este país compró en secreto un total de 20 ejemplares a Kazajistán, Moldavia y Ucrania, con intención de evaluarlos. Hungría: 28. Irak: 41 aviones, de los cuales, durante la Guerra del Golfo, 21 fueron a parar

a Irán. Israel: su Fuerza Aérea se hizo con varios ejemplares de procedencia no declarada. Los utiliza como “agresores” para entrenamiento de sus pilotos. Moldavia: tras la disolución de la URSS este país recibió 34 ejemplares, de los que 6 fueron vendidos a Yemen, 6 a Estados Unidos y 1 a Rumanía. República Checa: los heredados tras la partición, 10 en total, fueron transferidos a Polonia a cambio de 11 helicópteros W-3A “Sokol”. Rumanía: 22. Yugoslavia: 16 aviones, de los cuales 5 pasaron a Serbia.

MIG-35

Como ya se ha mencionado el MiG-29 “Fulcrum” sigue perviviendo en su versión más moderna denominada MiG-35, un caza polivalente de 4++ generación, más pesado y con mayor alcance, una muy mejorada cabina de mando en la que encontramos pantallas LCD a color, con mayor capacidad para transportar armamento, capacidad de reabastecimiento de combustible en vuelo, mando de vuelo del tipo *fly-by-wire* y capacidad de combate todo tiempo. En suma, es un avión muy moderno capaz de batirse con los aparatos occidentales de su clase. •