JACK D. GORDON INSTITUTE
FOR PUBLIC POLICY

KIMBERLY GREEN
LATIN AMERICAN AND
CARIBBEAN CENTER



ASEGURAR EL TERRENO ELEVADO

UN ENFOQUE DE ASPECTOS HUMANOS PARA LA SEGURIDAD ESPACIAL

AUTORAS
DR. DUILIA MORA TURNER Y DR. JOAN JOHNSON-FREESE

OCTUBRE DE 2026

El Centro Kimberly Green para América Latina y el Caribe de la Universidad Internacional de Florida se fundó en 1979 para promover el estudio de América Latina y el Caribe en Florida y en todo Estados Unidos. Al forjar vínculos entre las Américas mediante una educación de alta calidad, la investigación del LACC busca comprender mejor y abordar los problemas más urgentes que enfrenta la región. El LACC ha sido designado por el Departamento de Educación de los Estados Unidos, financiado por el Título VI, como Centro Nacional de Recursos sobre América Latina, lo que lo reconoce como uno de los principales Centros para América Latina y el Caribe del país.

El Instituto Jack D. Gordon de Políticas Públicas, que forma parte de la Escuela Steven J. Green de Asuntos Internacionales y Públicos de FIU, fue fundado en 1985 para establecer, promover y fomentar el estudio de las políticas públicas y los estudios de seguridad nacional. El Instituto Gordon se sitúa a la vanguardia del debate sobre políticas públicas, liderando, integrando e impartiendo una educación e investigación multidisciplinaria excepcional, al tiempo que mejora la competitividad y la diversidad de los estudiantes y profesionales que se incorporan al mercado laboral. El Instituto Gordon se basa en cuatro pilares: Academia, Formación Profesional, Investigación y Extensión Comunitaria, cada uno de los cuales contribuye a la misión de dar forma a las soluciones en materia de políticas públicas y seguridad nacional en el siglo XXI.

Descargo de responsabilidad: Este producto forma parte de la Asociación Académica entre la Universidad Internacional de Florida y el Comando Sur de los Estados Unidos. El Comando Sur de los Estados Unidos proporciona financiación para apoyar esta serie como parte de sus esfuerzos de divulgación analítica. La divulgación analítica tiene como objetivo apoyar al Comando Sur de los Estados Unidos con nuevas ideas, perspectivas externas y fomentar debates francos. Las opiniones expresadas en este informe son las del autor y no reflejan necesariamente la política o posición oficial del Gobierno de los Estados Unidos, el Comando Sur de los Estados Unidos, la Universidad Internacional de Florida ni ninguna otra institución afiliada.

Declaración de permiso: Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida de ninguna forma ni por ningún medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin el permiso del Instituto Jack D. Gordon de Políticas Públicas.

Las solicitudes de permiso deben incluir la siguiente información:

- Título del documento del que se desea obtener permiso para copiar material.
- Descripción del material que se desea copiar.
- Propósito y forma en que se utilizará el material copiado.
- Su nombre, cargo, nombre de la empresa u organización, número de teléfono, dirección de correo electrónico y dirección postal.

Por favor, envíe todas las solicitudes de permiso a jgi@fiu.edu.



TABLA DE CONTENIDO

1 Resumen Ejecutivo

1 Asegurar El Terreno Elevado: Un Enfoque De Aspectos Humanos Para La Seguridad Espacial

3 Un Dominio Espacial Complejo

5 Más Allá Del Equipamiento: Fuerza Laboral Y Preparación Institucional

6 La Conexión Espacio-Seguridad: El Elemento Humano

9 Un Enfoque Integrado: Cognición, Interacción Humano-Máquina Y Diseño De Sistemas

10 La Necesidad De Colaboración Humana E Intercambio De Datos: El Ejemplo Del DMSP

11 Estudio De Caso Analítico: Aspectos Humanos De La Seguridad Espacial En El Hemisferio Occidental

13 Aplicación Del Marco HAS:
El Valor De La Interpretación Humana

14 Implicaciones Para La Estrategia De Seguridad Espacial

16 Conclusión

18 Notas Finales

23 Sobre Las Autoras

RESUMEN EJECUTIVO

El artículo aplica un enfoque de Aspectos Humanos de la Seguridad (HAS, por sus siglas en inglés) para demostrar que la seguridad espacial no es solo un desafío tecnológico, sino también humano. Mantener eficazmente la seguridad espacial depende de la preparación institucional y del buen juicio humano. Ello exige inteligencia contextual, es decir, la capacidad de interpretar el entorno estratégico y operacional en su conjunto, incluidas las intenciones de los actores extranjeros. A modo de ilustración, se presenta un estudio de caso centrado en el hemisferio occidental que muestra cómo la influencia extrarregional y los cambios geopolíticos hacen que la seguridad espacial de la región sea cada vez más vulnerable. Esta dinámica queda ilustrada por el arrendamiento de tierras argentinas a China para su estación terrestre *Espacio Lejano*, junto con la presunta recopilación de inteligencia china en instalaciones ubicadas en Cuba. Además, los asuntos espaciales son complejos de maneras distintas a las de otros dominios, lo que hace imperativa la interpretación humana del contexto (*sense-making*).

En primer lugar, las operaciones en la zona gris, como la interferencia cibernética no cinética, difuminan la diferencia entre la cooperación y el conflicto entre Estados. Sumadas al carácter de uso dual de la tecnología espacial, dificultan atribuir una intención a ciertas acciones en el espacio. Distinguir las fallas mecánicas de las acciones hostiles requiere inteligencia contextual y una interpretación humana que las herramientas automatizadas no pueden replicar. Un enfoque puramente técnico y centrado en los datos para la política espacial pasa por alto la intención geopolítica de una nación. En consecuencia, la estrategia espacial debería considerar la toma de decisiones en condiciones de ambigüedad como su competencia central.

En segundo lugar, la ausencia de sistemas internos de supervisión impide que los actores espaciales regionales integren sin fricciones mecanismos de gobernanza para coordinar sus objetivos científicos, militares y geopolíticos. Esta fragmentación es evidente pese a la capacidad técnica y la voluntad estratégica demostradas por algunas naciones latinoamericanas, entre ellas Argentina, Brasil, Chile y México. Por ejemplo, China opera una instalación de seguimiento en Argentina con un control regulatorio mínimo. La decisión de las fuerzas armadas de Estados Unidos de suspender el intercambio de datos meteorológicos del Programa de Satélites Meteorológicos de Defensa (DMSP) con entidades civiles ofrece otro ejemplo. Estos casos muestran que la preparación institucional depende de las relaciones humanas y de la coordinación.

En tercer lugar, la inversión de largo plazo en talento humano e instituciones permite obtener ganancias estratégicas reales en el espacio. Un ejemplo es la iniciativa de la India para construir un programa espacial autónomo. En definitiva, los Estados deberían priorizar la construcción de marcos jurídicos de coordinación y de estrategias más amplias de reclutamiento y retención para mejorar su preparación ante cualquier crisis futura.

ASEGURAR EL TERRENO ELEVADO: UN ENFOQUE DE ASPECTOS HUMANOS PARA LA SEGURIDAD ESPACIAL

El politólogo y autor de múltiples libros sobre la guerra John Stoessinger analizó la guerra de Vietnam como una tragedia en cinco actos, en referencia a los cinco presidentes estadounidenses que dirigieron los esfuerzos de Estados Unidos en ese conflicto. Atribuyó el fracaso de uno de ellos, John F. Kennedy, a no haber comprendido a qué se enfrentaba realmente, en particular los valores humanos del enemigo. El exdecano de la Escuela Kennedy de Harvard Joseph Nye, Jr. llamó a esa comprensión indispensable "inteligencia contextual" y la consideró una variable central en el diseño y la ejecución de una estrategia exitosa. Sobre Kennedy, Stoessinger afirmó:

> Kennedy y sus asesores militares nunca tomaron en serio la afirmación de muchos soldados del Vietcong de que era el deber de su generación morir por su país [...] Así, el presidente Kennedy —esencialmente un hombre de razón con una inclinación profundamente escéptica— se convirtió en víctima de esa forma particularmente estadounidense de arrogancia que asumía alegremente que la tecnología [...] podía vencer a cualquier adversario.[1]

Más allá de las motivaciones geopolíticas que suelen considerarse desencadenantes de la guerra (por ejemplo, los recursos, las alianzas y la geografía), los libros de Stoessinger abordaron reiteradamente la idea de que "las personas importan" en la toma de decisiones. Compartimos esa visión, pero con una perspectiva aún más amplia.

El Instituto Jack D. Gordon de Políticas Públicas de la Universidad Internacional de Florida (FIU) lanzó recientemente un Foro de Aspectos Humanos de la Seguridad,[2] que amplía un énfasis previo en Mujeres, Paz y Seguridad (MPS) para atender la necesidad de un enfoque multidisciplinario, intercultural y de toda la sociedad en el desarrollo y la ejecución de estrategias de seguridad exitosas en un entorno global cada vez más volátil, incierto, complejo y ambiguo. Del mismo modo en que el marco de MPS considera las diferencias entre hombres, mujeres, niños y niñas al generar análisis de los entornos estratégicos, también deberían tenerse en cuenta la ideología, los valores, los credos y los recursos de los individuos. Sin estos factores humanos, quienes toman decisiones interpretan erróneamente el entorno estratégico. La inteligencia contextual comienza aquí.

El espacio es un dominio de seguridad complejo que suele asociarse con la tecnología debido a su entorno despoblado e inhóspito. No obstante, la seguridad espacial, los seres humanos y la seguridad humana están inextricablemente entrelazados. En declaraciones citadas en 2025, el general de la Fuerza Aérea Dan Caine, presidente del Estado Mayor Conjunto, afirmó: "Es realmente cierto que los seres humanos son más importantes que el equipamiento".[3] La complejidad del dominio espacial y el enfoque tradicionalmente estrecho para abordar los problemas en esta área han generado riesgos graves y crecientes.

En respuesta a estos problemas crecientes, abogamos por un enfoque de aspectos humanos para la seguridad espacial orientado a mantener el dominio espacial como un entorno sostenible, estable y seguro, al tiempo que se maximiza el logro de los objetivos de seguridad nacional. Al hacerlo, demostramos por qué la consideración de los aspectos humanos de la seguridad debe ser un componente central de toda estrategia espacial.

Nuestro análisis se centra en la cognición y la toma de decisiones, la interacción humano-máquina, y el diseño de la fuerza laboral y de los sistemas. El artículo está escrito para responsables de políticas, planificadores militares y gerentes civiles y comerciales cuyas decisiones configuran el dominio. La seguridad espacial es una empresa interinstitucional y multinacional, y la Fuerza Espacial de Estados Unidos sirve aquí como principal ejemplo institucional porque es el actor más nuevo y sus decisiones en materia de personal son las mejor documentadas. Los estudios de caso provienen de contextos diferentes para demostrar cómo el juicio humano y el contexto social moldean el resultado. Aunque el foco aquí es la seguridad espacial, la intención es también suscitar discusiones sobre los aspectos humanos de la seguridad en otros campos.

Es necesario definir primero qué entendemos por seguridad espacial y por seguridad humana. La seguridad espacial se refiere al mantenimiento del espacio como un entorno sostenible, libre de interferencias intencionales contra los activos espaciales vitales para la seguridad nacional, las comunicaciones y las actividades económicas.[4] Esas condiciones dependen de las decisiones que toman los gobiernos y las fuerzas armadas, las agencias espaciales civiles, los operadores comerciales y los organismos multilaterales que establecen las normas. Este artículo examina el juicio humano en cada uno de esos niveles. Una guerra espacial, en especial una guerra espacial cinética, no beneficia a nadie debido a los masivos campos de desechos de larga duración que se crearían y que amenazarían los activos de todos. La importancia del espacio para los objetivos de seguridad nacional se menciona ampliamente en la Estrategia Espacial de Defensa de Estados Unidos de 2020,[5] la Doctrina de la Fuerza Espacial de Estados Unidos de 2025 y el Marco de Política Espacial de Canadá de 2014,[6] la Estrategia Espacial para la Seguridad y la Defensa de la Unión Europea de 2023[7] y la Política Espacial de la OTAN de 2019.[8] Por lo tanto, "hacerlo bien" es imperativo.

La seguridad humana suele definirse como un concepto centrado en las personas y orientado a proteger a los individuos de amenazas crónicas y generalizadas como el hambre, las enfermedades y las amenazas ambientales —todas cuestiones de seguridad "blanda", en contraposición a las cuestiones

de seguridad "dura" centradas en el Estado, como la geopolítica y los conflictos—. Pero aquí ampliamos ese significado para incluir, como insinuó Caine, los aspectos humanos que influyen en las decisiones relativas a la seguridad espacial. El Concepto Conjunto para los Aspectos Humanos de las Operaciones Militares de Estados Unidos de 2016 define los aspectos humanos como "las interacciones entre los seres humanos, y entre estos y el entorno, que influyen en las decisiones".[9] Los aspectos humanos en este sentido no se refieren al individuo. El mismo concepto enumera los elementos sociales, culturales, físicos, informacionales y psicológicos que moldean las decisiones,[10] y ese es el sentido amplio en que usamos el término aquí. Elegimos el espacio como entorno de análisis precisamente porque es uno particularmente intrincado.

UN DOMINIO ESPACIAL COMPLEJO

Los estrategas espaciales han recurrido durante mucho tiempo a pensadores clásicos, desde Sun Tzu hasta Alfred Thayer Mahan y Julian Corbett, en busca de principios extraídos de la tierra y el mar que pudieran aplicarse en órbita. El analista británico Bleddyn Bowen acuñó la expresión "litoral cósmico" para comparar la órbita terrestre con una "costa" o "zona litoral" estrechamente vinculada a los asuntos terrestres, en la que los activos orbitales son bienes de alto valor, vulnerables y fácilmente disputados, de manera muy similar a los buques y otros activos en una región costera.[11] Si bien las analogías son útiles para la conceptualización y la visualización, la ausencia de fronteras geográficas en el espacio y las formas singulares en que opera allí la física —sin parangón con nada relativo a la tierra, el aire y el mar— imponen limitaciones reales a la transferencia de principios estratégicos y consideraciones operacionales del dominio terrestre al espacio.

El espacio, al igual que el ciberespacio, no está confinado geográfica ni operacionalmente a "algún lugar"; está en todas partes y opera dentro de parámetros singulares y a menudo poco comprendidos que pueden resultar poco familiares incluso dentro de las comunidades técnicas. Esta falta de comprensión ha llevado más de una vez a declaraciones de políticos y oficiales militares sobre capacidades relacionadas con el espacio que luego tuvieron que ser retractadas o aclaradas en cuanto a "lo que realmente querían decir". El idealizado discurso de la "Guerra de las Galaxias" del presidente Ronald Reagan en 1983, que aparentemente prometía un paraguas tecnológico para volver las armas nucleares "impotentes y obsoletas" y así "proteger a nuestro pueblo",[12] fue "explicado" casi de inmediato como que significaba "proteger los silos de misiles", con base en las realidades de la física y los costos.[13] La exadministradora de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) Jane Lubchenco recordó que, mientras discutía la financiación de satélites meteorológicos en el Capitolio, un miembro del Congreso le dijo: "Doctora, no necesito sus satélites meteorológicos, tengo el Weather Channel".[14]

El general de la Fuerza Aérea John Hyten, oficial espacial de carrera hasta su retiro en 2021, comandó tanto el Comando Estratégico de Estados Unidos como el Comando Espacial de la Fuerza Aérea a lo largo de su carrera. Habló de su frustración por la falta de conciencia, incluso dentro de las fuerzas armadas, sobre la importancia del espacio, y relató una conversación que tuvo con un oficial de alto rango: "Estábamos hablando de la amenaza que ahora enfrentaba el espacio [...] y él me señaló que en realidad no era tan grave porque, si el espacio desaparece, simplemente podemos volar UAV (vehículos aéreos no tripulados) y estaremos bien".[15]

Científicos espaciales de la Unión de Científicos Comprometidos (Union of Concerned Scientists) publicaron en 2005 un manual de referencia —aún vigente, pues los principios físicos permanecen constantes—, *The Physics of Space Security: A Reference Manual*,[16] para que las personas sin formación técnica y los responsables de decisiones que trabajan en asuntos espaciales pudieran comprender mejor los parámetros del espacio, pero desarrollar un conocimiento práctico amplio de esos parámetros sigue siendo un desafío. La Secure World Foundation ha anunciado un curso intensivo sobre el espacio (Space Boot Camp) para profesionales de política nuclear en etapas tempranas de su carrera, dado el nexo entre el espacio y lo nuclear.[17]



Figura 1. Miembros de las fuerzas armadas de Estados Unidos en Diego García observan una antena que rastrea el cohete SLS de la misión Artemis II de la NASA sobre el océano Índico, el 2 de abril de 2026. Artemis II es la primera misión tripulada del programa Artemis de la NASA y lleva a cuatro astronautas en un viaje de aproximadamente 10 días alrededor de la Luna. (Foto de la Armada de EE. UU. por la especialista en comunicación de masas de primera clase Samantha Jetzer).

Más allá de la complejidad del entorno espacial está la naturaleza ambigua de la mayoría de los activos espaciales. Buena parte de la tecnología espacial es de uso dual, lo que significa que puede emplearse con fines civiles o militares. El mismo satélite de teledetección, por ejemplo, podría usarse con fines civiles, como recopilar datos relevantes para la rotación de cultivos o la disponibilidad de agua, o para obtener información relevante sobre movimientos de tropas o incluso para la selección de blancos. Los satélites de comunicaciones podrían usarse para transmitir los Juegos Olímpicos a todo el mundo o por las fuerzas armadas para el mando y control. Además, si se considera que un activo espacial tiene fines militares, a menudo no está claro si está destinado a propósitos ofensivos o defensivos. Hay una corta distancia técnica entre la tecnología de defensa antimisiles y la tecnología antisatélite ofensiva, como lo demostró el uso de tecnología de defensa antimisiles por parte de Estados Unidos en la Operación Burnt Frost de 2008 para derribar uno de sus propios satélites averiados.[18]

Las zonas grises son "espacios en los que las reglas de gobernanza y conducta no están claras o están en disputa".[19] En el espacio, esta ambigüedad hace que la intención sea más difícil de evaluar y la escalada más difícil de controlar. La actividad de zona gris difumina aún más las líneas convencionales entre la guerra y la paz en el espacio. Actividades como la interferencia no cinética con sistemas espaciales mediante, por ejemplo, operaciones cibernéticas, entran en esa categoría de actividad de zona gris y vinculan los dominios espacial y cibernético. Las operaciones cibernéticas pertenecen a la zona gris porque se mantienen por debajo del umbral del ataque armado, son difíciles de atribuir y dan al actor que está detrás de ellas margen para negarlas. Las actividades hostiles de zona gris a menudo exigen una respuesta, pero calibrar esa respuesta y considerar las consecuencias no deseadas puede complicar los cálculos de respuesta. Además, la zona gris suele estar influida por las creencias y los valores de las partes interesadas, lo que vuelve a complicar la toma de decisiones.

Por último, la "tiranía de la distancia y la velocidad" añade más complejidad a las actividades espaciales. Si un satélite deja de funcionar o se descontrola, especialmente en medio de una crisis, y la causa no está clara, ¿qué es razonable suponer? La causa podría ser técnica. Los satélites también pueden fallar por el impacto de desechos espaciales o por daños causados por tormentas geomagnéticas o solares. O la causa podría ser una interferencia intencional por parte de un actor malintencionado. El problema es que los satélites están lejos y viajan a velocidades que van desde 8 kilómetros (km) por segundo en la órbita terrestre baja hasta 3 km por segundo en la órbita geosíncrona, lo que hace que el análisis de incidentes sea, en el mejor de los casos, difícil.

En suma, las complejidades del entorno espacial lo hacen "anómalo" en comparación con la tierra, el mar y el aire. El espacio tiene más en común con el ciberespacio y, de hecho, existe un fuerte vínculo entre ambos dominios. Durante muchos años, la complejidad y singularidad del dominio espacial hicieron que el espacio fuera tratado como ni una cosa ni otra en la comunidad militar y de seguridad, como una herramienta política en la geopolítica, y como un dominio con dificultades para abrirse camino en el mundo comercial. Mucho de eso ha cambiado y, en consecuencia, también deben cambiar los aspectos humanos de cómo se aborda en los tres sectores.

MÁS ALLÁ DEL EQUIPAMIENTO: FUERZA LABORAL Y PREPARACIÓN INSTITUCIONAL

Un enfoque de aspectos humanos para la seguridad espacial requiere la plena participación de hombres y mujeres para aportar más información y perspectivas a las decisiones de política pública y a las decisiones técnicas, y para considerar los efectos de las decisiones más allá de conceptualizaciones estrechas del conflicto y el daño. Estas consideraciones pueden clasificarse en términos generales como cuestiones de fuerza laboral, conciencia situacional y efectos. En la dimensión de la fuerza laboral, eso significa abrir el reclutamiento lo más ampliamente posible para acceder a los candidatos más calificados.

En 2019, la teniente general (en retiro) de la Fuerza Aérea Mary O'Brien desarrolló, como parte de un esfuerzo por derribar las barreras al ascenso de las mujeres en la Fuerza Aérea, un "modelo de negocio" que explicaba de manera sucinta el valor del enfoque de toda la sociedad. Conocido como el modelo de las cinco R, se centra en el reclutamiento, la retención, la preparación (*readiness*), los recursos y el riesgo.[20] En términos simples, señalaba que obtener a la persona más calificada requiere un *reclutamiento* de base amplia; retener a los buenos profesionales, a su vez, *requiere una atención constante a la retención*. De lo contrario, la organización debe contratar constantemente reemplazos y volver a capacitarlos, lo que cuesta *recursos* y reduce la *preparación*, lo que a su vez aumenta el *riesgo para la fuerza y el riesgo para la misión*. Al vincular los cinco criterios a métricas de combate cuantificables, O'Brien presentó el marco como un argumento a favor del cambio de políticas.[21]

El establecimiento de la Fuerza Espacial de Estados Unidos como entidad militar independiente presentó una oportunidad para hacer las cosas de manera diferente en materia de políticas de personal, dentro de los límites de los reglamentos del Departamento de la Fuerza Aérea. Según entrevistas con personas involucradas,[22] los entrevistados no esperaban que la Fuerza Espacial se materializara tan rápido como ocurrió. Más bien, se pensaba que el Congreso dispondría una fase de planificación antes de la puesta en marcha, pero eso no sucedió. En consecuencia, los primeros días fueron algo caóticos pero emocionantes. Inicialmente, se incorporó a unas 30 personas para construir el marco de la Fuerza Espacial, aproximadamente la mitad de la Fuerza Aérea y la otra mitad de otras ramas: personas que, como quizá era de esperar, sabían poco o nada sobre el espacio. Pero eran entusiastas y profesionales, y muchos fueron enviados a cursos introductorios especiales sobre el espacio para familiarizarlos al menos rápidamente con la terminología y los conceptos básicos. La Fuerza Espacial también tuvo que gestionar el desafío adicional de ponerse en marcha durante la pandemia de COVID-19.

Las discusiones iniciales del grupo de puesta en marcha reconocieron específicamente que tenían la oportunidad de trazar un nuevo enfoque. Adoptando un enfoque de toda la sociedad para construir su fuerza laboral, el equipo de puesta en marcha priorizó las calificaciones y el desempeño al evaluar a los candidatos, tomando en consideración los antecedentes diversos y el servicio militar cuando los candidatos estaban igualmente calificados.[23]

La Fuerza Espacial de Estados Unidos es una rama militar responsable de organizar, entrenar y equipar a las fuerzas que apoyan al Comando Espacial de Estados Unidos y a la fuerza conjunta. El personal de la Fuerza Espacial se conoce como Guardianes (*Guardians*). En 2021 se publicó el *Guardian Ideal*,[24] destinado a ofrecer la visión y los valores de la Fuerza Espacial. Aunque no utiliza el marco de las cinco R de O'Brien, el *Guardian Ideal* trata de manera similar la gestión del talento y la preparación como preocupaciones operacionales. En la práctica, eso significó sopesar cuestiones laborales y familiares, como los destinos conjuntos para matrimonios de militares, los cónyuges que trabajan y un hijo en el último año de secundaria, y poner a disposición tanto la licencia de maternidad como la de paternidad.[25] Siendo el espacio un campo altamente técnico y con fuerte presencia de las disciplinas STEM, reclutar y retener a buenos profesionales es clave para mantener a la Fuerza Espacial lista para la misión.

A diferencia de otras ramas militares de Estados Unidos, la Fuerza Espacial ha cumplido sus metas de reclutamiento todos los años desde su creación. Sus metas, sin embargo, han sido significativamente menores que las de las demás ramas. En 2026, la Fuerza Espacial fijó como objetivo 730 reclutas, frente a los 800 de 2025, en comparación con la meta de la Fuerza Aérea de 33.000.[26] Se espera que esas cifras crezcan significativamente, hasta potencialmente duplicar el número de Guardianes. La pregunta crítica es si la Fuerza Espacial puede sostener tasas de retención que mantengan alta la preparación y bajo el riesgo para la misión.

LA CONEXIÓN ESPACIO-SEGURIDAD: EL ELEMENTO HUMANO

La política de seguridad espacial suele plantearse en términos de tecnología, estrategia y geopolítica. Estos elementos son necesarios pero no suficientes: el impacto estratégico a través de las capacidades técnicas solo puede lograrse cuando las personas y los grupos toman decisiones acertadas, las organizaciones respaldan esas decisiones y los líderes políticos comprenden cómo se emplean las capacidades técnicas bajo restricciones operacionales. Esta visión es coherente con el Concepto Conjunto para los Aspectos Humanos de las Operaciones Militares de Estados Unidos de 2016, que subraya la importancia de un enfoque centrado en el ser humano al afirmar que el éxito de las operaciones militares no puede medirse en términos de daño físico, sino en términos de cambios de comportamiento en los actores clave.[27]

Las operaciones en el espacio llevan la dimensión humana a sus límites. Los plazos de decisión son cortos, la atribución de las acciones es a menudo ambigua y algunas consecuencias son irreversibles. Además, los desechos orbitales perduran durante décadas y los vuelos espaciales dañan el cuerpo humano. Ambas realidades plantean cuestiones éticas que siguen sin resolverse, y aún dedicamos mucho más esfuerzo analítico al equipamiento que a las personas que toman las decisiones y operan los sistemas. Aun así, la Doctrina de la Fuerza Espacial de Estados Unidos de 2025 establece que lograr la supremacía espacial depende de la preparación de sus operadores. En el prólogo del Documento de Doctrina 1 de la Fuerza Espacial, el ex jefe de Operaciones Espaciales, general B. Chance Saltzman, escribe que "nuestro éxito o fracaso depende por completo del desempeño de los Guardianes". El mismo documento define el mando tipo misión como una filosofía de liderazgo "centrada en el arte del mando, la ciencia del control y la disciplina de la toma de decisiones".[28]



Figura 2. Personal militar de Estados Unidos y personal de la NASA supervisan operaciones desde una instalación de control, lo que pone de relieve la coordinación entre las fuerzas armadas de Estados Unidos y la NASA en apoyo de las misiones espaciales. (Foto de la Armada de EE. UU. por la especialista en comunicación de masas de primera clase Samantha Jetzer).

La seguridad espacial, por lo tanto, se sustenta en decisiones humanas tomadas mucho más allá de cualquier centro de operaciones. Los gobiernos desarrollan las estructuras jurídicas que guían estas actividades, y los diplomáticos negocian pautas de comportamiento en escenarios multilaterales. Las empresas, por su parte, toman decisiones cotidianas que afectan al espacio, a menudo sin tener en cuenta consideraciones de seguridad. Con Estados Unidos y China planificando expediciones lunares, cuestiones como las zonas de seguridad operacional y la coordinación de radiofrecuencias cobran mayor importancia. El gobierno y la industria comparten esa responsabilidad, y esta se hace más evidente una vez que una misión está en marcha.

La investigadora canadiense Jessica West ha realizado investigaciones que revelaron la amplitud de las consideraciones necesarias respecto de una mayor atención a los aspectos humanos de las actividades espaciales, los desafíos y la importancia de la tarea específica:

> Las discusiones sacaron a la luz una miríada de formas en que el espacio está implicado en la distribución desigual de beneficios y daños. Las personas ven el espacio ultraterrestre como un recurso valioso que permite servicios esenciales como el acceso a Internet, apoya la infraestructura civil, impulsa nuevos conocimientos e incluso satisface necesidades más específicas, como combatir la violencia de género con datos y comunicaciones espaciales. Entre los innumerables usos y usuarios del espacio, debemos preguntarnos cuáles se consideran críticos y se priorizan. Un uso seguro del espacio por parte de algunos puede ser perjudicial para otros. Los participantes señalaron la extracción de recursos y la apropiación de tierras para alimentar los programas espaciales, la capacidad de usar imágenes satelitales y geolocalización para infligir violencia, la creciente privatización de los datos y los impactos ambientales en la atmósfera y el cielo nocturno.[29]

Las preocupaciones planteadas en su investigación de 2023 y abordadas nuevamente en un seguimiento de 2024 se centraron en "cómo los múltiples determinantes superpuestos de ventaja y desventaja moldean las experiencias, los beneficios y las vulnerabilidades humanos asociados con el espacio ultraterrestre; en efecto, los factores que permiten los usos seguros del espacio para algunos resultan en inseguridad para otros".[30]

Artemis II mostró cómo las decisiones humanas conectan la gobernanza con las operaciones. El 1 de abril de 2026, Artemis II llevó a Reid Wiseman, Victor Glover, Christina Koch y Jeremy Hansen más lejos de la Tierra de lo que ningún ser humano había viajado antes. El récord anterior se mantenía desde el Apolo 13, en 1970.[31] La misión puso a prueba tanto tecnología no probada como, con igual importancia, los límites del desempeño humano.

Artemis II es también una historia de gobernanza. El éxito de la misión dependió de acuerdos internacionales hechos posibles por la política y la diplomacia, y no solo por la ingeniería. Por ejemplo, la participación de Canadá se debió a su asociación con la NASA en el programa Gateway.

Los Acuerdos Artemis ofrecen principios más amplios para la actividad espacial civil y las colaboraciones. Los signatarios acuerdan desconflictuar sus actividades, notificar a los demás sobre las zonas de seguridad y limitar los desechos. Estas son las condiciones que mantienen el dominio estable y seguro a medida que crece el tráfico hacia la Luna. Quién debe formar parte de este esfuerzo, sobre qué base y con qué propósito son todas preguntas de nivel ejecutivo cuyas respuestas dependen del contexto. Esta es la inteligencia contextual que Nye identifica como esencial para una estrategia y una gobernanza eficaces.[32] Otros países han demostrado de manera similar que la tecnología es un aspecto necesario pero no del todo suficiente del desarrollo y la seguridad espaciales.

La India se destaca como un ejemplo paradigmático de lo que las personas pueden lograr mediante décadas de inversión en el sector espacial. El 21 de noviembre de 1963, científicos indios lanzaron el primer cohete sonda del país desde la Estación de Lanzamiento de Cohetes Ecuatorial de Thumba, en Kerala, cerca del ecuador geomagnético. La cercana iglesia de Santa María Magdalena sirvió como oficina y laboratorio y se utilizó para el ensamblaje de cohetes.[33] Entre los jóvenes ingenieros allí reunidos estaba A.P.J. Abdul Kalam, quien llegaría a ser el arquitecto del programa de misiles de la India y, con el tiempo, presidente del país.[34] Estados Unidos sancionó a la Organización de Investigación Espacial de la India (ISRO) en 1992 por un acuerdo sobre motores criogénicos con Rusia, y la India construyó sus propios motores en su lugar.[35] En 2019, la prueba antisatélite Misión Shakti de la India llevó al país al lado militar de la seguridad espacial.[36]

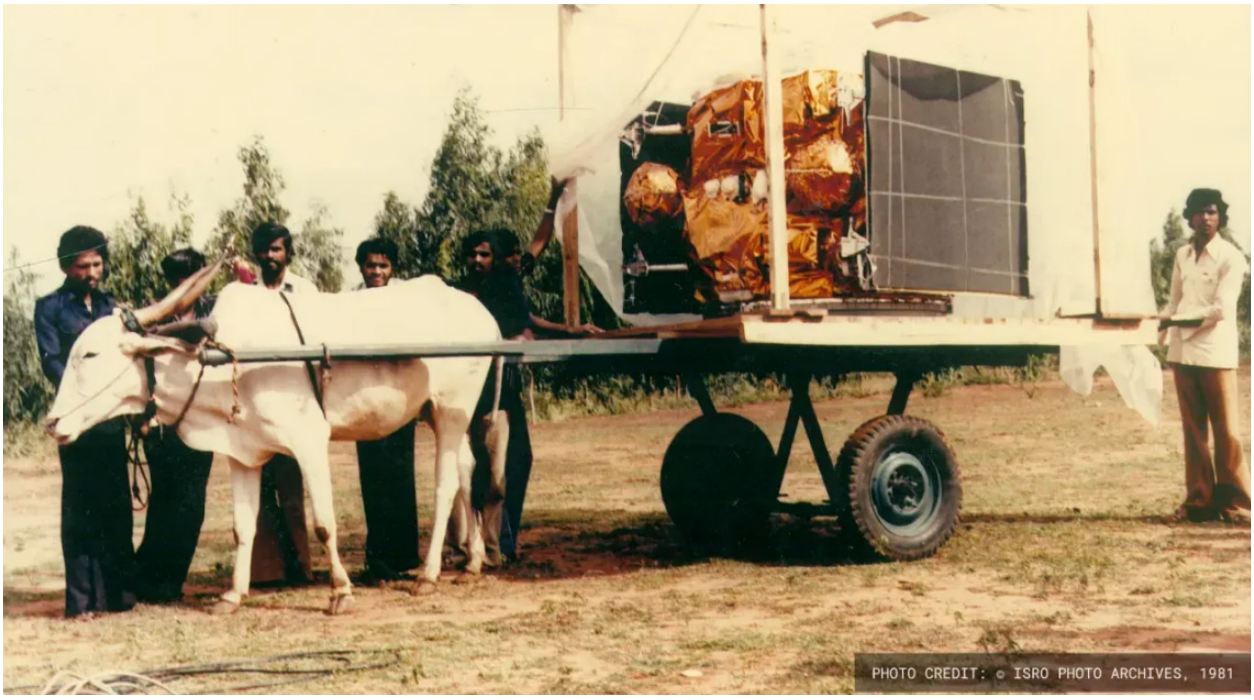


Figura 3. Fotografía de 1981 de personal de la Organización de Investigación Espacial de la India (ISRO) trasladando un satélite en una carreta de bueyes. El programa espacial de la India trabajó con recursos modestos en sus primeros años. (Crédito de la foto: Archivos Fotográficos de la ISRO, 1981).

Seis décadas después, el tiempo y el esfuerzo sostenidos transformaron radicalmente el sector espacial de la India. En junio de 2025, el *Group Captain* (grado equivalente a coronel) Shubhanshu Shukla se convirtió en el primer astronauta indio en llegar a la Estación Espacial Internacional.[37] Pilotó la Misión Axiom 4 junto a astronautas de Estados Unidos, Polonia y Hungría. Su misión refleja el esfuerzo más amplio de la India por construir una cantera de profesionales espaciales. Ese viaje desde el establo de Thumba hasta la Estación Espacial Internacional fue posible gracias a décadas de inversión sostenida en la sociedad y sus instituciones, una inversión que ha creado ventajas que van más allá del programa espacial técnico de la India.

UN ENFOQUE INTEGRADO: COGNICIÓN, INTERACCIÓN HUMANO-MÁQUINA Y DISEÑO DE SISTEMAS

Al evaluar el impacto de los factores humanos en la seguridad espacial, tres dimensiones merecen consideración, cada una de las cuales abarca un rango que va de lo cognitivo a lo mecánico. Estas incluyen (1) la cognición en la toma de decisiones, (2) la interacción humano-máquina y (3) los supuestos sobre la composición de la fuerza laboral. Los éxitos y fracasos de la seguridad espacial pueden ocurrir en cualquiera de estas intersecciones.

En primer lugar, la sobrecarga cognitiva es una limitación operacional real al trabajar en el dominio espacial. Los operadores gestionan varios sistemas simultáneamente, lidian con información limitada y toman decisiones en ciclos de decisión comprimidos. La investigación sobre el pensamiento de grupo y las organizaciones de alta confiabilidad muestra que los supuestos compartidos pueden suprimir el disenso y el juicio independiente. Cuando los miembros de un equipo comparten una formación y unos supuestos similares, es más probable que refuercen mutuamente sus razonamientos y se vuelvan excesivamente confiados. Por ello, ampliar el conjunto de talento disponible para reclutar operadores y analistas puede ampliar las perspectivas que se aportan a las decisiones operacionales.[38]

En segundo lugar, la interacción humano-máquina adquiere mayor trascendencia a medida que la inteligencia artificial y la automatización asumen un papel más amplio en las operaciones espaciales. Las zonas grises, sin embargo, tienen un carácter distintivo que hace que el papel del operador humano sea más importante que nunca. Determinar si una anomalía refleja una falla técnica o una acción intencional sigue requiriendo razonamiento humano. Esa habilidad exige una inversión real y se vuelve más importante desde el punto de vista operacional a medida que los sistemas espaciales de mando, control, comunicaciones, computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento (C4ISR) integran la automatización.[39]

En tercer lugar, los supuestos sobre la composición de la fuerza laboral pueden crear vulnerabilidades operacionales y afectar negativamente el diseño de sistemas y la planificación operacional. Por ejemplo, la NASA cambió la asignación de la tripulación para una caminata espacial planificada exclusivamente femenina en 2019 después de que Anne McClain descubriera que la pieza rígida del torso del traje espacial (*hard upper torso*) de talla mediana era la que mejor le quedaba y solo uno podía prepararse a tiempo para la caminata espacial programada. La primera caminata espacial exclusivamente femenina tuvo lugar casi siete meses después.[40] Este caso es pertinente aquí porque el mismo supuesto de diseño aparece en los sistemas espaciales militares. Las consolas de los operadores y el equipo de protección se construyen en torno a una idea de quién los usará, y cuando esa idea excluye a personas calificadas, la preparación se resiente. Cuando el desempeño humano importa tanto, la falta de una talla de traje tiene un costo real y es un descuido que puede corregirse con la estrategia de seguridad espacial adecuada.

La figura 4 muestra los elementos técnicos y organizacionales del marco HAS aplicado al espacio, y cómo inciden en la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

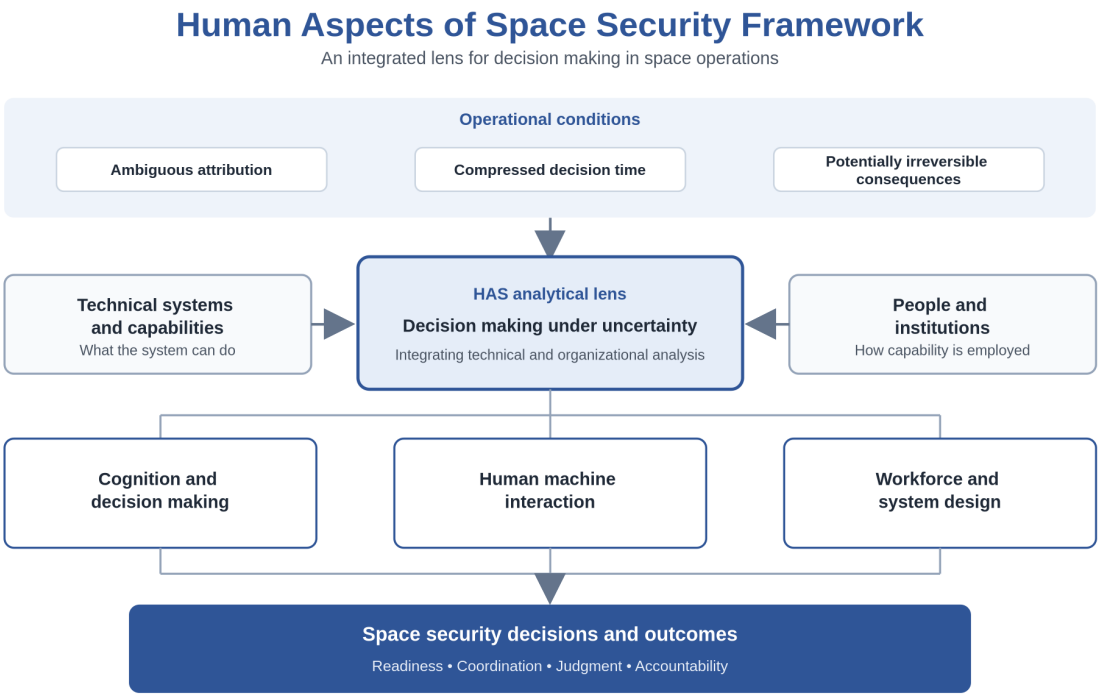


Figura 4. El marco de Aspectos Humanos de la Seguridad Espacial, que integra las capacidades técnicas, las personas y las instituciones en el análisis de la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Ilustración de los autores.

LA NECESIDAD DE COLABORACIÓN HUMANA E INTERCAMBIO DE DATOS: EL EJEMPLO DEL DMSP

Desde su creación hace más de cinco décadas, el Programa de Satélites Meteorológicos de Defensa (DMSP) ha recopilado información meteorológica y del entorno espacial a nivel mundial para apoyar a las fuerzas armadas de Estados Unidos. Una parte de los datos meteorológicos recopilados también se ha utilizado para pronósticos civiles a través de la NOAA, como el pronóstico de huracanes, al que el DMSP aporta aproximadamente la mitad de los datos de barrido por microondas disponibles. En 2025, la propuesta de poner fin a este intercambio de datos mostró con qué rapidez las decisiones que afectan a la infraestructura humana que respalda los datos podían perturbar pronósticos meteorológicos que salvan vidas.[41]

En junio de 2025, el Pentágono anunció que el Centro de Meteorología y Oceanografía Numéricas de la Flota de la Armada de Estados Unidos (Fleet Numerical Meteorology and Oceanography Center, FNMOC) dejaría de proporcionar datos del DMSP a otros socios, sin ofrecer ninguna justificación pública. El momento de esta decisión suscitó preocupación inmediata en la comunidad científica porque se anunció durante la temporada de huracanes del Atlántico. Un investigador de la Universidad de Miami calificó un corte tan abrupto de datos durante la temporada como pura "locura". Los senadores John Hickenlooper (demócrata por Colorado) y Lisa Murkowski (republicana por Alaska) apelaron al secretario de Defensa Pete Hegseth y a la administradora interina de la NOAA Laura Grimm, advirtiendo que cortar las imágenes de microondas clave pondría en riesgo a las comunidades costeras.[42]

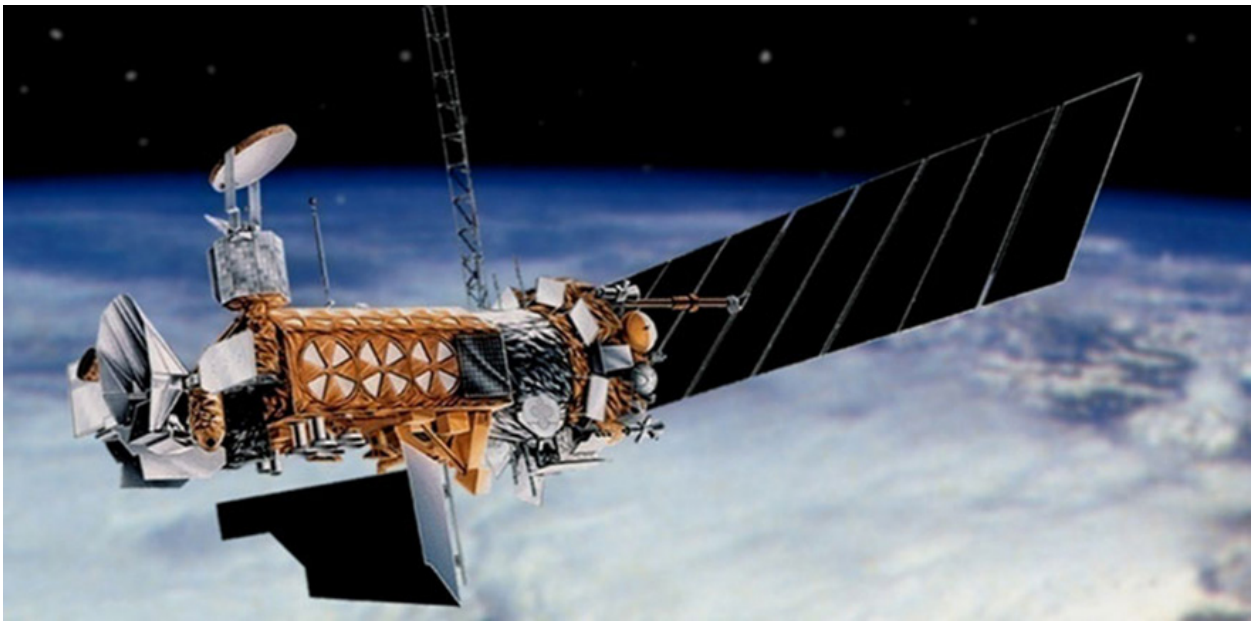


Figura 5. Representación artística de un satélite del Programa de Satélites Meteorológicos de Defensa en órbita. Imagen de Air & Space Forces Magazine.[43]

El Pentágono cambió su postura a fines de julio de 2025, tras la presión de meteorólogos, funcionarios de la NOAA y la NASA y algunos miembros del Congreso. El Centro de Meteorología y Oceanografía Numéricas de la Flota renovó su compromiso de mantener el intercambio de información hasta el final del programa, en septiembre de 2026. La lección reside en cómo se tomó la decisión. Los reportes disponibles no indicaban que se hubiera consultado a los socios civiles que dependen de los datos, y se necesitaron semanas de gestiones para revertirla. Si bien los avances tecnológicos pueden facilitar la coordinación y la colaboración, no construyen automáticamente las relaciones interpersonales e institucionales necesarias para una cooperación y una alineación exitosas. El caso del DMSP ilustra cómo la ausencia de esas relaciones conlleva consecuencias reales, tanto a nivel nacional como internacional.[44] El mismo problema institucional aparece en todo el hemisferio occidental, donde las capacidades espaciales a menudo se han desarrollado más rápido que las instituciones que las gobiernan.

ESTUDIO DE CASO ANALÍTICO: ASPECTOS HUMANOS DE LA SEGURIDAD ESPACIAL EN EL HEMISFERIO OCCIDENTAL

El creciente potencial espacial de América Latina ofrece una oportunidad para fortalecer la regulación regional y nacional, junto con la coordinación entre contrapartes civiles, privadas, militares y gubernamentales. Ha habido avances visibles en un período relativamente corto: países de toda América Latina y el Caribe han firmado los Acuerdos Artemis, Ecuador se adhirió al Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre en 2025 y Brasil adoptó su ley espacial nacional en 2024.

No obstante, como señala el jurista Andrés Terán, las instituciones nacionales necesarias para implementar estos compromisos siguen siendo insuficientes o inexistentes.[45] En consecuencia, existen brechas en materia de sincronización, responsabilidad y autoridad operacional cotidiana.[46] Laura Delgado-López, investigadora principal del Instituto Jack D. Gordon de la FIU y exasesora de políticas de la NASA, examinó a Argentina, Brasil, Chile y México y llegó a una conclusión similar. Estos países tienen la voluntad y la capacidad tecnológica, pero parecen carecer de mecanismos establecidos de coordinación dentro de sus comunidades científicas, agencias gubernamentales, instituciones militares y socios regionales. Estos desafíos no son exclusivos de América Latina, pues el caso del DMSP demostró que, incluso dentro del gobierno de Estados Unidos, la coordinación institucional no puede darse por sentada.

El cierre del Centro Espacial de Guayana en Kourou, Guayana Francesa, en 2017 ilustra cómo los contextos sociales y las circunstancias políticas pueden interrumpir el acceso a la órbita incluso cuando los sistemas espaciales funcionan correctamente. Situado a cinco grados al norte del ecuador, Kourou ofrece ventajas de lanzamiento que no están disponibles desde los sitios de la Europa continental. En marzo de 2017, una huelga local por cuestiones relacionadas con la seguridad y la educación provocó el cierre del puerto espacial durante cinco semanas. La huelga formaba parte de una protesta general en toda la Guayana Francesa por la delincuencia, el costo de vida y los deficientes servicios públicos, y el puerto espacial era el lugar más visible para ejercer presión.[47]

Uno de los lanzamientos pospuestos fue el de un Ariane 5 que transportaba el Satélite Geoestacionario de Defensa y Comunicaciones Estratégicas de Brasil y el Koreasat 7 de Corea del Sur. El cohete y los satélites ya habían sido ensamblados, pero la huelga impidió el lanzamiento. Las operaciones se reanudaron después de que el gobierno francés acordara proporcionar 1.100 millones de euros (1.180 millones de dólares) en asistencia inmediata y considerar 2.100 millones de euros adicionales (2.250 millones de dólares).[48] Este episodio muestra que el acceso a la órbita depende tanto de las condiciones y el contexto sociales como de la tecnología.

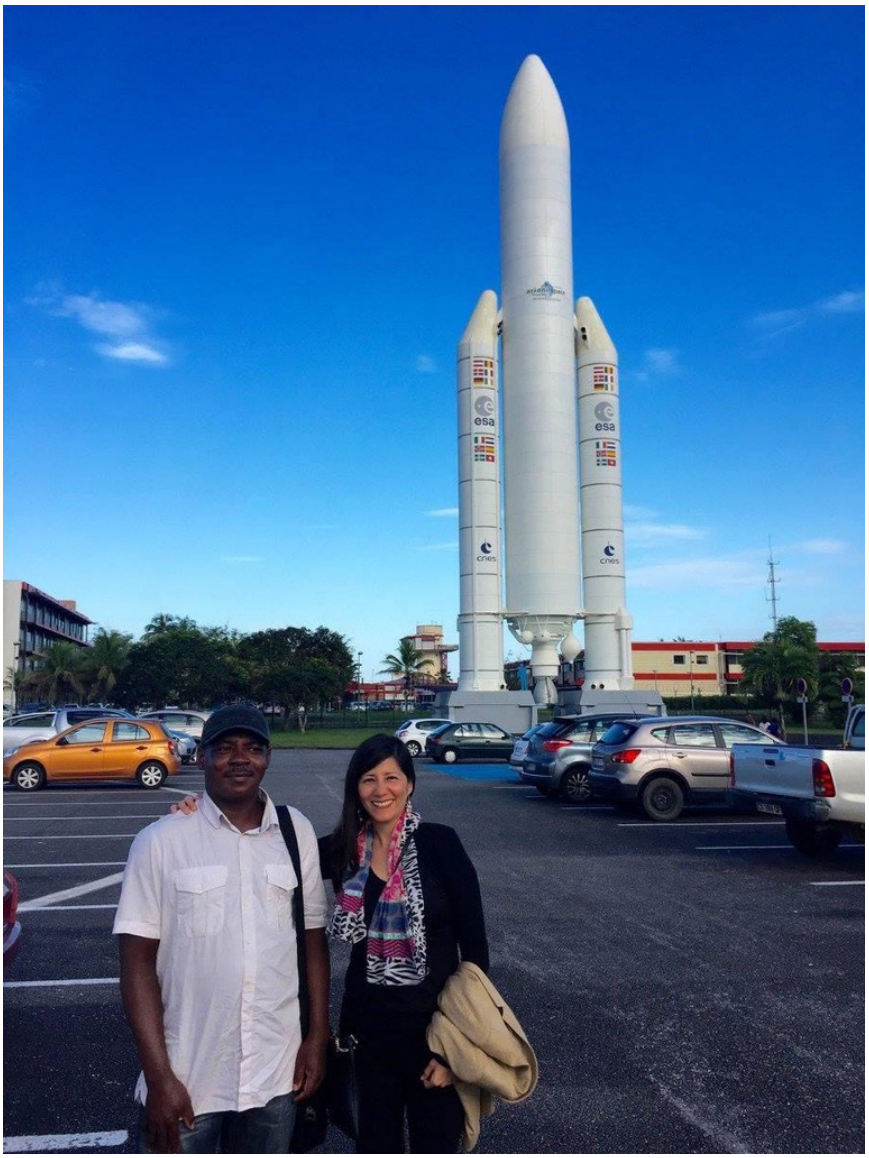


Figura 6. La coautora, Duilia Turner, con un guía en el Centro Espacial de Guayana en Kourou, Guayana Francesa, 2015. El modelo a escala real del Ariane 5 se encuentra a la entrada del complejo de lanzamiento. (Foto cortesía de la autora).

La participación extrarregional en el sector espacial de América Latina también merece una consideración cuidadosa. De manera no intencional, Argentina cedió parte de su supervisión territorial cuando aceptó albergar la estación terrestre china Espacio Lejano. Argentina arrendó el terreno en 2012 y, para 2017, el sitio operaba bajo la Administración General de Control de Lanzamiento y Seguimiento de Satélites de China (CLTC), afiliada al Ejército Popular de Liberación (EPL). La antena de 35 metros de la estación utiliza las bandas S, X y Ka, que pueden apoyar funciones tanto civiles como militares. El acuerdo exigía a Argentina no "interferir ni interrumpir" las actividades de la estación.[49] Aunque la infraestructura espacial operada por extranjeros no es infrecuente, los términos de este acuerdo dejaron a

Argentina con una supervisión limitada de las actividades realizadas en su territorio.[50] En abril de 2026, Donovan, del SOUTHCOM, describió el hemisferio occidental como sede de la mayor concentración de infraestructura espacial construida por China fuera de la China continental. Advirtió que la dependencia de las estaciones rusas GLONASS podría exponer a los socios regionales a interrupciones de datos y ciberataques.[51] Para los países de la región, el contexto social se reduce a si las naciones anfitrionas tienen la capacidad de supervisar la infraestructura en su territorio y gestionar los riesgos de depender de sistemas extranjeros.

Las preocupaciones sobre una posible influencia maligna extrarregional se extienden también al Caribe. Las instalaciones de inteligencia de señales en Cuba tienen implicaciones para la seguridad espacial regional a pesar de que la isla carece de satélites o de un programa espacial nacional. Las imágenes comerciales analizadas por el Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales (CSIS) indican que China muy probablemente opera o tiene acceso a cuatro de esas instalaciones, posicionadas para monitorear el tráfico radioeléctrico y potencialmente interceptar datos de satélites estadounidenses que pasan sobre Florida.[52] Este acceso se desarrolló en medio de la peor crisis económica de Cuba desde la caída de la Unión Soviética, durante la cual empresas chinas suministraron la columna vertebral de su infraestructura de telecomunicaciones. No se ha establecido qué recopilan estas instalaciones y, una vez más, la actividad ocurre sin un marco nacional de gobernanza espacial.

Las capacidades espaciales fortalecen la seguridad solo cuando las personas y las instituciones trabajan juntas. Para América Latina, esto significa construir la autoridad nacional y los vínculos regionales necesarios para gobernar e impulsar las operaciones espaciales. En términos de seguridad y defensa, también significa comprender las intenciones de todos los actores que operan en la región. Para Estados Unidos, significa ayudar a los socios a desarrollar esa capacidad y no limitarse a proporcionar tecnología, así como identificar posibles amenazas a su propia seguridad espacial.

APLICACIÓN DEL MARCO HAS: EL VALOR DE LA INTERPRETACIÓN HUMANA

La capacidad técnica es el segmento de la seguridad espacial más fácil de medir, pero la tecnología por sí sola no determina los resultados operacionales en el espacio. En todos los casos estudiados aquí, el denominador común es que individuos y organizaciones influyeron en el desarrollo, la gestión, la interpretación y la implementación de las arquitecturas técnicas. El enfoque HAS está concebido para analizar estas interacciones.

Las decisiones operacionales en el espacio tienen lugar en un entorno cada vez más complejo. En este sector, la tendencia natural ha sido acumular información y mostrar cada vez más de ella en un intento por construir una imagen operacional cohesiva. Por ejemplo, un centro de operaciones hoy podría tener tableros en los que la información de varios sensores se superpone en capas. No obstante, los datos acumulados aún tienen que ser analizados por profesionales para determinar qué significa lo que se muestra, si la tendencia que refleja se mantendrá y qué debe hacerse en respuesta. Estas fases de indagación se describen comúnmente como analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva.[53] Pasar de una fase a la siguiente depende de la interpretación humana. Sin ella, un tablero por sí solo no puede sustentar de manera confiable una toma de decisiones acertada.

La estrategia de Mando y Control Conjunto de Todos los Dominios (JADC2) del Pentágono describe "dar sentido" (*make sense*) como el análisis de la información para comprender y predecir el entorno operacional, donde "los datos se transforman en información y la información se transforma en conocimiento". También establece una línea de esfuerzo de Empresa Humana que une el desempeño humano y el desarrollo profesional con la inteligencia artificial y el aprendizaje automático.[54]

El relato de Stoessinger sobre el presidente Kennedy describe el mismo problema en un escenario anterior. La información estaba disponible. Los soldados del Vietcong declaraban abiertamente que era el deber de su generación morir por su país. Los estrategas militares no consideraron lo que ese nivel de compromiso, que provenía de la historia y la cultura del Vietcong, significaba para la guerra. El fracaso estuvo en la lectura del contexto, no en el desempeño de nadie. Plantear ese tipo de preguntas es lo que Nye llama inteligencia contextual: la capacidad de interpretar no solo lo que muestran los datos, sino lo que significan dentro de un entorno estratégico y humano más amplio. Es la misma pregunta que enfrenta un operador que debe determinar si una anomalía en una pantalla refleja una falla técnica o un acto deliberado.

Considerados de este modo, los casos aquí discutidos ilustran el papel de la interpretación humana en el espacio, uno de los dominios de seguridad y defensa más sofisticados tecnológicamente.

Tabla 1. Dónde importó la interpretación humana.

Caso	El factor de interpretación humana
Programa espacial de la India, 1963 a 2025	Décadas de inversión en personas e instituciones hicieron posibles las ganancias técnicas posteriores.
Estación terrestre Espacio Lejano, 2012	Las especificaciones técnicas de la estación eran conocidas. Su efecto de largo plazo sobre la gestión argentina de su territorio estaba menos claro.
Centro Espacial de Guayana, 2017	El cohete estaba listo, pero las condiciones sociales locales lo mantuvieron en tierra durante cinco semanas.
Caminata espacial de la NASA, 2019	La planificación no tuvo en cuenta toda la gama de tallas de trajes espaciales que la fuerza laboral necesitaba. La NASA tuvo que cambiar la tripulación, y la primera caminata espacial exclusivamente femenina tuvo lugar meses después.
Instalaciones de inteligencia de señales en Cuba, 2024	La presencia de China en la región no podía evaluarse únicamente a través de la capacidad técnica. La intención, las condiciones locales y la supervisión también importan.
Intercambio de datos del DMSP, 2025	La decisión de dejar de compartir los datos más allá de las fuerzas armadas de Estados Unidos no tuvo en cuenta las necesidades de los pronosticadores civiles de todo el mundo que dependían de ellos para predicciones meteorológicas que salvan vidas.
Artemis II, 2026	Los acuerdos internacionales definieron la asociación y el perfil de la misión años antes del lanzamiento. Los Acuerdos Artemis ofrecen principios más amplios para la actividad espacial civil.

En cada uno de estos casos, el resultado dependió del juicio humano y no del equipamiento. Las implicaciones que siguen se derivan de este patrón.

IMPLICACIONES PARA LA ESTRATEGIA DE SEGURIDAD ESPACIAL

Los casos anteriores apuntan a varias implicaciones clave sobre cómo los factores humanos influyen en los resultados en el dominio espacial. Cada una identifica un requisito específico para el desarrollo y la implementación de la estrategia de seguridad espacial.

1) La toma de decisiones en condiciones de ambigüedad es una competencia que se puede entrenar

Como se discutió anteriormente, la ambigüedad es inherente a las operaciones espaciales. Las ventanas de decisión son cortas, la causa y el efecto son difíciles de distinguir y algunos efectos no pueden deshacerse, desde los desechos orbitales hasta un resultado en una secuencia compleja de acontecimientos que nadie puede atribuir a un solo actor. La financiación llega primero para la adquisición técnica, pero es el entrenamiento lo que hace utilizable el equipamiento. El Concepto

Conjunto para los Aspectos Humanos de las Operaciones Militares de 2016 respalda este argumento porque mide la eficacia operacional en el comportamiento humano y no solo en los efectos físicos. La toma de decisiones en condiciones de ambigüedad debe tratarse como una competencia central en la estrategia de seguridad espacial.

2) La seguridad espacial requiere coordinación nacional e internacional

Los sistemas institucionales frágiles crean desafíos no solo a nivel nacional, sino también internacional. Los casos del Programa de Satélites Meteorológicos de Defensa (DMSP) y de Kourou ilustran esta situación. La misma necesidad de coordinación se aplica a distintas áreas, incluido el derecho penal, que la mayoría de las personas considera limitado a la Tierra pero que también tiene aplicaciones en el espacio. Por ejemplo, la jurisdicción penal federal sobre los delitos cometidos a bordo de vehículos espaciales registrados en Estados Unidos deriva de una enmienda de 1981 a la ley federal que define la jurisdicción marítima y territorial especial de Estados Unidos.[55] El Acuerdo Intergubernamental de 1998 asigna generalmente la jurisdicción penal según la nacionalidad del presunto infractor, y la cuestión se vuelve aún más compleja cuando la posible conducta indebida afecta a un miembro de la tripulación de otra nación. Crear y sostener marcos jurídicos internacionales y mecanismos de coordinación antes de que surjan las crisis es esencial.

3) La interpretación humana permite una toma de decisiones eficaz

Un sistema puede procesar datos y aun así no captar lo que significan. La interpretación humana (sense-making) es el proceso de dar sentido a la información disponible en su contexto de modo que pueda orientar el juicio y la acción.[56] La tecnología de automatización ha logrado grandes mejoras en el conocimiento de la situación espacial. En el contexto de las zonas grises, por ejemplo, el problema no es la cantidad de datos, sino cómo determinar si una posible anormalidad se debe a una colisión, a interferencia geomagnética, a un error de software, a una actividad hostil o incluso a un fenómeno anómalo no identificado (UAP, por sus siglas en inglés).[57] Por ejemplo, la publicación por parte del Pentágono en mayo de 2026 de archivos de UAP no resueltos ilustra esto.[58] Las herramientas automatizadas pueden ayudar a detectar inconsistencias; no obstante, los seres humanos aún necesitan analizar críticamente los datos generados por las máquinas. La brecha entre la recopilación de datos y la atribución de su origen es precisamente donde más importa la interpretación humana.

4) El reclutamiento amplio respalda la preparación

La investigación sobre el pensamiento de grupo y las organizaciones de alta confiabilidad ha encontrado a menudo que los supuestos compartidos pueden suprimir el disenso y reforzar el exceso de confianza. Por lo tanto, reclutar ampliamente se convierte en un asunto operacional. Las entrevistas con el equipo de planificación original confirman que la Fuerza Espacial adoptó intencionalmente un reclutamiento de base amplia desde el principio. El reclutamiento y la retención deben medirse en función de los requisitos de la misión, financiarse adecuadamente y recibir la misma atención que las propias plataformas. Inherentemente, esto respaldará la preparación.

5) La inteligencia contextual toma tiempo

Las ganancias estratégicas de la inversión en tecnología espacial dependen de un desarrollo a largo plazo respaldado por personal altamente capacitado e instituciones competentes. Los 60 años de inversión de la India en el espacio muestran cómo las personas y las instituciones se adaptaron a los cambios en la estrategia, la política y la economía. Las ganancias técnicas vinieron después. El análisis de Nye sobre la inteligencia contextual ayuda a explicar por qué esto importa: una estrategia acertada depende de comprender el entorno, y esa comprensión se desarrolla con el tiempo a través de la educación, la experiencia, el idioma y las relaciones humanas.

CONCLUSIÓN

Las decisiones que más importan para asegurar el espacio a menudo se toman antes de que se lance un satélite, y están en manos de quienes deciden. Artemis II pudo acercarse a la Luna tanto como lo hizo gracias a la colaboración entre los socios internacionales, el sector técnico y los operadores que establecieron el marco necesario para la misión. El viaje de 60 años de la India, desde el lanzamiento de un cohete sonda en un pueblo pesquero de Kerala hasta la participación de Shukla en la misión a la Estación Espacial Internacional, fue el resultado del desarrollo metódico de personas e instituciones que llegó mucho más allá de la propulsión y la aviónica. La interrupción propuesta del intercambio de datos del DMSP en 2025 demostró que incluso un acuerdo marco técnico en funcionamiento no puede sostenerse sin las relaciones humanas y el compromiso institucional que lo respaldan.



Figura 7. Miembros de la tripulación de Artemis II se preparan para abordar el USS John P. Murtha tras su amerizaje en el océano Pacífico el 10 de abril de 2026. La Armada de EE. UU. apoyó la recuperación de la tripulación y de la nave Orion después de la primera misión lunar tripulada en más de 50 años. (Foto de la Armada de EE. UU. por el especialista en comunicación de masas David Rowe).

El comandante del SOUTHCOM, Donovan, planteó con claridad las implicaciones de defensa relacionadas con el dominio espacial: "La estrategia militar ha reconocido desde hace mucho la importancia de controlar el terreno elevado. En el siglo XXI, ese terreno elevado es el espacio".[59] Asegurar ese terreno elevado, por lo tanto, requiere más que equipamiento. Requiere personas capaces de juzgar lo que están viendo, instituciones capaces de actuar sobre ese juicio y socios que confíen unos en otros.

Un enfoque de aspectos humanos para comprender los roles humanos no elimina en modo alguno la necesidad de la tecnología; por el contrario, ayuda a entender dónde encaja la tecnología en su lugar apropiado para quienes la construyen, la usan, la controlan y dependen de ella. En el dominio espacial, la atribución ambigua, la distancia, la velocidad y los plazos de decisión comprimidos aumentan la importancia del juicio humano. La contribución del enfoque HAS es que lleva este marco a un dominio que ha sido tratado principalmente como un desafío centrado en el equipamiento. El principio de que los seres humanos son más importantes que el equipamiento importa, y la ventaja reside en actuar en consecuencia. Esto implica cambiar la política de personal, las adquisiciones, el entrenamiento y la doctrina.

La aplicación del enfoque HAS no se limita al espacio. El mismo análisis que identifica las perspectivas, oportunidades y limitaciones humanas en el dominio espacial se aplica también al ciberespacio, a las prácticas basadas en IA, a los sistemas autónomos, entre otros ámbitos. Desde su concepción, este marco también aborda una brecha en la literatura actual y en el discurso académico sobre conceptos estratégicos críticos como la competencia estratégica, el crimen transnacional y la naturaleza cambiante de la guerra, extendiendo su alcance más allá de un solo dominio. Al aplicar estas perspectivas, la ventaja pertenecerá a quienes inviertan en su gente con la misma determinación con que invierten en sus sistemas. Esa decisión puede tomarse ahora, mientras todavía es posible mitigar los desafíos y las amenazas.

NOTAS FINALES

1 John G. Stoessinger, Why Nations Go to War, 11.ª ed. (Boston: Wadsworth Publishing, 2011), 117.

2 Jack D. Gordon Institute for Public Policy, "Human Aspects of Security Forum", Florida International University, consultado el 27 de agosto de 2026, https://gordoninstitute.fiu.edu/national-security-policy/has/.

3 Scott R. Gourley, "New Joint Chiefs Chairman Calls for Increased U.S., Allied Collaboration", *National Defense*, 8 de mayo de 2025, que informa sobre declaraciones pronunciadas el 8 de mayo de 2025, https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2025/5/8/new-joint-chiefs-chairman-addresses-sof-community.

4 N. Antoni, "Definition and Status of Space Security", en *Handbook of Space Security* (Cham, Suiza: Springer, 2020), https://doi.org/10.1007/978-3-030-22786-9_126-2.

5 U.S. Department of Defense, "Defense Space Strategy Summary", junio de 2020, https://www.spacecom.mil/Newsroom/News/Article-Display/Article/2223891/department-of-defense-releases-defense-space-strategy/.

6 U.S. Space Force, *Space Force Doctrine Document 1*, 3 de abril de 2025, https://www.starcom.spaceforce.mil/Portals/2/Space%20Force%20Doctrine%20Document%201%20FINAL_4Apr25.pdf; Canadian Space Agency, *Canada's Space Policy Framework: Launching the Next Generation* (Ottawa: Canadian Space Agency, 2014), https://www.asc-csa.gc.ca/eng/publications/corporate.asp.

7 European Commission and High Representative of the Union for Foreign Affairs and Security Policy, "European Union Space Strategy for Security and Defence", Joint Communication JOIN (2023) 9 final, 10 de marzo de 2023, https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-space-strategy-security-and-defence-0_en.

8 North Atlantic Treaty Organization, "NATO's Overarching Space Policy", 27 de junio de 2019, https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2019/06/27/natos-overarching-space-policy.

9 U.S. Department of Defense, "Joint Concept for Human Aspects of Military Operations (JC-HAMO)" (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 19 de octubre de 2016), 1–5, https://cdn.prod.website-files.com/678fe6a69e26b1edc7cb66aa/6859563adeb545940aa0b9e9_20161019-Joint-Concept-for-Human-Aspects-of-Military-Operations-Signed-by-VCJCS.pdf.

10 JC-HAMO, 1–5.

11 Bleddyn E. Bowen, *War in Space: Strategy, Spacepower, Geopolitics* (Edimburgo: Edinburgh University Press, 2020), https://doi.org/10.3366/edinburgh/9781474450485.001.0001.

12 Ronald Reagan, "Address to the Nation on Defense and National Security", 23 de marzo de 1983, https://www.reaganlibrary.gov/archives/speech/address-nation-defense-and-national-security.

13 Richard Stengel, "Star Wars at the Crossroads", *Time*, 23 de junio de 1986, https://time.com/archive/6685651/star-wars-at-the-crossroads/.

14 Jane Lubchenco, entrevista realizada por Greg Dalton, "Dr. Jane Lubchenco", Climate One, 17 de diciembre de 2014, https://www.climateone.org/audio/dr-jane-lubchenco.

15 Gen. John Hyten, "Remarks at the 2015 National Space Symposium", Colorado Springs, 13–16 de abril de 2015, https://www.afspc.af.mil/About-Us/Leadership-Speeches/Speeches/Display/Article/731707/general-john-hyten-2015-space-symposium.

16 David Wright, Laura Grego y Lisbeth Gronlund, *The Physics of Space Security: A Reference Manual* (Cambridge, MA: American Academy of Arts and Sciences, 2005), https://www.amacad.org/publication/physics-space-security-reference-manual.

17 Secure World Foundation, "Secure World Foundation Announces Space Boot Camp for Nuclear Policy Professionals", 4 de junio de 2026. https://www.swfound.org/news/secure-world-foundation-announces-space-boot-camp-for-nuclear-policy-professionals

18 John Antonelli, "Dahlgren's Joint Government/National Laboratory/Industry Team Makes History in Satellite Shootdown", Naval Surface Warfare Center Dahlgren Division, consultado el 24 de agosto de 2026, https://www.navsea.navy.mil/Home/Warfare-Centers/NSWC-Dahlgren/Who-We-Are/History/Blogs/Satellite-Shootdown/.

19 Jessica West y Jordan Miller, *Clearing the Fog: The Grey Zones of Space Governance*, CIGI Paper n.º 287 (Centre for International Governance Innovation, noviembre de 2023), 1, https://www.cigionline.org/static/documents/no.287.pdf.

20 Mary F. O'Brien, prólogo de *One Team, One Fight: Diversity and Inclusion in the Department of the Air Force*, eds. M. Carter Matherly, Richard A. Greenlee Jr. y Tara B. Holmes (Maxwell Air Force Base, AL: Air University Press, 2024).

21 O'Brien, prólogo de *One Team, One Fight*.

22 Entrevista personal con la teniente general (en retiro) de la USSF Nina Armagno, 11 de abril de 2024; y entrevista personal con la coronel (en retiro) de la USSF Bree Fram, 26 de junio de 2024.

23 Entrevistas privadas con fuentes confidenciales, 2024. Se omiten los nombres de los entrevistados.

24 U.S. Space Force, *The Guardian Ideal*, septiembre de 2021, https://www.airandspaceforces.com/app/uploads/2021/09/21SEPT-USSF-GUARDIAN-IDEAL.pdf; y Secretary of the Air Force, Public Affairs, "CMSSF Details Path Forward for Developing the Force", 23 de septiembre de 2021, https://www.spaceforce.mil/News/Article/2786831/cmssf-details-path-forward-for-developing-the-force/.

25 Military Women's Memorial, "Women, Peace, and Security – Air & Space Event", 1 de abril de 2024, https://www.youtube.com/watch?v=SySXKTZ21P0.

26 Courtney Albon y Chris Gordon, "Space Force, Aiming to Double in Size, Blows Past Recruiting Goal", *Air & Space Forces Magazine*, 12 de febrero de 2026, https://www.airandspaceforces.com/space-force-aiming-to-double-in-size-blows-past-recruiting-goal/.

27 U.S. Department of Defense, Joint Chiefs of Staff, *Joint Concept for Human Aspects of Military Operations* (JC-HAMO) (Washington, DC, 2016), 1–5.

28 United States Space Force, Space Force Doctrine Document 1 (Washington, DC: USSF, 2025), 4 y 25.

29 Jessica West y Abishane Suthakaran, "Hidden Harms: A Feminist Spotlight on Space Security", Project Ploughshares, 18 de septiembre de 2023, https://ploughshares.ca/hidden-harms-a-feminist-spotlight-on-space-security/.

30 Jessica West y Vaishnavi Panchanadam, "Hidden Harms: Human (In)Security in Space: Consultation Report", Project Ploughshares, julio de 2024, https://cdn.prod.website-files.com/63e066081ef50cb16a3f4157/668ea0d3c5a5c98229cfb55c_Feminist%20consultation%20Final%20Report.pdf.

31 NASA, "Artemis II", 1–10 de abril de 2026, https://www.nasa.gov/mission/artemis-ii/; NASA, "Artemis Accords", consultado el 25 de agosto de 2026, https://www.nasa.gov/artemis-accords/; y NASA, "NASA, Canadian Space Agency Formalize Gateway Partnership for Artemis Program", 16 de diciembre de 2020, https://www.nasa.gov/blogs/missions/2020/12/16/nasa-canadian-space-agency-formalize-gateway-partnership-for-artemis-program/.

32 Joseph S. Nye Jr., *The Powers to Lead* (New York: Oxford University Press, 2008), 88–91.

33 Vikram Sarabhai Space Centre, "Profile", consultado el 24 de agosto de 2026. https://www.vssc.gov.in/profile.html

34 Defence Update India, "The Fascinating Story of India's First Rocket Launch", defenceupdate.in, consultado el 24 de agosto de 2026, https://defenceupdate.in/the-fascinating-story-of-indias-first-rocket-launch/.

35 "U.S. Imposes Sanctions Against Russian, Indian Concerns Over Rocket Deal", *Washington Post*, 12 de mayo de 1992. https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1992/05/12/us-imposes-sanctions-against-russian-indian-concerns-over-rocket-deal/3e34f064-0b74-4025-bf5f-91b32b73faea/

36 Ministry of External Affairs, Government of India, "Frequently Asked Questions on Mission Shakti, India's Anti-Satellite Missile Test Conducted on 27 March, 2019", 27 de marzo de 2019. https://www.mea.gov.in/press-releases.htm?dtl/31179/Frequently_Asked_Questions_on_Mission_Shakti_Indias_AntiSatellite_Missile_test_conducted_on_27_March_2019

37 CNN, "India brims with pride as first astronaut blasts off to International Space Station", 26 de junio de 2025, https://www.cnn.com/2025/06/26/india/india-shubhanshu-shukla-axiom-space-mission-intl-hnk; y Britannica, "Shubhanshu Shukla", consultado en abril de 2026, https://www.britannica.com/biography/Shubhanshu-Shukla.

38 Irving L. Janis, *Groupthink: Psychological Studies of Policy Decisions and Fiascoes*, 2.ª ed. (Boston: Houghton Mifflin, 1982); véanse "A Perfect Failure: The Bay of Pigs", "Escalation of the Vietnam War" y "Preventing Groupthink"; Karl E. Weick y Kathleen M. Sutcliffe, *Managing the Unexpected: Sustained Performance in a Complex World*, 3.ª ed. (San Francisco: Jossey-Bass, 2015), 1–23; y Katherine W. Phillips, Katie A. Liljenquist y Margaret A. Neale, "Is the Pain Worth the Gain? The Advantages and Liabilities of Agreeing with Socially Distinct Newcomers", *Personality and Social Psychology Bulletin* 35, n.º 3 (2009): 336–350, https://doi.org/10.1177/0146167208328062.

39 U.S. Department of Defense, Joint Chiefs of Staff, *Joint Concept for Human Aspects of Military Operations*.

40 NASA, "NASA Updates Spacewalk Assignments, Announces Final Preview Briefing", 25 de marzo de 2019, https://www.nasa.gov/news-release/nasa-updates-spacewalk-assignments-announces-final-preview-briefing/; y Jacey Fortin y Karen Zraick, "NASA Cancels First All-Female Spacewalk, Citing Spacesuit Availability", *The New York Times*, 25 de marzo de 2019, https://www.nytimes.com/2019/03/25/science/female-spacewalk-canceled.html.

41 U.S. Space Force, "Defense Meteorological Satellite Program", hoja informativa, actualizada a octubre de 2020, https://www.spaceforce.mil/About-Us/Fact-Sheets/Article/2197779/defense-meteorological-satellite-program/; y Sandra Erwin, "As military weather satellites near end of life, DoD turns to partners for data", *SpaceNews*, 21 de noviembre de 2023.

42 Zita Ballinger Fletcher, "Navy to stop sharing satellite weather data with NOAA", *Military Times*, 3 de julio de 2025, https://www.militarytimes.com/news/your-military/2025/07/03/navy-to-stop-sharing-satellite-weather-data-with-noaa/; y carta de los senadores Hickenlooper y Murkowski al secretario Hegseth y a la administradora interina de la NOAA Grimm, julio de 2025, https://www.hickenlooper.senate.gov/press_releases/hickenlooper-murkowski-welcome-pentagon-noaa-decision-to-reverse-plans-continue-sharing-weather-data-used-to-forecast-hurricanes/.

43 "Defense Meteorological Satellite Program", *Air & Space Forces Magazine*, consultado el 19 de agosto de 2026, https://www.airandspaceforces.com/weapons/dmsp/.

44 Zita Ballinger Fletcher, "In reversal, Navy will share satellite data with NOAA until fall 2026", *Military Times*, 31 de julio de 2025, https://www.militarytimes.com/news/your-military/2025/07/31/in-reversal-navy-will-share-satellite-data-with-noaa-until-fall-2026/; Alex Fitzpatrick, "NOAA will maintain vital satellite data used for hurricane forecasting", *Axios*, 29 de julio de 2025, https://www.axios.com/2025/07/29/noaa-satellite-data-hurricane-forecasting; y Scott Dance, "Pentagon reverses plan to cut hurricane forecasting satellite data", *Washington Post*, 29 de julio de 2025, https://www.washingtonpost.com/weather/2025/07/29/hurricane-forecasting-data-defense-satellites/.

45 Andrés Terán, "Latin America's growing footprint in space governance – from international commitments to the unfinished task of building domestic regulatory frameworks", International Bar Association, 17 de julio de 2026, https://www.ibanet.org/latin-America-growing-footprint-in-space-governance-international-commitments.

46 Laura Delgado López, *Mapping Space Security Concepts in Latin America: Implications for U.S. Engagement* (Miami: Florida International University, Jack D. Gordon Institute for Public Policy, marzo de 2026).

47 "French Guiana paralysed by general strike", *Al Jazeera*, 27 de marzo de 2017. https://www.aljazeera.com/news/2017/3/27/french-guiana-paralysed-by-general-strike

48 Stephen Clark, "Operations resume at European-run launch base in French Guiana", *Spaceflight Now*, 25 de abril de 2017, https://spaceflightnow.com/2017/04/25/operations-resume-at-european-run-launch-base-in-french-guiana/.

49 Matthew P. Funaiole, Dana Kim, Brian Hart y Joseph S. Bermudez Jr., "Eyes on the Skies: China's Growing Space Footprint in South America", Center for Strategic and International Studies, Hidden Reach, 4 de octubre de 2022, https://features.csis.org/hiddenreach/china-ground-stations-space/.

50 Para una visión más amplia del creciente sector espacial de América Latina y de la rivalidad entre Estados Unidos y China, véase Juan Pablo Toro, "The Space Race Comes to Latin America", *Americas Quarterly*, 14 de julio de 2026, https://www.americasquarterly.org/article/space-race-comes-to-latin-america/.

51 U.S. Southern Command, "SOUTHCOM Space Conference Advances Western Hemisphere Security through Space Cooperation", video de YouTube, 16:31, 29 de abril de 2026, declaraciones en 6:38–7:35, https://www.youtube.com/watch?v=p-Tp9aO8bQE.

52 Matthew P. Funaiole et al., "Secret Signals: Decoding China's Intelligence Activities in Cuba", Center for Strategic and International Studies, Hidden Reach, 1 de julio de 2024, https://features.csis.org/hiddenreach/china-cuba-spy-sigint/; y "China Spying on U.S. from Cuba for Years, Biden Administration Official Says", NBC News, 10 de junio de 2023, https://www.nbcnews.com/politics/national-security/china-spying-us-cuba-years-biden-administration-official-says-rcna88721.

53 Victor S. Y. Lo y Dessislava A. Pachamanova, "From Meaningful Data Science to Impactful Decisions: The Importance of Being Causally Prescriptive", *Data Science Journal* 22 (2023): artículo 8, https://doi.org/10.5334/dsj-2023-008.

54 U.S. Department of Defense, *Summary of the Joint All-Domain Command and Control (JADC2) Strategy* (marzo de 2022), 2, 4–6.

55 18 U.S.C. § 7(6); "18 U.S.C. 7 Special Maritime and Territorial Jurisdiction of the United States", NASA Office of the General Counsel, consultado el 26 de agosto de 2026, https://www.nasa.gov/organizations/ogc/18-u-s-c-7-special-maritime-and-territorial-jurisdiction-of-the-united-states/; Agreement Among the Government of Canada, Governments of Member States of the European Space Agency, the Government of Japan, the Government of the Russian Federation, and the Government of the United States of America Concerning Cooperation on the Civil International Space Station, 29 de enero de 1998, art. 22, https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/02/12927-Multilateral-Space-Space-Station-1.29.1998.pdf.

56 Gary Klein, Brian Moon y Robert R. Hoffman, "Making Sense of Sensemaking 1: Alternative Perspectives", *IEEE Intelligent Systems* 21, n.° 4 (2006): 70–73, https://doi.org/10.1109/MIS.2006.75.

57 NASA Unidentified Anomalous Phenomena Independent Study Team, "Unidentified Anomalous Phenomena Independent Study Team Report", National Aeronautics and Space Administration, 14 de septiembre de 2023, https://science.nasa.gov/uap.

58 U.S. Department of Defense, "Department of War Releases Unidentified Anomalous Phenomena Files in Historic Transparency Effort", 8 de mayo de 2026, https://www.war.gov/News/Releases/Release/Article/4480582/department-of-war-releases-unidentified-anomalous-phenomena-files-in-historic-t/.

59 U.S. Southern Command, "SOUTHCOM Space Conference", 5:44–5:51.

SOBRE LAS AUTORAS



DR. DUILIA MORA TURNER

La Dra. Duilia Mora Turner es investigadora sénior y líder fundadora del Foro sobre Aspectos Humanos de la Seguridad (HAS, por sus siglas en inglés) en el Instituto Jack D. Gordon de Políticas Públicas de la FIU; asimismo, es investigadora asociada en el Centro Latinoamericano y Caribeño (LACC) de la FIU e investigadora sénior no residente en la organización Women in International Security (Mujeres en la Seguridad Internacional). Como teniente coronel retirada de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, con más de 25 años de servicio —que incluyen despliegues en Bosnia y Herzegovina, así como en Afganistán—, colaboró en la misión del transbordador espacial de 1998 que llevó a John Glenn de regreso a la órbita, desempeñándose como asistente de pronóstico del clima espacial; posteriormente, ejerció como meteoróloga jefa del Air Force One. En el Comando Sur de los Estados Unidos, concretó diez acuerdos internacionales de defensa y brindó asesoramiento al comandante del mando combatiente. Galardonada con la beca Pat Tillman Scholar, reconocida por cuatro miembros del Congreso de los Estados Unidos y nombrada «Leyenda Local» por el equipo de la NFL Miami Dolphins, posee un doctorado por la FIU y una maestría por la Naval Postgraduate School. Domina el inglés, el español y el portugués. Puede encontrar más información en https://moraturner.com

SOBRE LAS AUTORAS



DR. JOAN JOHNSON-FREESE

La Dra. Joan Johnson-Freese es profesora universitaria emérita, exdirectora del Departamento de Asuntos de Seguridad Nacional y titular de la Cátedra Charles Bolden en Ciencia, Espacio y Tecnología en la Escuela de Guerra Naval de los Estados Unidos (US Naval War College). Desde 2004, también ha sido docente adjunta en el Departamento de Gobierno de la Harvard Extension School y la Harvard Summer School, donde ha impartido cursos sobre Mujeres, paz y seguridad, Seguridad espacial, Gran estrategia y seguridad nacional de los Estados Unidos y Liderazgo en la guerra y la paz. Asimismo, es investigadora sénior (Senior Fellow) en la organización Women in International Security. La Dra. Johnson-Freese ha publicado numerosos artículos y siete libros sobre seguridad espacial —tema sobre el cual ha testificado ante el Congreso de los Estados Unidos—, ha escrito diversos textos sobre cuestiones de género y seguridad, y es autora de *Women vs Women: The Case for Cooperation* (2022), *Women, Peace & Security: An Introduction* (2.ª edición, 2023) y *Leadership in War & Peace: Masculine & Feminine* (2025). La segunda edición de su libro *Space Warfare in the 21st Century* tiene prevista su publicación en junio de 2027. Puede encontrar más información en https://www.joanjohnsonfreese.com/

FIU Steven J. Green School of International & Public Affairs
Florida International University

OCTUBRE DE 2026