

# LA DEFENSA AEROESPACIAL MEDIANTE AERONAVES

SERGIO A. HULACZUK

Funcionario del Ministerio de Defensa. Asesor de medios aéreos de la Subsecretaría de Planificación Logística y Operativa y de la Secretaría de Planeamiento, ambas del Ministerio de Defensa (2008 a 2013). Profesor invitado de la materia Gestión Pública de la Maestría en Defensa Nacional de la Facultad de Defensa Nacional de la UNDEF (2017 a 2019).

## Resumen:

A lo largo de su historia, la defensa aeroespacial ha utilizado aeronaves de combate para cumplir con los objetivos de protección y negación del uso del espacio aéreo soberano. Con este fin, ha debido realizar importantes reestructuraciones para adaptarse a los avances tecnológicos. En Argentina, la evolución también estuvo regida por los diferentes contextos políticos y económicos.

## Palabras clave:

Defensa aeroespacial - evolución del caza interceptor - fuerza aérea - modernización de media vida de aeronaves.

## Abstract:

Throughout its history, aerospace defense has used fighter aircrafts to meet the objectives of protection and denial of the use of sovereign airspace. For this purpose, it has had to perform major restructuring to adapt to technological advances. In Argentina, evolution was also ruled by different political and economics contexts.

## Key words:

aerospace defense – fighter aircraft evolution – air force- aircraft half-life modernization

## Introducción

La discusión que desde hace tanto tiempo esperamos aquellos que trabajamos dentro del ámbito de la Defensa, y que seguramente nos merecemos todos los argentinos, no es cuáles de todos los medios disponibles en el mercado se ajustan mejor a los requerimientos operativos (R.O.) elevados por niveles subalternos a la superioridad dentro de las Fuerza Armadas (FF. AA.), sino más bien cuál es la mejor forma de financiarlos –y sostenerlos– en una economía que no puede soportar ningún gasto adicional.

En este contexto, debemos destacar que hay varias luces de alarma encendidas que solicitan atención para los principales medios de combate que contribuyen a cada una de las áreas de capacidad del Instrumento Militar. Atenderlas a todas se vuelve en una tarea titánica, de una magnitud inimaginable desde el punto de vista presupuestario.

Del mismo modo que en las obras y adquisición de medios de gran envergadura del Estado Nacional (por ejemplo, la construcción de una central nuclear), los proyectos de incorporación de medios para la defensa requieren de una precisa ingeniería financiera que permita la su adquisición a partir de planes de pago plurianuales contemplados en el Sistema Nacional de Inversiones Públicas. Los desembolsos no deben poner en riesgo la integridad económica del país.

Haciendo un paralelismo con un juego de mesa, llegado a este punto podríamos decir que avanzamos varios casilleros, y posiblemente hayamos logrado el consenso necesario para continuar avanzando hacia las instancias

de análisis de la cuestión Defensa, donde saldrán a la luz las necesidades en infraestructura y medios.

Sin embargo, también entran en el juego las demás jurisdicciones, que plantean sus propias novedades y necesidades, muchas de estas de una prioridad tal que tornan insignificante las presentaciones del sector Defensa. Retrocedemos nuevamente hasta el punto de partida.

Llegados a esta instancia, regresamos a la realidad de la jurisdicción y nos abocamos a las tareas y obligaciones impuestas por la Ley de Defensa Nacional y lo establecido en el Art. 24 del Decreto N° 638 (2018):

*Las Fuerzas que conforman el Instrumento Militar tendrán por misión alistar, adiestrar y sostener los medios puestos a su disposición, como así también aquellas funciones y responsabilidades asignadas por la normativa vigente, a los efectos de garantizar su eficaz empleo en el marco del planeamiento militar.*

Todo esto en un escenario donde cerca del 80% del presupuesto destinado a la Defensa se destina a cubrir los gastos de personal (salarios y otros gastos derivados), y que representa tan solo el 0,9% del PBI contra el 2% recomendado por organismos especializados. Un gran desafío al que estamos acostumbrados desde la década de 1990.

Tal como ha venido ocurriendo en las últimas décadas, el presupuesto destinado a Defensa apenas permite disponer de recursos para operación y mantenimiento de los medios disponibles, no hay margen para grandes incorporaciones de medios o modernizaciones de media vida aplicadas en masa.

Tras haber tomado conocimiento de la problemática que afecta a las FF. AA. en la actualidad, y a modo de simplificación, se ha seleccionado un caso particular del escenario local, sobre el cual se pretende analizar el recorrido de su evolución. Para abordar este caso específico, debemos hacer el ejercicio de abstraernos de la situación general.

Contrastaremos la evolución del caso local contra casos equivalentes de Brasil y Chile.

## Identificación del caso de estudio

A lo largo de su historia, la defensa aeroespacial mediante el uso de ae-

ronaves de combate ha venido sufriendo importantes reestructuraciones en sintonía con los avances tecnológicos. A nivel local, la evolución también estuvo regida por los diferentes contextos políticos y económicos.

Dado que la ciudad de Buenos Aires fue desde siempre el sitio con la mayor concentración del poder político, no es de extrañar que diferentes gestiones de gobierno hayan decidido agrupar en las cercanías de esta ciudad una gran cantidad de recursos y medios con el objetivo de defenderla. A partir del rápido desarrollo de la aeronáutica a principios del siglo XX y desde la creación de la Fuerza Aérea Argentina en 1945, con el correr de las décadas se han sucedido una serie de sistemas de armas (SArm) de creciente complejidad tecnológica que contribuyen a la defensa aeroespacial.

La defensa del espacio aéreo, un derecho soberano, depende simultáneamente de varios SArm (radar, comunicaciones, caza interceptor). Solo su operación coordinada y armoniosa permite cumplir con la misión.

Con la baja del SArm Mirage, ocurrida en 2016, nuestro país ha perdido la capacidad de negar el uso del espacio aéreo propio.

## Los comienzos en nuestro país

Desde el punto de vista histórico, cabe señalar que, una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial, nuestro país inició un extenso proceso de rearme, aprovechando una inmejorable situación económica reinante y la gran cantidad de oferta de material de guerra excedente.

En aquel momento, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (RUGB), se encontraba entre los proveedores más importantes de aquel momento, y entregó a la Argentina una flota de 100 cazas Gloster Meteor Mk.4, 7 Radares militares de largo alcance Raytheon SCR-558B y otros sistemas de armas (SSAArm) de gran envergadura que al poco tiempo comenzaron a operar en la nueva Fuerza Aérea Argentina (FAA).

DÉCADA	AERONAVES	ARMAMENTO	CAPACIDAD
1940	Cazas con motor a pistón Curtiss Hawk 750.	Ametralladoras	Intercepción de aviones a hélice.

1950	Cazas con motor a pistón FIAT G-55A.	Cañones	Intercepción de aviones a hélice.
	Cazas a reacción subsónicos Gloster Meteor Mk.4. Sin radar, guiados desde tierra.	Cañones	Intercepción de aviones a hélice. Se alcanzó el estado del arte.
1960	Cazas a reacción, subsónicos F-86F-30 Sabre. Sin radar, guiados desde tierra.	Cañones	Intercepción de aviones a hélice y a reacción. Se alcanzó el estado del arte.
1970	Cazas a reacción, supersónicos Mirage M-IIIIEA/DA. Con radar todo tiempo.	Misiles de corto y mediano alcance. Cañones	Intercepción de aviones supersónicos a reacción, Se alcanzó el estado del arte.
1980	Cazas a reacción, supersónicos Mirage M-IIIIEA/DA. Con radar todo tiempo.	Misiles de corto y mediano alcance. Cañones	Intercepción de aviones supersónicos a reacción.
1990	Cazas a reacción, supersónicos Mirage M-IIIIEA/DA.	Misiles de corto alcance. Cañones	Intercepción de aviones supersónicos a reacción.
2000	Cazas a reacción, supersónicos Mirage M-IIIIEA/DA.	Cañones	Intercepción de aviones supersónicos a reacción.
2010	Cazas a reacción, supersónicos Mirage M-IIIIEA/DA.	Cañones	Intercepción de aviones supersónicos a reacción.
Año 2015	Cazas a reacción, subsónicos A-4AR. Radar multimodo.	Misiles de corto alcance. Cañones	Intercepción de aviones subsónicos a reacción. Situación coyuntural de extrema complejidad, por uso de cazas subsónicos.
Cuadro 1: Medios aéreos usados en Argentina para la vigilancia y control del espacio aéreo a lo largo de los años.			

## Los comienzos en la región

Estos cambios también se dieron en otros países de la región, donde la defensa del espacio aéreo mediante el uso de cazas interceptores se recibió un impulso importante hacia el final de la Segunda Guerra Mundial

Las nuevas Fuerzas Aéreas, creadas poco tiempo antes, comenzaron a operar aviones rápidos, con alto poder de fuego y tecnológicamente avanzados. Si bien algunos estaban propulsados por motores a pistón, otros ya contaban con los nuevos motores a reacción. A partir de estos últimos, la región ingresó tempranamente en la denominada “era del jet”, lo que le permitió alcanzar el estado del arte simultáneamente con las Fuerzas Aéreas de los países más desarrollados.

## Análisis del caso de estudio

Tras haber establecido el caso de estudio a nivel local y los países (Brasil y Chile) tomados como referencia a nivel regional, se muestra a continuación un resumen del escenario reinante en cada década con el objetivo de contextualizar la situación actual.

### 1940-1950

En la etapa que va del año 1940 hasta la siguiente década, se apreció una mejora sustancial a nivel medios aéreos, con la adquisición de aeronaves muy capaces provenientes de lotes excedentes de guerra.

Los modelos clásicos, equipados con motor a pistón y hélices, contaban con buenas prestaciones y un armamento pesado. Sin embargo, al cabo de un tiempo, comenzaron a requerir mayor tiempo de mantenimiento, con una baja en la disponibilidad y también evidenciaron fallas estructurales. Esto podría haber sido consecuencia de un menor control de calidad aplicado durante la Segunda Guerra.

A diferencia de los anteriores, los aviones a reacción de la postguerra (Gloster Meteor, DH Vampire, Hawker Hunter) tuvieron un ciclo de vida más largo, con un soporte técnico aceptable.

Poseedores de velocidades máximas superiores a la de los aviones con

hélice, para estos cazas interceptores la ausencia de un radar a bordo no era un limitante, dado que a partir de una comunicación radial podían ser “vectoreados” hacia el blanco por los operadores de los radares militares ubicados en tierra.

### *1950-1960*

En este período, se produjo la renovación de las flotas de cazas interceptores por modelos avanzados, pero también subsónicos. Aparecieron en el aire de los tres países nuevos reactores que contaban con una aviónica moderna superadora respecto de los aviones que estaban reemplazando. Sin embargo, debido a lo limitado del conocimiento de los efectos del régimen supersónico sobre el comportamiento de las aeronaves y la tecnología aplicada a los reactores, no era posible aún superar la velocidad del sonido en forma constante.

Se destaca que estas nuevas plataformas no portaban misiles aire-aire, y que su principal poder de fuego seguía dependiendo de los cañones internos. Eventualmente, podrían contar con un radar, pero este era un accesorio excepcional dado que los equipos todavía eran voluminosos y pesados. Por lo tanto, se continuó utilizando el sistema de guiado desde tierra.

### *1960-1970*

Los avances tecnológicos habían sido significativos, y no quedaban dudas acerca de que las aeronaves preexistentes ya no podrían cumplir con la misión principal.

Ante la inexorable pérdida de la capacidad, hacia fines de la década de 1970, cada una de las Fuerzas Aéreas tenía elaborado un requerimiento operativo (R.O.) relativo a un avión supersónico para reemplazar los medios de la caza interceptora existentes en aquel momento.

### *1970-1980*

Por estos tiempos aparecieron en el mercado internacional nuevos modelos con prestaciones semejantes a las que poseían los cazas más avanzados utilizados por las Fuerzas Aéreas de las principales potencias, pero de fácil

mantenimiento, bajo costo de compra y operación.

Estos aviones, diseñado para aquellos países con menor grado de desarrollo, contaban con un radar como parte del equipamiento estándar, podían lanzar misiles aire-aire de corto y mediano alcance, volaban a varias veces la velocidad del sonido en forma sostenida y tenían capacidad “todo tiempo”.

Las Fuerzas Aéreas de Brasil (FABra) y Argentina (FAA) seleccionaron el Mirage IIIIE (F-103 para la FABra y M-IIIIEA para la FAA), entregados hacia principios de la década de 1970.

Para complementar a los F-103 en las tareas de superioridad aérea, la FABra también adquirieron aviones F-5E/B, que pasaron a reemplazar a los vetustos TF-33.

Por su parte, la Fuerza Aérea de Chile (FACH) recibió su primer lote de aviones supersónicos F-5E/B Tiger II en 1976. Pero debido al embargo impuesto por los Estados Unidos, al poco tiempo los F-5 perdieron operatividad por falta de repuestos.

En 1978, la FAA compró caza bombarderos Mirage 5 Dagger de fabricación israelí (se trataba de la versión plagiada del Mirage 5 francés). En el contrato se incluía la modernización que consideró la instalación de un radar telemétrico, modernización de cabina y nuevos sistemas de navegación (proyecto Finger). Estos aparatos especializados en ataque al suelo podían ser armados con misiles de corto alcance Shafrir IV para complementar a los M-IIIIEA.

## 1980-1990

En el año 1982, las FF. AA. argentinas participaron en la Guerra de las Malvinas, un evento que produjo la pérdida de gran cantidad de vidas y medios materiales, y que en lo específico produjo el desgaste prematuro de aeronaves y motores por el uso en potencia militar durante el combate. Todo esto obligó a un replanteo puertas adentro de la FAA y a la búsqueda de componentes y motores de repuesto en el mercado internacional.

Hacia el final de esa década, se hicieron cada vez más evidentes los problemas de obsolescencia en el SArm Mirage IIIIEA, los cuales impactaron negativamente sobre las actividades de la caza interceptora.

Mientras tanto, gran parte de flota de F-5E Tiger II chilenos se encontraba almacenada, lo cual obligó a la FACH a buscar una alternativa que no se viera afectada por el embargo de los EE. UU. En este marco, Chile inició las

negociaciones con IAI de ISRAEL para la puesta en servicio y modernización de los F-5 y también adquirió un primer lote de aviones Mirage 50C usados a Francia, que fueron entregados en 1980. En 1982 la FACH compró un segundo lote de Mirage 50FC/DC nuevos. Debido a que ninguno de los Mirage contaba con radar, a partir de 1989 se los sometió en ENAER<sup>1</sup> a un largo programa de modernización finalizado en 2001 (programa Bracket), el cual incluyó aviónica, sistema de reaprovisionamiento en vuelo y planos canard fijos.

En Brasil, la reducción de la flota de F-5 obligó a realizar la compra de un segundo lote de F-5E/F, los cuales ingresaron a la FABra a partir de 1988.

En 1989, se procedió a modernizar los sistemas mecánicos de la flota de F-103, se realizaron arreglos en los radares Cyrano y se les instalaron planos canard. También se realizó el intento de proveerles una lanza para reaprovisionamiento en vuelo, pero esta iniciativa luego fue suspendida.

## 1990-2000

En 1995, la FABra dio inicio al proyecto F-X con un Requerimiento Operativo Preliminar, que fue seguido de un RFI<sup>2</sup> (Pedido de Información), orientado a la búsqueda de una flota de 12 cazas polivalentes nuevos para Brasil. Se analizaron los siguientes cuatro modelos: Su-35 Flanker, F-16 Fighting Falcon, JAS-39 Gripen y Mirage 2000.

Con la finalidad de incrementar las capacidades de los F-103, en 1997 se los sometió a un último proceso de modernización. En este caso, recibieron el cableado necesario para el lanzamiento de misiles de corto alcance Phytón3.

Finalmente, la FACH acordó un profundo proceso de modernización de sus F-5 junto con Israel. Este fue un interesante proyecto realizado en Enaer con la asistencia de IAI que fue iniciado justo cuando salió Pinochet del poder, con lo cual se levantó el embargo. Los primeros aviones modernizados entraron en servicio en 1993 y fueron denominados F-5E Tiger III. En 1997, los F-5 recibieron un sistema de reaprovisionamiento en vuelo de combustible.

Hacia mediados de la década de 1990, ya estaba claro que la caza interceptora de la FAA requería una gran inversión para recuperar o mejorar su capacidad. La modernización de media vida fue un concepto que Brasil y Chile

1 ENAER: Empresa Nacional de Aeronáutica de Chile.

2 RFI: Request For Information.

habían aplicado a sus aviones de combate y, por tal motivo, se presentaba como una opción viable en comparación con la adquisición de cazas nuevos (o usados con potencial).

Dicha modernización proponía kits que contemplaban el reemplazo de los sistemas y equipos obsoletos por otros nuevos, con una profunda inspección de célula y motor que no eran sustituidos. Todo esto permitiría extender el ciclo de vida y recuperar la capacidad. Así, el SArm podría continuar operando durante otra década, como mínimo, asegurando el adiestramiento apropiado de los tripulantes y el cumplimiento de la misión.

La Fuerza Aérea Argentina recibió por parte del fabricante francés del Mirage y otras empresas especializadas, diferentes propuestas de kits de modernización aplicables a este tipo de aviones. Sin embargo la FAA no logró que el nivel político se interesase en la cuestión.

De este modo, y con el paso de los años, la caza interceptora de la Fuerza Aérea Argentina (compuesto por los aviones Mirage IIIEA, misiles de mediano alcance R-530 y de corto alcance R-550 Magic) se degradó irremediablemente, evidenciando problemas en el cumplimiento de la misión por obsolescencia de los sistemas electrónicos de abordo, principalmente en su radar Thompson-CSF Cyrano IIBis y los misiles. Esta situación crítica nunca pudo ser revertida, signando el fin de la vida del sistema de armas sin reemplazo a la vista.

En paralelo, se realizó la búsqueda de un avión supersónico que resultó infructuosa.

Los Estados Unidos (EE. UU.) solo autorizaron la entrega de una versión actualizada del A-4M, un cazabombardero subsónico derivado de los A-4B, C y Q que estaban operando en nuestro país. El contrato de compra previó una profunda modernización con la incorporación de un radar multimodo derivado del utilizado en el F-16, sistema de alerta radar y autodefensa, control de vuelo digital y bus bajo norma MIL-STD-1553B entre otras innovaciones.

La introducción en 1999 de este modelo, denominado A-4AR, significó un enorme salto tecnológico para la FAA.

## 2000-2010

En el año 2000, debido a las demoras del programa F-X BR, la empresa brasileña Embraer<sup>3</sup> llevó adelante el proyecto de modernización de la flota

de F-5E/F de la FABra a la versión F-5M, lo que mejoró la capacidad de este modelo como caza interceptor.

Como consecuencia de la profunda obsolescencia sistémica de la flota de F-103 y la cancelación del proyecto F-X, en 2005 se decidió hacerle a Francia una cuestionada compra de emergencia de un lote de 10 aviones Mirage 2000C usados y con muy poco potencial (vida útil), que fueron entregados en 2006. Por su estado general, los M-2000, considerados “Gap-Filler”, no pudieron ser actualizados y fueron dados de baja en 2013.

En 2007, se presentó en Brasil el programa F-X2, mediante el cual se pretendió adquirir 36 aviones de última generación.

A principios de 2002, y a partir de un proceso que fue polémico, la FACH decidió comprar 10 F-16 Block50+ a los EE. UU. (Programa Peace Puma), luego de haber realizado la evaluación de los cazas interceptores Mirage 2000-5 y JAS-39 Gripen.

En 2002, a la espera de los primeros F-16 Block50+ que se incorporarían en 2006, la FACH volvió a modernizar sus F-5 y los elevó a la versión F-5E Tiger IIIPlus.

Entre 2005 y 2009, Chile incorporó un total de 36 aviones F-16MLU Block15, que compró –usados– a Holanda.

En la FAA entró en funciones el sistema de armas A-4AR.

## 2010-2020

En 2013, se entregó el último F-5M a la FABra. El proceso no solo permitió incorporar una aviónica moderna, sino que extendió en 15 años la vida útil estructural de los aviones. Los F-5M conformarán la caza interceptora de BRASIL mientras se espera el ingreso de los JAS-39 Gripen (F-39), ganadores del proyecto F-X2.

Hacia fines de 2018, el Ministro de Defensa de Chile autorizó la modernización de la flota de F-16 de la FACH, cuya actividad operativa se prevé hasta 2030. También se observó la intención de compra de un lote adicional de 8 aviones Block50+ para completar un escuadrón completo de este modelo.

La Fuerza Aérea Argentina recibió una amplia variedad de propuestas para reemplazar a los Mirage (Cheetah sudafricanos, Kfir y F-16 israelíes, F-1

españoles, F-1 Jordanos, Mirage 2000 franceses, F-5 brasileños, F-16 estadounidenses). Las propuestas, todas técnicamente aptas, no pudieron ser aceptadas debido a la crítica situación económica. Mientras tanto, llegó el año 2016, momento en el cual se realizó el último vuelo de un Mirage en la Argentina. Desde entonces nuestro país dejó de tener un sistema de armas supersónico, equipado con radar y misiles, capaz de defender el espacio aéreo nacional.

Su lugar lo tomó el SArm A-4AR, un caza-bombardero subsónico que, si bien cuenta con un radar moderno (derivado del que equipa al F-16) y es capaz de lanzar con misiles de corto alcance, desarrolla una velocidad máxima cercana a la de cualquier avión de transporte de pasajeros. Con todo esto, su capacidad de interceptación se ve muy limitada.

## Tablas

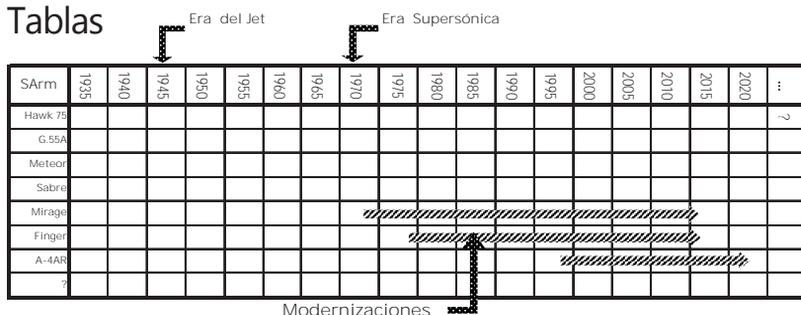


Tabla 1: Evolución de los medios aéreos utilizados por el sistema de defensa aérea argentina

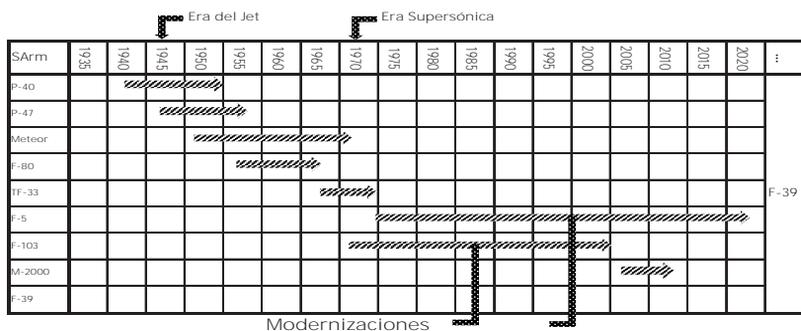


Tabla 2: Evolución de los medios aéreos utilizados por el sistema de defensa aérea brasilera.

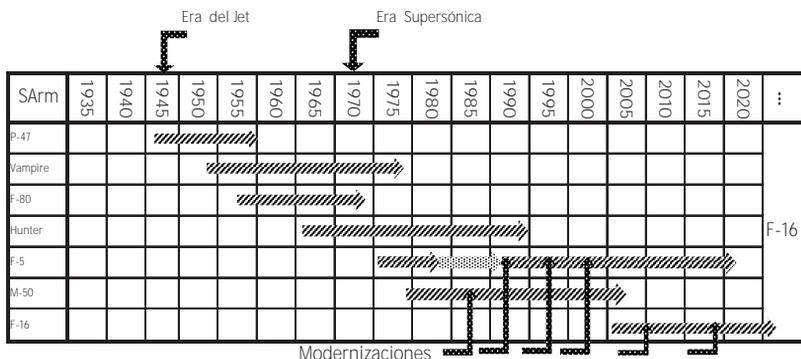


Tabla 3: Evolución de los medios aéreos utilizados por el sistema de defensa aérea chilena

## Reflexión final

La incorporación de medios aéreos en los tres países analizados ha seguido una lógica similar, incluso se pueden observar coincidencias en la selección de algunos modelos.

La evolución entre 1940 y 1990 es muy pareja entre Argentina y Brasil. Se destaca que, si bien Chile ingresa tarde a las denominadas “era del jet” y “era supersónica”, nunca descuidó la defensa del espacio aéreo. Luego, nuestro país tomó una actitud divergente que, dada la situación actualmente reinante, no produjo los mejores resultados.

En la totalidad del período, se aprecia la existencia de un solapamiento entre modelos antiguos y su reemplazo, a veces logrado a partir de la extensión de la operación de alguno de los SArm preexistentes (se recomienda tener 3 o 4 años de superposición entre los sistemas de armas viejos y nuevos para asegurar la capacidad aún durante la transición).

Hacia mediados de la década de 1990, la Fuerza Aérea Argentina intentó –sin lograr llevar a cabo– la modernización de sus cazas interceptores, y como consecuencia de esto los sistemas de a bordo de los Mirage comienzan a degradarse en forma pronunciada hasta la baja del SArm en 2016.

El ingreso del A-4AR provocó un salto tecnológico a nivel Fuerza Aérea, pero no reemplazó los Mirage (supersónicos).

Tanto Chile como Brasil realizaron oportunamente modernizaciones de

media vida a sus cazas interceptores, en todos los casos por medio de la industria local con asistencia técnica de empresas extranjeras.

Cabe destacar que con la actual flota de F-16 y las permanentes modernizaciones a las que han sido sometidos estas aeronaves, Chile tiene resuelta la cuestión de la caza interceptora hasta 2035.

Por su parte, Brasil continúa adelante con el F-X2, cuyo ganador ha sido el JAS-39 Gripen, que será construido en Embraer. Mientras tanto, para compensar las demoras habituales en este proyecto, se han modernizado los F-5.

## Bibliografía

Aviación Argentina (2010). *Mirage, reemplazo o modernización*. Recuperado de: <https://www.aviacionargentina.net/>

Clariá, H. (2004). *Dagger & Finger*. Buenos Aires, Argentina: Avialatina.

Bergamaschi, J.L.M. (1999). *El poder aeroespacial, su vinculación con la estrategia, la política y la doctrina*. RESDAL.

Bonilla, J. (2017). *Brasil culmina su programa de modernización de cazas F-5*. Recuperado de: <https://www.defensa.com/brasil/>

Camazano Alamino, A. (2000). *Dassault Mirage III E/D BR F-103 E/D, parte II*. Recuperado de: [www.rudnei.cunha.nom.br](http://www.rudnei.cunha.nom.br)

DyS. *Avión F-5 Tigre III Plus (Chile)*. Recuperado de: <https://desarrolloydefensa.blogspot.com>

FFAA+Geopolítica (2014). *Puma Peace, el programa que trajo el falcon a Chile*. Recuperado de: <https://www.facebook.com/FFAAsGEO POLITICA/posts/>

Global Security (2011). *F-X BR / FX-2*. Recuperado de: <https://www.global-security.org/>

Hulaczuk, S. (2015). Fin del ciclo de vida del sistema de armas Mirage. *Revista del Consejo Profesional de la Ingeniería Aeronáutica y Espacial*, Número 17, pag. 10.

La Nación (1998). *La Fuerza Aérea modernizará sus aviones Mirage III*. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/politica/>

Lombo López, J.A. (2002). *El poder aéreo, instrumento decisivo para la resolución de las crisis del siglo XXI*. Madrid. España: Arbor.

Magalhães Motta, J.E. (1992). *Força Aérea Brasileira 1941-1961 - Como eu a vi*. Recuperado de: [www.rudnei.cunha.nom.br](http://www.rudnei.cunha.nom.br)

Máquinas de combate. *Chile modernizará su flota de cazas F-16*. Recuperado de: [www.maquina-de-combate.com](http://www.maquina-de-combate.com)

Romero, A. (2016). *40 años de los F-5 Tiger II/Tigre III en la Fuerza Aérea de Chile*. Recuperado de: [modocharlie.com/2016/07/](http://modocharlie.com/2016/07/)

Donald, D. (1997). *The encyclopedia of World Aircraft*. Liecester. Reino Unido de Gran Bretaña: Blitz Editions.

Villarroel Canga, D. (2010). *La era del jet llega a Chile: Vampires & Shooting Stars en la FACH*. Recuperado de: [editorialmanutara.blogspot.com/](http://editorialmanutara.blogspot.com/)