



**ESPECIALIZACIÓN EN ESTRATEGIA OPERACIONAL Y PLANEAMIENTO
MILITAR CONJUNTO**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA: Aprovechamiento de los Sistemas Satelitales de la República Argentina en la Estructura Multicapa.

AUTOR: Capitán Gonzalo Víctor Emmanuel GAMARRA CASTILLO

TUTOR: CT (R) “OIM” Carlos Alberto MACEIRA GARCIA CONI

AÑO: 2024

“Las ideas expuestas sólo representan la postura personal del autor, por lo que son de su absoluta responsabilidad, no reflejando en consecuencia la opinión de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de la Facultad Militar Conjunta de la Universidad de la Defensa Nacional”

1. Resumen

La tecnología satelital permite, no solo una conexión confiable, estable y segura en los grandes polos urbanos, sino también en lugares remotos o con condiciones geográficas desafiantes; constituye además un avance tecnológico, científico y militar, necesario para el intercambio y/o transferencia de información en voz, datos, imágenes, video, etc.

Este tipo de tecnología empleada en el campo de la defensa y la seguridad, para proteger los intereses de la Nación Argentina en caso de ser necesaria, ante cualquier amenaza externa o interna, facilitará esa interconexión entre los diferentes niveles de la conducción (Estratégico – Operacional - Táctico).

La Estructura Multicapa se concibe en el nivel Estratégico, la cual deberá ser interpretada por el nivel Operacional y generalmente ejecutada por el nivel Táctico, esta estructura basada en cuatro capas, anticipar, prevenir, conjurar y repeler, se aplicarán en forma continua y/o simultánea, sin perjuicio, de que necesariamente se apliquen en el orden precedido con anterioridad, sino que podrán darse en función de la situación, simultaneidad de las capas o salteo de las mismas.

Estas capas se diseñan de manera coordinada y complementaria para proporcionar una defensa integral y efectiva, proporcionando así una defensa militar (Empleo de fuerzas militares para proteger los intereses vitales), civil (Preparación y capacitación de la población para hacer frente a situaciones de emergencia), de inteligencia y contrainteligencia (Recopilar información de posibles amenazas), internacional (Colaboración con otros países) y Ciberdefensa (Garantizar la seguridad de las Instalaciones Críticas de la Nación). Cada capa cumple con un papel específico y trabaja en conjunto para fortalecer la capacidad del país.

En un Teatro de Operaciones, contar con este recurso le permitirá al Comandante, seguridad y rapidez en la impartición de órdenes, para ello se deberá contar con personal altamente capacitado y con los medios tecnológicos necesarios, para poder recibir e impartir órdenes y directivas en tiempo real, del mismo modo, incrementa también la consciencia situacional.

La capacidad para impartir órdenes es una de las cualidades que distinguen a los líderes en todos los niveles de la conducción. En este contexto, las tecnologías de comunicación satelital facilitan la transmisión de información a largas distancias.

Palabras claves

Satélites – Defensa - Estructura Multicapa

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
1. Conceptos Generales.....	3
2. Satélites.....	3
2.1 Clasificación de acuerdo a su órbita:.....	4
2.2 Tipos de Satélites.....	5
2.3 Empleo de los sistemas satelitales por parte del Ejército Argentino.	6
2.4 Influencia satelital en un Teatro de Operaciones.....	7
3. El Espacio Exterior en el Sistema Internacional: Asignaciones de poder y estrategias para el desarrollo de capacidades militares en un enfoque de realismo periférico.....	8
4. <i>Global Commons</i> y su trascendencia Geopolítica	9
4.1 Megatendencias mundiales.....	10
4.2 El Espacio Exterior como <i>Global Commons</i>	11
4.3 El Ciberespacio como <i>Global Commons</i>	12
CAPITULO II.....	15
1. Estructura Multicapa.....	15
1.1 Tipos de capas	17
1.2 Importancia del empleo de los medios satelitales en las diferentes capas.....	18
2. Directiva Política de Defensa Nacional (DPDN), Concepción Estratégica Militar y su articulación con la problemática planteada por los <i>Global Commons</i>	18
3. El Plan Espacial Argentino.....	20
3.1 Articulación entre el Plan Espacial Argentino y la Concepción Estratégica Militar	21
4. Desarrollo e Integración de capacidades militares al Plan Espacial Argentino	22
4.1 Comunicaciones por Satélite (SATCOM).....	22
4.2 Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR).....	23
4.3 Posicionamiento, Navegación y Temporización (PNT)	23
5. Integración de capacidades regionales e intercontinentales	23
CONCLUSIONES FINALES	27
BIBLIOGRAFÍA	31

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enfoca en un tema de gran relevancia para la Fuerzas Armadas, teniendo en cuenta que es un tema actual para el uso de comunicaciones satelitales dentro del Teatro de Operaciones. La investigación comienza con una pregunta central: **¿Las Fuerzas Armadas cuentan con la capacidad tecnológica-satelital para hacer frente a los nuevos desafíos de la guerra moderna?**

Es necesario para poder responder este interrogante plantear los siguientes objetivos: Identificar las prioridades en el empleo de medios satelitales, en las actividades a realizar en la Estructura Multicapa; describir los distintos tipos de satélites y su influencia en un teatro de operaciones y analizar la influencia de este tipo de tecnología en la estructura multicapa.

De acuerdo con los objetivos planteados, este trabajo se propone como un estudio de tipo descriptivo, basado en un análisis de textos y documentos provenientes de diversas fuentes y contextos. La investigación incluirá material tanto nacional como internacional, con el fin de ofrecer una visión completa sobre el empleo de las comunicaciones satelitales en el ámbito militar. Este enfoque permitirá examinar cómo distintas organizaciones han abordado el uso de esta tecnología en situaciones de defensa, así como su impacto en la eficiencia y seguridad en el comando de operaciones. Asimismo, se evaluarán las características que deben cumplir los sistemas de comunicación satelital en el Teatro de Operaciones, considerando su rol en la toma de decisiones como capacidad de respuesta rápida y flexible del Comandante. Esta metodología busca enriquecer el entendimiento de la infraestructura satelital como un componente sinérgico esencial en la defensa nacional.

La temática en estudio, actualmente se encuentra en un proceso de reformulación, experimentación e implementación de una doctrina conjunta a nivel nacional. Este contexto impulsa el desarrollo de nuevas capacidades en las Fuerzas Armadas, no sólo en términos de tecnología, sino también en procedimientos operativos que faciliten la coordinación y eficiencia en la conducción de las Fuerzas Armadas. Al mismo tiempo, se están realizando inversiones significativas en la modernización de los sistemas de comunicaciones, con el fin de asegurar y garantizar los enlaces, debido a la necesidad de que estos sean adaptables a distintos escenarios y ambientes geográficos de nuestro país. Esta modernización tiene su impacto directo en la capacidad de

respuesta en tiempo real, permitiendo mejorar tanto las ejercitaciones en el terreno, como misiones de apoyo en contextos nacionales e internacionales. La colaboración entre las diferentes armas de las Fuerzas Armadas y la interoperabilidad de los sistemas son elementos clave en este proceso, reforzando una estructura de defensa más integrada y eficiente que permitan alcanzar los niveles deseados.

La alerta temprana y la capacidad de transmitir datos en tiempo real son esenciales para la eficacia operativa de un sistema de defensa moderno. Los enlaces satelitales actuales permiten integrar los Sistemas de Control de las diferentes agencias que operan en un Teatro de Operaciones, lo cual no solo facilita la coordinación entre diferentes niveles de comando, sino que también asegura que la información se transmita y fluya sin demoras, mejorando así la toma de decisiones. Esta integración fortalece la capacidad del Comandante para reaccionar con mayor rapidez y precisión ante amenazas emergentes (consciencia situacional) dentro del Teatro de Operaciones. Además, la interoperabilidad entre los sistemas de telecomunicaciones e informática de distintas ramas de las Fuerzas Armadas permite una respuesta conjunta más efectiva. En el contexto actual, donde las amenazas son complejas y pueden cambiar rápidamente, es crucial poder mantener la superioridad sobre el oponente y asegurar la integridad territorial en diferentes tipos de escenarios de conflicto.

La Estructura Multicapa, representa un componente esencial para la defensa de la Nación Argentina. Este trabajo se centra en analizar el aprovechamiento de los sistemas satelitales en el contexto de la estructura multicapa, una estrategia nacional que abarca desde la anticipación hasta la respuesta activa ante amenazas, involucrando múltiples niveles de coordinación (estratégico, operacional y táctico) que interactúan sinérgicamente para la protección de la seguridad nacional.

Es necesario entender que para el desarrollo de esta tecnología, existe un sistema y un orden internacional que permitirá comprender la temática, como así también conocer los *Global Commons*, estos bienes que no pertenecen a ningún estado pero son ricos en recursos naturales en algunos casos y en otros también su importancia geopolítica, lo cual podría ocasionar y ocasiona choque de intereses entre diferentes naciones. Además poder comprender las megatendencias mundiales como cambios fundamentales que están transformando nuestra forma de ver al mundo.

Este estudio busca explorar el papel de los satélites dentro de la estructura de defensa argentina, con especial atención en su capacidad para responder a la complejidad de los conflictos contemporáneos.

CAPITULO I

Espacio Exterior y Satélites: Estrategias de Poder, Clasificación Orbital y el Impacto de los *Global Commons* en la Geopolítica

1. Conceptos Generales

Durante el desarrollo de las operaciones militares, es menester que el Comandante en cualquiera de los niveles donde se encuentre, pueda enlazarse de forma rápida y segura con sus comandantes subalternos y con su escalón superior, a los efectos de poder impartir órdenes, elevar y recibir requerimientos necesarios para ejecución de las acciones. También alimentar su planeamiento de información proveniente de los otros niveles

Una de las facilidades de comunicaciones empleadas para lograr el enlace mencionado en el párrafo anterior, es la facilidad “satelital”. Por lo mismo es necesario entender su funcionamiento y las distintas aplicaciones que podemos dar en un eventual Teatro de Operaciones.

“Un satélite es una luna, un planeta o una máquina que orbita alrededor de un planeta o una estrella”, según lo expresado por (Gabri, 2021). De ahí su gran diferenciación entre satélites naturales y artificiales.

Un satélite artificial es un dispositivo creado por el ser humano que se coloca en órbita alrededor de la Tierra u otros cuerpos celestes, según (Equipo editorial, 2022) entiéndase por cuerpos celestes “todo los objetos naturales que forman parte del universo y que pueden interactuar con otro cuerpo, debido a la fuerza de la gravedad (orbitándolo o siendo orbitado)”. Los satélites cumplen diversas funciones, tales como la de comunicación, observación de superficies y del clima, hasta el monitoreo de recursos naturales y también la de exploración espacial.

2. Satélites

Carreón (2020) menciona en su canal, que existen diferentes tipos de satélites, como los satélites de comunicación, los meteorológicos, los de navegación y los de investigación científica. Asimismo los satélites están compuestos por varias partes, entre ellas paneles solares, antenas y sistemas de propulsión y orientación. El lanzamiento de estos satélites implica cálculos detallados para alcanzar la órbita deseada y desempeñar sus funciones específicas.

Al estar en el espacio, los satélites están expuestos a factores extremos como radiación y temperaturas variables, por lo que están diseñados para resistir estas condiciones y tener una vida útil considerable. A lo largo de las décadas, el desarrollo de

satélites artificiales ha sido fundamental para la conectividad global, la exploración del espacio y la defensa.

Johannes Kepler en el siglo XVII nos acercó al origen y características de las Órbitas. Kepler descubrió que las órbitas no son circulares sino elípticas. También se dio cuenta que la velocidad orbital de los planetas no es constante, sino que varía dependiendo de la distancia entre el planeta y el Sol. Por último en su tercera ley encontró una relación universal entre las órbitas de todos los planetas alrededor del Sol.

2.1 Clasificación de acuerdo a su órbita:

Según Castillo (2013), nos explica que existen distintos tipos de orbitas y estas pueden clasificarse según:

a. Por su forma:

1) Órbita circular: El objeto sigue una trayectoria circular con velocidad constante y un radio fijo.

2) Órbita elíptica: Trayectoria elíptica con excentricidad mayor a cero y energía específica negativa.

3) Órbita de transferencia de Hohmann: Transferencia entre dos órbitas, optimizando combustible mediante una órbita elíptica.

4) Órbita Molniya: Órbita muy elíptica de 63 grados para cobertura en regiones polares.

5) Órbita tundra: Órbita excéntrica de 63.4° y periodo de un día sideral.

6) Órbita semisíncrona: Periodo de 12 horas, común en satélites de navegación.

7) Órbita geosíncrona: Sincronizada con la rotación de la Tierra, manteniéndose fija en longitud relativa.

b. Por inclinación respecto al plano ecuatorial de la Tierra:

1) Órbita ecuatorial: Con inclinación de 0° .

2) Órbita polar: Pasa sobre los polos, ideal para reconocimiento global.

3) Órbita directa: Inclinación entre 0° y 90° .

4) Órbita indirecta: Inclinación entre 90° y 180° .

c. Por altitud:

1) Órbita baja terrestre: Desde unos cientos de km hasta más de 1,000 km, cubre áreas de latitud alta. Por ejemplo los satélites de Starlink, desarrollados por SpaceX, forman una constelación de órbita baja terrestre, diseñada para proporcionar acceso a internet de alta velocidad y baja latencia en todo el mundo. Estos satélites operan a altitudes de entre 340 y 1200 kilómetros, significativamente más bajas que los satélites

tradicionales de órbita geoestacionaria, lo que reduce el tiempo que tarda la señal en viajar entre la Tierra y el satélite. Cada satélite está equipado con antenas en fase y propulsores de iones que les permiten ajustarse en órbita y evitar colisiones. La red trabaja de manera cooperativa: los datos se transmiten desde las estaciones terrestres a los satélites, que los dirigen hacia su destino utilizando enlaces láser intersatélites. Esto permite que el servicio sea efectivo incluso en áreas remotas donde las infraestructuras convencionales son limitadas (STARLINK, 2024).

2) Órbita media terrestre: Entre 10.075 y 20.150 km, con menor latencia para comunicaciones.

3) Órbita geoestacionaria o de los satélites geoestacionarios: A 36.000 km, permite observación constante de una zona. Por ejemplo los satélites ARSAT, como el ARSAT-1 y el ARSAT-2, diseñados para garantizar servicios de telecomunicaciones en Argentina y países cercanos. Estos satélites operan principalmente en la banda Ku, transportando señales de radiofrecuencia para ofrecer servicios de televisión digital, acceso a internet, telefonía IP y transmisión de datos. Su función permite conectar regiones remotas de Argentina, incluyendo las bases en la Antártida, reduciendo la brecha digital y fortaleciendo la soberanía tecnológica del país (ARSAT, 2022).

Al respecto la banda Ku no es confiable en climas tropicales, ya que sufre de demasiada atenuación por lluvia. Por eso el Batallón Conjunto Argentino en HAITI usaba banda C, contratada a través de la empresa British Telecom para enlazarse con el Comando Operacional Conjunto.

4) Órbita alta terrestre: Por encima de la órbita geosíncrona, usualmente para satélites en fin de vida útil.

2.2 Tipos de Satélites:

Siguiendo la misma línea de análisis Cano (2024), explica los diferentes tipos de satélites, entre los cuales identifica los siguientes:

a. Satélites de comunicación: Estos satélites juegan un papel crucial en las comunicaciones modernas. Ubicados en órbitas geoestacionarias, permanecen sobre una posición fija en relación con la Tierra. Esto facilita transmisiones de radio, televisión, telefonía y datos a nivel global.

b. Satélites de observación de la tierra: Diseñados para capturar información sobre la superficie terrestre, incluyendo satélites meteorológicos y de observación ambiental. Estos proporcionan datos cruciales para el monitoreo del clima, la gestión de desastres y la investigación científica.

c. Satélites de navegación: Forman parte de sistemas como el GPS, GLONASS y Galileo, permitiendo la determinación precisa de la ubicación en la Tierra. Son utilizados para dispositivos de rastreo y localización. Estos satélites han revolucionado la navegación, tanto para aplicaciones civiles como militares.

d. Satélites científicos: Utilizados para investigaciones en diversas disciplinas, como astronomía, física, biología y climatología. Proporcionan datos cruciales para comprender el universo y la Tierra desde una perspectiva más amplia.

e. Satélites de reconocimiento: Desarrollados con fines militares, estos satélites proporcionan información estratégica y de inteligencia. Son fundamentales para la vigilancia y el monitoreo de áreas específicas en la Tierra.

f. Satélites de telecomunicaciones móviles: Proporcionan servicios de comunicación móvil a áreas remotas o en situaciones de emergencia donde la infraestructura terrestre es limitada.

g. Satélites de Rescate: Equipados con tecnología de localización, estos satélites son fundamentales para operaciones de rescate. Su propósito es ayudar a encontrar personas en áreas desafiantes o en situaciones de emergencia.

h. Satélites Experimentales: Lanzados con el propósito de probar nuevas tecnologías y conceptos en el espacio. Estos satélites contribuyen al avance continuo de la tecnología espacial.

2.3 Empleo de los sistemas satelitales por parte del Ejército Argentino.

Como menciona (Rasic, 2012) el Ejército Argentino ha desarrollado una importante infraestructura de comunicaciones que incluye estaciones transmisoras y receptoras, garantizando enlaces efectivos en todo el territorio nacional, tanto en guarnición como en operaciones de campaña. A través de los módulos tácticos conocidos como Terminales Satelitales de Campaña Remolcable, se asegura la transmisión de voz y datos mediante la Red Digital Integrada de Sistemas del Ejército (REDISE).

El Ejército administra el único telepuerto satelital del instrumento militar, que permite retransmitir servicios de televisión, voz y datos, conectando las terminales satelitales fijas en guarniciones remotas, las terminales satelitales de campaña, los Centros Troncalizadores de Comunicaciones Militares, el Centro de Transmisión de Video Militar y terminales del Sistema de Transmisión de Contenidos Satelital

Con esta red de comunicaciones centralizada en el Estado Mayor Conjunto, a través de la Compañía de Comunicaciones Conjunta en Campo de Mayo.

2.4 Influencia satelital en un Teatro de Operaciones.

En un Teatro de Operaciones es decisiva la influencia generada por la tecnología satelital para garantizar una ventaja operacional, ya que potencian la capacidad de mando, control, inteligencia de las fuerzas desplegadas.

Los satélites de reconocimiento e inteligencia (ISR) son fundamentales para proporcionar una visión completa del campo de batalla, detectando movimientos enemigos, monitoreando instalaciones estratégicas y brindando información precisa para la toma de decisiones. Su capacidad para operar en tiempo real asegura que los comandantes mantengan una ventaja situacional.

Los satélites de comunicaciones habilitan redes seguras que conectan unidades dispersas, incluso en terrenos remotos o en entornos con infraestructura dañada. Esto permite una coordinación fluida de operaciones conjuntas, esencial para manejar la complejidad del Teatro de Operaciones.

Los satélites de navegación garantizan la precisión en el posicionamiento de tropas, vehículos y sistemas de armas. En el nivel operacional, su influencia es crítica para ejecutar maniobras tácticas sincronizadas y para el guiado de municiones de precisión y VANT, reduciendo daños colaterales y aumentando la efectividad de los ataques.

Los satélites meteorológicos ofrecen datos sobre condiciones climáticas, que pueden afectar directamente el planeamiento de operaciones aéreas, marítimas y terrestres. Este conocimiento permite ajustar los diferentes tipos de planes para maximizar las probabilidades de éxito.

En conjunto, estos sistemas satelitales incrementan significativamente la capacidad de proyección de poder y la adaptabilidad en un Teatro de Operaciones, consolidando su importancia como herramientas esenciales en el nivel operacional de la guerra.

Por ejemplo, en el contexto de la guerra entre Ucrania y Rusia, los soldados ucranianos utilizan este servicio de Internet por satélite proporcionado por Starlink, para comunicarse, recopilar información y realizar ataques con drones.

Al respecto, las autoridades ucranianas informaron que las fuerzas rusas han utilizado tecnología avanzada para bloquear o interrumpir el servicio de Internet satelital de Elon Musk, lo que ha generado dificultades en las operaciones en el frente norte del conflicto principalmente, de acuerdo a lo expresado por (Mozur, 2024).

3. El Espacio Exterior en el Sistema Internacional: Asignaciones de poder y estrategias para el desarrollo de capacidades militares en un enfoque de realismo periférico.

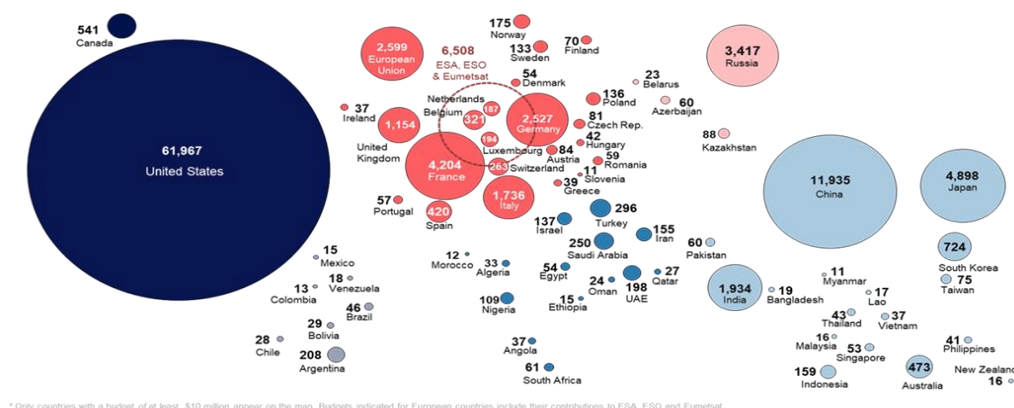
En función de las características observadas en este en la actualidad, es necesario identificar las asignaciones de poder que se determinan en el Orden Internacional imperante.

Desde una perspectiva de realismo periférico, se pueden identificar aquellas acciones que permitan desarrollar o adquirir capacidades militares a ser empleadas por el nivel operacional y que se integren al potencial nacional en el nivel estratégico. Determinando un posible curso de acción para las Fuerzas Armadas (como burocracia técnica especializada) que contribuya al diseño de una Política Exterior constructiva.

3.1 Análisis del contexto respecto del Espacio Ultraterrestre

Teniendo en cuenta que el Sistema Internacional, es muy complejo y dinámico, inicialmente es necesario distinguir entre los actores de dicho sistema, aquellos que tienen un rol activo en lo concerniente al espacio exterior. Efectuar una correlación, empleando como indicadores (*KPIs*) la asignación presupuestaria en programas espaciales, nos permite identificarlos. Según Euroconsult (2022), el listado de países que poseen programas espaciales asciende a la suma de al menos sesenta y seis.

Figura 1: Presupuestos en programas espaciales año 2022



Nota: Adaptado de Government Space Programs, por Euroconsult, 2022, <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/new-record-in-government-space-defense-spendings-driven-by-investments-in-space-security-and-early-warning/>

3.2 El Orden Internacional y su expresión respecto al Espacio Ultraterrestre

El derecho internacional es un reflejo de una situación de poder en un momento dado, el plexo normativo vigente, conocido como Derecho Internacional del Espacio, establece que la exploración y uso del espacio exterior se debe realizar de manera pacífica, segura y cooperativa, protegiendo tanto a los estados participantes como el

entorno espacial mismo. Es pertinente relacionar estos conceptos con el de *global commons*, siendo estos todos aquellos espacios de libre uso y acceso que no pertenecen a ningún Estado y sobre los que ninguna nación puede ejercer derechos de soberanía (Barea, 2018).

La mayoría de los tratados internacionales actualmente vigentes datan del periodo comprendido entre 1967 y 1986. Solamente dos tratados son posteriores a 1991 (ONU, 2017), año en el que se disolvió la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, dando lugar a un reordenamiento significativo del Orden Internacional.

Desde una perspectiva más realista, mediante el análisis del presupuesto asignado a los programas espaciales, expuesto en la ilustración 1, se aprecia una jerarquización de los actores involucrados, permitiendo resaltar a seis de ellos: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (EUA), REPÚBLICA POPULAR DE CHINA, UNIÓN EUROPEA, JAPÓN, FEDERACIÓN RUSA Y REPÚBLICA DE LA INDIA. Entre estos actores según Gil Niebles (2022): EUA, CHINA y RUSIA lideran la carrera espacial, pudiendo ser considerados como *rule makers* (hacedores de reglas).

Hay que diferenciar el actor que puede construir un satélite, del que puede construir y tiene los vectores para poner en órbita el satélite. Además normalmente la disposición de vectores para poner en órbita un satélite también se asocia a la capacidad nuclear, salvo casos como IRAN e ISRAEL.

Los países latinoamericanos en general y la REPÚBLICA ARGENTINA en particular, desde un enfoque de realismo periférico, son considerados como *rule takers* en lo referido a la temática.

4. *Global Commons* y su trascendencia Geopolítica

Los *Global Commons* son áreas o recursos naturales que no pertenecen a ningún país en particular y, por lo tanto, son accesibles y utilizados por toda la humanidad. Estos incluyen el espacio ultraterrestre, los océanos (más allá de las zonas económicas exclusivas), la Antártida y el Ciberespacio (Grünschläger, 2015).

Desde el punto de vista de la geopolítica, particularmente para el factor económico, los *Global Commons* son importantes por diversas razones. La primera de ellas son los recursos estratégicos, el desarrollo tecnológico ha puesto a disposición de cada vez más actores, elementos que permiten acceso a estos espacios globales. Muchos de estos espacios contienen recursos esenciales para la supervivencia y el desarrollo económico de los países.

Seguridad y estabilidad global, entender la gestión de los *Global Commons* es crucial para mantener la seguridad y estabilidad internacional.

Desde el punto de vista de la cooperación y competencia internacional, los *Global Commons* son una fuente potencial de conflicto por recursos limitados. Mientras que, también representan una oportunidad para la cooperación internacional en la gestión y protección de estos recursos compartidos.

Asimismo, la soberanía y gobernanza, ya que en el orden internacional vigente ningún país puede reclamar propiedad sobre ellos. Esto requiere acuerdos internacionales complejos que a menudo lleva a tensiones diplomáticas y negociaciones multilaterales. (Ruiz, 2018).

4.1 Megatendencias mundiales

Las megatendencias mundiales, son cambios fundamentales y a gran escala que están transformando las sociedades, economías, y el medio ambiente a nivel global. Estas tendencias son de largo plazo y tienen un impacto profundo en múltiples áreas, como la geopolítica. Según Bitar, se pueden identificar seis: tecnologías disruptivas, escasez de recursos naturales, transformaciones demográficas, urbanización y expansión de las ciudades, cambio climático y gobernabilidad democrática (2014, pág. 12).

Las tecnologías disruptivas, desde el punto de vista del posibilismo van a generar una redefinición del poder, debido a que pueden otorgar a ciertos países una ventaja estratégica en áreas como ciberseguridad, militarización del espacio y economía digital; lo que podría cambiar el equilibrio de poder global y generar nuevas tensiones entre naciones. Por otro lado, las nuevas tecnologías requieren nuevas formas de regulación y gobernanza global; sin embargo, la falta de consenso internacional sobre como regular puede llevar a zonas grises, donde las normas internacionales no logran mantenerse al ritmo de la innovación. Finalmente, la carrera por el desarrollo y control de dichas tecnologías puede intensificar la competencia entre naciones, especialmente en áreas vinculadas a la seguridad nacional y el desarrollo económico.

Respecto de la escasez de recursos naturales, con una visión más determinista, esto genera que la superposición de intereses se incremente y por consiguiente los conflictos y tensiones internacionales también lo hagan. Dando lugar a que los países con escasez de ellos puedan adoptar estrategias más agresivas a fin de asegurar su acceso, provocando desestabilidad internacional y socavando los esfuerzos de cooperación global (Salgado, 2018).

4.2 El Espacio Exterior como *Global Commons*

Según el Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre de 1967, el Espacio Exterior, incluida la Luna y otros cuerpos celestes, es patrimonio común de la humanidad y debe ser utilizado exclusivamente para fines pacíficos. Este marco legal, evita la apropiación de territorios espaciales por parte de Naciones y fomenta la cooperación internacional.

Desde el punto de vista del posibilismo, la relevancia del Espacio Exterior ha incrementado con los avances tecnológicos. Este espacio es fundamental para una amplia gama de actividades.

Seguridad y Defensa. Es crucial para la vigilancia, el reconocimiento y las comunicaciones militares. Satélites y otros sistemas espaciales son esenciales para la defensa de las naciones y la observación de posibles amenazas.

Comunicaciones y Navegación. La infraestructura espacial es vital para los sistemas globales de comunicación y navegación (como el GPS), que soportan tanto las actividades civiles como militares.

Ciencia y Tecnología. El Espacio Exterior es una frontera para la investigación científica, proporcionando información crucial sobre el universo y la Tierra.

Economía. Con el auge de la economía espacial, que incluye la minería de asteroides, turismo espacial y la colonización de otros cuerpos celestes, el espacio se convierte en un recurso económico clave.

El Espacio Exterior, como un *Global Commons*, presenta características que están directamente relacionadas con el derecho internacional y la teoría del realismo en relaciones internacionales. En relación al primer enfoque, es considerado *res communis omnium*, es decir, no es propiedad de ninguna Nación y es un bien común de toda la humanidad, según el Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre (1967). Dicho tratado establece que el Espacio Exterior debe ser utilizado exclusivamente para fines pacíficos, esto prohíbe la que la colocación de armas de destrucción masiva en órbita terrestre o en cuerpos celestes, aunque permite el uso de satélites para fines militares no ofensivos, como la vigilancia y comunicaciones. Otros dos aspectos importantes del tratado son la cooperación internacional; que promueven el intercambio de información y tecnología; y el régimen de responsabilidad, por daños causados por objetos espaciales.

Desde el punto de vista del realismo se observa que la competencia y rivalidad entre actores, está provocando cierto grado de militarización dado que los Estados buscan proyectar su poder y asegurar su defensa. Actualmente buscan maneras

indirectas de afirmar su control, como el desarrollo de tecnologías espaciales avanzadas y la creación de estaciones espaciales.

El espacio exterior, bajo el marco del derecho internacional, se concibe como un ámbito de cooperación pacífica y un bien común de la humanidad, mientras que, desde una perspectiva realista, es un dominio estratégico donde las naciones compiten por influencia, poder y seguridad, lo que podría llevar a tensiones y conflictos en el futuro. Ambas perspectivas son cruciales para comprender las dinámicas actuales y futuras en la gobernanza del espacio.

Análisis FODA del Espacio Exterior desde la perspectiva Argentina

Tabla 1: Análisis FODA Espacio Exterior

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Líder Regional en cooperación: ha permitido avances científicos y tecnológicos significativos. Progreso Tecnológico y Científico: Argentina dispone de empresas líderes en el ámbito regional y mundial.	Dependencia Tecnológica y Económica: El acceso y uso del espacio exterior están dominados por un número limitado de países con capacidades tecnológicas avanzadas. Ausencia de un Marco Legal Local para Nuevas Actividades: Actividades emergentes como la minería de asteroides, el turismo espacial y la colonización de cuerpos celestes carecen de una regulación específica.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Expansión de la Economía Espacial: La economía espacial ofrece enormes oportunidades de crecimiento económico y desarrollo tecnológico. Desarrollo de Normas Internacionales Nuevas: Existen oportunidades para desarrollar nuevos marcos legales y acuerdos internacionales que regulen las actividades espaciales emergentes y aseguren un uso equitativo y sostenible del espacio. Innovación y Avances Científicos: El espacio exterior sigue siendo un campo de investigación clave que puede generar avances en ciencia y tecnología.	Militarización del Espacio: A pesar del tratado de 1967, el creciente interés en el uso militar del espacio, incluyendo el desarrollo de capacidades antisatélite y armas espaciales, representa una amenaza significativa para la paz y la Seguridad Internacional. Conflictos por Recursos Espaciales: A medida que la tecnología avanza, el acceso a recursos valiosos en el espacio (como minerales en asteroides) podría generar disputas y conflictos entre Naciones y actores privados, en ausencia de un marco regulatorio adecuado.

Nota: Elaboración propia.

4.3 El Ciberespacio como *Global Commons*

Se puede entender el ciberespacio como un *Global Common* al considerarlo como un espacio virtual compartido por todas las personas del mundo,

independientemente de su origen, cultura o ubicación geográfica. El ciberespacio es un recurso esencial para la comunicación, la información, el comercio y el desarrollo social. (Buzai, 2012)

Acceso universal. Idealmente el ciberespacio debería ser accesible para todos, sin barreras económicas, tecnológicas o geográficas.

Gestión colectiva. La gobernanza del ciberespacio requiere de la cooperación y la colaboración entre diferentes actores, como gobiernos, empresas, organizaciones internacionales y la sociedad civil.

Beneficios compartidos. Los beneficios del ciberespacio deben ser distribuidos de manera equitativa y sostenible, evitando la concentración de poder y recursos en unos pocos.

Responsabilidad compartida. Todos los usuarios del ciberespacio tienen la responsabilidad de usarlo de manera responsable y ética, respetando los derechos de los demás. (Mora, 2024)

Análisis FODA, el ciberespacio como Global Common desde la perspectiva argentina

Tabla 2: Analisis FODA Ciberespacio

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Talento humano. El país posee un sector tecnológico en crecimiento, con profesionales altamente capacitados en áreas como desarrollo de software, diseño y ciberseguridad. Desarrollo de infraestructura. Se han realizado inversiones significativas en infraestructura de telecomunicaciones, lo que ha mejorado la conectividad en muchas regiones del país. Potencial en innovación. Existe un ecosistema de startups y emprendedores que están desarrollando soluciones innovadoras para los desafíos del mundo digital.	Ciberseguridad. Los incidentes de ciberseguridad son cada vez más frecuentes, lo que pone en riesgo la seguridad de los datos personales y las infraestructuras críticas. Cada vez somos mas dependientes del ciberespacio Marco regulatorio. El marco regulatorio en materia de tecnologías de la información y la comunicación aún presenta lagunas y necesita ser actualizado para adaptarse a los rápidos cambios del entorno digital. Dependencia tecnológica. Argentina depende en gran medida de la importación de equipos y tecnologías, lo que la vuelve vulnerable a las fluctuaciones del mercado internacional.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Innovación y desarrollo: El ciberespacio ofrece un terreno fértil para la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías. Desde la inteligencia artificial hasta la medicina personalizada, las posibilidades son infinitas. Esto puede conducir a una mejora en	Desigualdad digital: La brecha digital sigue siendo una amenaza significativa. El acceso desigual a internet y a dispositivos digitales limita las oportunidades de muchos individuos y comunidades, perpetuando desigualdades sociales

la calidad de vida y a la creación de nuevos empleos. y económicas. Esto puede llevar a una mayor polarización y a una sociedad más dividida.

Conectividad y colaboración global: El ciberespacio facilita la comunicación y la colaboración entre personas de todo el mundo. Esto puede fortalecer los lazos internacionales, promover la comprensión mutua y facilitar la resolución de problemas globales como el cambio climático y las pandemias.

Cibercrimen: El cibercrimen, como el hackeo, el phishing y el ransomware, se ha vuelto cada vez más sofisticado y dañino. La desinformación y las campañas de manipulación de la opinión pública también representan una grave amenaza para la democracia y la estabilidad social.

Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES PARCIALES

El sistema satelital garantiza flexibilidad, velocidad y confianza en las comunicaciones, permitiendo una adaptación ágil a las condiciones cambiantes del entorno. Además, el sistema es capaz de integrarse con otras redes y plataformas para asegurar coordinaciones en tiempo real.

Los satélites de reconocimiento ofrecen una ventaja operacional al proporcionar información detallada sobre movimientos y posiciones de las fuerzas enemigas. Su capacidad para realizar vigilancia constante, es fundamental para la recopilación de información en un Teatro de Operaciones, aumentando la capacidad de anticipación y respuesta frente a posibles amenazas.

Los UAV “Unmanned Aerial Vehicle” mucho menos costoso y mayores resoluciones video y fotográficas pueden operar de manera directa y más cercana a los objetivos, puede reemplazar en algunos aspectos a los satélites que transmiten imágenes o video.

El respaldo de los niveles más altos de conducción es esencial para impulsar el desarrollo tecnológico, lo cual es clave en la proyección del segmento satelital. Este apoyo asegura que los recursos y decisiones se alineen con los objetivos a largo plazo en comunicaciones y defensa.

La tarea de establecer comunicaciones satelitales de manera conjunta y asegurar su adecuada utilización depende de una planificación específica para cada operación que se deba realizar.

El espacio ultraterrestre se ha convertido en un entorno clave para la tecnología de comunicaciones, vigilancia y defensa, ya que permite la observación y el control en tiempo real de diversas actividades en tierra.

CAPITULO II

Estrategia Multicapa en la Defensa Nacional, la integración del Plan Espacial

Argentino con las Capacidades Militares

1. Estructura Multicapa

El mundo evoluciona rápidamente, y con él, también las formas de hacer la guerra y de protegerse. Esto hace que sea esencial incorporar tecnología avanzada, no solo para minimizar las pérdidas humanas en los conflictos, sino también para optimizar el uso del equipo militar, especialmente en lo que respecta a la recolección y transmisión de información mediante satélites artificiales. La tecnología satelital permite una vigilancia constante y una respuesta rápida en el campo de batalla, proporcionando una ventaja estratégica en tiempo real. Además, contribuye a mejorar la precisión en la toma de decisiones tácticas, minimizando riesgos y mejorando la eficacia en operaciones militares. En un entorno de seguridad global cada vez más complejo, el uso de satélites es una herramienta clave para mantener la superioridad y asegurar una defensa más sólida y eficiente.

En el ámbito de la defensa y dentro del concepto de Estructura Multicapa, la detección temprana y precisa de una posible amenaza es fundamental. Esta fase inicial permite establecer y preparar las condiciones adecuadas para desarticular la fuerza atacante antes de que logre alcanzar sus objetivos. La implementación de sistemas de alerta temprana, combinados con tecnología avanzada de monitoreo y vigilancia, se vuelve clave en este proceso. A través de estos recursos, se puede desplegar una respuesta estratégica y escalonada que frene al adversario, debilitando sus capacidades y reduciendo el margen de acción de la amenaza. La Estructura Multicapa fortalece la defensa nacional al anticiparse a las amenazas y al permitir un despliegue de fuerzas más eficiente y coordinado.

De acuerdo a lo establecido en la doctrina en el Boletín Informativo Conjunto – EMCO (2023) expresa: “El desarrollo a nivel operacional de operaciones multidominio, buscará aplicar el concepto de “Restricción de Áreas” para denegar el acceso del agresor al espacio propio y en caso de que ingrese, negarle el control efectivo de áreas consideradas estratégicamente críticas.” (p. 3).

Las infraestructuras críticas que requieren protección son aquellos activos y sistemas esenciales para el funcionamiento de una nación. Su destrucción o inutilización, aunque sea temporal, puede tener consecuencias graves y directas en áreas como la salud pública, la seguridad, la economía y el bienestar general. Por ello, es

fundamental garantizar la seguridad de instalaciones clave como hospitales, centros de emergencia médica, redes de suministro de medicamentos, entidades bancarias, mercados financieros, sistemas de pago, redes de cajeros automáticos, aeropuertos, puertos, sistemas ferroviarios, telecomunicaciones y plantas de energía.

La protección de estas infraestructuras debe ser integral y adaptarse a las amenazas modernas, considerando tanto riesgos físicos como cibernéticos, estos últimos muy vigentes en los tiempos modernos. Esta vigilancia y defensa constante son esenciales para mantener la estabilidad y resiliencia de la nación frente a posibles ataques o desastres.

La Ley de Defensa Nacional de Argentina (Ley 26.554), promulgada en 1988, establece el marco regulatorio para todas las actividades vinculadas a la defensa nacional, definiendo las bases para la organización, preparación y uso de las Fuerzas Armadas en el país. Esta legislación especifica claramente las responsabilidades de las Fuerzas Armadas, orientándolas principalmente hacia la protección de la soberanía y la defensa contra agresiones externas. La ley enfatiza que su misión se enfoca en resguardar al país de amenazas provenientes del exterior, dejando en manos de otras instituciones la seguridad interna. Asimismo, establece los límites y alcances del accionar militar, garantizando que este se ajuste al contexto de defensa y a los principios democráticos que rigen el país.

En cuanto a la estructura multicapa, no hay una mención específica de este término en la Ley de Defensa Nacional. La Estructura Multicapa suele referirse a estrategias de defensa que involucran múltiples niveles de seguridad, cooperando, coordinando y combinando esfuerzos de diferentes entidades y recursos para asegurar una mejor protección contra amenazas complejas, terrorismo, ataques cibernéticos, etc.

Esta estructura generalmente alude a estrategias de defensa que se desarrollan en múltiples niveles de seguridad, integrando y coordinando los esfuerzos de diversas entidades y recursos para crear una barrera más sólida frente a amenazas complejas, como el terrorismo o los ataques cibernéticos. Este enfoque permite una respuesta más efectiva al combinar capacidades de vigilancia, inteligencia, y reacción inmediata. La Estructura Multicapa busca así maximizar la resiliencia de la defensa nacional, permitiendo que cada capa se refuerce y complemente para enfrentar distintos tipos de riesgos y escenarios de manera integrada y adaptativa.

La estructura de defensa multicapa ofrece un enfoque completo para enfrentar diversas amenazas, incluyendo ataques convencionales, ciberataques, desastres naturales, pandemias y sabotajes. Esta estrategia permite una defensa en profundidad que promueve la redundancia y la resiliencia, actuando en cada nivel con métodos específicos pero con un objetivo común (Pulido, 2021).

Cada capa busca coordinar y optimizar recursos, fomentando la colaboración entre organismos militares y civiles para lograr eficiencia y aprovechar al máximo las capacidades disponibles. Asimismo, se prioriza una recuperación rápida tras cada respuesta, garantizando la continuidad de las operaciones en todos los niveles.

La base de esta estructura es la detección temprana y la prevención, logradas mediante monitoreo constante, vigilancia y recolección de información, lo que permite identificar amenazas a tiempo y adoptar medidas preventivas que minimicen su impacto.

1.1 Diferentes tipos de capas:

Teniendo en cuenta lo establecido en la doctrina en el Boletín Informativo Conjunto – EMCO (2023), se pueden identificar las siguientes capas:

Capa de Anticipar:

Se enfoca en la vigilancia continua y la recopilación de información para identificar posibles amenazas de manera temprana. Esta capa utiliza operaciones de monitoreo en tiempo real, creando las condiciones para una respuesta rápida y coordinada.

Esta capa conlleva disponer de una capacidad de alerta, a través de disponer de medidas de coordinación y cooperación con países amigos, realizar el monitoreo del ciberespacio en búsqueda de ataques a redes propias, ejecutar operaciones de información a fin de monitorear posibles ataques, etc.

Capa de Prevenir:

Establece medidas de disuasión mediante la preparación de fuerzas y sistemas de defensa para actuar ante una amenaza inminente. A través de ejercicios y despliegues periódicos de fuerzas en las distintas Subáreas de Interés, se demuestra la capacidad de respuesta, generando dilemas operacionales para el agresor, lo cual fortalece la posición defensiva y desincentiva posibles ataques

Capa de Conjurar:

Orientada a neutralizar directamente las amenazas, esta capa aplica tácticas de desgaste y maniobras multidominio, creando dilemas operativos que afectan la

capacidad de avance del enemigo. Esta capa busca generar un desgaste psicológico y físico del agresor, rompiendo la coherencia de sus acciones y limitando su movilidad estratégica.

Capa de Repeler:

La última línea de defensa que se enfoca en la destrucción y desmovilización del poder de combate restante del enemigo. Actúa para asegurar que cualquier capacidad ofensiva remanente sea eliminada, mediante la ejecución de operaciones multidominio completando así el proceso de defensa y protección nacional. Esta capa se centra en el quiebre final de la voluntad de lucha del enemigo, apoyándose en una convergencia de medios para actuar en los puntos decisivos.

1.2 Importancia del empleo de los medios satelitales en las diferentes capas.

Los sistemas satelitales desempeñan un papel esencial al integrar capacidades de vigilancia, comunicación y posicionamiento para garantizar una respuesta coordinada y efectiva ante amenazas.

Las prioridades de empleo de estos medios incluyen la vigilancia y reconocimiento en tiempo real mediante sensores ópticos, infrarrojos y radar para detectar movimientos que puedan afectar la defensa nacional, estos sistemas proporcionan comunicaciones seguras entre unidades terrestres, aéreas y marítimas, esencial para la sincronización de actividades. Además son necesarias para el posicionamiento y navegación, a los efectos de poder guiar sistemas de armas y mantener los sistemas de comando y control.

Asimismo, estos sistemas permiten el monitoreo ambiental para identificar posibles vulnerabilidades, fortaleciendo así la interoperabilidad en el nivel operacional. La resiliencia de estos sistemas frente a ciberataques y la capacidad de operar en entornos complejos y dinámicos son esenciales para asegurar la funcionalidad de los mismos.

2. Directiva Política de Defensa Nacional (DPDN), Concepción Estratégica Militar y su articulación con la problemática planteada por los *Global Commons*.

La REPÚBLICA ARGENTINA, identifica en su DPDN vigente la competencia por el control de estos ámbitos y la creciente militarización. La geopolítica de los *Global Commons* se caracteriza por la tensión entre las potencias con capacidades tecnológicas avanzadas y los países periféricos, que enfrentan desafíos significativos para proyectar su poder y proteger sus intereses en estos dominios. La visión estratégica argentina sobre el espacio exterior, ciberespacio, la antártida, los océanos y mares se

evidencia en la Concepción Estratégica de Restricción de Área, en su énfasis en la soberanía, la autodeterminación y la necesidad de desarrollar capacidades autónomas de Defensa (Borell, 2022).

Estos documentos reflejan una comprensión clara de los desafíos y oportunidades que presenta un *Global Commons*, y la necesidad de que Argentina adopte una postura proactiva para asegurar sus intereses estratégicos en un entorno cada vez más competitivo y militarizado. Desde el punto de vista de las capacidades militares, las Fuerzas Armadas Argentinas, ofrecen un elevado potencial respecto de la integración entre las capacidades del factor científico-tecnológico con las del factor militar.

Figura 2: Sociograma del Conflicto



Nota: Elaboración propia

Es necesario hacer un correcta observación del Sociograma del Conflicto **Figura 2** (La cual representa la estructura del Conflicto en términos de Identificación, Poder y Fuerza, como consecuencia de la interacción de los actores y permite inferir su evolución), a los efectos de identificar cuáles son los actores colaborativos que podrían coadyuvar a generar poder y cuáles de ellos son competencia, sobre los que es necesario generar acciones que reduzcan su poder.

La REPÚBLICA ARGENTINA actualmente se encuentra alineada políticamente con EEUU (Estado Colaborativo de la REPÚBLICA ARGENTINA y del REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE) pero es necesario considerar que el REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE, estado en Competencia con la REPÚBLICA ARGENTINA, posee fuertes vínculos culturales con EEUU. Aspecto que fue muy relevante durante la Guerra por las ISLAS MALVINAS.

La REPÚBLICA ARGENTINA debe replantear su Estrategia para poder ejercer plenamente su soberanía en su territorio de acuerdo a las características y derechos conferidos por el derecho internacional. Cada una de las zonas otorga distintos tipos de derechos, por lo tanto los medios para poder ejercer ese derecho deben ser de distinta naturaleza, es el caso por ejemplo de las recientemente aprobadas por la Comisión de Límites de la Plataforma Continental (CLPC), que en algunos casos llega más allá de la milla 350.

Teniendo en cuenta que a los países como PERÚ y CHILE les afecta la misma temática (Buques pesqueros de los países de ESPAÑA, COREA, TAIWÁN y CHINA), deberíamos diseñar un régimen de cooperación y colaboración que permita trabajar en conjunto, con una visión más holística y una ejecución comprometida respecto del control del mar y sus valiosos recursos dentro de los límites de responsabilidad establecidos.

Por último, la REPÚBLICA ARGENTINA, debe diseñar una Estrategia para proyectar su poder no solo en el ámbito económico, diplomático, sino fundamentalmente en el diseño de capacidades militares, para generar una disuasión creíble y efectiva a aquellos actores que pretenden usufructuar los recursos que no le corresponden.

3. El Plan Espacial Argentino

La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), es quien tiene la misión de diseñar y ejecutar un Plan Espacial Nacional, el cual se constituye como el plan estratégico para las actividades espaciales y se concibe como una Política de Estado de alta prioridad nacional. (2024)

El objetivo principal de dicho Plan es fomentar el avance del conocimiento y la tecnología en el ámbito espacial mediante tres componentes clave:

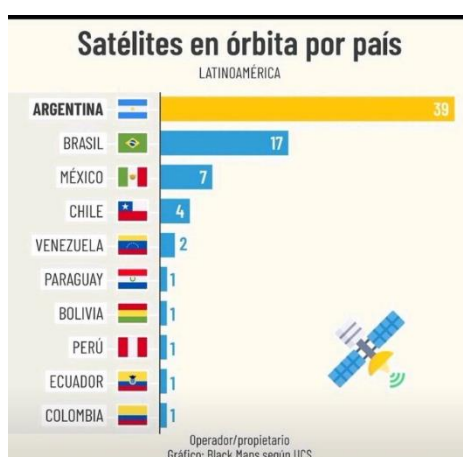
El primero, la observación de la Tierra, para proporcionar información espacial sobre el territorio continental y marítimo para mejorar la calidad de vida, apoyar los sectores económicos y productivos del país, y aumentar su productividad y competitividad tanto a nivel nacional como internacional.

El segundo, la exploración y uso pacífico del espacio ultraterrestre, para expandir las fronteras de exploración y utilización del espacio con fines pacíficos, fomentando la cooperación entre países, la realización de proyectos conjuntos y misiones que resulten en beneficios compartidos, promoviendo un enfoque asociativo en lugar de competitivo.

Y finalmente, el desarrollo tecnológico para uso espacial, a fin de impulsar el crecimiento de la industria nacional mediante la creación de nuevas empresas innovadoras, ampliando su participación internacional y aportando un alto valor agregado en la cadena productiva.

La primera versión del Plan Espacial abarcó el período 1995-2006, seguida de dos revisiones: 1997-2008 y 2004-2015, con una actualización en 2010. La última versión es el Plan Espacial Nacional 2016-2027. Como resultado de estas políticas, la REPÚBLICA ARGENTINA es actualmente el país latinoamericano con mayor cantidad de satélites en órbita. (Arguello, 2023).

Figura 3: Satélites Latinoamericanos en órbita



Nota. Adaptado de Cuántos satélites tiene la Argentina en el espacio exterior, por El Destape, 2023, <https://www.eldestapeweb.com/ciencia/espacio-exterior/cuantos-satelites-tiene-la-argentina-en-el-espacio-exterior-2023621580>

3.1 Articulación entre el Plan Espacial Argentino y la Concepción Estratégica Militar

La actual Concepción Estratégica Militar (PEN, 2021), se define como una estrategia de restricción de área, disuasiva y activa. Que se pretende lograr a través de cuatro líneas de acción estratégicas: disuasión, cooperación, presencia y respuesta. Las tres primeras representan esfuerzos activos, concretados en operaciones permanentes como ser: la vigilancia y control de espacios; junto con operaciones periódicas compuestas por despliegues estratégicos para lograr la disuasión por presencia. Finalmente, la última línea de acción se desarrollará con esfuerzos reactivos, mediante la ejecución de operaciones a orden. El emergente sistémico de la interacción de estos esfuerzos será la comunicación estratégica de un Instrumento Militar en Operaciones.

A *prima facie*, la concepción estratégica militar y el mensaje que esta última pretende enviar, es coherente y compatible con el propósito del plan espacial argentino analizado previamente, de fomentar el avance del conocimiento y la tecnología en el

ámbito espacial. No obstante, ninguna de las Fuerzas Armadas dispone actualmente de medios de ningún tipo en el Espacio Ultraterrestre. Lograr el dominio de este ámbito resulta relevante en la doctrina operacional vigente, conocida como multidominio. Como expresa Caldutch, las decisiones previas a la acción exterior son significativas para lograr la sinergia adecuada (1993 págs. 1-2).

4. Desarrollo e Integración de capacidades militares al Plan Espacial Argentino

Según publicación de (Argentina, 2023), la Universidad de San Martín (UNSAM) y la empresa Space Sur, impulsan el proyecto “FOCUS” para el desarrollo de una constelación de microsátélites nacionales equipados con tecnología de observación SAR Banda X de alta resolución, la cual ofrece servicios competitivos de procesamiento y comercialización de imágenes satelitales con aplicaciones de uso dual, destacando su potencial para la Defensa y para la sociedad.

Este desarrollo fortalece la soberanía espacial Argentina, siendo el único país de la región que fabrica sus propios satélites, y dotaría a las Fuerzas Armadas de una capacidad sin precedentes de observación y vigilancia en todo el territorio, con actualizaciones constantes y comunicación cibersegura. Además, permite operaciones militares, vigilancia, búsqueda y rescate, y apoyo logístico en cualquier condición climática, con resolución submétrica.

Entender la influencia de la tecnología satelital sobre el desarrollo de las operaciones a desarrollar por las Fuerzas Armadas, como eje vertebral de los enlaces a ejecutar en la estructura multicapa, al integrar las capacidades y asegurar las comunicaciones en cada nivel de conducción de manera sincrónica con el nivel operacional. Reforzando su influencia en su capacidad disuasiva y efectiva, consolidándola como una herramienta esencial en la defensa.

La República Argentina, como líder del dominio espacial en Latinoamérica, evidencia falencias en la integración de las capacidades que dispone para uso civil y comercial con las capacidades militares disponibles en el nivel operacional. Razón por la cual debe avanzar militarmente en los siguientes aspectos.

4.1 Comunicaciones por Satélite (SATCOM)

Las comunicaciones por satélite son críticas para el comando y control, proporcionando comunicaciones seguras y de largo alcance. Las SATCOM permiten la coordinación de fuerzas distribuidas geográficamente y el intercambio de información en tiempo real, lo que es vital para las operaciones multidominio.

Las capacidades de SATCOM son especialmente importantes para las operaciones en el espacio y el ciberespacio, donde la latencia y la seguridad de las comunicaciones pueden ser decisivas. La capacidad de mantener comunicaciones ininterrumpidas y seguras permite a las Fuerzas Armadas reaccionar rápidamente a las amenazas y coordinar respuestas eficaces. Además, el desarrollo de capacidades de SATCOM propias puede mejorar la independencia estratégica de Argentina y su capacidad para operar de manera autónoma en escenarios de conflicto.

4.2 Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR)

Los satélites ISR ofrecen capacidades de observación y recolección de datos vitales para la toma de decisiones informadas. Estos sistemas permiten detectar movimientos enemigos y evaluar situaciones tácticas, proporcionando una conciencia situacional mejorada que es crucial para las Operaciones Militares.

La capacidad de obtener información precisa y en tiempo real sobre actividades en áreas remotas o de difícil acceso es esencial para planificar y ejecutar operaciones efectivas. Los satélites ISR también pueden ser utilizados para monitorear el cumplimiento de Tratados Internacionales y acuerdos de desarme, contribuyendo a la estabilidad y seguridad global y regional. La inversión en tecnologías ISR avanzadas representa un potencial de utilidad marginal elevado para la REPÚBLICA ARGENTINA. Son un componente crucial en la defensa y seguridad de una nación, y su inclusión en la Directiva Política para la Defensa Nacional (DPDN) argentina muestra el compromiso del país con la modernización y eficacia en su capacidad de defensa.

4.3 Posicionamiento, Navegación y Temporización (PNT)

Los sistemas de PNT, como el sistema de posicionamiento global (GPS), son esenciales para la navegación precisa y la sincronización de Operaciones Militares. Estas capacidades permiten a las fuerzas terrestres coordinar movimientos y ejecutar misiones con precisión, proporcionando una ventaja significativa en el campo de batalla.

Los avances en tecnologías de PNT pueden ayudar a Argentina a desarrollar sus propios sistemas de navegación satelital con proyección regional, reduciendo su dependencia de sistemas extranjeros y fortaleciendo su soberanía tecnológica.

5. Integración de capacidades regionales e intercontinentales

En Octubre de 2020, se creó la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE), como un organismo internacional encargado de coordinar las actividades de

cooperación en el ámbito espacial de los países latinoamericanos y caribeños, para el uso y exploración pacífica del espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes. (PEN, 2021).

La principal limitación de los programas espaciales latinoamericanos es la dependencia de las agencias espaciales de otros países para la puesta en órbita de objetos. Estos han tenido que acudir a medios e instalaciones de Rusia, China, EUA o de la Guayana francesa, donde opera la ESA. La ALCE parte desde presupuestos espaciales nacionales que suman 100 millones de dólares, frente a los 18.500 millones de la NASA o los 5.500 millones de la ESA (C Santana, 2022) razón por la cual el desafío es aún mayor, para lograr desarrollar una capacidad que le permita colocar sus propios satélites en órbita y de esta manera avanzar en programas que le aseguren mayor independencia en materia de defensa.

A pesar de las limitaciones presupuestarias y la dependencia de infraestructura extranjera, la ALCE busca promover la colaboración entre países de la región para desarrollar tecnologías espaciales propias, que no solo impulsen la independencia en términos de lanzamiento y operación satelital, sino que también potencien sectores científicos y tecnológicos en sus respectivos territorios.

Esta iniciativa no solo representa una oportunidad de avanzar en el ámbito de la defensa, sino también en áreas de observación de la Tierra, comunicaciones, monitoreo ambiental y gestión de desastres naturales. La cooperación regional e intercontinental en el ámbito espacial podría ser un catalizador para reducir la brecha tecnológica, fortalecer la soberanía en información crítica y posicionar a América Latina y el Caribe como una región activa y autónoma en la exploración del espacio ultraterrestre.

CONCLUSIONES PARCIALES

La implementación de tecnología satelital proporciona una ventaja para la defensa de la soberanía nacional. Permite una vigilancia constante, aumenta la precisión en la toma de decisiones y optimiza las operaciones tácticas, lo cual resulta crucial en un contexto global donde las amenazas son multidimensionales y complejas.

La estructura multicapa presenta un enfoque integral para la protección nacional, dividiéndose en varias capas (anticipar, prevenir, conjurar y repeler) que permiten una respuesta escalonada y coordinada ante amenazas. Cada capa desempeña un papel esencial en la detección, neutralización y destrucción de amenazas, mejorando la resiliencia de la defensa nacional.

Hoy en día, se requiere el apoyo constante de sistemas satelitales, integrados en una estructura multicapa que proporciona comunicaciones seguras, vigilancia en tiempo real y una coordinación esencial para alcanzar los objetivos impuestos.

Dentro del Sistema Internacional actualmente existen más de 66 países con políticas espaciales a las que se les asignan recursos, esto genera un entorno complejo y dinámico en las relaciones de poder entre los actores.

Respecto del Orden Internacional, el marco legal vigente data desde mediados del siglo XX, cuando la estructura jerárquica del sistema internacional se consideraba bipolar. Actualmente esa estructura se encuentra atravesando un proceso de transición hacia un sistema multipolar jerárquico, lo que presupone la probabilidad de cambios en dichos tratados.

CONCLUSIONES FINALES

Los satélites de telecomunicaciones son vitales en zonas sin infraestructura terrestre, como áreas montañosas o regiones de difícil acceso, asegurando comunicaciones estables y seguras entre las distintas unidades operativas. Esto permite mantener una comunicación ininterrumpida, que es esencial para la coordinación de las fuerzas en el terreno.

Los satélites de observación terrestre y meteorológica proveen información clave sobre las condiciones climáticas y el terreno, lo cual es crucial en la planificación de operaciones y evita sorpresas en el entorno operativo. Este monitoreo constante facilita una adaptación rápida a los cambios ambientales y fortalece la seguridad de las operaciones.

Desde una perspectiva geopolítica, el Espacio Ultraterrestre como uno de los *Global Commons* es esencial porque influye en la distribución de poder y estabilidad a nivel global y regional. Su manejo adecuado es crucial para el futuro del planeta y la humanidad.

El espacio exterior, ofrece enormes oportunidades para el desarrollo económico, la innovación científica y la cooperación internacional. Especialmente para ARGENTINA como líder regional es este ámbito. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos relacionados con la implementación de Normas Internacionales, la amenaza de militarización, y la desigualdad en el acceso. La clave para su gestión sostenible radica en fortalecer la cooperación global y desarrollar nuevas normativas que aborden los retos emergentes.

En relación al ciberespacio, la ARGENTINA posee un gran potencial para convertirse en un actor relevante a escala global, producto de su masa crítica. Sin embargo, es necesario abordar los desafíos existentes, como la brecha digital, la ciberseguridad y la actualización del marco regulatorio.

Las infraestructuras críticas, como el sistema de salud, transporte y comunicaciones, requieren protección tanto física como cibernética para asegurar la estabilidad de la nación. La vigilancia y defensa de estas infraestructuras contribuyen a la resiliencia general del país y ayudan a evitar impactos adversos en la población y en la economía.

Las capacidades de comunicaciones por satélite (SATCOM) e Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) representan herramientas necesarias para el

comando y control de operaciones en tiempo real. La inversión en estas tecnologías fortalece la independencia estratégica de Argentina, mejorando la capacidad de respuesta y la planificación táctica en entornos de conflicto.

Los Actores o entidades que desempeñan roles clave en la formulación, implementación y evaluación de políticas y estrategias, que actualmente denotan intereses sobre los recursos del Atlántico Sur Occidental, son CHINA, EEUU, REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE, ESPAÑA, TAIWÁN, COREA, CHILE, PERÚ, ESPAÑA.

Teniendo en cuenta los intereses de la REPÚBLICA ARGENTINA y los actores intervinientes en la zona en cuestión, se requiere optimizar la Estrategia (El método de acción - El arte de la Dialéctica de voluntades) empleada por el Estado Argentino para alcanzar los fines con los medios que tenemos a disposición.

El realismo periférico, impone a la REPÚBLICA ARGENTINA el desafío de desarrollar una política exterior constructiva respecto del espacio ultraterrestre. La modernización e integración de las Capacidades militares en el dominio espacial son esenciales para que Argentina mantenga e incremente su asignación de poder en el escenario global y regional. Las Fuerzas Armadas como burocracia técnica especializada permiten desarrollar e integrar capacidades que se traduzcan en una mayor asignación de cuota de poder.

Teniendo en cuenta que el ejercicio del poder es tecnológicamente intensivo, la Argentina como el líder regional en materia espacial, enfrenta el desafío de desarrollar la interoperabilidad entre el factor de poder científico tecnológico y económico, con el factor de poder militar, a fin de maximizar la utilidad de sus logros en dicho campo.

El poder militar es un factor esencial para proteger los intereses argentinos sobre estos espacios. La DPDN vigente identifica la relevancia de los *Global Commons* y la refleja en una concepción estratégica militar multicapa.

Teniendo en cuenta la fórmula de poder percibido, la REPÚBLICA ARGENTINA, evidencia como fortaleza un elevado potencial respecto a su masa crítica; mientras que su principal debilidad se observa en su limitada capacidad económica. Como desafío para el factor militar se identifica la necesidad de continuar desarrollando capacidades militares e integrándolas al potencial nacional.

La Tecnología Satelital es clave para potenciar la conectividad, su capacidad para proporcionar datos en tiempo real, facilitar comunicaciones seguras y habilitar

sistemas de navegación precisos la convierte en un pilar esencial para el desarrollo de las operaciones.

La tecnología de VANT (Vehículos Aéreos No Tripulados), aunque emergente y prometedora, difícilmente llegará a suplantar completamente a la tecnología satelital, ya que ambas tienen capacidades complementarias. Mientras los VANT ofrecen flexibilidad, despliegue rápido y alta resolución en áreas específicas, los satélites proporcionan cobertura global, continuidad temporal y resistencia frente a condiciones adversas. El futuro de las operaciones tecnológicas apunta más hacia la integración sinérgica de ambas tecnologías que hacia la sustitución de una por otra, optimizando así su aplicabilidad en comunicación, monitoreo y seguridad.

La República Argentina cuenta con una destacada capacidad para la fabricación de satélites, como lo demuestran desarrollos avanzados como los satélites de observación de la Tierra de la CONAE y ARSAT en telecomunicaciones. Sin embargo, la ausencia de vectores propios para poner estos satélites en órbita limita su autonomía y competitividad en el sector aeroespacial a nivel mundial.

No tener satélites de uso exclusivo militar implica una limitación, ya que depender de recursos compartidos con empresas estatales y privadas puede comprometer la disponibilidad y la priorización de las comunicaciones y el monitoreo crítico para la defensa.

Contar con satélites dedicados exclusivamente a fines militares permitiría garantizar capacidades autónomas en inteligencia, vigilancia, reconocimiento y comunicaciones seguras, fortaleciendo la postura operativa del país frente a desafíos actuales y futuros en materia de seguridad.

El acceso a redes satelitales alternativas privadas, como Starlink, representa una opción valiosa en términos de conectividad y soporte en situaciones críticas, como los conflictos actuales. Sin embargo, esta dependencia de infraestructura privada plantea desafíos relacionados con la soberanía tecnológica.

La dependencia de redes gestionadas por potencias extranjeras, como GPS o GLONASS, representa una vulnerabilidad para la República Argentina, dado el riesgo de restricciones o bloqueos en contextos adversos. Sin embargo, esta vulnerabilidad se mitiga parcialmente por la ausencia de una necesidad inmediata de proyección de fuerza fuera de los límites nacionales. A pesar de ello, desarrollar o acceder a sistemas alternativos, como GALILEO o BEIDOU, y avanzar en capacidades propias de navegación satelital.

En cuanto a ISR (Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento), la República Argentina carece de capacidad militar exclusiva, pero cuenta con satélites de observación y meteorológicos que aportan datos valiosos. Además, el desarrollo de VANT como una capacidad alternativa refuerza el potencial de monitoreo en tiempo real y con mayor flexibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Argentina. (29 de marzo de 2023). www.argentina.gob.ar. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-presento-un-proyecto-para-dotar-las-fuerzas-armadas-de-capacidades-satelitales>
- Arguello, J. (02 de junio de 2023). *El Destape*. Obtenido de <https://www.eldestapeweb.com/ciencia/espacio-exterior/cuantos-satelites-tiene-la-argentina-en-el-espacio-exterior-2023621580>
- ARSAT. (17 de agosto de 2022). www.arsat.com.ar. Obtenido de <https://www.arsat.com.ar/infraestructura-tecnologica/satelital/nuestros-satelites/>
- Barea, A. (2018). *Army University Press*. Obtenido de <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicion-Hispanoamericana/Archivos/Primer-Trimestre-2018/El-control-sobre-los-global-commons-en-el-mundo-actual/>
- Bitar, S. (2014). *Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina*. Santiago de Chile: Inter-American Dialogue.
- Buzai, G. (2012). EL CIBERESPACIO DESDE LA GEOGRAFÍA. Nuevos espacios de vigilancia y control global. *MERIDIANO – Revista de Geografía*, 1-14.
- C Santana. (17 de Enero de 2022). *Universidad de Navarra*. Obtenido de <https://www.unav.edu/web/global-affairs/el-despegue-de-la-agencia-latinoamericana-del-espacio>
- Calduch, R. (1993). *Dinámica de la Sociedad Internacional*. Madrid: Edit. CEURA.
- Cano, F. (26 de febrero de 2024). ubiqo.com. Obtenido de <https://www.ubiqo.net/tecnologia/tipos-satelites-artificiales/>
- Carreón, M. (6 de mayo de 2020). youtube.com. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=gPZLp25RIhw>
- Castillo, S. G. (2013). Órbitas terrestres: clases, aspectos técnicos. 35.
- CONAE. (2024). Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/plan-espacial>
- Dominguez, N. A. (1992). *Satélites más allá de la tecnología y de la guerra*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Compañía Impresora Argentina S.A.
- EMCO. (2023). Conceptos generales sobre la concepcion estrategica de " capas, restricción de areas y de operaciones multidominio".
- Equipo editorial, E. (14 de julio de 2022). *Concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/cuerpos-celestes/>

- Euroconsult.* (2022). Recuperado el 04 de 08 de 2024, de <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/new-record-in-government-space-defense-spending-driven-by-investments-in-space-security-and-early-warning/>
- Gabri. (10 de febrero de 2021). *ArcGeek*. Obtenido de <https://acolita.com/que-es-un-satelite/>
- Grünschläger, G. (2015). Global Commons. *Revista Escuela de Guerra Naval* Nro 61, 43-52.
- Honorable Congreso de la Nación [HMC]. (13 de abril de 1988). *Ley de Defensa Nacional* Nro 26.554. Obtenido de [www.infoleg.gob.ar: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/20988/texact.htm](http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/20988/texact.htm)
- Jordán, J. (2023). *Competición entre grandes potencias y militarización del espacio exterior*. Granada - España.
- Koutoudjian, A. (2020). *Geopolítica del mar Argentino*. Ciudad Autono de Buenos Aires.
- Milley, M. A. (2018). The U.S.Army in Multi-Domain Operations 2028 [El ejército de EE. UU. en operaciones multidominio 2028]. *Tradoc* 525-3-1, 102.
- Mora, A. I. (02 de Agosto de 2024). *MarketingDirecto.com*. Obtenido de <https://www.marketingdirecto.com/diccionario-marketing-publicidad-comunicacion-nuevas-tecnologias/ciberespacio#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20del%20ciberespacio&text=Trasciende%20los%20l%C3%ADmites%20espaciales%3A%20no,tiene%20por%20qu%C3%A9%20ser%20inmed>
- Mozur, P. (28 de mayo de 2024). *www.infobae.com*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/the-new-york-times/2024/05/28/rusia-interrumpe-cada-vez-mas-el-servicio-starlink-de-ucrania/>
- Naciones Unidas. (26 de junio de 1945). Carta de las Naciones Unidas. San Francisco, E.E.U.U.
- Naciones Unidas. (27 de enero de 1967). Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio Ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes. Washington D.C., E.E.U.U.
- Naciones Unidas. (3 de diciembre de 1986). Principios relativos a la teleobservación de la Tierra desde el espacio. Viena, Austria.

- Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestres de las Naciones Unidas [UNOOSA]. (2002). *Tratados y Principios de las Naciones Unidas sobre el espacio Ultraterrestre*. New York, E.E.U.U.
- ONU. (2017). *Derecho Internacional del Espacio: Instrumentos de las Naciones Unidas*. Nueva York.
- PEN. (01 de Septiembre de 2021). *Argentina.gov*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/crean-la-agencia-latinoamericana-y-caribena-del-espacio>
- PEN. (2021). *Directiva Política de Defensa Nacional*.
- Pérez Arrieu, J. C. (2017). *Estudios de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica en el área de Defensa*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Pulido, G. (2021). *Guerra Multidominio y mosaico*. Sevilla : Catarata.
- Rasic, L. (2012). *Las comunicaciones satelitales en apoyo a la conducción en un Teatro de Operaciones*.
- Ruiz, J. J. (2018). La gobernanza de los global commons como patrimonio colectivo en el Derecho internacional. *Anuario español de derecho internacional*, 133-149.
- Salgado, B. R. (26 de Julio de 2018). *Hemisferio Izquierdo*. Obtenido de <https://www.hemisferioizquierdo.uy/single-post/2018/07/26/geopol%C3%ADtica-y-recursos-naturales-un-enfoque-conceptual>
- STARLINK. (12 de febrero de 2024). *www.starlink.com*. Obtenido de <https://www.starlink.com/ar/updates>
- Varela, G. (2023). *El Regimiento de Infantería Ligera en el Ambiente Urbano (AU), en el marco del concepto de empleo multicapa por restricción de área*.
- Vasek, D. A. (2023). *Capacidades necesarias para la Fuerza Aérea Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.