



Tipo de documento: Trabajo Final de Carrera de Especialización

Título del documento: El derrotero de la tecnología en el área aeroespacial y la incidencia de la dual : tensiones y cooperación con América y la UE : entre los avances y los desarrollos perdidos, 1983-2019

Autores (en el caso de tesis y directores):

Anabel Abelaira

Eduardo Nazareno Sánchez, tutor

Datos de edición (fecha, editorial, lugar,

fecha de defensa para el caso de tesis: 2021

Documento disponible para su consulta y descarga en el Repositorio Digital Institucional de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires.
Para más información consulte: <http://repositorio.sociales.uba.ar/>

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 4.0 (CC BY 4.0 AR)



La imagen se puede sacar de aca: https://creativecommons.org/choose/?lang=es_AR



Autora: Anabel Abelaira

**EL DERROTERO DE LA TECNOLOGÍA EN EL ÁREA AEROESPACIAL Y
LA INCIDENCIA DE LA DUAL; TENSIONES Y COOPERACIÓN CON
AMÉRICA Y LA UE.**

Entre los avances y los desarrollos perdidos: 1983-2019.

MONOGRAFÍA FINAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS DE AMÉRICA Y EUROPA

Director de la Carrera: DR. ESTEBAN DE GORI



**Facultad de Ciencias Sociales
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**

2020

A Frän, por su compañía y espera en las largas horas.

A mi compañero, por ser bastión.

Especial agradecimiento a Gabriela Ippolito-O`Donnell
por su estimado apoyo e invaluable confianza.

INDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	3
PALABRAS CLAVES	3
INTRODUCCIÓN	4
BREVES CONSIDERACIONES	5
ALFONSÍN: 83-89 la tecnología dual como campo en disputa	6
LOS 90` : el realismo periférico como limitante y oportunidad	11
CONTINUIDADES: 99- 2003.....	15
DIPLOMACIA CIENTÍFICA: 2003-2015	16
ENTRE EL RETROCESO Y LOS DESARROLLOS PERDIDOS: 2015-2019.....	22
A MODO DE CIERRE	29
NOTAS.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	35
LISTA DE SIGLAS	38

El derrotero de la tecnología en el área aeroespacial y la incidencia de la dual; tensiones y cooperación con América y la UE.

Entre los avances y los desarrollos perdidos: 1983-2019.

La tecnología es una de las principales manifestaciones de la capacidad creadora del hombre
(Jorge Sábato. Ensayos en Campera, 2006)

RESUMEN:

Argentina no sólo fue el cuarto país en enviar un ser vivo al espacio -y traerlo de vuelta con vida- sino que ha estado en la vanguardia en cuanto creación de instituciones vitales que propiciaron un complejo científico y tecnológico y un ecosistema de empresas que resaltan por su prestigio e innovación. Asimismo, será protagonista en el desarrollo de tecnologías duales en la región y el mundo, inclusive desafiando al tablero geopolítico de una época.

En este artículo se reseña la historia reciente de la tecnología aeroespacial, el rol que jugó la dual y los procesos y políticas públicas que habilitaron ciclos de formidables avances y también de marcados retrocesos.

ABSTRACT:

Argentina was not only the fourth country to send a living being into space - and bring it back alive-. Argentina also has been at the vanguard of creating vital institutions that fostered a scientific-technological complex and an ecosystem of companies that stand out for its prestige and innovation.

The country have a protagonist in the development of dual technologies in the region and the world, including challenging the geopolitical dashboard of a period.

This article reviews the recent history of aerospace technology, the role played by dual technology and the processes and public policies that enabled cycles of formidable progress and also deep setbacks.

PALABRAS CLAVES: tecnología aeroespacial, tecnología dual, Cóndor II, diplomacia científica, realismo periférico, soberanía aeroespacial, geopolítica aeroespacial, pragmatismo poligámico, big science.

INTRODUCCIÓN

Dado que Argentina es el octavo país del mundo capaz de producir, diseñar y construir su propios satélites geoestacionarios, junto con Estados Unidos son los únicos dos países en el continente y a su vez es el único latinoamericano, la investigación a continuación nace de la pretensión genuina de conocer la posición actual argentina en el área aeroespacial, su capacidad de desarrollos y develar el tipo de vinculaciones que se establece, en este sentido, con la UE y el resto de América.

Si bien el estudio de las tecnologías en general, y las duales en particular, en el área aeroespacial no resulta novedoso, el presente artículo desea incorporar claves para comprender su derrotero y su anclaje reciente, propiciando tanto colaboración como tensiones, ya que a decir de Hurtado de Mendoza (2010) existe una sociología de la tecnología que arrastra relaciones de poder que no pueden ser soslayadas. Por su parte Blinder (2009:1) asevera que el control de las tecnologías duales en países periféricos es un generador de conflictos a nivel planetario.

El objetivo del siguiente trabajo será indagar las trayectorias y disrupciones en el desarrollo aeroespacial argentino, con una perspectiva histórica que transite desde 1983 a 2019. La propuesta será conocer las particularidades de las diversas instancias en el proceso de I+D en el área espacial y qué incidencias provocó la evolución de la tecnología aeroespacial en la relación con América y UE, mediante una diplomacia científica que sirve a la agenda de política exterior de las naciones que buscan mantener el statu quo (Ocón, 2010).

En este sentido, el artículo plantea el período 2015-2019 como de fuerte retroceso en el área, que habilitó la inauguración de una etapa que podría llamarse de “*desarrollos perdidos*” (tiempo abandonado). Para estos fines no sólo se sondeará en los aportes de autores como Ocón (2019), Viscardi, (2010) y Blinder (2009) o teóricos como Escudé (2007) y Corigliano (2018), sino que por la actualidad que reviste esta hipótesis de trabajo se buscará poner el diálogo las perspectivas que trazaban Vera et. al (2015) para los años posteriores al 2015 consultando a actores relevantes del quehacer científico en el área aeroespacial argentino y cotejando con datos empíricos como partida presupuestaria y el policy-making del momento.

El trabajo busca arbitrar un recupero de los esfuerzos de distintos actores, que fueron capaces de discernir que una nación, que aspira a forjar una incidencia real en el concierto internacional, debe insistentemente esmerarse por alcanzar cada vez mayor dominio sobre su entorno. Máxima

de esta visión, encontramos en el lema del Instituto Civil de Tecnología Espacial (ICTE) que reza: *“La Tierra es la cuna de la humanidad, pero no es posible pasar la vida en la cuna”*¹

A lo largo de las décadas, se enraizaron múltiples iniciativas en materia aeroespacial, con distintos niveles de concreción y cooperación. Lamentablemente, y como podremos analizar, el ahínco y la clara visión de los pioneros de la ciencia y hacedores en cada época, no siempre fueron consagrados por quienes tuvieron la ocasión de dirigir los destinos del país. Al esfuerzo, dedicación y determinación de algunos se contrapuso el vilipendio, el oportunismo o la necesidad de otros. Gracias a estos precursores y hacedores, las actividades y desarrollos aeroespaciales adquirirán una estratégica y singular importancia.

La actividad aeroespacial, que ganó presencia mundial en tiempos de guerra y se convirtió, a la postre, en motor de desarrollo en tiempos de paz, logrará en Argentina tanto progresos destacados como habitar un espacio respetado en ese complejo reducto mundial de capacidades aeroespaciales.

BREVES CONSIDERACIONES

Considerando la vasta literatura sobre los elementos que componen el área espacial, el siguiente artículo convendrá y circunscribirá el mismo; como aquel que se encuentra integrado por cohetes, satélites -geoestacionarios y orbitales- radares, drones, estaciones espaciales y terrenas (telepuertos) y equipos de comunicaciones. También es preciso definir a la tecnología dual como aquella que puede o no utilizarse para la defensa; en este sentido la activación de esa dualidad deviene de las decisiones políticas imperantes en un momento y lugar determinado, generando así una serie de relaciones tan complejas como interesantes. No sólo cambiando la carga útil a un cohete -como por ejemplo el Gradicom II (2011)- tendremos tecnología dual sino que como señala Blinder (2009:2) la tecnología misilística puede ser utilizada tanto para colocar satélites en el espacio, como para destruir un objetivo con gran poder devastador.

Puede usarse para que un país disponga de imágenes satelitales propias, o para un misil con carga convencional, o de destrucción masiva. En otras palabras, a un vector, que es un cohete con un propulsor, se le puede incorporar un sistema de guía y explosivos -mayoritariamente en la cabeza- y obtendríamos un misil.

Blinder (2009:2) también agrega algo no menor, aquel que controla o dispone de herramientas para competir en ese selecto mercado, tiene un gran poder pudiendo generar competencia tanto a nivel comercial como militar.

En Argentina, la diversidad de desarrollos en el área, son promovidos por distintas decisiones tanto en la esfera pública como la privada y ejecutados por un ecosistema de instituciones -como la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) o el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF)- y empresas -ARSAT S.A, Veng S.A, INVAP S.E, Satellogic, o el Centro de Ensayos de Alta Tecnología Sociedad Anónima (CEATSA)- que posibilitan, en el esquema de I+D: la ingeniería, los diseños, ensambles, ensayos, mediciones y fabricaciones. Como asevera Sábato (2004:126) las empresas del sector público pueden ser un instrumento muy adecuado para lograr la articulación de la investigación, entre el gobierno y el empresariado. Cada uno de ellos vinculados en mayor o menor medida con el mercado aeroespacial internacional. Por ejemplo, mientras Satellogic diseña y produce CubeSat; nanosatélites orbitales de baja altura que permite el *trackeo* -seguimiento y control- de barcos vendiendo soluciones a empresas navieras, la CONAE ha propiciado diálogos y cooperación con otros países como por caso, el satélite SAC-C²; un proyecto conjunto entre esta y la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) con la participación de Francia, Italia, Brasil y Dinamarca.

En suma, la trayectoria de este ecosistema en convergencia con las decisiones políticas imperantes y el rol de ciertos actores gravitantes configuraron distintas alternativas en el área aeroespacial argentino y pergeñaron determinada geopolítica aeroespacial. Descrita esta por Bergamaschi (2013:28), como una acción orientadora de la política interior y exterior de una nación, que basada en el influjo geográfico y sus antecedentes históricos coadyuva del mismo modo con todos los factores de poder estatales (político, económico, psicosocial, militar y C&T).

A continuación, propongo revisar estas trayectorias para develar qué retrocesos se dieron en la historia reciente.

ALFONSÍN: 83-89 la tecnología dual como campo en disputa.

Desde que Iberoamérica empezó a participar en la exploración del espacio, tanto Brasil como Argentina, comenzaron a desarrollar sus propios cohetes. La capacidad de lanzamiento de estos se leyó, atinadamente, en clave tanto de defensa de la soberanía y de seguridad nacional, como de rédito económico.

Ambos países del cono sur resolvieron crear y fomentar sus propias industrias espaciales. En sendas experiencias, los programas del área evolucionaron con campañas de cohetes sonda, utilizando desarrollos a pequeña escala, como las piezas para construir vehículos de lanzamiento,

con el objeto de lograr una manufactura y bases de lanzamiento propias; tal como hacen Rusia, Europa, Estados Unidos, Japón, India o China.

En la década de los 70', Argentina será el país más avanzado del Tercer Mundo en el campo de la investigación de misiles, desarrollada en sus orígenes con apoyo de los EE.UU (Freeman, 2002). En este marco, las Fuerzas Armadas argentinas se dieron a la tarea de diseñar una serie de cohetes que lograron ser cada vez más capaces y sofisticados; como el Matogo I o el Halcón.

Pero no todos desvelaron a Gran Bretaña por un posible ataque, o a Israel por sus vínculos con Egipto e Irak y una eventual propagación de tecnología misilística por todo Medio Oriente.

Conocido es el caso del proyecto Cóndor II, que propició interesantes estudios por desafiar a la política de no-proliferación de EUA y otras potencias occidentales, y habilitar un potencial bombardeo a las Islas Malvinas desde la costa patagónica, todo ello, en el tránsito de la Guerra Fría. Un proyecto civil, que en primera instancia, hará uso de su dualidad para convertirse, sin ambages, en arma militar que interpelará las hipótesis de conflictos y desestabilizará los escenarios vigentes de manera inopinada.

Se trataba de un cohete de combustible sólido de dos etapas -despega con combustible sólido y a su finalización continuaba con el líquido-, diseñado para transportar una carga de 450 kilogramos y alcanzar un rango de 800 a 1000 kilómetros. Esta distancia será la que disgustará a las potencias en general, y a Inglaterra en particular, ya que desde Rio Gallegos (Santa Cruz) podría transitar los 600 kilómetros que distan hasta las Islas Malvinas. Su nacimiento fue gestado al calor de la última dictadura cívico-militar argentina y pensado como un misil de mediano alcance. Como rastrea pertinentemente Blinder (2010) el proyecto le otorgará al país un status interesante en los asuntos internacionales, además de un importante poder simbólico.

El punto de quiebre se dio en 1984, cuando la crisis económica y la ineffectividad de las políticas gubernamentales agravaron la situación, a la par que se desvanecía la esperanza que la negociación de la deuda externa fuera facilitada por una decisión política del gobierno norteamericano, en pos de apoyar a la reciente democracia. El déficit fiscal fue aumentando dramáticamente y con él la agudización de las presiones inflacionarias (Cavarozzi 2002:72).

En este contexto, los fondos que hasta ese momento provenían del presupuesto anual de la Fuerza Aérea Argentina, se vieron sensiblemente reducidos del 4% al 2,5% del PBI (Viscardi 2010:9), motivando la contemplación de otra fuente de financiamiento.

En 1985 se firma el Decreto No 604³ por el cual se dispone un proyecto colaborativo con Egipto (en donde será llamado Badr-2000), financiado en parte por Irak, y por el que Argentina entregaría al país africano motores de combustible sólido -necesario en la época para el recorrido de vectores de largo alcance- transfiriendo además la tecnología para producirlos, incorporando a técnicos egipcios en las instalaciones de Falda del Carmen. Asimismo, existen informes (Varas

1991:2) que los misiles serían exportados, siendo no sólo Egipto e Irán sus posibles compradores, sino también Irak, antes de la guerra del Golfo Pérsico. Una agrupación de empresas mixtas, creadas a tal fin⁴, alentaban la ejecución de los procedimientos por canales extra-oficiales. Este consorcio, en su mayoría de empresas europeas, fabricó varias partes del proyecto.

Algunas de las involucradas fueron la alemana Messerschmitt-Bolkow-Blohm, la italiana SNIA-BPD -subsidiaria de la FIAT-, la francesa Sagem y la sueca Bofors, entre otras. Esto ilustra el análisis de Blinder (2010:9) que en tanto país periférico, para la construcción de un cohete -o misil balístico-, es crucial poseer cierto nivel de desarrollo tecnológico y además contar con el acceso a tecnologías del extranjero.

Pero en 1987 se había firmado el Acuerdo MTCR (Missile Technology Control Regime) en el cual, inicialmente Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña, Francia, Italia, Alemania y Japón se comprometen a negar la transferencia de tecnología de misiles con sistema de guiado capaces de transportar una cabeza de guerra mayor de 500 Kg. a distancias superiores a los 300 Km (Viscardi, 2010:10)

Las presiones recibidas, propiciaron que en 1988, el jefe de la Fuerza Aérea Argentina reafirme al Cóndor II como una iniciativa tecnológica de investigación científica.

En este sentido, el sostenimiento del proyecto, en este período, será una declaración de principios.

Es así que, al conculcar contra el nuevo acuerdo (al que se ingresará en 1993), repercutir en la geopolítica de Medio Oriente e incidir sobre los intereses de EUA, Gran Bretaña e Israel; el proyecto misilístico debió ser abandonado y los componentes posteriormente destruidos en España.

Para aquel entonces ya era 1993 y los otrora enemigos, a la postre, se convertirán en socios y aliados.

Por ello, discreparé con Viscardi (2010:1) al caracterizar este proyecto como un *derapage* (resbalón) en el programa espacial argentino, inaugurado en 1960 y pionero en la región. El Cóndor II más bien enraizó lo que Blinder (2009:2), siguiendo los aportes de Wallerstein sobre la concepción de un sistema mundial, que económicamente opera en el seno de una arena mayor de lo que cualquier entidad política pueda controlar totalmente yendo más allá de las estructuras de los Estados-Nación; señala como un sistema dinámico que permite a los actores nacionales jugar un rol histórico que podrá desafiar no al sistema, sino al poder central y su administración hegemónica.

La correspondencia interoceánica con otro desarrollo semejante e igualmente célebre, puede abonar lo argumentado supra.

Luego de flexibilizadas las restricciones impuestas en Versalles, el régimen nazi buscó rearmarse enrolando a un brillante científico que descollaba por sus conocimientos sobre cohetes, producto de su interés por los aún utópicos viajes espaciales: Werner von Braun. Blinder (2010:3) señalará su enrolamiento a las SS como una clara acción racional con arreglo a fines.

Su trabajo consistió en la construcción de una serie de cohetes que serían una formidable arma de guerra por tener la capacidad de portar una carga explosiva, que haría estragos por su velocidad y cause el pánico al volver ineficientes todas las señales de alarma en el territorio enemigo, provocando incertidumbre ante la imposibilidad de defensa. Este cohete será el Vergeltungswaffe 2 (Arma de Represalia 2) mundialmente conocido como V2 (CITEDEF 2011:26)

No obstante, y a pesar de ser acusado de colaboracionista, el científico no mostraba interés en armas de guerra como sí lo convocaban los proyectos de viajes espaciales; luego de ser reclutado por la NASA aseverará que: *“la tecnología aeronáutica es el frente de avanzada que orienta y define el progreso técnico en un número infinito de esferas y disciplinas(...). Por tanto, toda participación en programas vinculados a la astronáutica debe resonar provechosamente y tener repercusiones favorables en todo el potencial de la industria (...)”*⁵.

Sin embargo, el V2, al sembrar el terror en territorio inglés, por su velocidad y por la incertidumbre que generaba en el blanco, ya que su sistema de guiado no era totalmente preciso, es el que pone en perspectiva el incordio que instaurará el Cándor II en la potencia europea. Al recabar ciertas especificaciones técnicas podemos vislumbrar esto. En el caso del V2 la velocidad aproximada era de 5800 km/hr esto es; llegaba a Londres, desde Bélgica o Francia, en 3 minutos, de allí la impotencia de las alarmas. El Cándor, llegaba a los 4500 km/hr aproximadamente, por lo que hubiera tardado cerca de 8 minutos en realizar el recorrido de Rio Gallegos hasta las Islas Malvinas. En este sentido el V2 era más rápido, pero no hubiera podido recorrer esta ruta ya que la distancia que alcanzaba era menor. Con todo, ambos disminuían drásticamente el arbitrio de defensa por parte del enemigo. En caso que el Cándor hubiera sido lanzado a Malvinas, las probabilidades que Gran Bretaña pudiese interceptarlo, por ejemplo con un cañón antiaéreo, hubieran sido de improbables a nulas⁶.

En relación con el desarrollo de las dos conflagraciones, ambos desarrollos instituyen nuevos planteos. El V2, se cree que llegó atrasado para alterar el desenlace de la Segunda Guerra Mundial, pues de lo contrario pudo haberse convertido en una catástrofe para los Aliados; en mayo de 1945 los alemanes ya habían lanzado más de 3.000 bombas (Do Amarante 2014:406). Por otro lado, de haber estado operativo el Cándor durante la disputa armada, y sin ánimos de aventurar un contrafáctico, este hubiera traído otra complejidad al Atlántico Sur.

Blinder (2010) señalará en su obra otras interesantes similitudes: ambos proyectos emergen en contextos bélicos-autoritarios y con carácter secreto; en países con un alto grado de desarrollo técnico en el área; y el interés que generaron se centró en apropiarse y desposeer de esa tecnología a quien le había dado origen. En sendas experiencias los actores científicos, vinculados a las estructuras gubernamentales, tuvieron la doble intencionalidad de promover el desarrollo de vectores a pesar de la utilización bélica, esto es; arbitrar la instancia dual de ambos proyectos. Tanto en Argentina como en la Alemania nazi el objetivo de los gobernantes fue ejercer presión con un arma poderosa de gran impacto, de allí su esencia secreta y hermética.

En suelo teutón, Himmler, el segundo hombre más poderoso, reafirmará esto con la sentencia: *“la mejor arma política es el terror”* (McNab, 2010). Cuando los gobiernos autoritarios mencionados cayeron, otros gobernantes ejercieron la política interna y exterior considerando la dualidad de las dos iniciativas.

Hacia ambos lados del Atlántico, los desarrollos convocados coadyuvaron -por aquél entonces y posteriormente- a repensar las implicancias en clave de *seguridad, interés nacional y búsqueda de maximización de poder* por parte de estos Estados y otros implicados. Es decir, habitar las categorías teóricas del realismo clásico.

En esa línea, la incidencia de la geopolítica, como señalaré en otros apartados, pone en diálogo el binomio espacio-política. Porque permite, a decir de Hutschenreuter (2019:88); considerar los factores territoriales en el planteamiento político de los Estados, como una de las más significativas regularidades del siglo XX y uno de las principales determinantes de los acontecimientos capitales que tuvieron lugar durante el mismo.

Finalmente, ambas trayectorias posibilitarán nuevos rumbos científicos. Antes de desactivarse el Cóndor reeditará el programa espacial argentino y formateará la creación de la CONAE. En el caso del V2, propiciará la investigación científico-técnica de las superpotencias de la Guerra Fría, culminando en fenomenales logros en materia aeroespacial: el satélite ruso Sputnik, el primer ser humano en el espacio y la caminata lunar.

En 1963, encabezando los esfuerzos por llevar el hombre a la luna, el mismo von Braun -hoy considerado el padre de la cohetaría moderna- tendrá una visión casi profética de las perspectivas para desarrollos argentinos como el Cóndor II. Dirá: *“Estoy convencido de que, para países como Argentina, la contribución a la navegación espacial no sólo es posible, sino más allá de eso, igualmente deseable”*⁷.

No se equivocará.

LOS 90` : el realismo periférico como limitante y oportunidad.

El realismo periférico, sostenía que, debido al contexto de crisis económica que inundaba al país a comienzo de los 90`, era necesario modificar la vocación autonomista de la política exterior, por tratarse de una de las razones del progresivo declive de la proyección de la Argentina en la región y en el mundo, y en especial, como perjudicial para el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos. De esta manera, se consideró que intentar mantener autonomía en cuestiones sensibles para las potencias era una “postura irreal” para un país periférico como la Argentina (Vera 2015:335). Escudé (2007), uno de los exponentes de esta teoría, dirá además que, por los antecedentes anteriores, desde el exterior se nos percibía como un país potencialmente peligroso, y un país con ese perfil externo sería pasible de ser boicoteado por Occidente.

Recientemente, el vicescanciller de la presidencia de Alfonsín, Raúl Alconada Sempé, recordó que si bien en campaña Menem celebró un acuerdo con Aldo Rico y Mohamed Seineldín para crear una cuarta fuerza armada con gran capacidad de movilidad -al estilo de los *marines*- a cambio de apoyo a su candidatura, tras su triunfo como presidente en 1989, en la Asamblea de la ONU en septiembre; *"el gobierno de Estados Unidos le hizo saber a Menem que no iba a aceptar que siga financiando el proyecto de una cuarta fuerza armada, y le exigió que desmantele el programa del Cóndor II"*.⁸

Este realismo periférico, y sus condicionantes, velaban la necesidad primordial del gobierno argentino de ganarse no sólo el favoritismo de los grupos económicos más influyentes de Washington y el mundo, sino también de los principales organismos internacionales de crédito. Este mentado *re entendimiento* de Argentina con el mundo y el fortalecimiento del vínculo, serán pensados como componentes centrales en el programa de reactivación y estabilización económica que se estaba llevando a cabo. La posición hegemónica que detendrá Estados Unidos al final de la Guerra Fría junto con la globalización del sistema productivo, propiciará que Argentina, por conveniencia, ostente un rol dependiente en una alianza que tendrá luces y sombras. No sólo este alineamiento estratégico se hará presente sino también una renovada re vinculación con Chile y una iniciativa impensada en el período anterior; la concreción de un ambicioso proceso de integración regional, sustentado por una alianza con Brasil: el Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

Como rastrea Amoretti (2007) el canciller de la época, Guido Di Tella, refiere especialmente y sin ambages a este giro ideológico de la Argentina en relación con el mundo y con sus vecinos: *"se trata, sintéticamente, de terminar con una tradición de aislamiento internacional y conductas largamente erráticas y perjudiciales para los intereses argentinos. Estos*

comportamientos inconvenientes nos habían empujado al tercer Mundo. Para peor, éramos un país proliferante en materia nuclear, embarcado en aventuras semiclandestinas armamentísticas, con socios muy poco confiables para la comunidad internacional, como remate, considerábamos a nuestros vecinos como hipótesis de conflicto. Lo que se ha hecho desde 1989 hasta ahora fue devolver el país a su posicionamiento normal, a las alianzas que le corresponden tanto por historia como por vocación e interés”.

En visita al país, R. Cheney, Secretario de Defensa de la administración Bush mostró no sólo su acuerdo por la desactivación del Cóndor sino que remarcó a esta como una decisión soberana de la Argentina. También volvió sobre la privatización de las empresas del área de defensa y un modelo de Fuerzas Armadas -extensible al continente- caracterizado por "el control civil sobre los asuntos militares; la reducción de las Fuerzas Armadas a lo necesario para la defensa, como para que no se conviertan en una amenaza para sus vecinos y el uso de la fuerza militar como último recurso para la solución de los problemas"⁹. Fue así que, se buscó privatizar la mayor parte de las industrias militares, al argumentarse, que no tenían rentabilidad. Blinder (2016:10) dirá que esta idea era un espíritu de época para tiempos en los que se liberalizó el comercio y el país empezó un proceso de destrucción del sector. En esa misma línea, hacia 1991 y por decisión presidencial, se rescindieron dos contratos importantes que INVAP había firmado en 1988 con Irán, situación que impactó en la drástica reducción del personal de la empresa.

En la misma visita presidencial, Bush y su asesor sobre ciencia, el doctor Alan Bromley acordaron desarrollar un satélite solar de rayos X con el Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA.

Sin embargo, este realismo periférico no suturaría la década como un cinturón deletéreo.

La cancelación del Cóndor no sólo gestó la disolución de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CNIE) -organismo que lo propició- y el traslado de las actividades espaciales del sector castrense al civil; sino también la creación de una agencia capaz de proponer políticas para *“la promoción y ejecución de las actividades en el área espacial con fines pacíficos en el ámbito productivo, científico, educativo y para la creación de tecnologías nacionales innovadoras, en todo el territorio argentino”*¹⁰.

Luego de creada la Comisión Nacionales de Actividades Espaciales (CONAE), en 1991, se intensificaron los entendimientos, mayoritariamente con EUA, como el Acuerdo Marco entre esta y la NASA para la Cooperación en el Uso Civil del Espacio Ultraterrestre; el Memorándum de entendimiento entre la NASA y la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) para la realización del proyecto SAC-B (Satélite de Aplicaciones Científicas); y la reanudación de los programas de cooperación en el área de defensa, como por ejemplo, la participación conjunta de

las Armadas de ambos países en los ejercicios del operativo UNITAS. Cabe destacar que el SAC-B fue la primera misión conjunta para un vuelo de la NASA con un país de Iberoamérica.

INVAP, empoderada en su resistencia y capacidades, debió forjar nuevas posibilidades; una empresa de corte nuclear viró sustancialmente hacia el área espacial.

Ante lo circunscripto del nuevo orden, en negociaciones, Argentina logrará de EUA contratos para vender a NASA y así desplegar la profusa capacidad del país.

En este marco, de manera subrepticia y sin avizorar el futuro, se asistirá a un hito fundante en el campo aeroespacial argentino, ya que en materia de satélites el derrotero de Argentina comienza con el Lusat I, puesto en órbita en enero de 1990. Se trataba de un artefacto destinado a mejorar las comunicaciones de los radioaficionados que además habían participado aportando conocimientos en la temática nucleados en la AMSAT Argentina (Radio Amateur Satellite Corporation).

En el imaginario, es considerado el primer satélite argentino. Si bien sus componentes eran nacionales había sido construido en la Universidad de Surrey (Inglaterra) y lanzado por el cohete francés Ariane, un tipo de vector diseñado y producido por la Agencia Espacial Europea (ESA) para deshacerse de la dependencia tecnológica respecto a los Estados Unidos. Lo cierto es que el Lusat I cumplió satisfactoriamente su misión como un formidable insumo para los radioaficionados del país. Más allá de su vida útil planificada, asombrosamente continuó activo para orgullo de sus mentores¹¹.

Viscardi (2012:12) realiza el relato que el Plan Espacial Argentino 1995-2006 habilitaba, un énfasis en el desarrollo de satélites de aplicaciones científicas que posibilitó: el satélite Víctor 1 desarrollado por la Asociación de Investigaciones Tecnológicas de Córdoba (AIT) y el Instituto Universitario Aeronáutico destinado a seguimientos meteorológicos, lanzado en 1996 desde un cohete ruso; el Satélite de Aplicaciones Científicas SAC-B, desarrollado por la CONAE y construido por la empresa INVAP puesto en órbita en 1996 con la función de realizar mediciones de la radiación X y fenómenos en las aceleraciones de partículas que ocurren en el espacio; y el SAC-A lanzado en 1998, también desarrollado por la CONAE y construido por INVAP con el propósito de realizar seguimiento a la comunidad de ballenas Franca Austral y de tomar fotografías para interpretar los ciclos de inundaciones y sequías.

Este mismo año, CONAE vuelve a contratar la empresa para diseñar algunos componentes y realizar la integración de dos de los cuatro satélites SAOCOM, cuya principal carga útil sería un radar de apertura sintética (SAR). El Ing. Absi, gerente en INVAP, el mayor contratista de CONAE, indica que esta fue muy valiente en tomar la decisión de desarrollar el SAOCOM ya que la tecnología radar no tenía muchas aplicaciones en el espacio, colocándose en este aspecto la vara muy alta (MinCyT, 2020).

Hacia fines de la década, luego de haber sufrido la cancelación de importantes contratos en el campo nuclear -por decisión presidencial-, de haber transitado los embates económicos de esos años, de haber resistido con estoicismo a pesar de la drástica reducción de personal; INVAP no sólo acrecentó el campo satelital como una de las principales áreas de negocios, sino que también estaba desarrollando componentes de radares ampliando su cartera de productos y diversificándola.

En este plano de la radarización, en 1996 mediante el Decreto 145/96 se aprobó el Plan Nacional de Radarización (PNR) y con ese marco a través de la Ley N° 24.813 de 1997, se autorizó la contratación de obras y adquisiciones de bienes y servicios hasta un monto de \$ 185.300.000 (equivalente a dólares en aquel entonces)¹².

Como indica Quiroga (2019) se dotaba al Ministerio de Defensa a llamar a licitación nacional e internacional para la compra de un sistema llave en mano que integrara el control de tráfico aéreo con el control del espacio aéreo.

Sin embargo, el destino del PNR también llevó impreso la impronta distintiva de la época, ya que no llegó a concretarse por diversos motivos que incluyeron irregularidades en los términos de la licitación y acusaciones cruzadas entre las empresas participantes.

Como afirmé anteriormente, estos años no se mostrarán como una mónada suturada para el área aeroespacial, sino que develarán profundos clivajes. Si bien las políticas de apertura socavaron varios de los intentos de desarrollo autónomo, desactivándose proyectos estratégicos, las ideas de autonomía tecnológica encontraron su trinchera en las instituciones técnicas y científicas que resistieron.

Aprovechando capacidades y vasta experiencia, la actividad aeroespacial inició un camino de recuperación, y estas instituciones, como el CITEDEF, se convertirían en refugios del conocimiento acumulado regresando al ruedo con mayor impulso. (CITEDEF, 2011)

Esto último, prolegómeno de una tesis desarrollada por Escudé, que si bien controversial, habilita una lectura de este realismo periférico que lo convierte en apotegma de posibilidad. El autor dirá que, más allá de las objeciones, la política exterior argentina de la década tuvo un fundamento científico como pocas en el mundo y su motivación fue patriótica, no de cipayos. Agregaré que se buscó eliminar aquellos obstáculos al desarrollo provenientes de un exceso de confrontaciones externas y que si bien sus gestores sabían que una buena política exterior no puede por sí sola generar desarrollo socioeconómico, entendían que otra que desatare graves sanciones por parte de los poderosos podía destruir toda posibilidad de progreso (Escudé 2010:225).

Los datos mencionados anteriormente demuestran que, la inscripción en un realismo periférico, se convirtió, claro está, en limitante de la soberanía nacional al alinearse con los objetivos de seguridad de la potencia foránea, pero también en un ersatz que posibilitó nuevos horizontes para la actividad aeroespacial.

CONTINUIDADES: 99- 2003

En 2000, se lanza el SAC-C, el primer satélite argentino de observación de la tierra desarrollado por INVAP y siendo un ejemplo casi único de alta integración: llevaba a bordo tres cámaras ópticas y transportaba tres sistemas de nuevas tecnologías satelitales; control, navegación y recolección de datos. Albergaba tres sensores puramente científicos que relevan parámetros geofísicos¹³. La misión fue llevada a cabo por la CONAE y las agencias espaciales de Estados Unidos, Italia, Dinamarca, Francia y Brasil. A pesar que su vida útil estaba pronosticada de sólo cinco años, cumplió su ciclo en 2013 habiendo sido de gran utilidad para el agro, la industria y la administración gubernamental. Sin embargo, su desarrollo se había empezado a gestar en la década anterior.

En cuanto radarización, el gobierno por medio de la Resolución N° 1084 del Ministro de Defensa y alegando razones de mejor conveniencia a los intereses de la Administración, deja sin efecto la Licitación Pública Nacional e Internacional 12/97 del PNR impulsado por la administración anterior.

A fines del siguiente año, entra en órbita un proyecto llamado PADE (Paquete Argentino de Experimentos; un conjunto de equipos y sensores) regresando a la Tierra 15 días más tarde en un transbordador de la NASA. Viscardi (2010) señalará que aunque no se trató de un satélite sus experiencias sirvieron para futuros desarrollos.

Por su parte la empresa VENG SA (Vehículo Espacial de Nueva Generación), por un convenio celebrado con CONAE, debía construir una lanzadera satelital, pero la crisis socioeconómica en la que se sumió la República Argentina en estos años hicieron que el proyecto quedara en la fase de cálculo teórico y retrasara su concreción.

Los escasos lanzamientos y proyectos firmados muestran una etapa de reconfiguraciones a nivel económico, social y político que impactaron en la estructura del Estado repercutiendo crudamente en el área.

Un panorama nada alentador habida cuenta que, como analiza Albornoz (2001) el indicador de inversión en I+D muestra que en América Latina casi el sesenta por ciento es financiada por el

presupuesto público y sólo un tercio por las empresas, contrastando esta estructura de financiamiento con la de los países industrializados.

La implicancia de estas reconfiguraciones instaurará un momento de latencia y espera.

DIPLOMACIA CIENTÍFICA: 2003-2015

Promediando la primera década del siglo, asistimos a un nuevo contexto para el desarrollo de ciertas industrias tecnológicas promoviendo, formidablemente, el área aeroespacial. Una de las decisiones políticas fue ampliar el decreto N° 995/1991 del menenismo¹⁴ declarando al desarrollo de la actividad espacial como política de Estado y de prioridad nacional. El mismo también resalta que la constitución del Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich cuenta con la cooperación y participación de la Agencia Espacial Italiana (ASI), contraparte de la CONAE en la conformación del sistema SIASGE (Sistema Italo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias). Se ponía de relieve que en relación con el tema de emergencias, tanto para el desarrollo de sistemas de información como el de herramientas para su generación, existían proyectos en curso o en preparación, con las agencias espaciales de Estados Unidos, Canadá, Alemania, Francia, Bélgica, Reino Unido, Brasil y la Agencia Espacial Europea (ESA). Resaltando así el ánimo de cooperación de los nuevos tiempos con el más alto nivel internacional.

El Instituto Gulich también tendrá reconocimiento y presencia regional. Por caso, el Presidente de la Asociación Chilena del Espacio (ACHIDE), Gutierrez Méndez, dirá que tanto CONAE como el Instituto Gulich se proyectan como potenciales y destacados aliados para el futuro de ACHIDE (CONAE, 2020)

Buscando fomentar las capacidades científico-técnicas nacionales, es que se deroga el Plan Nacional de Radarización (PNR) de 1996 -mencionado en apartados anteriores-, aprobando el Sistema Nacional de Vigilancia y Control Aeroespacial (SINVICA)¹⁵. En los considerandos se contempla que el avance tecnológico en materia de sistemas de detección, integración, presentación de la información, asistencia para la toma de decisiones y la capacidad disponible en la industria nacional, justifican dicha derogación en pos de un nuevo instrumento jurídico más adecuado al territorio argentino. De igual manera, se hace hincapié que, en cumplimiento de las Políticas Nacionales establecidas, se debe incentivar la producción local, sustituyendo importaciones que puedan ser generadas con inversión interna, situación que favorecerá el proceso de reconversión y de crecimiento económico. Las prácticas siguieron, asiduamente, un

correlato con este Decreto, por caso, el dueño de la patente de los radares primarios (para detección de aeronaves) y secundarios (para control de tránsito aéreo comercial) que se solicitaron a Invap, es Fabricaciones Militares S.E. Es decir, si la empresa desarrolladora quisiera venderlos al extranjero debe pagar un canon al Estado argentino.

En este sentido, Quiroga (2019) asegura que el desarrollo de tecnología radar en Argentina permitía reducir la dependencia tecnológica, ahorrar divisas, generar puestos de trabajo calificados y desarrollar capacidades nacionales en una tecnología con alto valor agregado susceptible posteriormente de ser exportada.

En el espíritu de esta política pública, y continuando en el campo de radares, es que en 2007 un grupo de ingenieros del Ejército Argentino, comienzan a perfeccionar los desarrollos Rastreador M2 y Rastreador M3, derivando en el actual radar *Güemes*¹⁶. En aquella época, los módulos electrónicos de los radares ya no contaban con repuestos, dado la antigüedad de los equipos -habían sido adquiridos a la empresa francesa Thomson en la década del 80'- y su mantenimiento se había vuelto engorroso.

Ante la imperiosa necesidad de modernizar los que estaban implicados en el *Escudo Norte* (operativo cuyo objetivo es patrullar las fronteras) y evocando cierta prosapia ingenieril de la Fuerza, iniciaron un proceso de I+D que incluyó; conversaciones con INVAP -actuante en el cambio de la electrónica de procesamiento de datos-, trabajo colaborativo con Microroe -empresa especialista en equipos de radiofrecuencia- y cooperación con la Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA) -que desarrollará parte del software-.

El *Güemes* pondrá en valor los esfuerzos y saberes de oficiales formados en distintas áreas de la ingeniería, en la Escuela Superior Técnica dependiente de la Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF) y en otras casas de estudios. En suma, esta trayectoria instituye lo que elucubraba Alfonsín (Cavarozzi 2010:178) allá por 1980, al aseverar que “*probablemente en Argentina sería conveniente contar con la participación militar en diferentes consejos asesores (...) La misión de asesorar en diversos campos, así como la vinculación con especialistas de las más distintas disciplinas, permitirán su apertura a otras zonas de influencia, a la par que terminará con un simplismo ingenuo y con la sensación de marginación, que es siempre mala consejera*”.

La naturaleza ecuménica de la ciencia y la investigación, la velocidad de los cambios y el desarrollo de nuevas tecnologías innovadoras ofrecen la oportunidad de trabajar colaborativamente con otros actores internacionales en el marco de proyectos desafiantes o participando en infraestructuras de investigación. Todos estos elementos se convierten en categorías intersticiales de la diplomacia científica. Sin embargo, Da Ponte y Ocón (2019:100) rastrean que esta diplomacia científica sirve a la agenda de política exterior de las naciones que

poseen superioridad tecnológica y buscan mantener el statu quo denegando o dificultando a otros países el acceso a tecnología sensible.

Acompañando los nuevos desafíos, se crearon instituciones con jerarquía ministerial como el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, el Ministerio de Planificación, y Ministerio de Industria, y para el área aeroespacial se hizo vital una concertación con el sector de Defensa. Argentina también se incorpora al GEO (Grupo de Observación de la Tierra), una asociación intergubernamental que posee la finalidad de mejorar la disponibilidad y acceso de las observaciones del planeta, conformado por 74 países, entre ellos americanos como: Perú, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Ecuador, Honduras, Paraguay, EUA, Canadá, Bahamas, Belice, Panamá y Uruguay. Este vínculo implicó una clara intención de incrementar la participación argentina en el ámbito espacial internacional (Vera 2015:337)

Esta etapa de diplomacia científica, nos legará las experiencias colaborativas del proyecto SAC-E, pensado por CONAE y la Agencia Espacial Brasileña. Se trataba de una constelación de satélites argentino-brasileño de información sobre agua, ambiente y producción de alimentos en la zona del MERCOSUR. Pero también la puesta en órbita del SAC-D en 2011 que permite sensor la temperatura y la humedad en la superficie terrestre -contando con la colaboración de diversas agencias espaciales con las que ya se había trabajado en otras misiones; la NASA, el INPE (Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil), la ASI, el CNES francés (Centro Nacional de Estudios Espaciales) y la Canadian Space Agency (CSA)-, el desarrollo de la serie de Satélites Argentinos de Observación con Microondas (SAOCOM), la construcción de tres satélites de telecomunicaciones geoestacionarios, de los cuales el primero -ARSAT 1-, fue lanzado en octubre de 2014; y el diseño y fabricación de un vector que permita el acceso al espacio propio, que a diferencia del Cóndor II, sea exclusivamente de uso civil (Vera 2015:337).

La CONAE no sólo celebró convenios con instituciones públicas y privadas del sector científico y tecnológico, sino que a escala internacional se han implementado acuerdos con Estados Unidos, Italia, Francia, Brasil y Canadá. El SIASGE, mencionado anteriormente, se integraría por dos satélites SAOCOM provistos por la CONAE y cuatro satélites de la Constelación Italiana COSMO-SkyMed, de la Agencia Espacial Italiana (ASI). CONAE se encontraba desarrollando satélites para la banda L e Italia tenía interés en la banda X (más alta) considerada más útil para el análisis del Mediterráneo. El laureado Dr. Varotto (ex director de CONAE y fundador de INVAP) ilustra la naturaleza de la cooperación: *“Nos dimos cuenta de que si combinábamos la banda X y la L, teníamos mucha más información. Esa característica es la base de la asociación, que permitió diseñar un sistema en el que dos satélites apuntan a un mismo lugar al mismo tiempo con dos frecuencias diferentes y se potencian. Si ellos iban a*

*desarrollar en X y nosotros en L, ¿por qué no hacerlo juntos? Juntos en serio. Los tanos (sic) son socios en el SAOCOM*¹⁷.

Este conjunto de satélites permite obtener información certera y actualizada de incendios, inundaciones, erupciones, terremotos, avalanchas, derrumbes y deslaves. Acciones de recolección de datos sumamente cruciales para países tan extensos y geográficamente variados como Argentina. Esta fructífera producción está atravesada por uno de los cursos de acción que instituyó el Plan Espacial Nacional 2004 – 2015: el acceso de la sociedad a la información de origen satelital.

En 2006, se aprueba el Presupuesto Nacional de la empresa VENG determinándose las metas anuales: construir el lanzador Tronador I y comenzar el desarrollo del lanzador Tronador II; además se logrará la participación en el proyecto de decenas de investigadores del Instituto Balseiro de la CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica), el Instituto Universitario Aeronáutico y el CITEFA (Centro de Investigaciones Científicas de las Fuerzas Armadas), entre otras (Viscardi 2012:15).

Si bien el desarrollo de cohetes no era nuevo en el país, quedando demostrado en la experiencia del Cóndor II que condensó las capacidades vernáculas a la máxima expresión, lo cierto es que una vez clausurado el proyecto, los equipos técnicos conformados se disgregaron en otras actividades y algunos debieron buscar nuevos emprendimientos. Sin embargo, en las gestiones de este período, particularmente en la de la Dra. Cristina Fernández de Kirchner, se reiniciaron la investigación y aplicaciones de cohetes que pudieran ir al espacio.

En diciembre del 2009 se lanzó desde Serrezuela (provincia de Córdoba) la sonda GRADICOM I (PCX 900) que alcanzó una altura de 40 km y en julio de 2011 se efectuó el lanzamiento del GRADICOM II que llegó a los 90 km de altura. El chasis, la telemetría y la electrónica del vector fueron íntegramente diseñados por científicos e ingenieros locales, con tecnología capaz de posibilitar la puesta de satélites en órbita.

Este evento volvió a recordar no sólo que esta se trata de una actividad donde no existe transferencia de conocimiento desde los países desarrollados sino también que, al momento del lanzamiento, sólo podían realizarla Estados Unidos, Francia, Rusia, China y Corea¹⁸.

Un aspecto restablecido en este ciclo operó en el plano educativo. Organizaciones como el Instituto Civil de Tecnología Espacial (ICTE) se renuevan con nuevos bríos.

El ICTE se había fundado en 1963 con un núcleo de jóvenes que tenía por objetivo despertar una conciencia espacial en la comunidad y sólidas vocaciones, comenzando a crear una generación espacial para la Argentina del futuro¹⁹.

Durante años estuvo comprometido con programas, seminarios y cursos de aprendizaje, adiestramiento y formación de personal que a su vez sirvieran para proyectos de mayor

envergadura como el lanzamiento de los cohetes que cuentan en su haber o el desarrollo de un cohete sonda para investigaciones ionosféricas, prototipos para experiencias biológicas o el cohete “Tigre A” utilizado como portador de cargas útiles de materias químicas para combatir el granizo. El ICTE contaba con una amplia experiencia en la difusión y promoción del conocimiento de la ciencia y la tecnología en distintas casas de estudios. Sin embargo, dejó de funcionar en la década del 70’ cesando totalmente sus actividades durante 33 años, hasta su reaparición en el año 2003.

Fortaleciendo el mencionado plano educativo y las tareas de difusión, CONAE empoderó sus distintas dependencias; la Unidad de Formación Masiva, la Unidad de Formación Superior, el Instituto Gulich y el Instituto Colomb -recientemente trasladado a la órbita de la Universidad Nacional de San Martín, UNSAM-.

En este período también se comenzaron a desarrollar y producir los drones; vehículos no tripulados (UAVs, del inglés Vehículo Aéreo no Tripulado) ocasionando un ávido interés en el ecosistema aeroespacial; empresas y universidades privadas y estatales nacionales que desarrollan tecnología ligada a la aeronáutica. También podemos situar el carácter dual en esta tecnología ya que contamos con diseños para controlar cosechas o torres de petróleo, como para usos estratégicos en el ámbito de la Defensa, siendo el Ejército y la Armada líderes en la materia; la Dirección General de Investigación y Desarrollo del Ejército llevó a cabo el proyecto *Lipán* y el Comando de Aviación Naval el *Guardián*.

Paradójicamente, la Fuerza Área fue la última en desarrollar esta tecnología.

Finalmente, asistiremos a un cambio de dirección en un aspecto asociado a la tecnología dual: el control del aerospacio. Así, como en EUA a partir del 11/9 se desplazaron en funciones a todos los controladores civiles, en Argentina, durante la presidencia de la Dra. Cristina Fernández de Kirchner, se optó por trasladar estas tareas a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC); pero hacia 2011 en circunstancias de un paro, en el marco de reclamos gremiales, que repercutió en la salida de aviones, es que se optó por devolver a la esfera castrense las funciones de control del aerospacio, mediante el decreto 1840/2011²⁰.

En los últimos años de este trayecto, además de los convenios con los países mencionados anteriormente, se celebraron entendimientos con otras dos agencias extranjeras -en materia de observación del espacio profundo y control de misiones más allá del espacio terrestre- como en 2012, el emplazamiento de una antena de la Agencia Espacial Europea (ESA) en Mendoza, y posteriormente la construcción de otra similar de la Agencia China Satellite Launch and Tracking Control General, en la provincia de Neuquén.

En este último caso, la diplomacia científica apeló a una estrategia de pragmatismo poligámico, esto es; sostener la relación con Estados Unidos, pero sin perder la vinculación con China.

Si bien el balance del ciclo es sumamente prolifero y positivo, enraiza también nuevos problemas. El principal que queda al descubierto, es la dependencia externa de los lanzadores, que provoca una disrupción en la soberanía aeroespacial. Tanto los satélites de la serie SAC, el Pehuensat (construido por la Universidad Nacional del Comahue), o los más sofisticados desarrollos de INVAP requirieron de tecnología extranjera para ser puestos en órbita, utilizando lanzadores de origen estadounidense, ruso, indio o europeo.

Una cuestión no menor de dependencia tecnológica, más cuando se trata de ocupar efectivamente la posición orbital designada a la Argentina (CITEDEF 2011:76).

Con todo, el período ilustra una de las posturas que podemos encontrar ante los desafíos tecnológicos y científicos: el desarrollo autónomo de tecnología.

Suele pensarse, y materializarse a través de las políticas públicas de una época; que la producción de tecnología de punta es tema privativo de las potencias centrales, que ciertos países no deberían darse a esta tarea despilfarrando recursos y presupuesto y que cuando las distintas tecnologías estén abiertamente disponibles los países que relegaron su actividad en I+D, en pos de solucionar una agenda con temas más apremiantes, las adquirirán en el mercado internacional. Sin embargo, esta perspectiva, aunque lícita en su formulación, encarama la trama desfavorable de la dependencia tecnológica. Estos países se colocan a merced de decisiones políticas y económicas, propias y foráneas, para adquirir conocimientos preciados y escasos y no sólo en el ámbito de la defensa nacional, que requiere de insumos tecnológicos complejos adaptados a las particularidades de un país extenso y diverso geográficamente, sino también en el plano de las tecnologías espaciales. Estas se integran a procedimientos imbricados que permiten monitorear el clima, resguardar la producción agrícola o los recursos naturales y poseer sistemas de comunicación propios. Contar con alta tecnología, y en particular dual, es una necesidad dificultosa de abastecer cuando huelga la autonomía tecnológica, especialmente si ese menester -por ejemplo, la defensa de la soberanía- afecta los intereses del país proveedor.

Sedimentado sobre estas interpelaciones, en 2015 comienza a esbozarse un nuevo y ambicioso sueño de construcción regional. En oportunidad de la reunión anual de las Agencias de Recursos Hídricos de Sudamérica, los países de la Cuenca del Plata (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) firmaron una declaración de interés conjunta para lograr un satélite meteorológico regional en pos de delinear a futuro una Agencia Espacial Regional. Como asevera Raúl Kulichevsky, Director Ejecutivo y Técnico de CONAE, la Asociación Regional III de la Organización Mundial Meteorológica (OMM), que agrupa a 13 países de la región, manifestó su

interés en el proyecto y lo incluyó como prioridad en su Declaración de noviembre de 2018 (CONAE, 2020)

Entendiendo que el impulso de la tecnología aeroespacial no es un lujo o sello exclusivo de las potencias centrales, sino más bien una necesidad para países como la Argentina, es que este interregno de diplomacia científica, encontró cierto *ethos* en los aportes de Jorge Sábato, Francisco Suárez, del brasilero Leites Lopes -precursor en estudios de Antropología del Trabajo-, del peruano Sagasti, el uruguayo Halty Carrere o el mexicano Urquidi.

Pensadores, científicos e ideólogos que a partir de la reflexión sobre su propia experiencia como investigadores integraron en nuestra región, una corriente de pensamiento en torno a la idea de autonomía tecnológica y decisional. Aún sin formar parte, conscientemente, de una comunidad identificada con el esquema CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) fueron pergeñando un pensamiento latinoamericano en política científica y tecnológica (Vaccarezza, 1998).

En la etapa 2003-2015 se hacen presentes algunas nociones elaboradas y trabajadas por esta corriente, como: *paquete tecnológico, fábricas de tecnologías, saber hacer y demanda social de tecnología*. Estos conceptos delinearon una dirección clara en el área aeroespacial y un recupero del espíritu de estos aportes. El período que inicia tendrá la potestad de abogar por ellos o subvertirlos convenientemente.

ENTRE EL RETROCESO Y LOS DESARROLLOS PERDIDOS: 2015-2019

Quizás el apotegma “heladera en el espacio”²¹, que se le escuchó al por entonces Jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ing. Mauricio Macri, debió ser una epifanía de la instancia que se iniciaría, lo cierto es que encerraba un corpus ideológico que formatearía un cuello de botella en el área.

So pretexto de insertar a la Argentina en una economía globalizada *-volver al mundo-*, la política exterior volvió a ser pensada como un subproducto de la economía. En este marco, no sólo hubieron cancelaciones en programas que favorecían el desarrollo satelital, retiro de fondos, y postergaciones, sino también que la cadencia en la celebración de nuevos acuerdos del ciclo anterior, se volvió abruptamente sincopada.

De esta manera, la conspicua política de ciencia y tecnología iniciada por Cristina Fernández de Kirchner se fue deteriorando.

En el campo de radarización, también habrá incidencias. La política pública²² en el área, instaurada en el mandato del Dr. Néstor Kirchner, incluía -como mencioné en apartados anteriores- la creación del Sistema Nacional de Vigilancia y Control del Aeroespacio (SINVICA) y resaltaba como condición la utilización de mano de obra técnica y capacidades nacionales para el diseño, desarrollo, ensamblado, construcción, prueba, operación y mantenimiento del sistema.

En este lapso de años, se afectaron los plazos contractuales; como indica Quiroga (2019) en diciembre de 2015 se estaba finalizando la instalación del tercer RPA (Radar Primario Argentino) de la Serie 1 e INVAP también aguardaba novedades para la firma de un contrato de modernización de cuatro radares móviles. Sin embargo, a partir de ese momento, el ritmo de producción de los RPAs debió adaptarse a los tiempos de entregas re-pactados, como consecuencia de las condiciones presupuestarias del cliente, en este caso, el Ministerio de Defensa. También agrega que los últimos tres RPAs de la serie, estuvieron fabricados y almacenados en depósitos de INVAP desde mediados de 2016.

No obstante, las compras al extranjero anduvieron por otro carril y adquirieron protagonismo: en 2019 se compraron a una empresa turca radares para la detección de aeronaves y drones, el lanzador de misiles personal AT4 y el cañón sin retroceso Carl Gustaf M4 a una compañía sueca, además de radios Elbit a Israel, entre otras tantas adquisiciones. Pero la compra paradigmática de estos años, será el Texan II a una empresa estadounidense; la contracara fue la suspensión de un proyecto nacional mancomunado de las Fuerzas Armadas; el IA 100 (Industria Argentina 100), con análogas prestaciones. En 2018, a propósito de realizarse la cumbre de G20 en Argentina, se adquirió un director de tiro del cañón Oerlinkon a la empresa alemana Rheinmetall.

En el año 2016 se probaron dos prototipos de aeronaves no tripuladas (drones) desarrolladas íntegramente por la Dirección General de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Argentina. Pero dichos proyectos, fueron el producto de la política y ejecución presupuestaria del ciclo anterior. En esta línea y ese mismo año, el Estado Nacional realizó la compra de dos sistemas aéreos de vigilancia para el control de la frontera norte²³.

El presupuesto nacional para ciencia y tecnología en el período²⁴ demuestra que la situación siguió deteriorándose; entre 2015 y 2018 la partida cayó un 25% en términos reales y se agudiza cuando a fines de 2018 el Ministerio pierde su rango ministerial y se convierte en secretaría dependiendo de la cartera de Educación.

Dos años antes, en 2016, transfieren a su órbita la CONAE ²⁵con el Decreto 242/2016. No obstante, el traslado no gravitó en una mejor posición ya que si bien en la gestión anterior, solo dependían el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas e Técnicas (Conicet) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, presupuestariamente, todos los organismos, dependieran o no, estaban involucrados.

Del análisis de los datos abiertos obtenidos del sitio Presupuesto Abierto podemos observar, gráficamente, como fueron los embates; en 2016 se destinó 1,27% del presupuesto total para invertir en Ciencia y Técnica -monto ejecutado-, en 2017 1,31%, en 2018 1,13% y finalmente 1,04% en el último año de la gestión del Ing. Macri²⁶.

Mientras en el año 2016 se invirtieron 27.037,8 millones de pesos, en 2019 el monto fue de 49.052,6 millones. En términos reales no significó una mejora dado que no contempla la inflación imperante, la devaluación y la porción del gasto que no es destinada a sueldos sino a equipos o insumos, mayoritariamente expresados en dólares.

La situación presupuestaria operó también en desmedro de los científicos e investigadores -algunos con reconocimiento internacional-. Ante los ajustes realizaron tomas al Conicet, extendiéndose el reclamo en todo país, incluyendo pernoctadas, actividades gratuitas y un reclamo de directores de institutos a los legisladores nacionales advirtiendo que el Conicet estaba "al borde de la parálisis"²⁷.

Asimismo, las empresas del ecosistema se vieron afectadas directamente. VENG, por ejemplo, debió paralizar el Programa de Inyector Satelital para Cargas Útiles Livianas (ISCUL) creado para procurar adelantos en los servicios de lanzamiento; se trataba de un lanzador de menor porte que el Tronador. De igual manera, tuvo que reestructurar su plan de trabajo en 2019 porque el Ministerio de Hacienda²⁸ la desacoplaba de la CONAE -su socio mayoritario-, no le contemplaba nuevas inversiones en los proyectos de acceso al Espacio pero le establecía una reorientación con el sello de la época; la comercialización de los datos de la misión SAOCOM desarrollando nuevas unidades de negocio. Al respecto, Randazzo (Gerente Gral. de VENG) indica que, la comercialización de imágenes les permitió interactuar con el mundo al brindar información en banda L, y que este desafío les permitió con orgullo, sumar un importante valor agregado. Sin embargo reconoce, habiendo acompañado con otros actores a la misión SAOCOM y luego pasado por la reelentización de los ensayos del ISCUL, la importancia estratégica de las políticas de Estado en el área (MinCyT, 2020).

CONAE continuó, consecuentemente, llevando a cabo espacios de formación desde la Unidad de Formación Superior -Maestría en Tecnología Satelital, Maestría en Desarrollos Informáticos de Aplicación Espacial, Maestría en Aplicaciones de Información Espacial y Maestría en Instrumentos Satelitales- y programas educativos para el manejo de imágenes satelitales, abonando el esquema CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad); como las capacitaciones 2Mp, de teledetección óptica y SAR. Cabe destacar que el Programa 2Mp gestionado por la Unidad Educación de CONAE se crea en el marco del Plan Espacial Nacional del período 2004-2015²⁹, por lo cuál no es reflejo de una política pública de estos años.

La mencionada degradación del Ministerio de Ciencia y Tecnología en 2018, no constituyó un hito fortuito o aislado, sino que es producto de su coyuntura. Se realizó a instancias de la tramitación de un desembolso de 50.000 millones de dólares, en el marco de un préstamo solicitado al Fondo Monetario Internacional (FMI). En este sentido, la desaparición de la cartera ministerial constituye una de las condiciones del organismo, en negociaciones, con el fin de reducir el déficit presupuestario del Estado argentino³⁰.

Este estado de situación articula la mirada epistémica del mencionado Francisco Suárez, cuando refiere a la ciencia latinoamericana como una ciencia endogenerada pero exodirigida (Vacarezza 2011:48). Con la orientación que adquiere la política pública para la *big science -megaciencia-*, Argentina será un buen ejemplo de esta perspectiva. Las actividades vinculadas al área aeroespacial se enmarcan dentro de la *big science* al entenderla a esta, como un estilo de hacer investigación científica, caracterizado por usar instrumentos y otros recursos a gran escala, proyectos que acostumbran a plantear grandes preguntas de investigación y generalmente están financiados por gobiernos, agencias internacionales y hasta grandes consorcios (Ortoll et. al, 2014).

En simultáneo, este desfinanciamiento y golpe a la *big science* argentina, no pasaron desapercibidos para muchos, pero en particular para 1200 científicos y 11 premios Nobel que decidieron manifestar su preocupación y contrariedad a la medida. El involucramiento y resistencia que suscitó la dirección de la política pública en el área, demostró que la ciencia había dejado hace tiempo de ser un anacoreta en la sociedad, para generar el suficiente incordio ante cualquiera afectación. La comunidad científica transmitió estas observaciones y pareceres a través de una carta pública destinada al presidente de la Nación³¹. Entre los firmantes no sólo se encuentran premios Nobel, sino también prestigiosos científicos e investigadores argentinos y de países tales como: Francia, Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Brasil, Costa Rica, Canadá, España, Dinamarca, Suiza, Cuba, Italia, México, entre otros. En la misiva se denunciaba que el sistema científico-técnico colapsaba por reducciones, incumplimientos en los subsidios para cooperación internacional, restricciones y el abandono de planes de mejora de infraestructura. Recalcaba que la devaluación había obstaculizado el poder de compra de las becas de investigación, que los salarios de investigadores y académicos se “*convirtieron en los más bajos de la región geográfica*” y que “*se prevé un nuevo éxodo de científicos altamente capacitados estimulado por la fuerte reducción en el número anual de vacantes disponibles en el CONICET para nuevos investigadores*”. También señalaba que la degradación del Ministerio a Secretaría tenía “*una gran carga simbólica negativa, revela cuán poco le importa a la administración del Presidente Macri la ciencia y la tecnología*” y que el recorte presupuestario “*impulsado por las*

políticas de ajuste impuestas por un acuerdo reciente entre el gobierno y el Fondo Monetario Internacional, marcará más reveses que tendrán un impacto directo en la sociedad”.

Finalmente sentenciaban que; *“la dependencia tecnológica produce dependencia económica, política y cultural. El Estado es la fuerza motriz necesaria para apoyar y desarrollar proyectos públicos a gran escala destinados a resolver necesidades estratégicas, sociales y económicas”.*

Como afirma Natanson (2018:210) el de Macri fue un gobierno institucionalmente decisionista, que ha producido una serie de alteraciones alarmantes en el Estado de derecho y que operó con una clara pretensión refundacionista, un cambio social regresivo de consecuencias duraderas y profundas.

En esta etapa, también vimos fundar una panoplia de resquemores³² domésticos en lo referente a la Estación Terrena china -o telepuerto- en Neuquén; a pesar de tener como propósito controlar sus lanzadores, que como ya aseveró la CONAE el acuerdo entre ambos países encierra un compromiso con el uso pacífico del proyecto ya que su estatuto prohíbe usos bélicos. Podemos enmarcar, entonces, esta inquina dentro de una visión determinada sobre la geopolítica aeroespacial, en la que la preocupación -basada en especulaciones- de una posible interceptación de satélites norteamericanos o de la UE, por parte de China, encarama subrepticamente una protección a los intereses de EUA.

En suma, como analiza Corigliano (2018) la lectura del presidente Macri sobre el sistema internacional constituye un híbrido teórico que combina los supuestos del liberalismo alberdiano con los del nacionalismo desarrollista frondizista-frigerista, con la percepción de que en el complejo mundo del siglo XXI, se debe tener un alto grado de flexibilidad táctica para abrir mercados nuevos, captar flujos de capital extranjero y aprovechar las ventanas de oportunidad a fin de maximizar posibilidades para el país. Sin embargo, esta tensión que señala el autor no se tradujo en un auge y promoción del área aeroespacial nacional; como cuando Argentina debió ceder una posición orbital en 2017, a una compañía estadounidense, por haber paralizado el desarrollo del ARSAT 3.

A este estado de cosas; desalentador, disruptivo y distópico para los anaqueles de la historia aeroespacial argentina, llega una bocanada de esperanza y nuevamente es desde el sur. Con el pundonor que otorga la experiencia, y conocedora de las oportunidades que instauran los cambios epocales, en septiembre de 2019 -luego de las Primarias Abiertas, Simultáneas y Obligatorias (PASO) que avizoran un posible cambio en el signo político del gobierno argentino- INVAP celebra en Bariloche con Turkish Aerospace, la firma para el desarrollo de una nueva generación de satélites de telecomunicaciones llamada Small-Geo.

Para dicha iniciativa se crea Gsatcom Space Technologies; una asociación estratégica entre ambas empresas con el objetivo de diseñar, producir y comercializar satélites geoestacionarios de

pequeñas dimensiones para suministrar servicios de telecomunicaciones e ingresar de modo competitivo en el mercado internacional de los satélites geo³³.

Demostrando nuevamente estar a la vanguardia, la futura familia de satélites, que desarrollará INVAP, ofrecerá una gama de soluciones en telecomunicaciones implementadas en un sistema de propulsión mayoritariamente eléctrico. Esta idea, top en el selecto grupo de países capaces de producir sus propios satélites, permite consumir menos combustible químico, achicar dimensiones sumando mejores y más prestaciones. El quid de este nuevo concepto radica en la pérdida del peso redundando en ganancia de combustible y posibilidad de mantenerlo mayor cantidad de tiempo en órbita.

A fines de ese mes, el director ejecutivo de Gsatcom, Luis Genovese, reconocerá que *“la empresa no ignora el hecho de que se está saltando a un mercado que pocos describirían como lleno de oportunidades. Pero tanto Argentina como Turquía buscan una capacidad soberana para construir sus propios satélites”*. Resaltará este evento como estratégico para ambos países subyugando las operaciones comerciales a la oportunidad de incentivar capacidades que permitan, efectivamente, apoyar a ambos países para el desarrollo de una manera más autónoma³⁴.

Paralelamente, debemos considerar que si bien en la región, países como Bolivia o Brasil ya han lanzado sus satélites, estos países no intervinieron en el proceso de I+D, mayoritariamente dichos satélites son adquiridos a la UE, a China -que a diferencia de los argentinos, ellos conservan una cláusula que les permite utilizar los datos que recaben mientras dure la carga útil- o a la Argentina, especialmente a empresas como Satellogic e INVAP.

México, por ejemplo, se encuentra en una fase aún embrionaria -desarrollando recién Cube Sats- y también recurre a empresas argentinas para que le produzcan las computadoras de vuelo con los estándares necesarios.

Similar posición es la de Chile con respecto a los satélites de órbita baja. Como manifiesta, Gutierrez Méndez, Presidente de la Asociación Chilena del Espacio (ACHIDE), Chile cuenta con tres experiencias distintas en el campo de los microsátélites (CONAE, 2020). El FaSat-Alfa producido entre la Fuerza Aérea Chilena y empresa británica Surrey Satellite Technology Ltd (SSTL) con un peso de 50 kg tuvo un lanzamiento fallido dado que no logró desprenderse del satélite madre. Luego en 1998 lanzaron el FaSat-Bravo desde el cosmódromo de Baikonur (Kazajistán) con similar peso y desarrollado en conjunto con la Universidad de Surrey (Inglaterra); después de tres años de funcionamiento por un fallo en la batería, quedó inutilizable y convertido en basura espacial. En 2011 irrumpe el FaSat-Charlie ya con un peso de 130 kg, fabricado y lanzado por la empresa Airbus, encontrándose actualmente operativo.

El costo final de este último será de 72 millones de dólares, según Gutiérrez Méndez (CONAE, 2020). Este número nos instituye inquietudes en el plano de la soberanía tecnológica y la importancia de bregar por ella ya que actualmente un desarrollo propio de similares dimensiones y prestaciones -considerando la integración- puede rondar entre los 30.000 y 120.000 dólares, sumando una estimación de otros 100.000 dólares por el lanzamiento³⁵; un número asequible, comparativamente, dado que los microsátélites se lanzan en conjunto con otros, repartiendo así, los costes.

Pero si por alguna eventualidad, no se contara con el tiempo requerido para desarrollar la integridad del diseño y esperar su certificación, y se decidiera por adquirir la plataforma completa (siempre considerando análogos servicios y proporciones), podría hacerse la compra on line ensamblándola a su llegada con un costo que rondaría entre el orden de 100.000 a 400.000 dólares³⁶.

Con todo, se trata de valores que distan copiosamente de aquellos 72 millones que desembolsó Chile.

Finalmente, en 2017 el país trasandino lanzó el Satellite of the University of Chile for Aerospace Investigation (SUCHAI), su primer satélite meteorológico diseñado y desarrollado localmente. Sin embargo, aún no cuenta propiamente con una agencia espacial³⁷, volviendo el ducto burocrático, tanto complejas como ineficientes las compras de productos y servicios espaciales, por no contar con un organismo que centralice el área. El contrapunto entre la experiencia chilena y la argentina -considerando misma región, con similares avatares socioeconómicos en sus historias- permite poner en perspectiva logros, la constelación de instituciones pertinentes y lo irreductible de la decisión política .

En este sentido, futuros análisis deberían contemplar la repercusión que poseen los períodos de retroceso -y en cuánto retrasan los desarrollos- en el esquema de I+D de la región para propiciar momentos de crecimiento autónomo y fortalecimiento de la soberanía aeroespacial.

Javier Siman vicepresidente de la CArAE (Cámara Argentina Aeronáutica y Espacial) nacida en 2014, indica que el conglomerado de empresas genera cierta sinergia que puede -y debe- capitalizarse en un derrame de conocimiento a la sociedad. También recalca que Argentina se encuentra en el top ten mundial en tecnología de este tipo, y que esto es reconocido cuando se participa en distintos *meetings* y congresos internacionales. En relación, asegura junto con Guillermo Rus (Director de ARSAT) y José Luis Randazzo (Gerente General de VENG) que si el Estado no acompaña con políticas de Estado, brindando soporte a las empresas es imposible el proceso de I+D. Esa apoyatura se logra, dando curso al Plan Espacial Nacional (PEN) en los tres sectores: servicios, educación y riqueza. Destacan que, además del derrame a la comunidad que desarrolla el complejo satelital, por las funciones directas que despliega (defensa,

comunicaciones, GPS, conexión de zonas rurales, entre otras), existen ventajas indirectas ya que se trata de una tecnología fácilmente transportable a otro sector; generando soberanía tecnológica y riqueza porque este valor agregado incluye la oportunidad de exportar y brindar soluciones a la empresa privada. Pero cuando el gobierno afecta esta política pública, las pymes y empresas del ecosistema no pueden mantenerse (MinCyT, 2020).

Por estos motivos, y por la incidencia efectiva en la geopolítica aeroespacial, es que resulta imperante repensar un área -en el ámbito doméstico- nuevamente revitalizado y robustecido que renueve sus impulsos.

A MODO DE CIERRE

Antes de finalizar es importante destacar, y en correspondencia con estos tiempos, que la perspectiva de género también debe atravesar al área. Siman, vicepresidente de la CAraE, señala que en el caso de CONAE hay mujeres en puestos estratégicos, una de ellas Laura Frulla, Gerenta de Observación de la Tierra de la Misión SAOCOM. También se encuentran ingenieras trabajando específicamente sobre los desarrollos en INVAP, pero aun así no hay paridad de número entre los géneros (MinCyT, 2020). Futuros estudios deberían contemplar el análisis del vínculo entre el área e investigadoras e ingenieras, y cuan convocantes son las carreras afines. Esta subrepresentación puede estar dada para Ruiz et.al (2016:90) por la pobre actitud de las mujeres hacia la ciencia como efecto de una falta de experiencias positivas desde la infancia; la ausencia de modelos femeninos a seguir en las áreas de ciencia e ingeniería; planes de estudio irrelevantes para las mujeres; una pedagogía de la enseñanza de las ciencias que favorece a estudiantes hombres; la presión cultural para ajustarse a los roles tradicionales de género; una inherente visión del mundo masculina en la epistemología científica, entre otras.

Probablemente un estudio situado permita comprender esta complejidad para ser insumo de incentivo de nuevas vocaciones.

Luego de este recorrido por el ecosistema instaurado, en el área aeroespacial argentino, se puede afirmar que los esfuerzos sostenidos y ampliados en el tiempo van delineando horizontes promisorios.

En esta línea, Guillermo Rus (Director de ARSAT) asevera que por todo lo logrado, la tecnología satelital argentina más que sólo un sector, hoy es una industria que garantiza derechos esenciales como el acceso; a la información, a la comunicación, a los servicios de salud o Educación, entre otros (MinCyT, 2020).

Sin embargo, el intervalo clausurado en 2019 demuestra que los *impass* y los *hiatos*, pueden constituir verdaderos retrocesos que implican relegar terreno. En este sentido, no sólo incide el ejercicio de poder que los países centrales operan para que otros no desarrollen su tecnología, sino los procesos y políticas vernáculos, que pueden erosionar profundamente décadas de desarrollos y conocimientos acumulados.

Aunque declarado política de Estado y prioridad nacional, el desarrollo de la actividad espacial se vio afectada por diversas medidas como la cancelación de contratos, reestructuración en las funciones de empresas estatales, demoras en los pagos a los proveedores, recortes presupuestarios, degradación del Ministerio de Ciencia y Tecnología y la suspensión de un proyecto de desarrollo nacional en pos de adquirir otro similar al extranjero. Sin contar que, miembros del partido gobernante buscaron afectar asiduamente, al pragmatismo poligámico instituido años antes, al sembrar incertidumbre y confusión en la opinión pública sobre el funcionamiento de la Estación Terrena china en Neuquén.

Si bien son evidentes las semejanzas entre esta etapa y la década del 90', el entramado de sentido de esta no refiere una reedición de aquella. El artículo buscó investigar en ambas trayectorias, sosteniendo como hipótesis de trabajo que este último interregno se distancia sustancialmente del período menemista. Mientras aquí se cancelan y abandonan proyectos, se clausura la razón de ser varios de los componentes del ecosistema y desfinancian áreas y ministerios; en la última década del siglo XX el devenir del viraje en la política exterior -y su repercusión en la interior- favoreció la serendipia que constituyó la presencia de Argentina en el competitivo mercado internacional del área aeroespacial.

En 2016 la CONAE presentó el Plan Espacial Nacional 2016-2027 (PEN) que como analizan Vera et. al. (2015:341) se centra en determinados Ciclos de Información Espacial (CIE) y tienen por objetivo la optimización de ciertas áreas socioeconómicas, vinculando y dando coherencia a las actividades de la CONAE. Los CIE se materializan a través de grandes y ambiciosos proyectos vinculados entre sí, llamados Cursos de Acción.

Este Plan busca tanto, volver más eficiente la toma de decisiones en los sectores público y privado, como construir una oportunidad de Desarrollo Tecnológico Nacional (CONAE, 2020)

No obstante, dicho PEN corrió una suerte sinuosa: por un lado fue presentando en el Senado pero nunca fue aprobado por el presidente Macri debilitando así la institución; los desarrollos fueron afectados dado que el presupuesto de la CONAE se redujo año tras año, pasando del orden de 200 millones de dólares proyectados para 2016 a menos de 50 millones en 2019; sumado al contexto de devaluación se decidió priorizar ambos SAOCOM y postergar desarrollos como el Tronador II; se debió paralizar el Programa de Inyector Satelital para Cargas Útiles Livianas (ISCUL) pensado para brindar soluciones en el plano de los lanzamientos; las empresas del

ecosistema debieron buscar forzosamente nuevas alternativas; CONAE en esta situación de debilidad no pudo establecer planificaciones para las misiones de reemplazo de los SAOCOM, habida cuenta de los plazos de su vida útil; VENG que había avanzado en el desarrollo de vehículos experimentales (cohetes) no pudo completar las misiones a pesar de pruebas exitosas y fue reestructurada por el Ejecutivo para establecer, en la venta de imágenes del SAOCOM, una unidad de negocios, objetivo contrapuesto a las prioridades que debe asumir un Estado.

Con respecto al lanzamiento del SAOCOM 1A, acaecido en la gestión macrista, hay que resaltar que como producto de un largo proceso en el esquema I+D, no se corresponde específicamente con esfuerzos de la misma sino que; la modelística térmica -del SAOCOM 1A y del 1B- fue empezada en 2009, el simulador dinámico de satélite empezó a finales de 2012 y el diseño completo del sistema con su hoja de requerimientos, alrededor de 14 años antes del lanzamiento en octubre de 2018³⁸.

Esta instancia de desarrollos perdidos, se clausura en diciembre de 2019, precisamente cuando se cumplen 50 años de un evento trascendental en la historia aeroespacial argentina, al convertirse en el cuarto país que envió un ser vivo al espacio y lo trajo nuevamente con vida. El mono Juan, se inscribirá en dicha historia como el primer astronauta argentino. Traído de su hábitat natural en la selva misionera, el 23 de diciembre de 1969 viajó en el Rigel -un cohete de dos etapas- dentro de una cápsula adecuada para una misión tan arriesgada, llegando a 60 km de altura y regresando sano y salvo a la Tierra.

También es de destacar los rigurosos controles efectuados por medio de los equipos telemétricos de la época, que permitieron conocer al instante como el estoico Juan soportaba las condiciones extremas de su viaje (CITEDEF 2011:51).

Es así que, un país que estuvo a la vanguardia en el desarrollo de las actividades aeroespaciales, que pudo reinventarse en períodos donde la soberanía tecnológica estuvo en jaque y supo acumular extraordinarios esfuerzos y conocimientos condensados en una diplomacia científica comprometida con las políticas de Estado, no debería rescindir posiciones en un terreno en disputa como la geopolítica aeroespacial.

La diplomacia científica que Argentina habita entre 2003 y 2015, nos dilucida otra conclusión posible. Si bien no se trató de un momento fundacional ni operó *ex nihilo*, esta recupera ciertas tradiciones -como el quehacer técnico de las Fuerzas Armadas- y condensa décadas de I+D, en el área aeroespacial. Por otro lado es, quizás, la etapa que mejor interpela el futuro, poniendo en diálogo prácticas, *lo* discursivo y los diversos instrumentos jurídicos en el campo estudiado.

Actualmente CONAE, no sólo continúa llevando a cabo proyectos de desarrollo; espacios de formación y programas educativos para el manejo de imágenes satelitales habitando

inteligentemente el enfoque CTS; sino que también cuenta con 180 convenios con instituciones de la República Argentina, acuerdos de cooperación en la región con: Chile, Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela; y prosigue en el camino de vínculos cada vez mas arduos e intensos para materializar el sueño, nacido en 2015, de una Agencia Espacial Regional.

En esta misma dirección, INVAP también se encuentra desplegando estrechos y amplios lazos con la región. Como divulga el Ing. Absi, su gerente en el Área Espacial, prosiguen desarrollando el Amazonia 1 (satélite de observación terrestre) con la agencia brasileña INPE y cursos de capacitación en el país vecino, aplicados al diseño, fabricación, integración y test de sensores, actuadores y equipos de soporte terreno. En Paraguay dan curso a asesorías para la Fundación Parque Tecnológico Itaipu, relevando las capacidades tecnológicas locales, definiendo misiones satelitales y la infraestructura necesaria, y la evaluación de las dos primeras misiones del tipo CubeSat. En Perú, dictan cursos de capacitación para el personal de la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA), gestionan la definición del satélite peruano de comunicaciones y el desarrollo de una industria local, y con Chile continúan profundizando lazos de trabajo al colaborar en el desarrollo satelital chileno a partir de la experiencia argentina (CONAE, 2020).

En este sentido, una trayectoria aeroespacial que cuenta con estos conspicuos avances pero también con visibles disrupciones, nos anticipa un futuro que se avizora polifónico, y dependerá de un reposicionamiento de la comunidad científica; partidas presupuestarias acordes; el fortalecimiento de una multiplicidad de líneas de acción; la continuidad de los vastos vínculos con la región; la concreción de una Agencia Espacial Regional y la revitalización del trabajo colaborativo con los distintos países y agencias, relegando la lógica de la compra como única posibilidad dialógica con las potencias.

.....-

NOTAS

1. Fuente: <http://www.ictc.com.ar/historia.html>
2. SAC-C. Recuperado de:
<https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/misiones-satelitales/sac-c>
3. Disponible en:
<https://www.documentcloud.org/documents/5910817-P-W-T-D-His-Leo-N-Pablo-Gabriel-D e.html#document/p285/a494681>

4. Decreto No 1315 del 13 de agosto de 1987.
5. Entrevista realizada por la Revista Nacional Aeronáutica de Argentina, en diciembre de 1963 en el marco de su visita al país. En dicho viaje realizó cinco jornadas entre Buenos Aires y Córdoba. Se reunió con científicos alemanes radicados en Argentina y brindó una conferencia de prensa en el CNIE, donde conoció el avance de la cohetaría argentina. Si bien no pudo viajar a Chacabuco (donde se encuentra la base de lanzamiento de los mismos) le otorgaron el doctorado Honoris Causa en la Universidad Nacional de Córdoba.
6. Para la realización del siguiente trabajo, entrevisté al Especialista en Defensa Claudio Karner, profesor de la materia Radares y Comunicaciones Satelitales de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), ex empleado de la empresa INVAP y responsable técnico de las estaciones terrenas del Campus Migueletes y Antártida (Instituto Colomb/UNSAM). Su asesoramiento fue enriquecedor en temas como satélites, radares, comunicaciones, seguridad y datos geoestacionarios.
7. Ver nota n°5.
8. Fuente: “¿Qué dicen los ocho decretos secretos dictados en democracia que Cristina Kirchner mantuvo bajo reserva?”
<https://www.infobae.com/politica/2019/04/19/que-dicen-ochos-decretos-secretos-dictados-en-democracia-que-cristina-kirchner-mantuvo-bajo-reserva/>
9. Fuente: “*Para Cheney el fin del Cóndor fue una decisión soberana de Argentina*”, Diario Clarín, Buenos Aires, 21 de febrero de 1992.
10. Fuente: www.argentina.gob.ar/ciencia/conae
11. Fuente: “*Un argentino en el espacio*”. 18 de octubre 1989. Disponible en:
[“https://web.archive.org/web/20130820042440/http://lusat.org.ar/images/Somos1.JPG](https://web.archive.org/web/20130820042440/http://lusat.org.ar/images/Somos1.JPG)
12. Ley N° 24.813 de 1997. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/43420/norma.htm>
13. Fuente: “*SAC-C el satélite argentino de observación de la tierra*”<https://2mp.conae.gov.ar/index.php/noticias/actualidad/tecnologia-geoespacial/1-sac-c-el-satelite-argentino-de-observacion-de-la-tierra>
14. Decreto 532/2005. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/105000-109999/106502/norma.htm>
15. Decreto 1407/2004. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/95000-99999/99870/norma.htm>
16. Agradezco la predisposición hacia las consultas realizadas al Cnel. Armando Di Chiara, Director General de Investigación y Desarrollo del Ejército Argentino.

17. Fuente: “*Argentina está entre los más avanzados en desarrollo de satélites*”. 2 junio, 2019.
Disponible en:
<https://www.visiondesarrollista.org/varotto-argentina-esta-a-la-altura-de-los-mas-avanzados-del-mundo-en-desarrollo-de-satelites/>
18. Fuente: “*El lanzamiento exitoso del Gradicom*”. 12 de julio de 2011. Disponible en:
<https://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-172070-2011-07-12.html>
19. Fuente: <http://www.ictc.com.ar/historia.html>
20. Decreto 1840/2011. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/185000-189999/189728/norma.htm>
21. Fuente: “*Se están tirando por la borda todas las políticas de desarrollo satelital desde la asunción de Mauricio Macri*”. 2017. Disponible en:
https://www.fmnoticias881.com/noticias/id-13097_-se-est-n-tirando-por-la-borda-todas-las-pol-ticas-de-desarrollo-satelital-desde-la-asunci-n-de-mauricio-macri-
22. Decreto 1407/04. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/95000-99999/99870/norma.htm>
23. Licitación pública N° 29/2016. Disponible en:
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/tercera/2189700/20161114>
24. Fuente: “*Análisis de la evolución del presupuesto del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) – Posibles escenarios para 2017*”
<https://cibion.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/22/2017/09/Informe-evolucion-de-presupuesto-MINCYT.pdf>
25. Decreto 242/2016. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/255000-259999/258124/norma.htm>
26. Datos recopilados del sitio Presupuesto Abierto correspondiente a los años del período analizado. Disponible en:
<https://www.presupuestoabierto.gob.ar/sici/destacado-a-que-se-destina-el-gasto>
27. Fuente: “*La elite científica argentina advierte que el CONICET está al borde de la parálisis*”.
Disponible en:
https://www.clarin.com/sociedad/elite-cientifica-argentina-advierte-conicet-borde-paralisis_0_HynjApYIQ.html
28. Resolución 496/2019. Disponible en:
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/209617/20190613>
29. Fuente:
[https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/unidad-educacion/acerca-de/programa-2mp\)](https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/unidad-educacion/acerca-de/programa-2mp)

30. Fuente: “*Crisis en Argentina: Macri anuncia reducción de ministerios a menos de la mitad y el regreso de las retenciones al campo*”. 3 de septiembre de 2018. Disponible en:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-45399024>
31. Fuente: “*1200 científicos -11 Premios Nobel- reclaman por la ciencia argentina*”. 24 de octubre de 2018. Disponible en:
<https://blog.portinos.com/el-dato/1200-cientificos-11-premios-nobel-reclaman-por-la-ciencia-argentina>
32. Fuente: “*Argentina reveló algunos de los misterios que esconde la estación espacial de China en Neuquén*”. 7 de enero de 2019. Disponible en:
<https://www.infobae.com/politica/2019/01/07/argentina-revelo-algunos-de-los-misterios-que-esconde-la-estacion-espacial-de-china-en-neuquen/>
33. Fuente: <https://www.invap.com.ar/novedades/page/3/>
34. Fuente: “*Argentina, Turkey wade into tough GEO manufacturing market with joint venture*”. 23 de septiembre de 2019. Disponible en:
<https://spacenews.com/argentina-turkey-wade-into-tough-geo-manufacturing-market-with-joint-venture/>
35. Información analizada en base a los datos disponibles en el mercado y la orientación brindada por las fuentes consultadas. Fuentes: www.pumpkinspace.com/
www.endurosat.com/ www.aac-clyde.space/ www.isispace.nl/
<https://gomspace.com/home.aspx>
36. Ver nota n° 35.
37. Fuente: “*Tiene que crearse una agencia espacial de Chile*”. 26 de junio de 2019. Disponible en:
<https://radiolaclave.cl/fm/hector-gutierrez-presidente-de-achide-tiene-que-crearse-una-agencia-espacial-de-chile/>
38. Agradezco la disposición del Ing. Diego Flores Ocampo, especialista y team leader en Siemens, ex empleado de INVAP en el área de modelística y diseño.

BIBLIOGRAFÍA

*Albornoz, M. (2001). *Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, 1(4), 1-19.

- ***Amoretti**, E. A. (2007). *Análisis de la política exterior argentina durante la administración del Dr. Menem y la nueva ubicación de la Argentina en el plano mundial*. Revista de Ciencia Política, (1).
- ***Bergamaschi**, J. L. M. (2013). *Repensando la geopolítica aeroespacial: hacia una geopolítica del espacio trans-superficial*. Revista de la Escuela Superior de Guerra Aérea. N° 228.
- ***Blinder**, D. (2009). *El control de tecnologías duales como poder político-militar. El caso "espacial" argentino*. Question, 1(24).
- ***Blinder** D. (2010). *Política misilística en contexto bélico-autoritario: V2 y Cóndor II en perspectiva comparada*. V Congreso Latinoamericano de Ciencia Política. Asociación Latinoamericana de Ciencia Política, Buenos Aires. Recuperado de: <http://cdsa.aacademica.org/000-036/40>
- ***Blinder**, D. (2016). *Sobre la cuestión dual: apuntes para pensar la periferia*. Grupo de Estudios en Seguridad Internacional [GESI]. Universidad de Granada.
- ***Cavarozzi**, M. (2002). *Autoritarismo y democracia*. Eudeba.
- ***CONAE** (2020). *Actividades Espaciales en el Cono Sur: Chile y Argentina. Experiencias y Prospectiva*. Seminario virtual organizado por la Embajada Argentina en Chile, con la participación de referentes del sector espacial de ambos países. Septiembre 2020.
- ***Corigliano**, F. (2018). *Flexibilidad en un mundo incierto: Creencias, espacios y lineamientos de la política exterior del gobierno de Macri al promediar el mandato*.
- ***Da Ponte**, A., & **Ocón**, A. L. (2019). *Política internacional y defensa en el Siglo XXI: entre la incertidumbre, la ciencia ficción y las nuevas dinámicas tecnológicas*. Relaciones Internacionales.
- ***Dagnino**, R., & **Thomas**, H. (1999). *La política científica y tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación*. Redes, 6(13), 49-74.
- ***De León**, P. (2008). *Historia de la actividad espacial en la Argentina*. Tomo 1.
- ***De Mendoza**, D. H. (2010). *La ciencia argentina: un proyecto inconcluso, 1930-2000*. Edhasa.
- ***Do Amarante**, J. (2014). *El vuelo de la humanidad: 101 tecnologías que cambiaron la faz de la tierra*. 1era ed. Mas Letras Comunicaciones.
- ***Escudé**, C. (2007). *La transformación de las ecuaciones del realismo periférico en el siglo XXI*. Revista POSTData: Revista de Reflexión y Análisis Político, (12), 221-226.
- ***Freeman**, M. (2002). *¡Iberoamérica a la conquista del espacio!*. Resumen ejecutivo de EIR.
- ***Hutschenreuter**, A. (2019) *Un mundo extraviado: apreciaciones estratégicas sobre el entorno internacional contemporáneo*. Ed Almaluz.

- ***Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa, CITEDEF.** (2011). *Alta en el cielo. La actividad aeroespacial en Argentina: Una historia de cohetes, defensa y política científica.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- ***McNab, C.** (2010). *Las SS 1923 – 1945, las cifras y los hechos más destacados de las tropas de asalto de Himmler* (1ª ed.), Alcobendas, Madrid. Ed. Libsa.
- ***Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación (MinCyT).** (2020). *Charla: La Industria Espacial Nacional. Logros y Desafíos.* Semana Mundial del Espacio. Octubre, 2020.
- ***Natanson, J.** (2018). *¿Por qué?: la rápida agonía de la Argentina kirchnerista y la brutal eficacia de una nueva derecha.* Siglo XXI Editores.
- ***Ortoll, E., Canals, A., Garcia, M., & Cobarsí, J.** (2014). *Principales parámetros para el estudio de la colaboración científica en big science.* Revista española de documentación científica, 37(4), 069.
- ***Quiroga, J. M.** (2019). *Producción nacional de radares: expresión de una soberanía tecnológica posible.*
- ***Ruiz, M. A. O., Córdoba, E. C., Salas, B. V., & Wiener, M. S.** (2016). *La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología.* Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento, 4(9), 89-96.
- ***Sábato, J. A.** (2004). *Ensayos en Campera Universidad Nacional de Quilmes.* Editorial Colección “Ciencia, Tecnología y Sociedad”.
- ***Vaccarezza, L. S.** (2011). *Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina.* Revist@ do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina Ciência & Tecnologia Social Ciência & Tecnologia Social A construção crítica da tecnologia pelos atores sociais. Volumen 1, Número 1. Julio de 2011
- ***Varas, A.** (1991). *Transferencia de armamentos de alta tecnología y seguridad regional en América Latina.* Revista Fuerzas Armadas y Sociedad, 6(1), 4.
- ***Vera, M. N., Guglielminotti, C. R., & Moreno, C. D.** (2015). *La participación argentina en el campo espacial.: Panorama histórico y actual.* Ciencia, docencia y tecnología, 26(51), 326-349.
- ***Viscardi, A.** (2010). *El Programa Espacial Argentino, 1960-2008. Un análisis de largo plazo.* Documento de trabajo. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/1813>

LISTA DE SIGLAS

ACHIDE: Asociación Chilena del Espacio.

AIT: Asociación de Investigaciones Tecnológicas de Córdoba.

AMSAT: Radio Amateur Satellite Corporation.

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil.

ARSAT S.A: Empresa Argentina de Soluciones Satelitales. Sociedad Anónima.

ASI: Agencia Espacial Italiana.

CEATSA: Centro de Ensayos de Alta Tecnología Sociedad Anónima.

CITEDEF: Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa.

CITEFA: Centro de Investigaciones Científicas de las Fuerzas Armadas.

CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica.

CNES: Centro Nacional de Estudios Espaciales

CNIE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales.

CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales.

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas e Técnicas.

CONIDA: Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial.

CSA: Canadian Space Agency.

CTS: Ciencia, Tecnología y Sociedad.

ESA: Agencia Espacial Europea.

EUA: Estados Unidos de América.

GEO: Grupo de Observación de la Tierra.

ICTE: Instituto Civil de Tecnología Espacial

I+D: Investigación y Desarrollo.

INPE: Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil.

INVAP S.E: Investigación Aplicada. Sociedad del Estado.

ISCUL: Programa de Inyector Satelital para Cargas Útiles Livianas.

MTCR: Missile Technology Control Regime.

MERCOSUR: Mercado Común del Sur.

NASA: Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio.

OMM: Organización Mundial Meteorológica.

PADE: Paquete Argentino de Experimentos, un conjunto de equipos y sensores.

PASO: Primarias Abiertas, Simultáneas y Obligatorias.

PBI: Producto Bruto Interno.

PEN: Plan Espacial Nacional.

PNR: Plan Nacional de Radarización.

RPA: Radar Primario Argentino.

SAC-A: Satélite de Aplicaciones Científicas. Serie A.

SAC-B: Satélite de Aplicaciones Científicas. Serie B.

SAC-C: Satélite de Aplicaciones Científicas. Serie C.

SAC-D: Satélite de Aplicaciones Científicas. Serie D.

SAC-E: Satélite de Aplicaciones Científicas. Serie E.

SAOCOM: Satélites Argentinos de Observación con Microondas.

SIASGE: Sistema Italo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias.

SINVICA: Sistema Nacional de Vigilancia y Control del Aeroespacio.

UAV: Unmanned Aerial Vehicle,

UE: Unión Europea.

UNDEF: Universidad de la Defensa Nacional.

UNCOMA: Universidad Nacional del Comahue.

VENG S.A: Vehículo Espacial Nueva Generación. Sociedad Anónima.