



# Academia del Mar

## CUADERNO TALÁSICO N°4

Presentado por:

**Académico de Número n° 18**

**Capitán de Navío Néstor A. Domínguez**

Tema:

**Aspectos político-estratégicos especiales argentinos.**

Presentación:

**Junio 1997**

**Expuesto y debatido en la Sesión Plenaria Ordinaria n°6 del 29 de julio de 1997.**

## **ASPECTOS POLÍTICO - ESTRATÉGICOS ESPACIALES ARGENTINOS.**

La tecnociencia espacial en el mundo registra avances sustanciales y permanentes de manera acelerada. Es por dicha razón que no resulta conveniente detenernos para analizar nuestro pasado en la actividad espacial sino la situación actual y las perspectivas que se nos presentan para el futuro.

Antes de hacer consideraciones de orden político-estratégico al respecto debemos preguntarnos si nuestro país reúne las condiciones necesarias para ser lo que se entiende como un "**país espacial**" o si tan sólo debe adquirir los equipos y capacidades necesarias para utilizar los medios espaciales elaborados por otros países más desarrollados en esta materia. Nuestro **Plan Espacial Nacional**, que es un plan estratégico, nos señala que somos un país espacial porque:

- Poseemos una gran extensión geográfica, que abarca desde el trópico hasta el polo;
- La actividad de la Argentina esta fuertemente influenciada por explotaciones primarias extensivas (agropecuarias, pesqueras, forestales, mineras y de hidrocarburos);
- Nuestra sociedad posee un nivel de desarrollo que requiere del uso e intercambio cotidiano de información detallada y cuantitativa sobre su estructura y economía;
- La particular distribución de nuestra población impone el uso intenso de las telecomunicaciones;
- Las grandes zonas productivas son vulnerables a catástrofes naturales y antropogénicas;
- Los vínculos y compromisos regionales internacionales asumidos por la Nación la obligarán a generar y utilizar bienes y servicios derivados de la ciencia y la tecnología espaciales.

A las razones anteriores debiéramos agregar que el país posee una enorme biomasa que debe ser preservada el análisis e interpretación de información espacial sobre la misma y las acciones instrumentales correspondientes y

que el país no será enteramente espacial si sus habitantes no tienen una **conciencia espacial** acorde con lo que se pretende lograr mediante uso de los satélites artificiales de la Tierra. Para esto se requiere de una educación y una información adecuadas sobre esta temática.

Partiendo de la base de que nuestro país debe ser espacial podemos preguntarnos entonces respecto a como se ha instrumentado, a través del Poder Ejecutivo, un organismo competente para actuar en los órdenes científico, técnico, industrial, comercial, administrativo y financiero de manera de dotar al país de los medios espaciales adecuados. Esto se logró a través de la conformación de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (en adelante CONAE) por decreto N° 995/91 ratificado por el artículo 23 de la Ley Nacional N° 24.061. En principio se la consideró como entidad descentralizada con dependencia directa de la Presidencia de la Nación. Luego pasó a depender del Ministerio de Educación. Actualmente, tiene una dependencia política de la Cancillería, de manera que el Presidente y el Vicepresidente de su Directorio son el Canciller y el Vicecanciller, respectivamente. Con esta última medida, estimamos, se ha dado un peso excesivo a los compromisos espaciales en el orden internacional en relación con los que se tienen en el orden interno en materia de educación, economía, defensa, seguridad, medio ambiente, recursos naturales, etc. La dependencia directa del Poder Ejecutivo, anteriormente dispuesta, permitía salvar esta circunstancia. Debería tenerse en cuenta que los medios espaciales, por su propia naturaleza e importancia, además de permitir cubrir necesidades de diverso tipo en el orden global, regional y nacional, deben contemplar de manera equilibrada las de este último. Esto sólo puede ser logrado con el esquema institucional dado por el decreto del Poder Ejecutivo Nacional antes mencionado. Sólo así se puede lograr toda su potencialidad sinérgica en cuanto a su incidencia en el poder del Estado. Ello no implica dejar de tener en cuenta los compromisos internacionales asumidos en esta materia.

Si con que los satélites artificiales de la Tierra son útiles para:

- Las telecomunicaciones (especialmente las que facilitan la teleeducación, la telemedicina y el teletrabajo);
- La navegación y el posicionamiento en todo el globo terráqueo;
- La prevención, evaluación y seguimiento de desastres naturales y antropogénicos;

- El monitoreo y utilización de los recursos naturales;
- La telemedición y control de parámetros industriales;
- La cartografía y catastro;
- La supervisión y cuantificación de la producción agropecuaria y forestal;
- La pesca, el aprovechamiento y la vigilancia de los recursos costeros y oceánicos;
- Los estudios de calidad, degradación y contaminación del medio marino;
- Los estudios meteorológicos locales, regionales y globales;
- El diseño de nuevos métodos para la gestión y administración del desarrollo a escala regional;
- El llamado "Cambio Global" y
- La defensa y la seguridad nacional y regional.

Nos damos cuenta que la información generada y telecomunicada por los satélites tiene una amplia repercusión en la sociedad y en el sector del mundo en que se desarrolla la vida. Esto tiene un especial interés político, dado que incide en todos los elementos que normalmente son considerados para evaluar el poder de un estado y abona nuestra postura respecto a que la dependencia de la CONAE debe ser directa del Poder Ejecutivo Nacional.

Los elementos que podemos considerar como contribuyentes al poder del Estado (según la Fórmula de Tom Cline modificada) y el aporte los mismos pueden recibir de los medios espaciales, son los siguientes (ver la **Figura N° 1**):

- El elemento "**población**" se ve potenciado por el aumento de los niveles de comunicación interna, sus posibilidades de teleeducación, teleinformación, teletrabajo, telemedicina, etc. Esto tiene un valor especial para rescatar a los "pobres en información" y a los "pobres en conocimiento". Ellos normalmente también son los económicamente pobres y viven en lugares alejados de los medios

de comunicación con líneas físicas que, en cambio, los satélites "iluminan". Por otra parte, las tarifas para la telecomunicación territorial satelital se hacen independientes de la distancia y con ello contribuyen a igualar las posibilidades, en cuanto al acceso a la información y al conocimiento, de estas personas.

- El elemento "**territorio**" es afectado por un aumento del control territorial tanto continental como marítimo, mediante la observación espacial del mismo. Esto nos permite reforzar el aprovechamiento que se haga de los recursos naturales, el mantenimiento del medio ambiente y los ecosistemas y la defensa y la seguridad de la vida (humana y no humana) que se desarrolla en el mismo.
- El elemento "**economía**" se ve beneficiado porque, al disponerse de más posibilidades de telecomunicación y de teledetección, se dinamizan y precisan muchas actividades productivas y comerciales. Si bien se estima que con ello se produce un gran incentivo en las ganancias de dichas actividades, ello es prácticamente imposible de cuantificar.
- El elemento "**fuerza militar**" se ve servido por telecomunicaciones, imágenes de teleobservación de sus ámbitos operativos y por datos de posición y tiempo de los satélites del Plan. Ello permite reforzar su interoperabilidad y su interoperatividad tanto para su accionar conjunto de las Fuerzas Armadas en el orden nacional como para el accionar combinado, con las fuerzas armadas de otros países en los órdenes regional y global.
- El elemento "**claridad de la concepción estratégica**" es el que muestra el Plan Espacial Nacional en sí y que ha merecido muchas ponderaciones de otras agencias espaciales del mundo.
- El elemento "**voluntad nacional para alcanzar los objetivos**" depende de la conciencia espacial que se logre infundir en la población en general, de los resultados que se vayan obteniendo durante la ejecución del Plan y de la coherencia en el esfuerzo que se realice en el futuro.
- El elemento "**diplomacia**" (ó "relaciones exteriores") es importante dado que las tecnociencias espaciales son de carácter sensible y dual y su aplicación en proyectos concretos tiene amplia repercusión internacional en cuanto a los usos que se pretenden dar a los satélites a desarrollar. Debe recalcarse que, de acuerdo con los

convenios espaciales de los cuales la República Argentina es parte, se estipula un uso pacífico de los sistemas espaciales.

- Finalmente, el elemento "**tecnociencia**" tiene gran complejidad debido a la necesidad de alcanzar "calidad espacial" en muchas disciplinas científicas y tecnológicas. Se plantean desafíos disciplinarios para científicos, ingenieros y técnicos que, una vez superados, no sólo se benefician los logros espaciales sino que también son útiles para muchas otras actividades.

**Figura N° 1.**

### **FÓRMULA DEL PODER DE UN ESTADO.**

**(de Tom Cline modificada).**

$$(p + T) + E + M$$

**(Factor material)**

$$P = \frac{(p + T) + E + M}{CE + VN + D + T'}$$

**(Factor espiritual)**

**P : Poder del Estado.**

**p : Población del país.**

**T : Territorio nacional.**

**E : Economía.**

**M : Fuerza Militar.**

**CE : Claridad de la concepción Estratégica.**

**VN : Voluntad Nacional de alcanzar objetivos.**

**D : Diplomacia.**

**T' : Tecnociencia.**

Para obtener el máximo poder del Estado a través de las actividades espaciales los políticos responsables de las mismas deben saber armonizar y conjugar estos elementos de la manera más adecuada. En los órdenes técnico y ejecutivo las responsabilidades de la CONAE se resumen en su función de "**arquitecto espacial**" que le permite hacer uso de otras instituciones del Estado y privadas y, de esta manera, no adquirir el sobredimensionamiento propio de los entes estatales burocratizados del pasado (que han pretendido satisfacer de por sí todos los elementos propios de su función).

Cabe destacar que la CONAE no desarrolla proyectos espaciales que, por sus objetivos y características económico-financieras, puedan ser asumidos por empresas privadas nacionales y/o extranjeras. Tal es el caso del Sistema Satelital Nacional Argentino de Telecomunicaciones por Satélite "NAHUEL", que se halla operativo actualmente.

Cabe acotar que dado que el Tratado del Espacio (1967), que ha sido firmado y refrendado por la República Argentina, especifica que: "La exploración y utilización del espacio ultraterrestre deberá hacerse en provecho e interés de todos los países (...)" (artículo I) y que "La Luna y los demás cuerpos celestes se utilizarán exclusivamente con **finés pacíficos** (...)" (artículo IV). Esto lleva a pensar, por un lado, que lo que es de interés para todos los países en el orden internacional lo es para todos los ámbitos de la sociedad en el orden nacional y que, por otra parte, los fines pacíficos aludidos incluyen a los de la **defensa** asumidos por nuestras Fuerzas Armadas en su accionar combinado, conjunto y específico.

Observamos que el espacio ultraterrestre, por ser considerado como un Patrimonio Común de la Humanidad, es diferenciable física y jurídicamente del espacio aéreo. Es por ello que no es apropiado hablar de un ente como el tan mencionado "aeroespacio" para sustentar competencias sobre un ámbito para el cual es discutible, incluso, asignarlo al conjunto de la humanidad dado que en el espacio aéreo rige la soberanía de los estados subyacentes. El hecho de que existan vehículos que puedan cruzar la frontera (aún no definida) entre ambos espacios no habilita a hablar de un solo ámbito común llamado "aeroespacio". Dichos artefactos son aviones mientras transitan por el espacio aéreo y naves, vehículos u objetos espaciales mientras describen órbitas en el espacio ultraterrestre; las leyes

físicas y las normas de origen humano (nacionales o internacionales) a las que ellos deben responder, son distintas en ambos casos.

Finalmente debemos señalar que no existe en el país una "ley del espacio" que afirme y promulgue una política espacial determinada; pero el Plan Espacial Nacional, pese a ser un plan estratégico, permite interpretar en él decisiones de carácter político que se afirman en la medida que se van produciendo los hechos concretos de la realización de sus distintas misiones espaciales.

## **INCIDENCIAS ECONÓMICAS, ECOLÓGICAS, EDUCACIONALES, MILITARES Y PROPIAS DE LAS CIENCIAS DEL MAR.**

### **Económicas.**

Es de público conocimiento que los proyectos espaciales son muy costosos (por ejemplo, el poner un peso de 1 kilogramo en órbita tiene un costo estimable en entre 20 y 50 mil dólares). Por otra parte, las tareas de proyecto, ingeniería, construcción, prueba, homologación, preparación y puesta en órbita son muy caras. Los seguros también lo son; ello se debe a los riesgos del lanzamiento, el valor de vectores impulsores o lanzadores y el de los satélites en sí.

Un satélite comienza a ser útil sólo luego de haber sido puesto en órbita (y en posición exacta en el caso de los geoestacionarios) y que hayan sido aprobados todos los pasos conducentes a su habilitación operativa. A partir de allí se puede contar con una vida útil que, en el mejor de los casos, puede alcanzar a 15 años y que, algunas veces, es tan sólo de algunas semanas. Esto depende de muchos factores que sería tedioso precisar aquí.

Dado lo anterior son pocos los tipos de satélites explotables comercialmente (algunos de telecomunicaciones y de sensado remoto), el resto debe ser elaborado bajo la responsabilidad del **estado de lanzamiento** o promotor del lanzamiento del objeto espacial o lanzador del mismo, desde su territorio o desde sus instalaciones destinadas al efecto con la finalidad de obtener beneficios que puedan potenciar tanto la economía general del país que lo promueve como otros valores no económicos que usualmente son de exclusiva responsabilidad del estado (educación, salud pública, defensa, seguridad, etc.). Estos beneficios son



incalculables y los países espaciales pueden dar cuenta de los mismos a través de lo que viene ocurriendo básicamente en su sociedad y en su economía, durante los 40 años de la Era Espacial ya transcurridos.

### **Ecológicas.**

El llamado "**Cambio Global**", viene produciendo efectos en la ecología de nuestro planeta y se lo viene estudiando principalmente mediante la información suministrada por satélites artificiales de la Tierra. Por otra parte, existe una nueva interdisciplina que se denomina **geomática** y que se dedica a procesar, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG´s), toda la información obtenida sobre nuestro planeta a niveles de superficie, aéreo y espacial. Vemos entonces que son estos medios los que permiten, en última instancia, tener una imagen general de lo que viene sucediendo con el sistema ecológico de la Tierra.

Una parte importante de ese sistema tiene que ver con las regiones latinoamericana y, en particular, del MERCOSUR y, finalmente, con nuestro país, por la amplitud de sus territorios, su biodiversidad, su contribución al medio ambiente global y a las riquezas naturales.

Es por lo anterior que consideramos que es necesario que usemos nuestros satélites para contribuir al control ecológico y ambiental de nuestro país, de sus regiones de pertenencia y del globo en general. Ello constituye un imperativo ético planteado a nuestra responsabilidad en relación con las generaciones futuras.

### **Educacionales.**

Es preciso tanto educar sobre la temática satelital (y espacial en general) como usar los satélites para la educación a distancia. Ambos procesos están en marcha y permitirán, por un lado, conformar una conciencia espacial y, por otro lado, acceder a las grandes posibilidades que brinda la educación permanente, a distancia y, todo ello, bajo el principio de igualdad de oportunidades. Hay experiencias de otros países espaciales que pueden servir como ejemplo y ya se dispone de medios y organizaciones como para llevarlo a cabo.

## **Militares (específicamente navales y conjuntas/combinadas).**

Hace bastante tiempo que nuestras unidades navales usan los sistemas globales de posicionamiento satelitales (GPS). En 1991 se comenzó a usar el sistema geoestacionario para comunicaciones móviles de INMARSAT y se están haciendo gestiones para el uso del sistema geoestacionario para comunicaciones fijas NAHUEL.

Desde el punto de vista de la observación de la Tierra hace tiempo que se usan satélites meteorológicos para muchas aplicaciones (pronóstico, pesca, borde de hielo en la Antártida, etc.) y se está adquiriendo experiencia en el uso de imágenes satelitales de alta resolución para múltiples aplicaciones. Tal es el caso de la pesca, la oceanografía, la hidrografía, la cartografía y de muchas otras disciplinas de interés naval y marítimo.

Es importante destacar que los satélites artificiales son especialmente indicados para lograr un **C4IVR** (Comando, Control, Comunicaciones, Computación, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento) a niveles de operación específica y conjunta de nuestras Fuerzas Armadas, o de operaciones combinadas con fuerzas armadas de otros países, en cualquier lugar en que se encuentren. La Guerra del Golfo Pérsico demostró claramente la efectividad de estos. Lo anterior sirve para afirmar la competencia de todas y cada una de nuestras Fuerzas Armadas para el uso de los satélites artificiales de la Tierra para obtener y comunicar información con fines pacíficos de defensa.

## **En las ciencias del mar.**

Partiendo de la base que nos hallamos en el "planeta azul pálido" de Carl Sagan, y que otros llaman "planeta agua", por tener cubiertos los dos tercios de su superficie con agua, vemos que las llamadas Ciencias de la Tierra responden en gran medida a lo que pasa en el mar y su influencia en la atmósfera y en el tercio restante cubierto por tierras que afloran sobre la superficie marina. Esto tiene mucho mayor validez en el hemisferio sur donde la desproporción agua/tierra es mucho más acentuada.

El Plan Espacial Nacional da gran importancia a la contribución que puede aportar a las ciencias del mar y a las actividades marítimas. Es así como se ocupa especialmente de la pesca oceánica y de otras actividades oceanográficas.

Los temas específicos, a desarrollar usando información satelital, cuenta con los siguientes:

### **Relacionados con la parte costera terrestre (con incidencia en la pesca):**

- "Producir del uso y cubrimiento de tierras costeras";
- "Identificar zonas terrestres de impacto significativo en aguas costeras";
- "Localizar e inventariar zonas ya afectadas o de potencial riesgo ambiental por la acción del hombre";
- Inventariar zonas potenciales de riesgo ambiental por acciones naturales, particularmente relacionadas con efectos del Cambio Global y el incremento en el nivel del mar".

### **Relacionados con la parte costera-oceánica:**

- "Estudiar corrientes de circulación, ondas y otras propiedades dinámicas";
- "Determinar características batimétricas en aguas poco profundas";
- "Identificar zonas de surgencia ricas en clorofila y nutrientes";
- "Determinar identidad, concentración y dispersión de ciertas sustancias naturales y contaminantes, tales como sedimentos en suspensión y aceites";
- "Confeccionar de mapas de productividad primaria";
- "Detectar áreas afectadas por mareas rojas";
- "Confeccionar mapas de temperaturas".

Debemos destacar que existen muchas otras incidencias posibles de la información suministrada por medios espaciales pueden desarrollarse mediante el Plan Espacial Nacional (que se actualiza periódicamente). Tan sólo hemos considerado muy someramente las que podrían ser de más interés para la Academia del Mar.

## **CONCLUSIONES.**

En base a todo lo en este documento consideramos que las conclusiones de orden político-estratégico más importantes a considerar son:

1. los desarrollos espaciales tienen y, sobre todo tendrán cada vez más, una importante relevancia de orden global, regional y nacional. Su dinámica es tan acelerada que induce a una consideración desde el punto de vista de la prospectiva;
2. La República Argentina es un "país espacial";
3. Es importante el uso de satélites artificiales propios y compartidos para lograr contribuciones que sean de interés para el afianzamiento de la cooperación internacional pacífica en los ámbitos global y regionales latinoamericano y del MERCOSUR;
4. El uso de satélites artificiales permite potenciar el poder del Estado a través de todos los elementos que principalmente lo componen;
5. Es políticamente conveniente que la comisión espacial argentina (CONAE) dependa directamente del Poder Nacional, sea presidida por un civil y asuma funciones de "arquitecto espacial" con la contribución de todas las instituciones y empresas que puedan obtener beneficios de su gestión;
6. El compromiso de hacer un uso pacífico del espacio ultraterrestre no debe limitar la participación de las Fuerzas Armadas en el uso de los satélites artificiales para la defensa nacional o regional. Cuando dicha participación sea conjunta o combinada debiera hacerse bajo el comando del Estado Mayor Conjunto ó del comando que este designe;

7. Las actividades de la CONAE se limitan al desarrollo de misiones espaciales que son de interés del Estado y que no sean económicamente viables para la iniciativa privada;
8. El Plan Espacial Nacional es un plan estratégico que engloba todas las misiones espaciales a desarrollar por el Estado argentino en su propio beneficio y en apoyo de actividades privadas de todo tipo que puedan verse beneficiadas mediante el uso de sus sistemas satelitales y de los desarrollos tecnocientíficos conducentes a su implementación y operación;
9. El espacio ultraterrestre, como Patrimonio Común de la Humanidad, puede ser usado por cualquier país, institución, empresa o persona que cumpla con las normas de carácter internacional y nacional vigentes al respecto;
10. Los satélites artificiales se constituyen en instrumentos de gran valor para todas las actividades que se realizan y se realizarán en el mar debido a sus capacidades de observación, telecomunicación y soporte a la navegación, seguridad marítima y a las ciencias del mar en toda la superficie del planeta.

BUENOS AIRES, 10 de junio de 1997.

Fdo.

Néstor Antonio Domínguez

Capitán de Navío (RE)

Académico de Número.

## **Bibliografía.**

CLINE, Ray, World Power Assessment. A calculus of strategic Drift, Editor Georgetown University, 1975;

DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, **Satélites, Tomo I, Vta. etapa tecnológica naval y su incidencia en la Guerra de Malvinas**, Instituto de Publicaciones Navales, Vigésimo Primer libro de la Colección Ciencia y Técnica, Buenos Aires, 1990, 845 págs.

DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, **Satélites, Tomo II, Más allá de la tecnología y de la guerra**, Vigésimo Tercer Libro de la Colección Ciencia y Técnica, Instituto de Publicaciones Navales, Buenos Aires, 1991, 526 págs.  
DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, "Tormenta espacial" en el desierto", Revista de la Escuela Nacional de Inteligencia, Primer Cuatrimestre de 1993, Volumen II, N° 1, pág.67.

FAÚNDEZ, Ulises A., "Tecnología espacial y defensa: La perspectiva de los países en desarrollo. II Parte", Revista "Sociedad y Fuerzas Armadas N°3-4, Dic. 1990/Mar. 1991, pág. 69

DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, (1995), **La universalización de la solidaridad. El sistema COSPAS-SARSAT en la República Argentina**, Buenos Aires, Argentina, Edición de la Fundación Integración.

DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, **Hacia un pensamiento ecológicamente sustentable**, Instituto de Publicaciones Navales, Buenos Aires, 1996, 262 págs.

DOMÍNGUEZ, Néstor Antonio, "Conflictos bélicos y ecológicos, Sus aspectos comunes", Revista de la Escuela de Inteligencia Nacional, Volumen III, N°2, Segundo Cuatrimestre de 1994, pág.67.

**Debate** (29/07/1997 Sesión Plenaria Ordinaria N° 11).

### **Académico Presidente (Clte. Milia):**

Pasemos al tema de hoy que es el Cuaderno Talásico N° 4 presentado por el Académico Capitán de Navío Néstor Antonio Domínguez. Para el debate le voy a solicitar al Académico Questa que tenga a bien dirigirlo. Las reglas escritas dicen que el director del debate no participa sino hacia fines del mismo si quiere y después que comencemos con un exordio de una presentación del autor, se debate luego en la forma en que disponga el Director.

**Ac. QUESTA:** El Presidente me ha designado como moderador de este debate y esa designación me ha llegado unos pocos minutos antes que a ustedes, de manera que cualquier queja deber ser dirigida al Sr. Presidente. Nos toca entonces comentar este trabajo denominado Cuaderno Talásico N° 4, escrito por nuestro distinguido colega Académico Capitán de Navío Domínguez. El trabajo se refiere a los denominados satélites artificiales de la Tierra, que han tenido últimamente un gran desarrollo y que nuestro Académico autor de este trabajo conoce y domina con su reconocida actividad en el tema. Empieza el trabajo explicando lo que son los satélites artificiales y la caracterización de nuestro país como un "país espacial" con ciertas características geográfico-políticas que merecen el título de que pueda figurar un poco después de los grandes, en el eje de estos utilísimos satélites artificiales.

Voy a intentar explicarles en qué se basa su funcionamiento: los estudios sobre las posibilidades de fabricar un satélite artificial de la Tierra basándose en la experiencia de observar los satélites es a partir de 1610 cuando se inventó el telescopio; Galileo descubrió tres satélites del planeta Júpiter que dieron base a otros estudios sumamente importantes. Siguió con esos estudios el famoso Newton que nació en 1642, el mismo año en que murió Galileo; la antorcha de la ciencia pasó de la mano de Galileo a Newton cuyo estudio hecho de este fenómeno se basa en el hecho de que se sabe que si se lanza un proyectil horizontalmente, la influencia de la gravedad de la tierra desvía ese camino que, de no ser por ella sería en sentido rectilíneo y se iría alejando cada vez más de la Tierra; la atracción que la Tierra ejerce sobre ese cuerpo compensa con lo que cae y por lo tanto el movimiento se hace alrededor de ella. Por eso mi pregunta respecto a porqué la Luna gira alrededor de la Tierra por el efecto de la ley de la gravedad y por qué no se nos viene encima y es cierto que está cayendo siempre por el efecto de la atracción pero en la curva menor que la de la Tierra siempre cae en algún punto alejado de la Tierra y cuanto más grande es la velocidad del proyectil, más alejado va a ser el lugar donde cae. Ese es el concepto de lo que puede ser un satélite artificial llevado hasta la perfección, que ustedes conocen ahora y sobre todo por la orbitación del satélite estacionario; porque estos satélites giran alrededor de la tierra pero a una determinada distancia, alrededor de los 36.000 Km.; el movimiento del satélite y el movimiento de la Tierra están conjugados y siempre cae en el mismo punto de la Tierra; la fuerza centrífuga se compensa y en esa forma tenemos un satélite quieto y parado en medio del cielo y que sirve como elemento retransmisor de todas las comunicaciones de ondas electromagnéticas.

**Ac. PUIGGRÓS:** Quiere decir que el satélite va más rápido en su revolución que la Tierra.

**Ac. QUESTA:** La distancia que requiere, está definida por su distancia del centro; 6.300 es el radio de la Tierra y este satélite orbita a 36.000 Km., así que es mucho más rápido, pero el movimiento es proporcional; lanzando el satélite con sus equipos de propulsión se mantiene. El trabajo del Académico Domínguez nos habla de la influencia que ha tenido en la globalización de la actividad el uso de estos extraños aparatos que permiten comunicarse con un aparato sólo o en combinación con otros estacionados en otro lugar, que se pueden transmitir las señales desde cualquier lugar de la Tierra a otro, lo que significa un enorme progreso en las comunicaciones con sus derivaciones en el orden político, estratégico y económico para transmitir infinidad de canales al mismo tiempo y por el mismo cable mandar 100 comunicaciones diferentes porque la corriente que circula tiene diferente frecuencia y están separadas unas de otras para que las reciban los equipos preparados para esas frecuencias.

Volviendo al tema del trabajo del Académico Domínguez vemos la influencia en la ciencia y tecnología útil, en el estudio de los océanos, de las condiciones atmosféricas, si hablamos de los satélites en general, nos dan una cantidad de información en el orden estratégico y militar.

Ha llegado el momento de que los señores presentes que quieran hacer algún comentario lo hagan.

**Ac. FERRER:** Ante todo quiero decir los siguientes conceptos: el trabajo es muy interesante y me recordó la primera conferencia que leí del Académico Fraga. Me impresionó el concepto claro de que la Argentina debe ser una potencia marítimo-aeroespacial, trabajo que leí varias veces y me inspiró para una idea que tuve a posteriori. Con respecto a los conceptos que el Académico Domínguez pone en su trabajo, son coherentes y los comparto muchísimo a pesar de no tener sus conocimientos. Quiero hacer una referencia con respecto a la utilización de satélites desde el punto de vista militar; el Capitán Domínguez no lo pone por espacio, yo he hablado con él y está en su pensamiento. Yo en Newport hablé de que es muy importante que, al mismo tiempo que los satélites cuiden la ecología, cuiden la paz, como elementos importantes con los cuales la transferencia de tecnología para satélites es una barrera que debe ser eliminada a medida que la confianza entre los pueblos aumente. A los países impredecibles les ocasiona un trastorno y pueden buscar muchos de ellos la solución por caminos no correctos dentro de las normas de tipo universal, la comprensión mutua y la observación, incluidas las potencias que deberían



dejar de ser observadas por los demás, es una garantía para la comunidad. Quiero recordar una de las experiencias de la guerra del Golfo, las comunicaciones iban vía satélite a Washington donde se seguía la batalla paso por paso; todas las comunicaciones llegaban allí y el Pentágono tenía capacidad de corregirlas, no había comunicaciones directas. El Académico Domínguez nombró un plan estratégico aeroespacial y me gustaría leerlo y pensando que lo espacial es parecido a lo marítimo. ¿Por qué no encaramos en la Academia un plan estratégico marítimo?

Me parece un trabajo muy interesante, mi opinión no vale demasiado porque yo conozco los antecedentes del Académico Domínguez en otros trabajos; pero este también tiente a seguir explorando.

**Ac. DESTEFANI:** En el trabajo del Académico Domínguez dice que el espacio ultraterrestre es Patrimonio Común de la Humanidad y ello aparentemente se da de patadas con lo que sucede en el planeta Tierra; me interesa mucho saber por qué, esa diferencia entre el espacio exterior y el mar cuando son habitats que se incorporan a la vida diaria del ser humano.

**Ac. DOMÍNGUEZ:** Algo similar pasa con el acceso al espectro electromagnético; en este momento es motivo de muchas controversias. En Ginebra muchas veces se mencionó el hecho de que "primero llegado, primero servido". Esto se podría aplicar a la consideración del acceso al espacio ultraterrestre o de los fondos y subsuelos marinos más allá de la Zona Económica Exclusiva. Ambos son considerados como de Patrimonio Común de la Humanidad.

Aunque el espacio extraterrestre sea declarado como Patrimonio Común de la Humanidad, se beneficia primero el que primero accede a él y, para lograr acceder, hay que tener un cierto aval en el plano internacional.

**Ac. QUESTA:** El mar por sí mismo naturaleza, tiene ciertos lugares de la Tierra que son naturalmente propios, en cambio en el espacio exterior no ocurre, todos los países del mundo, si son capaces, lo pueden usar. Pero se trata de una cuestión que habrá que aclarar muy bien. Tiene que quedar establecido que el espacio es de todo el mundo y que todo el mundo lo puede usar.

**Ac. FRAGA:** Eso es parcial porque en el mar los fondos marítimos son Patrimonio Común de la Humanidad. Para lo que está en el fondo, rige una autoridad internacional y eso del que llega primero se ha arreglado mediante el hecho de que se han dado concesiones a ciertos países

petroleros. Los fondos marinos, la Antártida y el espacio ultraterrestre han sido declarados como de Patrimonio Común de la Humanidad.

**Ac. DESTEFANI:** El trabajo me pareció brillante, yo estuve pensando hace tiempo en la guerra de Malvinas, en el problema de cómo luchar contra esos satélites como elementos de guerra y pensar en el submarino que va hasta el fondo del mar y puede dar la solución de ir por el mar y el segundo problema es el camouflage; porque si en la guerra de Malvinas hubiéramos estado preparados para darle al satélite un submarino o un porta-aviones se podría haber estudiado una forma de camouflage satelital.

**Ac. DOMÍNGUEZ:** En el capítulo 7, del primer tomo de mi obra **Satélites**, yo consideré a todos los satélites que pudieron haber tenido una influencia determinada en la Guerra de Malvinas. Indudablemente la detección de submarinos desde el espacio extraterrestre es sumamente difícil. Probablemente uno de los pocos aspectos a considerar para su posible detección, desde el espacio y por satélites de sensado remoto, sea la variación de la temperatura del agua del mar que los rodea y otra es la pequeña conmoción que produce su movimiento en la superficie del mar cuando se encuentran a profundidades de periscopio o de snorkel. Se necesitan capacidades muy especiales de detección remota y la localización es muy poco probable.

Más allá de lo mencionado hay poca capacidad de penetrar en el mar con ondas electromagnéticas. Durante la guerra del Golfo Pérsico un satélite equipado con un radar de apertura sintética pudo determinar la ubicación de las estaciones de lanzamiento de misiles móviles que tenían los irakíes pese a que estaban camoufladas. Pienso que el camouflage es posible, pero es muy difícil porque los satélites hacen un barrido desde el espacio ultraterrestre usando muchas frecuencias a partir de las microondas más largas. Es así como se puede determinar su posición.

**Ac. DESTEFANI:** Es un problema que tiene que tener una gran importancia porque el submarino ha reemplazado al corsario en la lucha contra el enemigo y ¿el satélite está fijo con respecto a la Tierra?

**Ac. QUESTA:** Hay satélites geoestacionarios y otros que no lo son.

**Ac. DOMÍNGUEZ:** La concepción que tuve para realizar este trabajo no fue de carácter tecnológico. No quise caer en los aspectos tecnológicos porque son sumamente complejos, variados y extensos en su explicación. Tan sólo aspiré a tratar la noción de la importancia del espacio para el ser humano en la actualidad y para nuestro país en particular. Los grandes desarrollos científico-tecnológicos han marcado enormes cambios en la sociedad. La

gran diferencia, que hay entre todos los desarrollos tecnológicos de la Primera Revolución Industrial y los que actualmente tienen que ver con la era espacial iniciada a mediados de este siglo, es que esos desarrollos tuvieron un efecto parcial en la sociedad humana. Ahora lo espacial marca un influjo global, diseminado en todo el planeta. Podemos también marcar sus efectos en toda la sociedades regionales y nacionales. Es así como de la sociedad industrial, que se originó en base a la Primera Revolución Industrial, hemos pasado a una sociedad de la información donde lo que interesa es la problemática de lo que pasa con lo espiritual y cómo la gente accede al conocimiento. Lo que se ha logrado en la era espacial es poner la electrónica en el espacio extraterrestre para el servicio del hombre. Es así como se usan los satélites artificiales para las telecomunicaciones. También hay satélites para la observación de la Tierra; es así como se obtienen imágenes que permiten evaluar el Cambio Global y realizar pronósticos meteorológicos. Otros satélites permiten obtener la posición a los marinos en el mar, con gran precisión, a la par que tener un tiempo universal, dado por los satélites de la misma constelación y con una precisión de un micro segundo en cualquier posición. El uso conjunto de estos medios ha cambiado la concepción de la guerra. Es así como la Guerra del Golfo Pérsico fue conducida a través de la información brindada por los satélites de posicionamiento global, de sensado remoto y de telecomunicaciones. Hubo una concepción táctica que se basó, en muy buena medida, en la fusión de datos obtenidos por medios espaciales, aéreos y de superficie. Todo esto ha cambiado los conflictos haciéndolos más precisos. Pero el gran adelanto que permiten los satélites, no es definido por su uso bélico, sino por su uso pacífico. A partir de la caída de la Cortina de Hierro, todo el desarrollo de medios para el espacio ultraterrestre se está haciendo con fines pacíficos y potenciando la investigación científica con esos fines. A través de los satélites artificiales sabemos qué pasa con el planeta Tierra, estamos informatizando todos sus datos. Se busca saber cómo cambian el clima, los océanos, las corrientes marinas, las temperaturas de la superficie del mar (por ejemplo: para controlar la pesca).

Pero el gran peligro sería caer en un exceso de control.

Yo estuve leyendo un libro del filósofo español Julián Marías sobre la electrónica y él nos muestra dos caras de su uso. Por otra parte, el filósofo Jürgen Habermas habla de una "colonización del mundo de la vida" instrumentada a través del Estado y de la economía. Se puede manipular una enorme cantidad de datos sobre los individuos y las sociedades y ejercer un control estatal y económico como nunca se lo conoció anteriormente. En un artículo que he publicado, digo que esta colonización

del mundo es mucho más peligrosa que la de los Virreyes y tiene que ser muy considerada para que todos estos medios que brinda la electrónica, sean usados en beneficio del hombre y de las sociedades global, regional y nacional.

**Ac. PRESIDENTE:** Me voy a meter en la parte militar y técnica, y mi pensamiento lo conoce el Académico Domínguez. Por si alguien no lo sabe, quiero decir que, en mi criterio, los libros más importantes publicados en el mundo sobre satélites son los que él redactó. El tema central que plantea el Académico es el problema político y estratégico argentino en el mundo espacial; para mi es tan claro que no tenemos ninguna estrategia adecuada y estamos caminando hacia un colonialismo intelectual y político y nos estamos subordinando al hermano grande muchas veces gratuitamente, y otras por omisión. Renunciamos gratuitamente al Cóndor 2, lo que fue una barbaridad, pero lo peor fue hacerlo bajo la presión internacional.

Alguna vez la historia hará su dictamen sobre ese acto gratuito y por omisión porque tengo conocimiento de que se ha renunciado al uso de satélites por una estación satelital argentina en la cual había disponibilidad y se ofreció en un proyecto concreto todo el software para hacer relevamiento en recursos naturales particularmente en pesca y fue desestimado en la Argentina, de manera que la conclusión es que la Argentina carece de una política y estrategia general en este nivel; estamos inválidos y se ha cambiado la ubicación a un Ministerio que es muy importante, el de Relaciones Exteriores, pero la ubicación es perversa en el sentido estricto de la palabra, va a contramano de un sabotaje contra la política en este campo espacial el hecho que tenga una cosa anómala. No es casual que esté, en una situación parecida, aunque no tan mala como la de la energía atómica. Los argentinos hemos desarrollado una vocación por la sujeción al hermano grande; es la conclusión que saco de este famoso trabajo y esperamos que esto ayude a corregir esta proclividad de la Argentina. Gracias.

**Ac. QUESTA:** Yo concuerdo en general con lo que se ha dicho y no dejo de ver esa sujeción, pero pienso que como nosotros no tenemos estructura política para hacerlo por nuestra cuenta, ahora tenemos un satélite que no sabemos cómo va a evolucionar, pero no tenemos razón para ser pesimistas, hemos empezado; la Argentina es un "país espacial" y tenía la obligación de serlo. No es nada fácil y se consiguió.

**Ac. PRESIDENTE:** La Argentina no tiene un satélite, tiene tres.

**Ac. QUESTA:** No veo que tengamos que ser pesimistas.

**Ac. DOMÍNGUEZ:** Yo quiero aclarar que el Plan Espacial Nacional es un plan estratégico. A partir del año 94 se trazó una estrategia espacial argentina a través de la consulta a más de 70 especialistas y buscando auditoría externa. Ése plan ha sido muy ponderado en el exterior. Se espera que en los próximos 10 años se produzcan 11 lanzamientos de satélites aparte de los del "Nahuel" y del que fue lanzado por el Instituto Aeronáutico de Córdoba. El SAC B, que era uno de los satélites argentinos previstos se perdió. Hubo una falla el cohete norteamericano "Pegasus" y por esa causa no se pudo separar de la tercera etapa de ese lanzador y no quedó entonces operativo. Había sido desarrollado aprobando todos los pasos a través de verificaciones realizadas por científicos de la NASA y usando tecnología desarrollada en Bariloche. Si bien no pudo demostrar su funcionamiento como podría haberlo hecho, queda toda la tecnología conducente a su construcción, y ello será aprovechado para otro satélite. Ahora se está desarrollando otro que se llama SAC A y que va a ser lanzado antes de fin de año. El SAC C, que es un satélite de observación de la Tierra, de mediana resolución, va a ser utilizado por el INTA en forma amplia. También existen convenios con Brasil y España para desarrollar dos satélites más de observación y sobre la base de este SAC C. De esta manera los tres satélites podrán formar una constelación para observación de la Tierra y obtener información sobre todo el territorio argentino incluyendo la Antártida.

**Ac. CASTRO:** Para un país enorme como el nuestro, con fronteras por todos lados, el satélite tiene la virtud de poder localizar muchos elementos. Esto puede facilitar la verificación de la frontera para el caso de tareas de transporte ilegal y otros. Es mi pregunta.

**Ac. DOMÍNGUEZ:** se está haciendo, posicionamiento de camiones en rutas, se emplean también satélites del sistema COSPAS-SARSAT para el caso de accidentes terrestres, aéreos y marítimos. Actualmente queremos instalar un sistema de estaciones terrenas para ese servicio.

**Ac. CASTRO:** La norma con respecto a la organización para el poder que tiene que tener.

**Ac. QUESTA:** Se ven en la calle camiones que dicen estar sometidos a vigilancia satelital.

**Ac. PRESIDENTE:** Hay una concepción de la omnipotencia del satélite; hay tres tipos de órbita: las polares, la geoestacionaria y las otras, de manera que lo que decía el Académico Castro, de vigilar actividades como el contrabando es limitado; los satélites para esa capacidad tienen 14 días, eso pasó en Malvinas, yo tuve que ocuparme del tema de satélites en esa época

y no sirvió, detectaron, pero no por satélite el Belgrano; no funcionó la detección satelital en el conflicto Malvinas. Tienen muy serias limitaciones, puede haber una valoración extrema del valor del satélite, es un tema complejo, el grueso de la población le teme y la parte política simplemente ha arrinconado el tema ahí, pero es de mucha importancia, se necesita más trabajo y en eso coincido con lo que dijo el Académico Ferrer.

**Ac. FERRER:** En la guerra del Golfo, yo estaba en el Pentágono y me dí cuenta que estaban jugando como un juego de guerra, no les preocupaba la batalla sino el vacío de poder en Irak.

Cuando cae el muro de Berlín, cae hacia los dos lados, se produce por acción de los dos bandos que demostraron mucha sensatez durante la Guerra Fría. La Guerra de las Galaxias que emprendió Estados Unidos y que publicitó que ganaba no se llevó a cabo porque rompía un principio ético de la humanidad: la utilización del espacio para fines pacíficos. La Argentina tiene que ser autosuficiente y autónoma, debe transitar entre no ser servil ni ser miembro de otro país y no ser un paria, comienza su desarrollo nuclear con el Cóndor y lo termina; Irak estaba en el proyecto y la Argentina demostró que tenía espíritu suicida.

Hay que ser autónomos, no serviles; y dentro de una escala razonable para la humanidad, no con los parias.

**Ac. QUESTA:** Recuerdo el tema de la neutralidad argentina y alguien dijo que a nosotros la neutralidad nos queda grande. Nosotros somos simples observadores de lo que pasa y no somos neutrales porque para serlo tenemos que tener una figura militar mucho más grande que la que tenemos.

**Ac. VILA:** Una política básica para la Argentina tiene que ser la educación, empezando por el primario y hablar bien nuestro idioma y siguiendo por el desarrollo tecnológico y científico dentro de las universidades. Así nos van a capacitar para defendernos y seguir adelante, con un gran desarrollo mental, de lo contrario no tendremos gravitación internacional; la Argentina tiene una de las pampas más importantes, somos un país importante en la provisión de alimentos y deberíamos serlo por la calidad de nuestros hombres y por su educación.

**Ac. PRESIDENTE:** pido un aplauso para el Académico Domínguez y queda levantada la sesión.

