

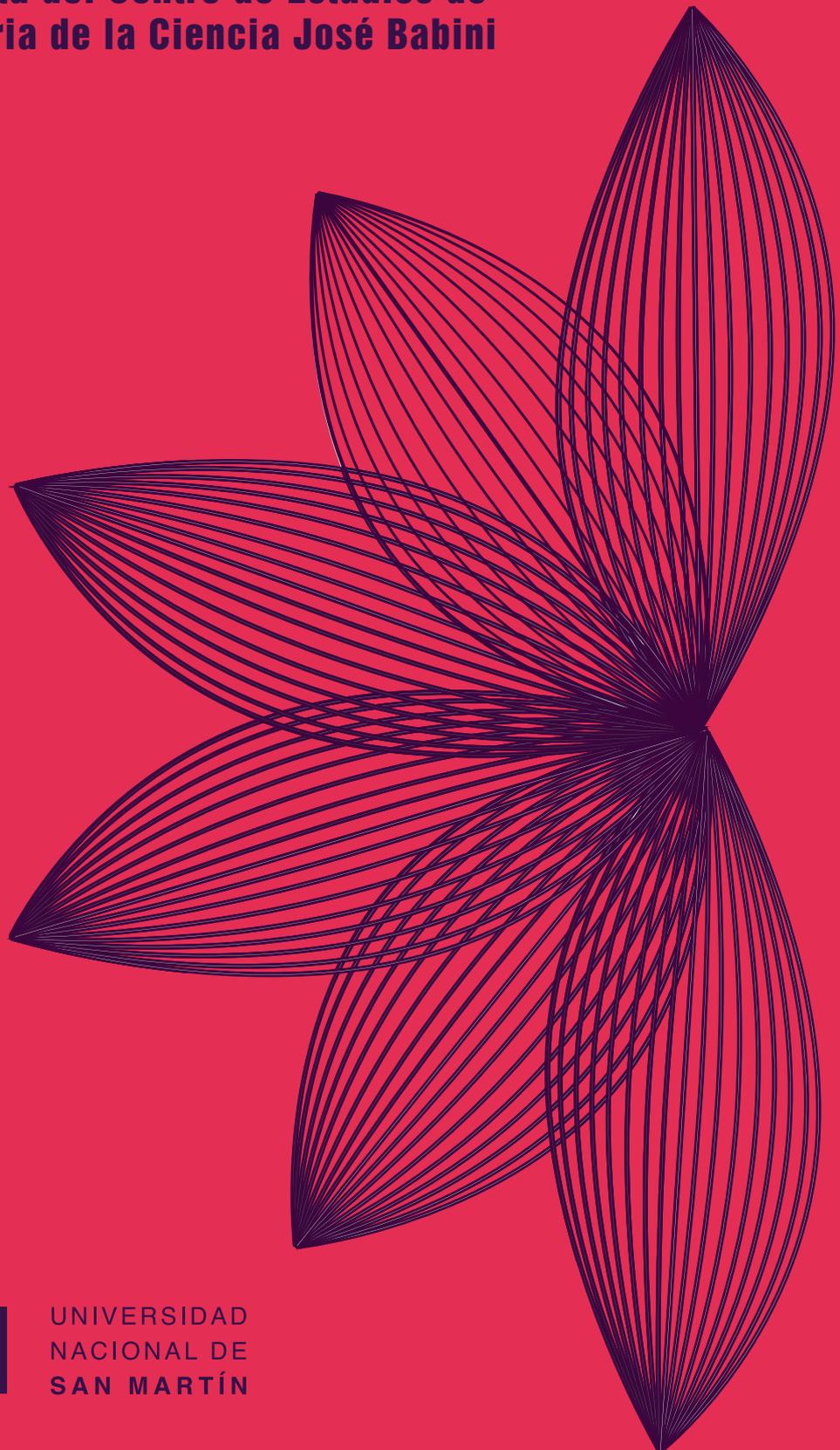
ISSN 2451-7658

Publicación
electrónica
semestral

SABER Y TIEMPO

Revista del Centro de Estudios de
Historia de la Ciencia José Babini

Año 1 / 2 / septiembre de 2018



UNSAM
EDITA



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

Rector: Carlos Greco

Vicerrector: Alberto Carlos Frasch

Dirección General Ejecutiva Lectura Mundi: Mario Greco

SABER Y TIEMPO

ISSN 2451-7658

Director: Pablo Souza

Codirectora: Cecilia Gargano

Secretario: Agustín Píaz

Secretario de redacción: Roberto Tagashira

Prosecretarios de Redacción: Paula García Pastor y

María José Fernández

Editor responsable: Centro de Estudios de Historia de la
Ciencia José Babini

Redacción: Martín de Irigoyen 3100 (CP 1650), San Martín,
Prov. de Buenos Aires

revistasaberytiempo@gmail.com

www.unsam.edu.ar/escuelas/humanidades/

Domicilio legal: Yapeyú 2068, San Martín (B1650BHJ),
Prov. de Buenos Aires

COMITÉ ACADÉMICO

Dra. Ana Vara, Centro Babini, UNSAM

Dr. Diego Hurtado, Centro Babini, UNSAM – CONICET

Dra. Cecilia Gargano, Centro Babini, UNSAM – CONICET

Dr. Ricardo Leandri, Instituto de Historia, CSIC – Madrid

Dra. Karina Ramaciotti, Instituto Interdisciplinario de Investigaciones en Género, UBA – CONICET

Dr. Diego Armus, History Department, Swarthmore College, Harvard University

Dra. Ana Spivak L´Hoste, UNSAM – CONICET

Dr. José Gomez Di Vincenzo, Centro Babini, UNSAM

Mg. María José Fernández, Centro Babini, UNSAM

Dr. Antonio A. P. Videira, Centro Brasileiro de Pesquisa Física, MCTI – Brasil

Mg. Paula García Pastor, Centro Babini, UNSAM

Dr. Leoncio López Ocon Cabrera, Instituto de Historia, CSIC – Madrid

Dr. Daniel Blinder, Centro Babini, UNSAM – CONICET

Dr. Adrián Carbonetti, Escuela de Historia, UNC – CONICET

Dr. Héctor Palma, Centro Babini, UNSAM

Dr. Pablo Souza, Centro Babini, UNSAM

Sumario

5 | Editorial
por Pablo Souza

DOSSIER

11 | Introducción
por Daniel Blinder

16 | La investigación espacial latinoamericana
por Joanna Gołowska-Bolek y Daniel Blinder

33 | Autonomía tecnoeconómica en la periferia
por Ignacio De Angelis

56 | Actores internacionales en la promoción del desarrollo científico
y tecnológico en la Argentina
por Nerina Sarthou

79 | Potencialidades de la agenda de cooperación sur-sur en tecnología espacial
por Vera, M. Nevia y Guglielminotti, Cristian

95 | ¿Es necesaria la guerra para el crecimiento económico?
por Vernon W. Ruttan

ARTÍCULOS

116 | Las mujeres en la Historia de la Ciencia y su ingreso en el aula de Matemática
por Victoria Guerci

130 | Orígenes de la astronomía amateur en la Argentina
por Santiago Paolantonio

RESEÑAS

150 | Francisco Halbritter, *Historia de la industria aeronáutica argentina (Tomo I)*
Libro reseñado por Carlos de la Vega

154 | Burke, Peter. *¿Qué es la historia del conocimiento? Cómo la información
dispersa se ha convertido en saber consolidado a lo largo de la historia*
Libro reseñado por Ana María Vara

159 | Cecilia Gárgano (comp.). *Ciencia y dictadura: trayectorias, agendas
de investigación y políticas represivas en Argentina*
Libro reseñado por Pablo Souza

Potencialidades de la agenda de cooperación sur-sur en tecnología espacial

Entre las proyecciones y las posibilidades para la Argentina (2003-2015)

por Vera, M. Nevia¹ y Guglielminotti, Cristian²

Recibido: Marzo de 2017. Aceptado: Julio 2017

Resumen

Hasta el año 2015, la ciencia y la tecnología argentinas fueron potenciadas en un contexto de revitalización económica general y uno de los ámbitos más beneficiados en ese marco fue la espacial; Argentina se ha convertido actualmente en un líder regional, lo cual le permite posicionarse en un rol protagónico en la agenda de cooperación espacial del hemisferio sur. El artículo se propone dar cuenta de la expansión del sector y realizar una prospección sobre los potenciales relacionamientos en materia espacial con países pertenecientes al “sur”, tratando de responder a las preguntas sobre si es posible llevar una cooperación sur - sur exitosa, y de la que pueda sacar provecho el área.

Palabras clave: cooperación, ciencia y tecnología, espacial, Argentina.

Potentialities in the south – south cooperation agenda in space technology: between Argentina’s projections and possibilities (2003-2015)

Up until 2015, the science and technology agenda in Argentina was empowered in a context of general economic revitalization and one of the most benefited areas in that framework was the space sector; Argentina is actually a regional leader, which allows it to position itself in a central role in the space cooperation agenda for the south hemisphere. This article proposes a brief summary about the expansion of the sector and a prospection on the potential relations in the space sector with countries belonging to the South, trying to answer the question about the possibilities of carrying on a successful south – south cooperation agenda.

Key words: cooperation, science and technology, space, Argentina.

¹ **M. Nevia Vera** (UNICEN - CONICET): Licenciada en Relaciones Internacionales (UNCPBA); Maestranda en Ciencias Sociales, mención Economía Política de las Relaciones Internacionales (UNCPBA); Doctoranda en Ciencia Política (UNSAM). Becaria CONICET. Integrante del Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPIL) de la Facultad de Ciencias Humanas, UNCPBA. Mail: nevia_vera@yahoo.com.ar

² **Cristian Guglielminotti**: Licenciado en Relaciones Internacionales (UNCPBA); Magíster en Gestión Política de la Ciencia y la Tecnología (UBA). Auxiliar de investigación del Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPIL) de la Facultad de Ciencias Humanas, UNCPBA. Mail: cristianguglielminotti@hotmail.com

Introducción

El presente artículo tiene por objetivo analizar las potencialidades en cooperación del sistema espacial argentino con sus pares pertenecientes al mundo en desarrollo en un esquema de cooperación sur-sur (CSS). Para ello, está dividido en las siguientes secciones: en primer lugar, un breve recorrido por la historia de la CSS, y la cooperación en ciencia y tecnología, teniendo en cuenta por qué es importante para una industria como la espacial explotar tales políticas; en segundo lugar, un resumen de la historia espacial del país que ayude a entender los logros alcanzados, los cuales pueden ser explotados a través de los relacionamientos exteriores correctos. Finalmente, y a modo de conclusión, se procederá a realizar un análisis prospectivo en cuanto a las posibilidades de expansión del sector en la región.

Cooperación internacional, política exterior y ciencia y tecnología

En el presente, la cooperación internacional forma parte de la agenda cotidiana de política exterior: en un mundo globalizado e interconectado como el actual, es casi imposible no intercambiar asistencia en distintos ámbitos con el resto de los Estados del sistema. Dentro de la cooperación o asistencia internacional,³ se advierten tres tipos de flujos principales: norte-norte, norte-sur, y sur-sur. Los dos primeros inauguraron el nacimiento de la cooperación internacional en la segunda posguerra, en el momento en que Estados Unidos debía asegurarse la reconstrucción de las bases del capitalismo europeo (Hirst, 2009), originando simultáneamente una diferenciación entre el norte, compuesto por los países capitalistas occidentales industrializados, y el sur,⁴ término que surgió en la década de los cincuenta para diferenciar a aquellos de los países cuyas economías eran primarias, proveedoras de materias primas para las industrias y que en muchos casos eran aun dependientes de las metrópolis.

Este grupo de países tendía a identificarse con la búsqueda del desarrollo económico y social, tratando de superar las asimetrías con aquellos del norte, a través de

3 Desde los sesenta las relaciones internacionales se han abocado a analizar el tema de la cooperación internacional desde las distintas perspectivas teóricas. Para el realismo, la motivación principal del compromiso con la cooperación en general es el interés político de quien da la ayuda, en la forma de varios tipos de asistencia como la humanitaria, militar, desarrollo económico, prestigio, sobornos, y de subsistencia. Los institucionalistas por su parte alegan que la cooperación aparece como una *“respuesta a la necesidad de coordinación de políticas creada por la interdependencia, que, a la vez, es producto de la discordancia. Como la armonía no es posible y existen reales o potenciales fuentes de conflicto, los estados deciden cooperar y hacer “ajustes mutuos” para satisfacer demandas de otros”* (Malacalza 2016a: 48). Por su parte los constructivistas argumentan que la cooperación responde al altruismo y a la solidaridad con el resto de los Estados del sistema internacional. Sin embargo, uno de los motivos cruciales suele ser el ejercicio de influencia o la obtención de prestigio internacional.

4 Si bien bajo la catalogación de “sur” tendió a agruparse a países que compartían el hecho de haber sufrido el colonialismo y haber entrado a la vida independiente de forma tardía, en comparación con los países “desarrollados”, la realidad es que *“ellos no constituyen un grupo homogéneo, en función de sus particulares realidades: poseen diferencias socio-económicas, político-culturales entre sus contextos locales y regionales”* (Lechini, 2012: 15).

una nueva modalidad de relacionamiento: la CSS: “Se confiaba que la cooperación entre aquellos que sufrían las mismas situaciones de dependencia posibilitaría reforzar su capacidad de negociación con el Norte” (Lechini, 2012: 16).

Los intentos de cooperación se fueron agotando de forma paulatina con el correr de las décadas, y la implementación del neoliberalismo fue un factor por demás debilitante para las políticas multilaterales del sur. Sin embargo en los noventa emergió el concepto de “Sur Global” en referencia a los vínculos entre los países pertenecientes al sur, pero esta vez ya no llevados a cabo solo por los Estados, sino involucrando una amplia gama de actores tanto estatales como no estatales. En los años comprendidos en el artículo hubo una especie de revitalización de la cooperación entre países del sur, a través de distintas agencias y actores, renovando el interés de los Estados por restablecer los vínculos que parecieron diluirse en medio del neoliberalismo de los noventa.

En general, quienes llevan a cabo la CSS, son los países en desarrollo⁵, o países intermedios⁶. Para ellos, ésta emerge como una acción de política exterior que permite emular a los países avanzados, y ejercer influencia en la agenda internacional a través del poder blando o intangible (ideas, comunicación, cultura), y así poder proyectar la imagen de un país en el exterior (Malacalza 2016a: 50).

Puesto que el vínculo entre la ciencia y la tecnología (CyT) con el desarrollo de los países, así como la relación entre política exterior y CyT en el siglo XXI, son innegables debido a que los avances en CyT generan importantes brechas entre el desarrollo de los países, una de las herramientas principales para tratar de reducir las diferencias entre los Estados ha sido, entre otras, la cooperación internacional.

La cooperación en CyT se constituye como una sub-área dentro de la cooperación internacional, que ha comenzado a tomar una mayor preeminencia en las agendas de los gobiernos por varias razones, como la transnacionalidad de muchos problemas que necesitan de las comunidades científicas y técnicas para ser resueltos, como los temas del cambio climático, la energía, salud, pobreza (Wagner, 2002), y porque este tipo de cooperación permite a las comunidades científicas intercambiar información y conocimiento, actualizar sus habilidades y abordajes, adquirir nuevas perspectivas, reducir costos y enriquecerse con el intercambio mutuo.

Además, los Estados también tienen interés en que sus agendas externas se especialicen con los aportes de los científicos, y en que sus agendas científicas se internacionalicen, puesto que ello permite alcanzar objetivos políticos relacionados a la defensa nacional, desplegar misiones públicas específicas y promover el conocimiento, lo cual muchas veces está intrínsecamente ligado a una lógica de desarrollo, o adquirir prestigio a través de premios, y competencia en el mercado gracias a las innovaciones que genera (Wagner, 2002; Malacalza, 2016b).

5 la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), define a la CSS “en sentido amplio como el intercambio de colaboraciones en el ámbito técnico, político y económico entre países en desarrollo” (CEPAL, 2010: 5).

6 Malacalza define a los países intermedios como “aquellos países que, no siendo decisivos en la configuración sistémica como las ‘grandes potencias’, de una manera u otra intentan salir de la insignificancia” (Malacalza, 2016a: 47).

Como resultado de lo anterior, es inevitable localizar la cooperación internacional en CyT en una sub-área específica, resultado de la intersección de dos áreas mayores como son la política exterior (y las subsiguientes políticas de cooperación de cada Estado) y la política de CyT (en este caso, como sujeto de las tendencias de internacionalización).

Además de lo anterior, la vinculación entre política externa y CyT se hace más fuerte si se tiene en cuenta que hay algunas tecnologías como la tecnología espacial o la nuclear, que son consideradas como desarrollos capaces de ser desviados hacia fines bélicos (tecnologías duales). De allí que los Estados y sus políticas en el sistema internacional deban abocarse, siempre que esté en su interés, a dar garantías de los usos pacíficos de la tecnología dual que desarrollen.

La situación se torna más dificultosa cuando los interesados en desarrollar este tipo de tecnología suelen ser Estados intermedios, como Argentina, cuyas ambiciones y derecho a contar con tecnología propia para permitir la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes (a través de la manufactura de bienes con alto valor agregado que crea un círculo virtuoso de desarrollo de industrias y empresas que requieren mano de obra altamente calificada, mayor educación, mejores salarios, mayor capacidad de consumo, etc.), entran en tensión con las restricciones del sistema internacional en la forma de regímenes de no proliferación de armamento. Por ello, es necesario que aquellos países que quieran desarrollar tecnología (como ha sido el caso argentino en el periodo en estudio) den garantía de los fines pacíficos de sus objetivos a través de la adhesión a las reglas internacionales dictadas por las instituciones intergubernamentales, para lo cual las instituciones domésticas deben estar en sintonía con los regímenes internacionales (Blinder, 2015), en torno a cuya aceptación gira la voluntad de cooperación en el área, por parte de países más desarrollados.

En este marco, la CSS se vislumbra como una opción de política exterior para aquellos países como la Argentina, no sólo para ejercer influencia sino también para ocupar lugares de peso en nichos no tradicionales, como puede ser a través de la cooperación en CyT en el sector espacial; si bien no ha sido objeto de políticas de cooperación sistemáticas con países similares, el tema es abordado superficialmente en el Plan espacial 2004-2015 y se avanza hacia compromisos mayores con Brasil.

Hasta el año 2015 Argentina apostó fuertemente a desplegar la asistencia en el marco de los escenarios latinoamericanos, sobre todo en organizaciones como la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) y el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), con una idea de generar vinculaciones solidarias basadas en una identidad ideológica y política con la mayoría de sus integrantes, al tiempo que haciendo gran uso de su capacidad técnica y científica para reforzar tales lazos, bajo los principios de equidad, ayuda mutua y respeto a la soberanía (Milesi, 2015).

Así, no sería alejado pensar en los países de la región como eventuales destinatarios de la cooperación en CyT en materia espacial, pero para explorar tales potencialidades es necesario hacer un breve recorrido por la historia del desarrollo espacial argentino y comprender en qué etapa de formación de agenda de cooperación se encuentra posicionado el sector.

Historia espacial argentina

Argentina cuenta con una importante tradición en el desarrollo de actividades, investigaciones y tecnologías en el ámbito espacial. Bajo la presidencia de Juan D. Perón comenzaron los experimentos con motores cohetes, a partir de especialistas europeos que llegaron al país luego de la Segunda Guerra Mundial, y continuaron incluso una vez derrocado su gobierno. No obstante, las actividades espaciales tomaron un claro impulso a partir de la conformación de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE), dependiente de la Fuerza Aérea Argentina (FAA), en enero de 1960. La primera autoridad de la institución fue Teófilo Tabanera, reconocido por sus actividades desde mediados de los cuarenta⁷.

A lo largo de un poco más de tres décadas la CNIE llevó adelante diversos experimentos atmosféricos, astronómicos, biológicos y fotográficos, trabajando en conjunto con entidades nacionales y extranjeras –principalmente con Estados Unidos, Francia, Alemania y, en menor medida, con Brasil-, lo que le permitió posicionarse como una de las instituciones espaciales más importantes de América Latina. Para las iniciativas se utilizaron diferentes plataformas espaciales⁸ desde varias bases de lanzamiento⁹ en la región y la Antártida.

Entre ellos destacan la “Operación Matienzo”¹⁰ y la participación que la CNIE llevó adelante en el marco del Programa *Experimental Inter-American Meteorological Network* (EXAMETNET), en colaboración con Estados Unidos, Francia y Brasil¹¹. Una vez finalizado el programa, tuvo su continuidad mediante otro acuerdo con la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) de Estados Unidos, desde el CELPA de Mar Chiquita y la base Marambio, hasta principios de los años ochenta (Freeman, 2001). Por otra parte, entre los años 1967 y 1969 se efectuaron importantes experimentos biológicos, que consistieron en dos lanzamientos de cohetes con un ratón a bordo como tripulación y de otro con un mono.

A partir de 1969 comenzó el Operativo Galaxia, investigación de la anomalía magnética del Atlántico Sur con la utilización de globos atmosféricos de gran tamaño, teniendo con Brasil varios lanzamientos conjuntos entre los años 1979 y 1977 (De León, 2008). Asimismo, mediante un acuerdo entre la CNIE y el Instituto Max Plank, firmado en 1972, se llevó adelante la Experiencia Germano-Argentina

7 En 1945 fue reconocido como miembro de la Sociedad Británica Interplanetaria y de la Sociedad Americana de Cohetes, siendo el creador de la Asociación Argentina Interplanetaria, que posteriormente se denominó Asociación Argentina de Ciencias del Espacio (Manfredi, 2005).

8 Para las plataformas desarrolladas nacionalmente, se contó con las asistencias del Instituto de Investigación Aeronáutica y Espacial (IIAE), que funcionó como tal hasta el año 1993.

9 Los puntos de lanzamiento fueron: Mar Chiquita, Paraná, Mendoza y Chaco en territorio continental argentino; las bases Matienzo y Marambio en el sector antártico y Punta Lobos en Perú.

10 Ésta estuvo constituida por el lanzamiento en simultáneo de cohetes y balones estratosféricos para la medición de la radiación cósmica desde dos puntos: el Centro de Experimentación y Lanzamiento de Projectiles Autopropulsados (CELPA) de Chamental, en la provincia de La Rioja, y la base Matienzo en la Antártida, a casi 4000 km. de distancia (Sánchez Peña, 1999).

11 Tuvo por objetivo la medición de la alta atmósfera en el hemisferio sur para contrastar diferencias con el hemisferio norte

con Nubes Ionizadas (EGANI), que posteriormente se denominó Experiencia Argentina con Nubes Ionizadas (EANI), con cohetes de fabricación nacional y cargas útiles suministradas por la institución alemana (Manfredi, 2005).

Con la irrupción de la última dictadura militar, se produjo la modificación de algunas áreas del complejo espacial argentino, en donde las experiencias científicas atmosféricas con cohetes fueron cediendo lugar rápidamente (a comienzos de los ochenta se realizó la última experiencia del siglo con un cohete nacional Tauro¹²), a favor de desarrollos en cohetería y misilísticos de carácter dual (Hurtado, 2010; Blinder, 2015). Estas nuevas líneas tecnológicas tuvieron impulso con el incremento de recursos que efectuó el gobierno militar de facto para el sector aeroespacial (Alinovi, 2011).

De esta manera, se produjeron los cohetes y misiles de las clases Alacrán y Cóndor, en las instalaciones de Falda del Carmen, en la provincia de Córdoba, entre los cuales estuvo el conocido Cóndor II (Vera et al. 2015). Este misil de alcance intermedio, comenzó a desarrollarse secretamente en 1982, luego de la derrota en la Guerra de Malvinas (Colonna, 2005; Alinovi, 2011). Otros países participaron en el proyecto misilístico, ya sea aportando financiamiento, como lo hizo Irak a través de Egipto, o tecnología, en el caso de Alemania (Alinovi, 2011; Harding, 2013; Blinder, 2015).

Cuando se hizo de conocimiento público el proyecto despertó prejuicios internacionales, en especial de Reino Unido y Estados Unidos, puesto que inicialmente se sospechó que tenía capacidad para transportar una carga nuclear a una distancia de 1200 km, e incluso se temió su eventual exportación a países de Medio Oriente (Colonna, 2005).

Sin embargo, el retorno de la democracia al país en 1983 no significó la cancelación del programa, a pesar de las presiones internacionales, ya que el presidente Raúl R. Alfonsín lo ratificó e incluso estableció la posibilidad de exportación por medio de una empresa que se constituyó en 1987 para tal objetivo: Integradora Aeroespacial Sociedad Anónima (INTESA), que funcionó algunos años (Versino y Russo: 2010).

Por otra parte, el sistema satelital argentino fue tomando forma gradualmente desde la década de los sesenta con la construcción de infraestructura y la capacitación de recursos humanos; sin embargo, la etapa que preveía la construcción del primer satélite científico argentino para la segunda mitad de los años '80 (Sánchez Peña, 1982), resultó fatalmente afectada por la crisis económica de la denominada "década perdida"¹³. Si bien el Sistema Satelital Doméstico no se concretó en su totalidad, permitió que la Argentina gestionara puntos en la órbita geoestacionaria ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (De León, 2008).

12 Recién varias décadas después se produjo un nuevo lanzamiento, mediante la "Experiencia Centenario" en diciembre de 2013, en el marco del centenario de la aviación militar argentina.

13 De todas formas, se inauguraron varias estaciones terrenas: la primera en Balcarce en 1969 y otras dos a inicios de los '80: en la localidad de San Miguel, en la provincia de Buenos Aires, y en la base Marambio, entre las que se realizó la primera comunicación satelital entre el continente y la Antártida en 1981.

En 1989 Carlos S. Menem accedió a la Presidencia de la Nación, impulsando cambios económicos y políticos amplios que abarcaron también al complejo espacial argentino, lo que generó pérdidas de capacidades que habían tardado años en materializarse. El menemismo llevó adelante un conjunto de reformas estructurales al amparo del “Consenso de Washington”¹⁴, que provocaron la reconversión del sector productivo (lo que se tradujo en un dramático proceso de desindustrialización) y la flexibilización y desregulación laboral que produjeron el aumento del desempleo, la pobreza y la exclusión social.

En estos años, en materia de CyT, se estableció un “*laissez faire* tecnológico” (Chudnovsky y López, 1996) que provocó un escenario fuertemente regresivo, con ciertos matices, para el sistema científico y tecnológico nacional (Oteiza, 1996). La fuerte dependencia del financiamiento externo, de la mano de un nuevo enfoque de política exterior argentina, llamado “realismo periférico”,¹⁵ condujo a un alineamiento total en cuestiones consideradas como “sensibles” para las potencias, en especial para Estados Unidos. De esta forma, la Argentina firmó el Régimen de Control de Tecnología de Misiles (RCTM) en 1993 y desmanteló el programa Cóndor II.¹⁶ **A cambio, la NASA brindó cooperación para la realización de las primeras misiones satelitales científicas nacionales (Corigliano, 2003).**

El gobierno abandonó entonces el programa misilístico dual, que tenía como uno de sus objetivos centrales alcanzar el acceso al espacio para la colocación de satélites. A diferencia de lo que afirmara Harding (2013) sobre la utilización del acervo de conocimientos adquiridos en el desarrollo del proyecto, y más allá de los beneficios puntuales para las primeras misiones satelitales científicas, tal política significó un claro retroceso para el complejo espacial, perdiéndose así muchos años de desarrollo.

Pero los cambios no terminaron con el programa Cóndor II, ya que la decisión fue tomada junto a una reestructuración general del sector, que significó la desaparición de la CNIE y la transferencia del área espacial desde la órbita de la FAA hacia el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la Nación Argentina.¹⁷ En su reemplazo se conformó la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), en el año 1991, como institución de carácter civil en la que Argentina se reservó el derecho al desarrollo científico y tecnológico

14 La agenda del Consenso de Washington abarcó las siguientes reformas en materia de política económica: disciplina fiscal, reordenamiento de las prioridades del gasto público, reforma fiscal, liberalización financiera, tipo de cambio competitivo, liberalización del comercio, liberalización de la inversión extranjera directa, privatizaciones, desregulación y derechos de propiedad.

15 Creado por politólogo e intelectual argentino Carlos Escudé. La teoría sostenía que en el contexto de crisis económica que estaba sumergido el país, era necesario modificar la vocación autonomista de la política exterior, ya que se la identificó como una de las razones claves del progresivo declive de la proyección de la Argentina en el concierto internacional y como perjudicial para el bienestar de los ciudadanos.

16 Los misiles, componentes sensibles y parte del equipamiento del complejo de Falda del Carmen fueron enviados a España.

17 La CONAE pasó al ámbito posteriormente, en el año 2012, a depender del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

espacial con fines pacíficos (Decreto Nacional N° 995, 1991). Hasta el año 2000 fueron lanzados los primeros tres Satélites de Aplicaciones Científicas (SAC): el SAC-B en 1996, el SAC-A en 1998 y el SAC-C en 2000. Asimismo, se constituyó en 1997 el Centro Espacial de Falda del Carmen, denominado Teófilo Tabanera, en honor a la primera autoridad de la desaparecida CNIE.

Otro de los cambios estructurales del área espacial sucedió en 1992, cuando se creó la empresa, previa licitación estatal, de telecomunicaciones NAHUELSAT Sociedad Anónima, conformada por capitales privados. En 1997 puso en órbita un satélite geoestacionario, denominado NAHUEL 1-A, construido en el extranjero, que ocupó durante varios años una de las posiciones orbitales asignadas al país.

El modelo neoliberal terminó desencadenando una profunda crisis económica, social y política en 2001. En ese contexto, se produjeron reconfiguraciones en diferentes áreas, proceso que se llamó “pos-neoliberalismo”. Entre los años 2002 y 2011 la economía argentina experimentó un acelerado crecimiento económico, lo que traccionó positivamente sobre el mercado interno, el empleo y las exportaciones. El nuevo escenario, bajo los gobiernos de Néstor C. Kirchner y Cristina E. Fernández de Kirchner (2003-2015), se dio en medio del resurgimiento del rol de la ciencia, la tecnología y la innovación como parte de la agenda de políticas públicas.

La política de CyT estuvo orientada a reconstruir las capacidades del sector, en especial de los sectores estratégicos, otorgando al Estado un rol preponderante como articulador del Sistema Nacional de Innovación, por medio de diferentes medidas¹⁸, entre las que destacó la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), en diciembre de 2007, siendo la primera vez que las actividades científicas y tecnológicas alcanzaron rango ministerial en el país, al menos desde el Ministerio de Asuntos Técnicos, que se constituyó en 1949, y que duró algunos años sin tener gran gravitación.

El área espacial bajo el kirchnerismo fue una prioridad, ya que se continuó con las misiones científicas de la CONAE, mediante la puesta en órbita del SAC-D en 2011; pero además se tomó la decisión formar parte del *Group on Earth Observations* (GEO) y surgieron otros proyectos ambiciosos que marcaron una expansión clara del entramado, como: el desarrollo de la familia de Satélites Argentinos de Observación con Microondas (SAOCOM); la construcción inicial de tres satélites geoestacionarios de telecomunicaciones,¹⁹ colocando en órbita dos de ellos, el ARSAT-1 en octubre de 2014 y el ARSAT-2 en septiembre de 2015; y el resurgimiento de un programa que permita finalmente el anhelado acceso al espacio, pero en esta oportunidad exclusivamente de uso civil y cumpliendo con las condiciones RCTM.

En este proceso virtuoso de crecimiento, se fueron incorporando y conformando otras dependencias y empresas del Estado. De esta manera, se sumaron

18 Otras medidas son: la conformación de **instrumentos de promoción y financiamiento de la innovación, como el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) y el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC); la repatriación y formación de recursos humanos, como el programa Red de Argentinos Investigadores y Científicos en el Exterior (RAÍCES), entre otros.**

19 Para ocupar las posiciones orbitales 81° y 72° longitud oeste, que se corría riesgo de perder si no se ocupaban.

el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MinPlan), la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales (AR-SAT) Sociedad Anónima²⁰ y el Centro de Ensayos de Alta Tecnología Sociedad Anónima (CEATSA)²¹ –inaugurado en 2010, para no llevar al extranjero los satélites en las etapa final de pruebas–. Paralelamente, se han ido incorporando un número creciente de instituciones públicas, entre las que destacan la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), universidades nacionales, e instituciones privadas del sector científico, tecnológico y productivo nacional.

A escala internacional, la CONAE ha cooperado en los años posneoliberales, como desde su creación, con varias agencias para poder impulsar sus proyectos, al igual que su predecesora la CNIE, pero con la diferencia que las asociaciones han estado abocadas especialmente a misiones satelitales. Se concretaron acuerdos con diversos países, en especial con Estados Unidos, Italia, Francia, Brasil y Canadá. Además, desde finales de la década pasada se han estrechado lazos con otras dos instituciones extranjeras, en materia de observación del espacio profundo y control de misiones más allá del espacio terrestre, con la inauguración en 2012, de una antena de la Agencia Espacial Europea (ESA), en Malargüe, provincia de Mendoza, y la construcción de otra equivalente de la Agencia *China Satellite Launch and Tracking Control General* (CLTC), en la provincia de Neuquén, que próximamente iniciará actividades.

La CONAE ha tenido entre sus objetivos prioritarios el desarrollo de sistemas satelitales destinados a operaciones científicas, dedicados inicialmente a la observación, el relevamiento de recursos naturales o estudios ambientales con aplicaciones socioeconómicas; pero también tal desarrollo ha sido concebido como un proceso gradual de generación de capacidades, que posibiliten la construcción de satélites de mejores características que permitan la expansión del sector y la transferencia de servicios y tecnologías a la sociedad (Tabla 1).²²

20 creada en 2006 a partir de NAHUELSAT, que se estatizó en 2004 debido a irregularidades, promoviendo la construcción en el país, y posterior gestión, de los satélites ARSAT, entre otras funciones.

21 El CEATSA es el resultado de un acuerdo entre AR-SAT e INVAP, producto directo del desarrollo de los satélites geostacionarios de telecomunicaciones.

22 La CONAE define las misiones satelitales de acuerdo al instrumento nacional más importante con el que se equipan. Hasta el momento se identifican dos clases de satélites que se han lanzado al espacio o que se encuentran en construcción: los SAC, equipados con instrumentos ópticos, y los SAOCOM, centrados en equipamiento de microondas. Asimismo, se prevé, a medida que se desarrollen las tecnologías necesarias de arquitectura segmentada y acceso al espacio, la puesta en órbita de una tercera serie, que estará constituida por Satélites de Alta Revisita (SARE), que poseerán instrumentos ópticos y de microondas.

Satélite	Entidad Nacional patrocinante	Año de lanzamiento	Clase	Peso de lanzamiento	Agencias o empresas extranjeras
SAC-A	CONAE	1998	Científico	68 kg.	NASA, ASI (1) e INPE (2)
SAC-B	CONAE	1996	Científico	191 kg.	NASA
SAC-C	CONAE	2000	Científico	485 kg.	NASA, ASI, DSRI (3), CNES (4), AEB (5) e INPE
SAC-D	CONAE	2011	Científico	1.350 kg.	NASA, ASI, CNES, INPE y CSA (6)
ARSAT-1	AR-SAT	2014	Telecomunicaciones	2.973 kg.	Thales Alenia Space, Astrium y Arianespace
ARSAT-2	AR-SAT	2015	Telecomunicaciones	2.975 kg.	Thales Alenia Space, Astrium y Arianespace

Tabla 1. Misiones satelitales nacionales que ya han sido lanzadas.

- (1) Agenzia Spaziale Italiana.
- (2) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- (3) Danish Space Research Institute.
- (4) Centre National d'Études Spatiales.
- (5) Agência Espacial Brasileira.
- (6) Canadian Space Agency.

Como se puede observar, hubo más de 10 años entre los lanzamientos del SAC-C y el SAC-D, mientras que los tres primeros de la serie se efectuaron con una separación de dos años. Este fenómeno se encuentra directamente vinculado al incremento de la complejidad de las misiones, asociada al tamaño de los satélites, como se aprecia en la diferencia notoria del peso entre el SAC-D y el resto de la serie SAC. Un proceso incremental de inversiones y formación de recursos humanos fue necesario para misiones de mayores dimensiones, teniendo presente que el peso de lanzamiento de los ARSAT superó al del SAC-A cuarenta y cuatro veces. Los satélites geoestacionarios en particular se consideran misiones de gran complejidad, por lo que actuaron como fuertes dinamizadores del sector espacial argentino, por la distancia de las órbitas que ocupan con respecto a la tierra, sus dimensiones y peso, la precisión en el mantenimiento de las posiciones orbitales y el período de tiempo de funcionamiento. Ante tales desafíos, se decidió por tecnologías comprobadas (ARSAT, 2014), suministradas por empresas europeas de reconocida trayectoria, aumentando gradualmente la participación de componentes nacionales, como en el caso del ARSAT-3, que se acordó un *joint venture* con la firma Astrium para un

sistema de propulsión híbrido que liberará espacio para una mayor carga útil (Arias, 2014).²³

La continuidad de la serie SAC está garantizada por el SAC-E, o Satélite Argentino-Brasileño para Información del Mar (SABIA-Mar) 1, que tendrá un compañero que será construido en Brasil, el SABIA-Mar 2. El programa representa un gran avance en la cooperación entre los dos países latinoamericanos, en el marco del Acuerdo de Integración y Coordinación Bilateral Argentina-Brasil (CONAE, 2016). Los SABIA-Mar tendrán como aplicación principal la observación y el estudio del mar y costas. Adicionalmente, para la Argentina será la primera constelación de satélites desarrollada principalmente en el marco de la CSS, mientras que Brasil posee una rica historia con China.

Por otra parte, paralelamente a este proceso expansivo de inversión, infraestructura y recursos humanos, se fueron incorporando nuevos proyectos en el ámbito de la CONAE. Entre ellos destacan la serie SAOCOM, el programa SARE y plan de acceso al espacio.

La decisión de construir satélites de microondas surgió a partir del acuerdo celebrado entre la ASI y la CONAE, en 2005, para la conformación del Sistema Ítalo-Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias (SIASGE), contando con varias agencias e instituciones asociadas, como se aprecia en la tabla N°2. La totalidad de la familia SAOCOM proyectada por la CONAE abarcará cuatro unidades, separadas en dos series: la primera de dos satélites que se denominan SAOCOM-1A y 1B (en construcción en INVAP) y la segunda que comprenderá los SAOCOM-2A y 2B (dispondrán de mejoras tecnológicas). Los sistemas de microondas (radar) tienen la ventaja que la observación no varía por la luz solar ni se ve afectada ante la presencia de nubes (INVAP, 2016).

Los satélites de la familia SARE representan un proyecto ambicioso de la CONAE, ya que funcionarán en grupos o constelaciones y cumplirán sus objetivos por medio de sus altas revisitas, obteniendo información actualizada para eventos cambiantes en cortos períodos de tiempo, como en los casos de inundaciones e incendios.

Los SARE se construirán bajo el concepto de Arquitectura Satelital Segmentada, que se sustenta en la idea de que varios satélites pequeños desempeñen las funciones de un solo satélite de mayores dimensiones. De esta manera, se buscará eliminar los riesgos que implica el lanzamiento de un satélite monolítico, al tiempo que se reducirá la vulnerabilidad sobre los inconvenientes que se puedan presentarse en órbita (Alinovi, 2011). Se contempla conformar la primera constelación con cargas útiles ópticas y una segunda con microondas (CONAE, 2016).

Asimismo, con el lanzamiento de pequeños satélites se obtendrá un tiempo de respuesta sensiblemente mayor, teniendo en cuenta que el diseño, construcción y puesta en órbita de un satélite de mayores dimensiones lleva años. En pocos meses

23 Lamentablemente, la gestión de Mauricio Macri, que inició un programa económico de claro corte neoliberal, suspendió la construcción del satélite en los primeros meses de 2016, lo que marcó un incontrastable cambio de prioridades hacia el sector, teniendo en cuenta el impacto en la curva de aprendizaje programada a la vez que puso un manto de dudas sobre el resto de los programas espaciales.

se podrá agregar un nuevo SARE a una constelación, satisfaciendo nuevas necesidades y extendiendo la vida útil del conjunto. De llegar a materializarse estas plataformas satelitales, se expandirá la capacidad de cooperación, pensando incluso en constelaciones conformadas por SARE con equipamiento de distintas agencias regionales, de acuerdo a sus respectivas necesidades (Tabla 2).

Satélite	Entidad Nacional patrocinante	Año estimado de lanzamiento	Clase	Peso estimado de lanzamiento	Agencias o empresas extranjeras
SAOCOM-1A	CONAE	A partir de 2017	Científico	3 toneladas aprox.	ASI, CSA, AEB, INPE, CSL (1), POLIMI (2) y OEA (3)
SAOCOM-1B	CONAE	A partir de 2017	Científico	3 toneladas aprox.	ASI, CSA, AEB, INPE, CSL, POLIMI y OEA
ARSAT-3	AR-SAT	2019. Suspendido temporalmente en 2016	Telecomunicaciones	3 toneladas aprox.	Thales Alenia Space, Astrium y Arianespace
SAC-E/ SABIA MAR	CONAE	2020	Científico	680 kg. aprox.	AEB e INPE
SARE	CONAE	2020/2021	Científico	250 kg. En constelación de cuatro	Sin información dado el grado de avance.

Tabla 2. Misiones originalmente contempladas para los próximos cinco años de acuerdo con las planificaciones de la CONAE y AR-SAT.

(1) Centre Spatial de Liège, Bélgica.

(2) Universidad pública italiana Politecnico di Milano.

(3) Organización de Estados Americanos, teniendo al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) como una fuente parcial de financiamiento (De Dicco, 2008b).

No obstante, el programa SARE estará totalmente vinculado al éxito de otro proyecto resurgido bajo el kirchnerismo: el acceso al espacio. Concebido como otro objetivo del Plan Nacional Espacial, bajo el proyecto Inyector Satelital para Cargas Útiles Livianas (ISCUL), se busca desarrollar una lanzadera nacional capaz de colocar satélites de 250 kg en órbitas polares de 600 km. de altura (CONAE, 2008a), dada la disposición geográfica del país (AR-SAT, 2014). Desde el año 2007 se vienen realizando lanzamientos para generar y comprobar diferentes tecnologías que integrarán el Tronador II, e incluso se han ensayado componentes en el lanzamiento de un cohete sonda brasileño (CONAE, 2008a).

El vector (Tronador II), otorgará una mayor autonomía en un ámbito clave y sensible dentro de la tecnología espacial (cerrando el ciclo tecnológico de diseño, construcción, prueba y lanzamiento) y permitirá entrar a la Argentina en el reducido

grupo de países²⁴ proveedores de servicios de lanzamiento (De Dicco, 2008a). Se espera adicionalmente que tenga un costo menor que la contratación de un servicio de lanzamiento en el extranjero (Varotto, 2010).

A diferencia del Cóndor II, el programa responde totalmente a las exigencias del RCTM. La CONAE busca así eliminar las desconfianzas que surgieron en torno a aquél (realizado en secreto, con fines duales y en base a combustible sólido), notificando tempranamente el desarrollo a la comunidad internacional, buscando exclusivamente fines civiles y utilizando combustible líquido. Son varias las instituciones que participan en el Tronador II: universidades nacionales, el CONICET, la CNEA, el CITEDEF, la empresa Vehículo Espacial de Nueva Generación (VENG) Sociedad Anónima²⁵ y firmas de base tecnológica, mientras que la FAA ocupa un lugar marginal, persiguiendo una mayor legitimidad internacional.

Los objetivos que los últimos tres gobiernos se han propuesto para el sector espacial se encuentran en el plan de la CONAE 2004-2015. En su sección sobre cooperación internacional describe el tipo de asistencia que el área lleva a cabo, denominándola como “cooperación internacional asociativa”, a través de Convenios Inter Gobiernos y por medio de la participación, a través de la CONAE, en iniciativas internacionales de programas de integración y coordinación relacionadas con la aplicación de la CyT espaciales.

La CONAE debe encargarse de incrementar la cooperación con aquellos países con las que ya está cooperando (Alemania, Argelia, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Dinamarca, Ecuador, España, EEUU, Francia, Italia, India, Reino Unido, Sudáfrica y Ucrania), de los cuales casi la mitad son pertenecientes al sur, y de ellos cuatro pertenecientes al subcontinente latinoamericano; aumentar la cooperación con otros países, específicamente Australia, países del sudeste asiático y de la región latinoamericana del Foro para la Cooperación América Latina - Asia del Este (FOCALAE).

Por otra parte, enumera las misiones en las que se propone participar como parte de equipos internacionales: GEO, *Committe on Earth Observations Satellites* (CEOS), Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con fines Pacíficos (COPUOS), entre otros proyectos.

También propone la creación de la entidad espacial regional, cuyo objetivo explícito es el de promover la cooperación en investigación y tecnología espacial, con sus respectivas aplicaciones con los Estados de la región, para lo cual se espera elaborar políticas espaciales consensuadas, implementar programas y actividades conjuntas en el sector, coordinar programas espaciales nacionales y regionales hacia objetivos comunes.

Sin embargo, como afirma de la Vega (2016), a pesar de la presencia de un discurso favorable a la integración latinoamericana y a la cooperación “ampliada”, la verdadera articulación y coordinación está lejos de realizarse en la región, y el sector espacial no es ajeno a esta realidad. A pesar de lo anterior, la posibilidad de cooperar con el resto de los países latinoamericanos existe, y en el caso espacial, se

24 Los países que tienen actualmente capacidad de lanzar un satélite al espacio son: Rusia, Ucrania, Estados Unidos, Francia, Japón, China, Reino Unido, India, Israel e Irán.

25 Constituida en 1998, con capitales públicos y privados, se encuentra bajo el control de la CONAE.

observan varias experiencias y proyectos conjuntos con Brasil.

Reflexiones finales: las posibilidades de inserción del sector espacial en esquemas de cooperación sur-sur

Los primeros satélites de América Latina fueron construidos en estados desarrollados y pertenecieron a Brasil y México, destinados a las telecomunicaciones, coincidiendo en 1985 en su posicionamiento orbital: el Brasilsat A1 en febrero y el Morelos I en junio. Ambos países sumaron en rápidamente nuevos satélites en sus respectivas series: el Brasilsat A2, en 1986, y el Morelos II, en noviembre de 1985.

En la década siguiente algunos gobiernos de la región comenzaron el diseño y construcción de pequeños satélites, para comprobar componentes y sistemas o con objetivos científicos y académicos. Si bien tanto México como Brasil fueron los países que siguieron lanzando en órbita los satélites mayores, el primero con los geoestacionarios Solidaridad I en 1993 y II en 1994, y el segundo con el CBERS-1 en 1999 (De la Vega, 2016), la Argentina se sumó al grupo, a través de la empresa NAHUELSAT, con el geoestacionario NAHUEL 1-A en 1997 (Vera, et. Al, 2015). En los tres casos, los satélites fueron construidos en su totalidad en el extranjero: Estados Unidos, China y Europa respectivamente.

A partir del nuevo siglo, coincidentemente con la llegada de gobiernos progresistas en varios países la región, se incrementó el interés de los gobiernos por poseer plataformas satelitales de mayor complejidad, pero se tomaron trayectorias disímiles. Desde el año 2000 se sumaron treinta y cinco satélites de más de 100 kg. (De la Vega, 2016), pero sólo dos países participaron en el proceso de desarrollo e integración en sus respectivos territorios, Brasil y Argentina. Sin embargo, el único país que desarrolló e integró todos sus satélites lanzados en el siglo XXI, fue Argentina.

Teniendo en cuenta lo precedente, queda claro que existen notorias diferencias entre los programas y proyectos que los países de la región contemplan implementar en el futuro cercano. En este sentido, se pueden observar diferentes estrategias, que van desde un casi nulo desarrollo endógeno (más allá de la prestación de servicios u obtención de información), a una búsqueda de amplias capacidades para comenzar a ofrecer servicios y productos en el ámbito internacional (De la Vega, 2016). En primera instancia, existen tres grupos: países como Colombia, que no consideran la posesión de un satélite en el corto plazo; otro que se caracteriza por incorporar satélites e infraestructura, pero dependiendo fuertemente del extranjero, como Venezuela, Chile y Bolivia; y finalmente, países que apuestan a la generación incremental de capacidades para poder detentar una mayor autonomía, como son los casos de Argentina y Brasil.

Más allá de esta diferenciación, todos los países latinoamericanos que han decidido incursionar en el sector espacial, lo han hecho a partir de una fuerte dependencia de tecnología y servicios de las potencias espaciales y con débil o nula vinculación con otro similar latinoamericano. Esto halla su razonable explicación en dos cuestiones: el atraso tecnológico de la región y el tiempo de apropiación del *know-how* en los países que han perseguido programas más ambiciosos. En este contexto debe entenderse la importancia de la constelación SABIA-Mar, ya que

marcará un hito histórico para América Latina, a la vez que significará un elevado grado de cooperación entre los dos países que poseen las mayores capacidades e historial en colaboración.

Por otra parte, desde el 2014 ha tomado impulso la idea de una Agencia Espacial Latinoamericana, en línea con los objetivos perseguidos por la CONAE, destacados en el Plan 2004-2015. Esta propuesta posee como correlato el avance en el sector que se ha evidenciado en muchos países y la comprensión de que mediante una institución latinoamericana se crearía una sinergia mayor de los diferentes programas espaciales, generando incluso especializaciones sectoriales, necesarias muchas veces para ganar competitividad internacional. Asimismo, no resulta casual que la propuesta haya surgido en el marco de los avances del programa espacial argentino, a partir de un seminario organizado en INVAP, ya que la empresa estatal representa la punta de lanza de un complejo tecnológico que no posee otro país latinoamericano y que permitió posicionar al país como líder regional, aunque no tenga aún competitividad internacional en el ámbito satelital. Apuntando a lograr esto último, se sancionó la Ley de Desarrollo de la Industria Satelital, en 2015, que prevé la construcción y desarrollo de nuevos satélites, aunque la suspensión del ARSAT-3 por el macrismo pone en duda su cumplimiento.

Como se ha visto, en la trayectoria del sector espacial prima la cooperación con países del norte, sobre todo con la NASA, beneficio que Argentina recibió, en materia satelital, al adaptar sus instituciones y sus marcos legales a lo dictado por el sistema internacional en materia de no proliferación y de restricción de fabricación y comercialización de tecnologías duales (pero con el enorme costo de ceder sus avances en el acceso al espacio, que hasta hoy no posee un nuevo lanzador). Sin embargo, es posible que haya llegado el momento de que el sector considere expandirse hacia el resto de la región, para llegar a otros mercados, posible y preferentemente en una eventual alianza con países con desarrollos similares, como Brasil, un socio menor pero histórico y con vinculaciones crecientes.

La Argentina ha alcanzado un desarrollo de su complejo espacial en el que es posible pasar de una etapa de cooperación catalogada casi exclusivamente como norte-sur, a otra en donde la CSS comience a ganar mayores espacios. La creación de una Agencia Espacial Latinoamericana sería redituable para todos los Estados intervinientes, ya que podría brindar el marco necesario para que Argentina y Brasil puedan lograr la competitividad necesaria, traccionando paralelamente sobre los demás países por medio de encadenamientos virtuosos redundantes en beneficios para todos los involucrados.

Referencias bibliográficas

ALINOVI, M. (2011). El sueño del lanzador propio. En diario *Página/12*. Edición de 12 de marzo de 2011. Formato digital. Disponible en: . Acceso noviembre de 2016.

Arias, Daniel (2014), Los Satélites ARSAT 1, 2 y 3 y la firma que crece detrás. *Revista U* 238, Año 3, N° 13, Septiembre-Octubre 2014, pp. 26-32.

AR-SAT (2014), *El Sector Espacial Argentino: Instituciones referentes, proveedores y desafíos*. 1a ed. Benavidez. Empresa AR-SAT, ISBN 978-987-45569-0-5.

- Blinder, Daniel (2009), El control de tecnologías duales como poder político-militar: el caso "espacial" argentino. En: Revista Question. Primavera, N°24, Universidad Nacional de la Plata.
- Blinder, Daniel (2011), Tecnología misilística y sus usos duales: aproximaciones políticas entre la ciencia y las relaciones internacionales en el caso del V2 alemán y el Cóndor II argentino. En: Revista CTS, N° 18, vol. 6. Buenos Aires, pp. 9-33.
- Blinder, Daniel (2015), Argentina Space: ready for launch. En Revista Space and Strategy. Vol. 8. N° 1. Primavera 2015. Eisenhower Center for Space and Defense Studies. Estados Unidos. Pp. 34 – 46.
- CEPAL (2010). La cooperación internacional en el nuevo contexto mundial. Reflexiones desde América Latina y el Caribe. CEPAL. Brasilia. Brasil.
- Colonna, Luciano (2005), Un planteo que reactiva la polémica del cóndor II. Edición del 23 de mayo de 2005. Formato digital. Disponible en:
- Corigliano, Francisco (2003), La dimensión bilateral de las relaciones entre Argentina y Estados Unidos durante la década de 1990: El ingreso al paradigma de 'Relaciones especiales'. Historia general de las relaciones exteriores de la República Argentina. Disponible en: <http://www.argentina-rree.com/15/15-006.htm>. Acceso noviembre de 2016.
- Chudnovsky, Daniel y López, Andres (1996), Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissez faire? *Revista Redes*, vol. 3, N° 6, 33-75. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- De Dicco, Ricardo (2008a), Acceso al Espacio. En: Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICET). Agosto, pp. 1-11.
- De Dicco, Ricardo (2008b), Revisión de Diseño Preliminar del satélite SAOCOM de la CONAE. Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICET). Agosto, pp. 1-7.
- De Dicco, Ricardo (2009), ARSAT-1. En: Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICET). Marzo, pp. 1-4.
- De Dicco, Ricardo y Bernal, Federico (2011), Exitoso Lanzamiento de la Misión SAC-D/Aquarius. En: Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICET). Junio, pp. 1-35.
- De La Vega, Carlos. (2016), Las órbitas dispersas de América latina. Revista Agencia TSS. 28 de julio de 2016. Disponible: <http://www.unsam.edu.ar/tss/las-orbitas-dispersas-de-america-latina/>. Acceso octubre de 2016.
- De León, Ponce. (2008). Historia de la Actividad Espacial en la Argentina. Tomo 1, Volumen 1, Estados Unidos.
- Freeman, Marsha (2001), ¡Iberoamérica a la conquista en el espacio! *Ciencia y Cultura*, Instituto Schiller, Washington, pp. 12-39.
- Harding, Robert (2013), Space policy in developing countries. The search for security and development on the final frontier. Routledge. Nueva York. Estados Unidos. ISBN: 978-0-203-10644-0.
- Hirst, Mónica (2009). Documentos de trabajo sobre cooperación sur – sur. Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto. Buenos Aires. Argentina.
- Hurtado, Diego (2007), El otro libro de la naturaleza (o cómo parir un centauro). En: *Revista Redes*, Vol. 13. Número 26. Diciembre de 2007. Buenos Aires, pp. 75-84.
- Hurtado, Diego (2010), Organización de las Instituciones Científicas en Argentina (1933-1996). Una Visión Panorámica. En: Russante, José y López Pumarega, María Isabel (Eds.): *Cuadernos ICES* 3. CNEA. Buenos Aires, 7-83.
- Lechini, Gladys (2012), Reflexiones en torno a la cooperación sur-sur. En Morasso Carla y Doval

Gisela (comp), *Argentina y Brasil. Proyecciones internacionales, cooperación sur-sur e integración*. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe. Argentina, pp. 14 – 24.

Malacalza, Bernabé (2016a), Triangulación y selectividad. ¿Por qué los países intermedios hacen cooperación sur-sur? Un estudio exploratorio desde el caso latinoamericano en Haití. *Revista Cojuntura Internacional*. v. 13, n. 1, p. 46 - 57, 1º sem. 2016. Belo Horizonte.

Malacalza, Bernabé (2016b), International co-operation in science and technology: concepts, politics, and dynamics in the case of Argentine-Brazilian nuclear co-operation. *Contexto internacional*. Vol. 38(2). Mayo/Agosto de 2016. Pp. 663 – 684.

Manfredi, Alberto (2005), *Argentina y la Conquista del Espacio*. Disponible en: <http://www.reconquistaydefensa.org.ar/historia/espacio/conquista.htm>

Milesi, Cecilia (2015), *Cooperación sur – sur: el caso de Argentina*. Alianza de OSC para la eficacia del desarrollo de América latina y el Caribe. Disponible en <http://ceciliamilesi.com/global/wp-content/uploads/2015/03/CSS-Argentina-Milesi.pdf>

Oteiza, Enrique (1996), Dimensiones Políticas de la Política Científica y Tecnológica. En: Albornoz, Mario; Kreimer Pablo y Glavich Ernesto (Eds.), *Ciencia y Sociedad en América Latina*. Buenos Aires. Universidad Nacional de Quilmes, pp. 75-86.

Sánchez Peña, Miguel (1982), *Hacia un satélite argentino*. En: *Revista Nacional Aeronáutica Espacial*, N° 425, Año XLII, Enero-Febrero 1982, pp. 24-31.

Sánchez Peña, Miguel (1999). *Experiencias Espaciales Argentinas en la Antártida*. Disponible en: <http://www.marambio.aq/expespant.htm>. Acceso: octubre de 2016

Varotto, Conrado. (2010), *En la vanguardia de la innovación*. Artículo del Diario La Nación, edición del 15 de agosto de 2010. Versión online. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1294853-en-la-vanguardia-de-la-innovacion>

Versino, Mariana y Russo, Cintia (2010), Estado, tecnología y territorio: El desarrollo de bienes complejos en países periféricos. En: *Revista de Estudios Regionales y Mercado de Trabajo*, N°6, pp. 283-302.

Vera, Nevia et al. (2015), *La participación de Argentina en el campo espacial: panorama histórico y actual*. En *Revista Ciencia, docencia y tecnología*. Vol. 26. N° 51. Noviembre de 2015. Universidad Nacional de Entre Ríos. ISSN: 1851-1716. Pp: 326-349.

Wagner, Caroline (2002), *The elusive partnership: science and foreign policy*. Science and public policy. Vol. 29, n° 6, Diciembre 2002. Pp. 409–417. Beech Tree Publishing, Inglaterra.

Documentos consultados

COMISIÓN NACIONAL DE COMUNICACIONES (2009). **Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Sociedad Anónima AR-SAT**. Información Técnica, Servicios Espaciales. Disponible en: <http://www.cnc.gov.ar/infotecnica/serviciosesp/arsat.asp>

CONAE (2008). **Finalizó con éxito la revisión del SAC-D/Aquarius, el nuevo satélite argentino que desarrolla la CONAE con la NASA como principal agencia espacial asociad. Información de Prensa, CONAE, 28 de Julio.**

CONAE (2010). *Plan Espacial Nacional Argentina en el Espacio. 2004 – 2015. Actualización 2010-2015.*

CONAE (2012). *Política Presupuestaria de la Entidad: Entidad 106. COMISIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ESPACIALES. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación*. Disponible en: <http://www.mecon.gov.ar/onp/html/presutexto/ley2012/jurent/pdf/D12E106.pdf>

CONAE (2013). *Política Presupuestaria de la Entidad: Entidad 106. COMISIÓN NACIONAL DE*

ACTIVIDADES ESPACIALES. Ministerio de Economía y Finanzas de la Nación. Disponible en:
<http://www.mecon.gov.ar/onp/html/presutexto/proy2013/jurent/pdf/P13E106.pdf>

Decreto Nacional N° 995/1991. Se crea la Comisión Nacional de Actividades Espaciales. Funciones.
Disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/5000-9999/6295/norma.htm>

Páginas institucionales consultadas (2016)

Página oficial de la empresa ARSAT: <http://www.arsat.com.ar/web/>

Página oficial de la empresa CEATSA: <http://www.ceatsa.com.ar/>

Página oficial de la CONAE: <http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/>

Página oficial de la empresa INVAP: <http://www.invap.com.ar/es/>