

## **“AntelSat: Aprendizajes en orbita”<sup>1</sup>**

Malena Montano, Emiliano Gómez

Malenalmontano@gmail.com; gomezdiazemiliano@gmail.com

### **Resumen**

Desde mediados del 2014 Uruguay cuenta con un satélite propio orbitando nuestro planeta: AntelSat, un nanosatélite desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y Antel, la empresa estatal de telecomunicaciones.

Consideramos que el proyecto de AntelSat significó una oportunidad excepcional para utilizar de forma creativa y conjunta múltiples capacidades adquiridas por varios actores, en una aplicación concreta y resolviendo diversos problemas mediante un proceso que puede haber contribuido a expandirlas generosamente.

La escasa vinculación entre instituciones de la infraestructura científico-tecnológica y agentes de la estructura productiva ha sido identificada como una de las grandes dificultades del Uruguay y de Latinoamérica a la hora de poner en marcha procesos de innovación. Este proyecto parece haber sido una instancia en el que se encontraron actores de estos dos campos y que en su interacción se gestó un proceso que a priori podemos llamar exitoso.

Nuestro trabajo pretende intentar entonces responder dos preguntas de investigación:

¿Se puede considerar que el proyecto AntelSat en sus diferentes etapas constituye un espacio interactivo de aprendizaje? y

¿En qué medida se puede enmarcar al proyecto en una lógica de Sistema Nacional de Innovación?

Partiendo de estas interrogantes nos proponemos realizar un trabajo de investigación que nos ayude no solo a problematizar esta experiencia “exitosa” sino también a enmarcarla dentro del contexto local para empezar a pensar debilidades y fortalezas de las relaciones entre ciencia, tecnología e innovación en un Uruguay que probablemente se esté jugando parte de su futuro en esa cancha.

Palabras claves: Antelsat, innovación uruguaya, aprendizaje interactivo

---

<sup>1</sup> Trabajo presentado en las XIV Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales-UdelaR. Montevideo, 15, 16 y 17 de setiembre de 2015.

## **Descripción de la temática seleccionada**

El 19 de junio de 2014 se realizó el lanzamiento de AntelSat, el primer satélite uruguayo que orbita nuestro planeta. El proyecto fue impulsado por la Facultad de Ingeniería (FIng) de la Universidad de la República (UdelaR) y la Administración Nacional de Telecomunicaciones (Antel) y sus componentes fueron diseñados y producidos mayoritariamente en Uruguay.

Su origen data del 2007, cuando en el Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE) de la FIng se puso en marcha un proyecto educativo que consistía en la construcción de un satélite experimental con el objetivo de potenciar los aprendizajes, principalmente de los estudiantes involucrados, a través de una modalidad de “aprender haciendo”.

Tres años después, los conocimientos acumulados permitían plantear la realización del satélite aunque el alto costo que implicaba su elaboración y lanzamiento implicaban una necesidad de financiación que excedía ampliamente los recursos disponibles.

En este contexto se realiza el convenio con Antel entre fines del 2010 y agosto de 2011, que permitió que el proyecto tuviera los fondos necesarios implicando además la cooperación entre ambas entidades. A éstas se sumó durante la etapa de producción final otro organismo de la UdelaR: la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD) que cooperó en el diseño industrial.

Este proyecto implicó la elaboración conjunta de un plan, un presupuesto, un calendario y el trabajo colaborativo entre los expertos involucrados de estas organizaciones.

A mediados del 2014, cuando el satélite estaba en condiciones de ser puesto en órbita, la gestión del proyecto pasó completamente a manos de Antel, finalizando así el convenio con la FIng. En el mismo periodo se anunció la creación de un nuevo departamento dentro de Antel dedicado a actividades de Investigación y Desarrollo que se encargó de las actividades de mantenimiento del satélite durante su periodo de actividad y en el cual trabajan varios de los ingenieros que estuvieron involucrados en el proyecto desde la Facultad.

## **Delimitación del problema de investigación y metodología**

Nuestro trabajo pretende intentar responder dos preguntas de investigación:

¿Se puede considerar que el proyecto AntelSat en sus diferentes etapas constituye un espacio interactivo de aprendizaje?, y, ¿En qué medida se puede enmarcar al proyecto en una lógica de Sistema Nacional de Innovación?

Ambas preguntas intentan pensar y problematizar la experiencia del AntelSat partiendo de dos grandes conceptos teóricos referidos en nuestras preguntas.

Al respecto de la primera pregunta, utilizando el concepto de espacio interactivo de aprendizaje (Arocena y Sutz, 2003) intentaremos pensar en el proyecto como una oportunidad concreta de ampliación de las capacidades de los distintos actores involucrados, mediante la resolución de problemas en una actividad demandante de conocimientos.

Sobre la segunda, pretendemos partir de la idea de sistema nacional de innovación (SNI) desde los aportes de Lundvall (1992) pero recurriendo principalmente a la reconceptualización del concepto para el caso uruguayo (Pittaluga, et. al., 2005; Arocena, Sutz, 1998 y 2001; Sutz, 2010) y al trabajo de Sábato y Botana (1975). Para analizar en qué medida este proyecto puede considerarse enmarcado dentro de una lógica sistémica de este tipo, a través de la cual se encontraron y relacionaron actores de diferente procedencia.

Para acercarnos a estas preguntas, el proyecto desarrolló una estrategia para la búsqueda de información relevante en la realización de la investigación compuesta por dos etapas.

La primera consistió en la consulta de los diversos medios de divulgación, comprendiendo artículos periodísticos y entrevistas con actores involucrados en el proyecto, presentes en prensa escrita y radial, así como sitios de divulgación de Antel y Fing.

La segunda etapa consistió en la realización de entrevistas a actores relevantes involucrados, en particular entrevistamos a J. Pechiar que es el referente de comunicaciones del Proyecto y a Rosita De Lisi que fue la tutora de los estudiantes de la EUCD involucrados.

### **Presentación y análisis de los resultados**

En el comienzo del trabajo nos planteamos estudiar el caso de AntelSat como un posible *espacio interactivo de aprendizaje*, enmarcado en una lógica que se aproxime al concepto de *Sistema Nacional de Innovación*.

En este sentido, la génesis del proyecto estuvo signada por la convicción de sus impulsores de la importancia de gestar una instancia de generación de capacidades. Posteriormente ya con el objetivo de hacer realidad el satélite en conjunto con Antel, se puso en marcha una excepcional oportunidad de expansión de capacidades mediante el trabajo conjunto en la búsqueda de soluciones a los desafíos que se presentaban.

Las distintas capacidades que cada uno de los actores puso en juego, cómo éstas se expandieron y otras nuevas fueron adquiridas, la importancia del encuentro de agentes con distinta procedencia y la búsqueda conjunta de respuestas en un escenario productivo real nos permite celebrar la importancia de esta experiencia en términos de aprendizaje.

No obstante, para que estos espacios sean una constante en nuestra sociedad, es importante pensar qué aspectos de este proyecto se enmarcan en procesos institucionalizados y

sistemáticos y qué otros se parecen más a un curioso capricho circunstancial. Por lo que nos preguntamos si se puede enmarcar en una lógica de Sistema Nacional de Innovación.

Este análisis se encuentra complejizado porque la propia existencia de un SNI es debatible pero consideramos que nuestro caso muestra que existe un “incipiente” entramado de relacionamiento sistémico que facilitó la realización del proyecto pero cuya debilidad también es visible en ciertos aspectos claves.

El proyecto nació exclusivamente en la FIng que es un actor de la infraestructura científico-tecnológica pero cuando se había avanzado lo suficiente como para que fuera viable pensar en su realización apareció Antel que como empresa de gran tamaño tenía las capacidades para ello.

Esta “aparición” de una organización de la estructura productiva no fue una simple coincidencia sino que se dio en el marco de una vinculación habitual. La cercanía entre estas instituciones, que puede considerarse son parte del SNI puede ser interpretado como un ejemplo de las ventajas para un país pequeño, incluso periférico, para que sus organizaciones de “innovación” se encuentren relacionadas y se beneficien de lo que Lundvall denominó: *“la paradoja de los países pequeños”*.

Lo cual no quiere decir que no sea necesario “voluntad política” para que estas relaciones existan y den frutos. Esa voluntad llevó a Antel a decidir financiar y participar activamente en el proyecto a pesar de que no implicaba beneficios económicos directos y sí un costo relativamente significativo y demandaba estrechar sus vínculos inter-institucionales.

En general es destacable que varios de los actores involucrados manifestaron la necesidad de que exista cooperación entre actores de la académica, la estructura productiva y la sociedad.

La voluntad de las autoridades de Antel es una señal alentadora aunque dependiente de un siempre cambiante clima político donde es probable que los proyectos donde participan las empresas públicas sigan siendo especialmente “vulnerables” debido principalmente a su tradicional aversión al riesgo. Los avatares de la experiencia del AntelSat y su polémica repercusión en los medios de comunicación y cómo pueden afectar la toma de futuras decisiones es una interrogante pendiente.

Existen dos aspectos que consideramos problemáticos desde una perspectiva de SNI:

Por un lado el vínculo entre las partes involucradas no se dio en el marco de estructuras institucionalizadas y no se ha manifestado voluntad de formalizar estos vínculos. Esto es particularmente problemático si se considera que las experiencias uruguayas exitosas de cooperación suelen terminar como casos aislados y excepcionales.

El segundo aspecto es la ausencia del actor gobierno, a pesar de que todas las organizaciones involucradas sean públicas, lo cual es tal vez su mayor vulnerabilidad ya que esto sucede incluso con todos los avances que ha tenido el país en términos de políticas públicas en el área.

No parecería responder a ninguna de los sectores consideradas como estratégicos por el *Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación (PENCTI)*, lo cual podría estar mostrando cierta actitud de las “organizaciones de innovación” de seguir plantando semillas dispersas en vez de actuar de forma más sistemática.

### **Consideraciones finales**

El primer y único satélite uruguayo es probablemente uno de los proyectos nacidos en la UdelaR más llamativos de los últimos años y tal vez se podría considerar un caso aislado y excepcional. Nuestro trabajo pretendió problematizarlo y contextualizarlo para pensar hasta qué punto se lo puede considerar un *espacio interactivo de aprendizaje* enmarcado en una lógica que se aproxime al concepto de *Sistema Nacional de Innovación*.

Según lo manifestado por actores involucrados, la participación en el proyecto significó una gran oportunidad para utilizar y expandir sus capacidades y se generó una importante acumulación de conocimiento que incentiva a continuar con mayor ímpetu en el ambicioso objetivo de desarrollar en nuestro país actividades de investigación en innovación de punta.

Sin embargo, a pesar de algunas señales positivas alentadoras, varios aspectos despiertan dudas respecto a la posibilidad de replicar sistemáticamente experiencias como esta.

Se debe entonces pensar en profundidad y críticamente respecto a la urgencia de asumir el compromiso de actuar de forma decidida y planificada en el marco de una firme política científico-tecnológica que articule e interconecte la variedad de actores con todo su potencial en un complejo sistema de interrelaciones denso y dinámico respaldado por un amplio consenso social.

## **Bibliografía**

ABC. 2013. “*En FF.AA. esperan creación de la agencia espacial paraguaya*” [online] Disponible en: <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/politica/en-ffaa-esperan-creacion-de-la-agencia-espacial-paraguaya-615156.html>

Antel. 2012. *¿Qué es Fibra Óptica?* [online] Disponible en: <http://www.antel.com.uy/antel/personas-y-hogares/internet/fibra-optica/que-es-fibra-optica>

Antel. 2010. *ANTEL profundizará relacionamiento con UDELAR.* [online] Disponible en: [http://antel.com.uy/antel/institucional/sala-de-prensa/eventos/2010/antel\\_profundizara\\_relacionamiento\\_con\\_udelar](http://antel.com.uy/antel/institucional/sala-de-prensa/eventos/2010/antel_profundizara_relacionamiento_con_udelar)

Antel. 2014. *AntelSat.* [online] Disponible en: <http://integra.antel.com.uy/category/sociedad/sociedad-antelsat/>

Antel. 2014. *antelsat.* [online] Disponible en: <http://www.antel.com.uy/antelsat>

AntelSat. 2014. *AntelSat.* [online] Disponible en: <https://twitter.com/cx1sat>

Antel. 2014. *Antelsat: Proceso de recuperación de energía exitoso* [online] Disponible en: <http://www.antel.com.uy/antel/personas-y-hogares/novedades/antel-sat-proceso-de-recuperacion-de-energia-exitoso>

Arocena, R.; Sutz, J. 2003. *Subdesarrollo e Innovación. Navegando contra el viento.* Madrid: Cambridge University Press.

Arocena, R.; Sutz, J. 1998. *La Innovación y las Políticas en Ciencia y Tecnología para el Uruguay.* Uruguay: Trilce.

Bértola, L. et.al. 2005. “Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: Diagnóstico, Prospectiva y Políticas.” En *Documentos de Trabajo del Rectorado*, núm. 26.

Bianchi, C.; Snoeck, M. 2009. *Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: desafíos estratégicos, objetivos de política e instrumentos.* Montevideo: ANII

Botana, N.; Sábato, J. 1975. “La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina”, en Sábato, J., ed. *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología- desarrollo-dependencia*, pág. 215-234.

Diario La República. 2014. *Un equipo de 60 personas participó en la construcción del satélite Antelsat.* [online] Disponible en: <http://www.republica.com.uy/construccion-del-satelite-antelsat>

Diario La República. 2014. *Alicia Cuba: “La inversión fue de 820 mil dólares”* [online] Disponible en: <http://www.republica.com.uy/alicia-cuba-gerenta-del-area-innovacion-de-antel-la-inversion-fue-de-820-mil-dolares/490015/>

El país. 2014. *AntelSat: un proyecto académico que falló por presiones políticas* [online] Disponible en: <http://www.elpais.com.uy/informacion/antelsat-proyecto-academico-que-fallo.html>

El Observador. 2012. *Uruguay se asesora para formar una Agencia Espacial*. [online] Disponible en: <http://www.elobservador.com.uy/noticia/222036/uruguay-se-asesora-para-formar-una-agencia-espacial/>

Espectador. 2014. *AntelSat comenzó a tener fallas*. [online] Disponible en: <http://www.espectador.com/sociedad/304312/antelsat-comenzo-a-tener-fallas>

Espectador. 2010. *El primer satélite experimental uruguayo puede ser una realidad*. [online] Disponible en: <http://www.espectador.com/tecnologia/190256/el-primer-satelite-experimental-uruguayo-puede-ser-una-realidad>

Espectador. 2014. *Con AntelSat se inicia "una agenda de investigación que va a continuar" y "aporta muchísimo conocimiento al país"*. [online] Disponible en: <http://www.espectador.com/tecnologia/293891/con-antelsat-se-inicia-una-agenda-de-investigacion-que-va-a-continuar-y-aporta-muchisimo-conocimiento-al-pais>

Freeman, C. 1995. *The 'National System of Innovation' in historical perspective*. Reino Unido: Cambridge Journal of Economics.

Gabinete Ministerial de la Innovación. 2010. *Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación (PENCTI)*. Uruguay: Gabinete Ministerial de la Innovación

Herrera, A. 1975. *Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita*. En *Redes*, núm. Diciembre, pág. 117-131.

Instituto de Ingeniería Eléctrica - Facultad de Ingeniería - UDELAR. 2014. *Satélite AntelSat*. [online] Disponible en: <http://iie.fing.edu.uy/investigacion/grupos/lai/>

Kosmotras. 2007. *Kosmotras International Space Company* [online] Disponible en: <http://www.kosmotras.ru/en/>

La Prensa. 2014. *Antel tiene un superávit anual de 160 millones de dólares*. [online] Disponible en: <http://www.laprensa.com.uy/index.php/nacionales/58693-2014-07-26-16-50-34>

Lundvall, B.A. 2002. *Estados-nación, capital social y desarrollo económico. Un enfoque sistémico de la creación de conocimiento y el aprendizaje en la economía global*. Dinamarca: Revista de economía mundial.

Perrone, A. 2013. *Udelar y Antel crearán AntelSat, el primer satélite fabricado en Uruguay*. [online] Disponible en: <http://www.uruguaysustentable.com.uy/portada/udelar-y-antel-crearan-antelsat-el-primer-satelite-fabricado-en-uruguay/>

Pittaluga, L.; Vigorito, A.; coord. 2005. *Desarrollo Humano en Uruguay 2005. El Uruguay hacia una estrategia de desarrollo basada en el conocimiento*. Uruguay: PNUD

Prouniversitarios. 2013. *AntelSat: el primer satélite uruguayo*. [online] Disponible en: <http://pro-universitarios.com/blogs/el-primer-satelite-uruguayo/>

Sutz, J. 2013. “Ciencia, tecnología e innovación en una perspectiva de desarrollo del Uruguay.” en *Nuestro Tiempo: para saber más de nosotros mismos. Libro de los Bicentenarios*. Uruguay: IMPO

Oceano FM. 2014. *Seis meses de aprendizaje con AntelSat* [online] Disponible en: <http://oceanofm.com/no-toquen-nada/seis-meses-de-aprendizaje-con-antelsat.html>

UdelaR. 2014. *AntelSat: El espacio se tiñe de celeste*. [online] Disponible en: <http://www.universidad.edu.uy/prensa/renderItem/itemId/35626->