



N° 1010

REVISTA DE MARINA

FUNDADA EN 1885

enero - febrero 2026

ACADEMIA DE GUERRA NAVAL

*"Encuentro de Revistas de Marina,
científicas y especializadas"*



CONSEJO CONSULTIVO

Presidente

Academia de Guerra Naval

Capitán de navío Christopher Green Vaccarezza

Vocales

Dirección General de los Servicios de la Armada

Capitán de navío Javier Rivas Tiznado

Academia Politécnica Naval

Capitán de corbeta Natalia Farías Henríquez

Dirección General del Personal de la Armada

Capitán de corbeta AB Alejandra Villanueva Muñoz

Contraalmirante (R.) Jorge Rodríguez Urria

Dirección de Educación de la Armada

Capitán de fragata LT (R.) Alberto Adiazola Canessa

EQUIPO TÉCNICO

Director (Editor General)

Arturo Undurraga Díaz

Traductor

Felipe Carvajal Carvallo

Secretaría y Subscripciones

Esmeralda Paredes Herrera

Editor de Textos

Mariana Álvarez Cabrera

Editor de Recursos Gráficos

Manuel Fernandoy Vera

Corrector de Textos

José Tomás Sepúlveda Zuleta

Finanzas

Jesús Zaragoza Moya

ENTIDAD EDITORA

Academia de Guerra Naval

CUERPO EDITORIAL

CONSEJO EDITORIAL

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Profesor Hugo Valenzuela Rosenzuaig

Escuela Naval Arturo Prat

Contraalmirante (R.) Rodolfo Soria-Galvarro Derpich

Particular

Capitán de navío (R.) Rodrigo Pelayo González

Particular

Vicealmirante (R.) Francisco Guzmán Vial

Academia de Guerra Naval

Vicealmirante (R.) Kurt Hartung Sabugo

Particular

Contraalmirante (R.) Jorge Balaesque Walbaum

Particular

Capitán de fragata (R.) Hugo Fontena Faúndez

COMITÉ CIENTÍFICO

Academia de Guerra Naval, Armada del Ecuador

MSc en Oceanografía Othoniel Palacios Celín

Universidad Técnica Federico Santa María

Doctor en Ciencias de la Ingeniería Flavio De Barbieri Boero

Museo Marítimo Nacional

PhD, Historia Marítima Carlos Tromben Corbalán

Dirección de Educación de la Armada

Doctor en Educación Cristián Frías Dinamarca

Estado Mayor General de la Armada

Doctor en Sociología y Ciencias Políticas Gerardo Vidal Flores

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

PhD, Historia Marítima Jorge Ortiz Sotelo

Universidad Gabriela Mistral

Doctor en Filosofía Sebastián Buzeta Undurraga

Instituto de Historia, PUCV

Doctora en Historia María Urbina Carrasco

Dirección de Programas, Investigación y Desarrollo de la Armada

Doctor en Ciencias de la Ingeniería Enzo Tesser Díaz

Particular

Doctora en Educación Carolina Bravo Manterola



REVISTA DE MARINA es una publicación bimestral, fundada el 1º de julio de 1885.

Su misión es reflejar las inquietudes profesionales del personal de la Armada de Chile en servicio activo y en retiro, servir como medio para divulgar y discutir los asuntos relacionados con el pensamiento naval y marítimo tanto en Chile como en el extranjero, y proveer un registro del acontecer naval y marítimo.

Revista de Marina busca contribuir a la reflexión y pensamiento crítico con la publicación de artículos originales e inéditos, con las excepciones que califique su Consejo Editorial. Acoge a los colaboradores con amplio criterio, exigiendo calidad y pertinencia.

Los artículos versarán sobre temas de la profesión naval y aquellos de interés nacional; en particular las materias vinculadas con el desarrollo y empleo del poder naval, la promoción de los intereses marítimos nacionales, el conocimiento de la historia, las ciencias, las artes, los deportes náuticos, el comercio y aquellas otras actividades relacionadas con el mar.

Los artículos publicados representan el pensamiento de sus autores y, por lo tanto, no comprometen en forma alguna a la Revista ni a la Armada de Chile.

Revista de Marina se encuentra incorporada al Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal (LATINDEX).

CONTENIDOS

Revista de Marina - enero - febrero - 2026 - número 1010

04

Publica con nosotros

05

EDITORIAL

29

El sentido de humor y su
contribución al liderazgo

Andy Morales Concha

33

Investigación, innovación
docente y mejora del proceso
formativo

Víctor Donoso Ortiz et al.

37

Distinción entre seguridad interna
y externa en Chile frente a nuevas
amenazas

Julio Burich Figueroa

43

La conciencia marítima en la
educación media

Claudio Molina Lobos

47

Los drusos: Una comunidad
desconocida

Ivo Abosaleh Figueroa

53

Simulación de conflicto militar en
Europa con IA

José Tomás Sasso Boock

61

Evolución y perspectivas de la
sociología militar

Omar Gutiérrez Valdebenito

69

El cambio climático y su impacto
en la detección submarina

Leonardo Quijarro Santibáñez



79

Terremotos con Tsunami en Chile,
período 2010-2020
Matías Sifón Andalaft

89

Análisis CFD aplicado en el diseño
de salas de radio
Luis Ovalle Leyton

98

Presentación de libro

102

Baúl histórico





PUBLICA CON NOSOTROS

Requisitos para publicar:

Los artículos versarán sobre temas de la profesión naval y aquellos de interés nacional; en particular las materias vinculadas con el desarrollo y empleo del poder naval, la promoción de los intereses marítimos, educación y entrenamiento, el conocimiento de la historia, las ciencias, las artes, los deportes náuticos, el comercio marítimo y todas aquellas actividades relacionadas con el mar.

Los artículos deben ser originales y no publicados (tanto digital como impresos), es decir, de su propia autoría y la solicitud de publicación ha sido efectuada solo a Revista de Marina.

En su confección debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1. Procesador de texto Word – tamaño carta – letra Times New Roman font 12.
2. Extensión máxima de 3.000 palabras, exceptuando citas y referencias.
3. Resumen de no más de 80 palabras.
4. Palabras clave, mínimo tres y máximo cinco.
5. Título que no exceda las 10 palabras.
6. Indicar filiación del o los autores:
 - Nombre completo.
 - Institución a la que pertenece o si es independiente.
 - Grado académico.
 - Correo electrónico.
7. De las imágenes, se debe verificar **que no tenga derecho de autor** además de su ubicación dentro del texto, su envío deberá ser aparte del trabajo y en la más alta resolución (mínimo 200 dpi) en formato JPG o PNG.
8. Para toda información referente a estilo (tablas, notas al pie, citas, referencias, bibliografía, etc.) remitirse a normas APA.
9. Enviar artículo ingresando a www.revistamarina.cl
10. Reseña de libros máxima extensión 350 palabras, adjuntando imagen de la portada del libro.

¿Sabía Ud. que? Pasaje de la historia menos conocido y que atrae al lector por lo novedoso y anecdótico. Extensión máxima es de 500 palabras.



EDITORIAL

Estimados lectores

Los días 15 y 16 de octubre del año pasado, la Academia de Guerra Naval fue sede del seminario "Encuentro de revistas de marina, científicas y especializadas". Este evento marcó un hito, pues desde el año 2000 no se realizaba una instancia similar, y en aquella ocasión solo participaron directores de revistas de marina extranjeras. En contraste, el reciente encuentro amplió su convocatoria, integrando también a revistas científicas y especializadas de la Quinta Región. Nos honraron con su presencia directores y representantes de publicaciones de Argentina, Brasil, Ecuador, España, Estados Unidos,

Guatemala, México, Perú y Uruguay, lo que enriqueció el intercambio de experiencias y perspectivas sobre la difusión del conocimiento marítimo y científico.

Palabras de Inauguración por el Sr. director de la Academia de Guerra Naval

Muy buenos días, les damos la más cordial bienvenida a esta Academia de Guerra Naval. Para quien les habla, es un verdadero honor dar inicio a este Seminario, ocasión que convoca a directores de Revistas de Marina extranjeras, junto con representantes de diversas Revistas Científicas y Académicas de nuestra región.

Quiero comenzar expresando una especial bienvenida a quienes han viajado desde lejos para estar aquí, así como a quienes nos acompañan desde instituciones nacionales. Su presencia es testimonio del interés y compromiso con la difusión del conocimiento.

Este encuentro refleja la convicción de que el conocimiento no puede quedar circunscrito a un solo país o institución, sino que debe ser compartido, discutido y proyectado. La vinculación con el medio no es solo un deber institucional, sino una necesidad estratégica en un mundo caracterizado por la complejidad y la interdependencia. Por ello, valoramos especialmente este espacio de encuentro entre publicaciones que, desde diferentes realidades, buscan aportar a la comprensión de los desafíos presentes y futuros.

El programa que hemos diseñado para estas jornadas contempla una serie de exposiciones, que responden a temas de plena actualidad y de innegable interés. Hemos buscado un balance entre



Visita al monumento a los Héroes por los directores de Revistas de Marina extranjeras. (Fuente: Armada de Chile)



Visita a la cripta donde nuestros invitados extranjeros reciben de parte del Suboficial Aldo Escobar, un detallado relato de los héroes que yacen en este Mausoleo. (Fuente: Armada de Chile)

lo académico, lo tecnológico y lo práctico, conscientes de que vivimos en una época saturada de información, donde la clave no está solo en comunicar más, sino en comunicar mejor. Nuestro propósito es que estas ponencias enriquezcan no solo a quienes editan y publican revistas, sino a toda la comunidad académica y profesional que se nutre de ellas.

Quiero, finalmente, agradecer a todos quienes han hecho posible este encuentro, desde la organización logística hasta la preparación de los contenidos, y muy especialmente a cada expositor por su generosa disposición a compartir conocimientos y experiencias. Estoy seguro de que este Seminario y Encuentro de Revistas de Marina, científicas y especializadas, será una instancia que fortalecerá la cooperación y abrirá nuevos caminos de colaboración entre nuestras publicaciones.

Declaro formalmente inaugurado este Seminario, deseándoles a todos una provechosa y fructífera jornada de trabajo.

Muchas gracias.

A continuación se entrega un resumen de cada una de las ocho ponencias.

Resumen: “La era de conflictos múltiples. Desafíos en un orden global en transformación”

Autor: Alberto Rojas

Filiación: Académico e investigador, Universidad Finis Terrae

Alberto Rojas analiza la compleja situación internacional actual, marcada por la simultaneidad de múltiples conflictos y la transformación del orden global. El autor parte de los eventos recientes, como la invasión rusa a Ucrania en 2022, que ha desencadenado una guerra de alcance creciente y ha involucrado a actores globales como Estados Unidos, China, Irán y Corea del Norte. Este conflicto, el primero de gran escala en Europa desde la Segunda Guerra Mundial, ha reconfigurado



Exposición de Alberto Rojas.
(Fuente: Armada de Chile)

alianzas y ha evidenciado la polarización entre potencias occidentales y orientales.

Rojas destaca que la guerra en Ucrania no es un hecho aislado, sino parte de una tendencia de conflictos simultáneos y complejos. En 2023, el ataque de Hamás a Israel y la posterior devastación de Gaza han transformado radicalmente el panorama de Medio Oriente, debilitando a milicias como Hamás y Hezbolá, y enfrentando a Israel con actores regionales como Irán y los hutíes de Yemen. El autor subraya que el Medio Oriente actual es muy distinto al de años anteriores, con cambios de gobierno en Siria y una constante tensión entre potencias regionales.

También aborda el conflicto entre India y Pakistán, dos potencias nucleares cuyo enfrentamiento por Cachemira se reactiva periódicamente, ejemplificando cómo aparentes periodos de paz pueden ser solo pausas antes de nuevas guerras. Además, menciona la llamada "guerra de los 12 días", centrada en la destrucción de instalaciones nucleares iraníes, y el despliegue de Corea del Norte, que ha transferido armamento

y soldados a Rusia, manteniendo la preocupación internacional por su desarrollo de misiles de largo alcance.

Rojas plantea la pregunta sobre la naturaleza del orden mundial actual, caracterizado por el concepto de "orden basado en reglas", surgido tras la Segunda Guerra Mundial y consolidado durante la Guerra Fría. Este orden, definido por la confrontación bipolar entre Estados Unidos y la Unión Soviética, se manifestó en diversos ámbitos, desde la competencia deportiva hasta la carrera espacial. El fin de la Guerra Fría y la disolución de la Unión Soviética en 1991 dieron paso a un periodo unipolar dominado por Estados Unidos, aunque, como advierte el autor citando a Charles Krauthammer, este momento no estaba destinado a durar.

La hegemonía estadounidense ha sido objeto de debate, con autores como Emmanuel Valenstein y Fareed Zakaria analizando los ciclos de ascenso y declive de las potencias. Zakaria, en particular, señala el surgimiento de nuevos actores internacionales, especialmente China

e India, que desafían el protagonismo de Estados Unidos. El autor enfatiza la importancia de observar el desempeño de India bajo el liderazgo de Narendra Modi y los intentos de Occidente por atraerla a su esfera de influencia.

Sostiene que el mundo se encuentra en un periodo de transición o "interregno", entre una etapa que termina y otra que comienza. Ejemplos de esta transición incluyen la guerra en Afganistán, la invasión a Irak, las crisis financieras de 2008 y 2010, la anexión de Crimea por Rusia en 2014 (considerada por Rojas como un punto de inflexión), la intervención en Siria y la pandemia de 2020, que transformó radicalmente el funcionamiento global. El autor cita a Javier Solana y al Papa Francisco, quienes han hablado de una "tercera guerra mundial en pedazos", reflejando la fragmentación y simultaneidad de los conflictos actuales.

Rojas explora la posibilidad de que estemos viviendo una nueva clase de guerra mundial, no declarada, fragmentada, convencional y de baja intensidad, más parecida a una suma de conflictos que a una guerra total clásica. Analiza los posibles escenarios de conflicto en distintas regiones: el espacio postsoviético, donde la invasión rusa a Ucrania podría extenderse a las repúblicas bálticas y otros países de Europa del Este; Medio Oriente, con la reconfiguración de alianzas y la persistencia de milicias como Hamás; el Indopacífico, marcado por la tensión entre China y Taiwán y el papel estratégico de la industria tecnológica taiwanesa; África, especialmente la región del Sahel, donde grupos no estatales como el Estado Islámico han consolidado su presencia; el Ártico, con la apertura de nuevas rutas marítimas y la competencia por el control estratégico; y el ciberespacio, convertido en un escenario de guerra presente, con ataques cibernéticos que afectan infraestructuras críticas.

El expositor también menciona la nueva carrera espacial entre Estados Unidos y China, con ambos países compitiendo por llegar a la Luna y establecer presencia en el espacio, lo que añade una dimensión tecnológica y estratégica al panorama global.

Rojas reflexiona sobre la duración de los periodos de transición en la historia, comparando la guerra de los 30 años, las guerras napoleónicas y las guerras mundiales, que redefinieron el orden europeo y mundial tras décadas de conflicto. Sostiene que la emergencia de un nuevo orden requiere conflictos destructivos y prolongados, y que el periodo actual de inestabilidad podría extenderse hasta 2035 o 2040, dependiendo de cómo evolucionen los principales focos de tensión.

El autor identifica varios factores clave que definirán el futuro del orden mundial: el desenlace de la guerra en Ucrania, que tendrá un impacto global; la situación de Taiwán y el mar del sur de China, potenciales focos de conflicto en Asia; los procesos electorales en Estados Unidos, China y Rusia, que determinarán el liderazgo y las decisiones estratégicas; y el desarrollo de la inteligencia artificial, cuyo impacto en los campos de batalla y en la gestión global es aún incierto.

En la sección de preguntas y respuestas, Rojas profundiza en la relación entre China y Taiwán, señalando que el desenlace de la guerra en Ucrania será determinante para el escenario asiático. Explica que China, aunque autoritaria, ha evolucionado hacia una economía de mercado y mantiene objetivos estratégicos para 2049, incluyendo la recuperación de Taiwán. Sin embargo, advierte que China abomina el caos y la guerra, y que una invasión abierta podría ser contraproducente. El respaldo de Estados Unidos a Taiwán es un factor clave, y cualquier cambio en esa política tendría graves repercusiones para el liderazgo estadounidense y sus alianzas.

Rojas también responde sobre la intervención de Estados Unidos en el Caribe, explicando que el despliegue naval tiene como objetivo combatir el narcotráfico y ejercer presión sobre el régimen chavista en Venezuela, aunque descarta una invasión directa. Advierte sobre el riesgo de una guerra civil en Venezuela y el posible flujo de armas hacia grupos armados en Colombia.

Finalmente, el autor concluye que estamos en una etapa inicial de transición hacia un nuevo orden mundial, caracterizada por la inestabilidad y la transformación de las reglas y escenarios globales. Recomienda mantener la claridad y la capacidad de adaptación ante un terreno cambiante y complejo.

Resumen: “Cómo llegar a los usuarios de las redes sociales con una revista”

Expositor: Eduardo Arriagada

Filiación: Vicerrector de comunicaciones y profesor Escuela de Periodismo UC

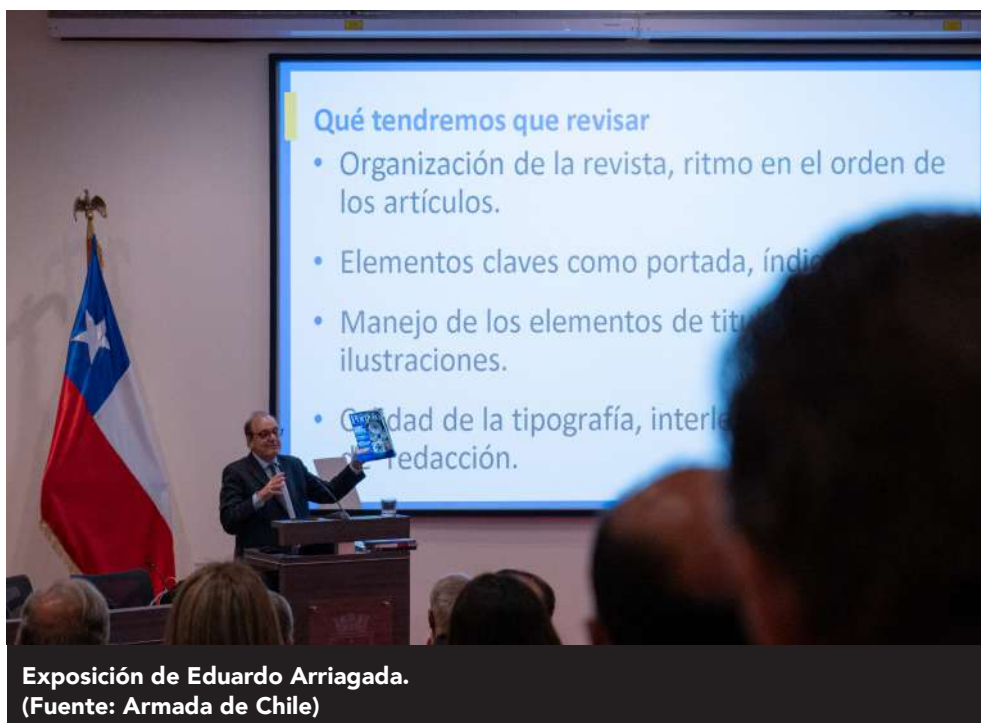
La exposición de Eduardo Arriagada aborda el profundo cambio que enfrentan las revistas y los medios impresos en la era digital, destacando la necesidad de repensar su rol, su diseño y su forma de llegar a las audiencias. El autor parte de una reflexión personal sobre su vínculo con el mundo editorial y su experiencia en el ámbito de la comunicación, para luego analizar cómo la transformación digital

ha alterado radicalmente el ecosistema mediático y los hábitos de consumo de información.

El sentido de pertenencia y la función de la revista

Arriagada inicia su exposición enfatizando que una revista, más allá de ser un simple producto editorial, constituye un club, una comunidad que se forma en torno a una mirada o punto de vista compartido. El desafío principal para quienes editan y publican revistas es mantener y reforzar ese sentido de pertenencia, ya que en un mundo donde la atención es cada vez más dispersa, la fidelidad y el compromiso de los lectores se convierten en el activo más valioso.

El expositor señala que, históricamente, las revistas y los diarios nacieron casi al mismo tiempo y durante mucho tiempo compartieron una relevancia social y cultural significativa. Sin embargo, en la actualidad, tanto los diarios como las revistas impresas han visto reducido su alcance y su influencia, debido a la irrupción de los medios digitales y a los cambios en



los hábitos de consumo de la audiencia. Arriagada reconoce que, aunque se haga un trabajo editorial de alta calidad en papel, el público al que se llega es cada vez más reducido, pues las personas dedican su tiempo a otras actividades y consumen información de maneras muy distintas a las del pasado.

La crisis de los medios masivos y la "tormenta perfecta" digital

El expositor ilustra cómo, desde 2010, la relevancia de los medios masivos ha disminuido drásticamente. Ya no se trata solo de la desaparición de ciertos medios, sino de la pérdida de centralidad de los medios tradicionales en la vida pública. Arriagada comparte su experiencia personal en la Universidad Católica, donde incluso logros como obtener una página entera en un diario de prestigio como El Mercurio ya no tienen el impacto de antaño. La visibilidad mediática, aunque sigue siendo relevante, ya no garantiza la influencia ni la llegada masiva de antes.

En su libro "Tsunami Digital", Arriagada analiza este fenómeno como una "tormenta perfecta" que ha acelerado la transformación de los medios. A diferencia de las transiciones anteriores —como la llegada de la radio o la televisión, que coexistieron y permitieron la especialización de los medios previos—, la irrupción de lo digital ha sido mucho más disruptiva y ha provocado una caída abrupta en la curva de relevancia de los medios impresos. El cambio no solo es tecnológico, sino también cultural y generacional.

Repensar la estructura y el diseño editorial

Uno de los puntos centrales de la exposición es la invitación a repensar la estructura y el diseño de las revistas. Arriagada destaca la importancia de no ser rígidos por respeto a las tradiciones o a los antecesores, sino de atreverse a innovar en la organización de los contenidos y en la presentación visual. El expositor ejemplifica con revistas internacionales de referencia,

como "Condé Nast Traveler", "Portfolio" y "Monocle", que han sabido jerarquizar y organizar sus artículos de manera atractiva, combinando textos cortos y largos, gráficos y datos, para mantener el interés del lector.

Arriagada también menciona ejemplos de revistas académicas y universitarias, subrayando la importancia de cuidar aspectos como la tipografía, el interlineado y el contraste, elementos fundamentales para la legibilidad y la experiencia de lectura. Recomienda observar y aprender de los mejores libros y revistas en cuanto a diseño, ya que la calidad formal es tan importante como el contenido mismo.

El expositor advierte que, en ocasiones, el apego a las tradiciones puede ser un obstáculo para la innovación. Hay revistas cuyas portadas suelen ser poco atractivas, lo que dificulta su venta y difusión, a pesar de la calidad del contenido. Por ello, insiste en la necesidad de profesionalizar el diseño y de pensar en la portada como un elemento clave para captar la atención del público.

El poder de la portada y el impacto cultural

Arriagada dedica una parte importante de su exposición a analizar el poder de las portadas en la historia de las revistas. Cita ejemplos emblemáticos seleccionados por la Asociación de Revistas Norteamericanas, como la portada de John Lennon en Rolling Stone, la de Demi Moore, la de Muhammad Ali y la icónica portada de The New Yorker que ironiza sobre la visión neoyorquina del mundo. También menciona la histórica portada de Life que mostró por primera vez una fotografía del desarrollo fetal, revolucionando la manera en que la sociedad percibía la vida antes del nacimiento.

El expositor resume la importancia de la portada en lo que llama el "test de la pata": una buena portada debe captar la atención a distancia, ser legible y transmitir claramente el tema central. La portada es la puerta de entrada a la revista y, en un entorno saturado de estímulos visuales,



Entrega de obsequios a los expositores: Alberto Rojas y Eduardo Arriagada.
(Fuente: Armada de Chile)

su capacidad de destacar es fundamental para el éxito editorial.

El desafío digital: llegar al gran público

En la última parte de su exposición, Arriagada se centra en el desafío que representa lo digital para las revistas. Reconoce que, aunque la calidad formal y el diseño siguen siendo esenciales, el verdadero reto es lograr que los contenidos lleguen al gran público a través de los nuevos canales. El teléfono móvil se ha convertido en el principal dispositivo de acceso a la información, y las revistas deben adaptarse a este formato para sobrevivir y prosperar.

Arriagada concluye que el futuro de las revistas depende de su capacidad para combinar la excelencia formal y el diseño atractivo con una estrategia digital efectiva que permita llegar a nuevas audiencias. La clave está en mantener la identidad y el sentido de comunidad, pero adaptándose a los cambios tecnológicos y culturales que definen la era digital.

Resumen: "Inteligencia artificial y su impacto en el proceso editorial"

Expositora: Pamela Hermosilla

Filiación: Académica e investigadora PUCV; Doctora en Industria Inteligente (PUCV)

La exposición de Pamela Hermosilla aborda el fenómeno de la inteligencia artificial (IA) desde una perspectiva tecnológica y práctica, enfocándose en cómo esta herramienta está transformando el proceso editorial y los desafíos éticos y estratégicos que implica su adopción. Hermosilla parte de una introducción histórica y conceptual, para luego analizar aplicaciones concretas, beneficios, riesgos y recomendaciones para su uso responsable en el ámbito de las revistas y publicaciones.

Introducción y conceptos fundamentales

Pamela Hermosilla inicia su presentación aclarando que, aunque su especialidad no es el área editorial, su experiencia en

tecnología le permite aportar una visión transversal sobre la IA. Explica que la inteligencia artificial puede definirse como la capacidad de resolver problemas y apoyar la toma de decisiones, utilizando antecedentes para responder y asistir en tareas específicas. Cita definiciones de IBM y otras fuentes, destacando que la IA es mucho más que una moda reciente: sus orígenes se remontan a los años 40 y 50, con los primeros experimentos de Alan Turing y el desarrollo de redes neuronales.

La expositora repasa hitos históricos como la máquina Deep Blue, que venció al campeón mundial de ajedrez, y la aparición de sistemas conversacionales como ELIZA en 1966. Destaca la evolución hacia el aprendizaje profundo (*deep learning*), una subrama de la IA que utiliza redes neuronales para emular el pensamiento humano y manejar grandes volúmenes de datos multimodales (texto, audio, video, imágenes). Diferencia el aprendizaje automático (*machine learning*) del *deep learning*, señalando que este último tiene mayor capacidad de razonamiento y manejo de datos complejos.

Aplicaciones de la IA en el proceso editorial

Hermosilla analiza las etapas del proceso editorial desde la planificación y generación de contenido, pasando por la edición y producción, hasta la difusión y medición del impacto. Señala que la IA tiene un papel relevante en la edición y producción, apoyando tareas como la verificación de formato, la detección de plagio, la traducción automática y la generación de imágenes para *abstracts* gráficos. Ejemplifica con revistas científicas como Elsevier y Springer, que utilizan IA tanto para apoyar a los autores como para detectar irregularidades en los textos.

La IA también contribuye a mejorar la experiencia de usuario, permitiendo la personalización de contenidos, la accesibilidad (por ejemplo, mediante traducción automática contextualizada) y la difusión multicanal. Algoritmos de procesamiento de lenguaje natural y *deep learning* permiten analizar comentarios en

redes sociales, identificar los medios más consultados y optimizar la estrategia de difusión.

Un aspecto interesante que menciona Hermosilla es el uso de IA por parte de revisores de revistas científicas para generar comentarios de revisión, lo que plantea nuevos desafíos éticos y de transparencia en el proceso de evaluación.

Automatización y robotización

La expositora distingue entre automatización y robotización. La automatización implica mejorar la eficiencia sin reemplazar las funciones creativas humanas, mientras que la robotización supone la sustitución de tareas creativas como el razonamiento, la síntesis y el enfoque narrativo. Las IA generativas, basadas en modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM), son capaces de generar contenido, redactar, resumir y revisar código, interactuando con texto, imágenes y audio. Sin embargo, Hermosilla advierte que estas herramientas no garantizan la corrección absoluta de la información ni reemplazan el criterio humano.

La calidad de los resultados depende en gran medida de la calidad de los datos y de la claridad de las instrucciones (*prompts*) que se le entregan a la IA. El concepto de *prompt engineering* cobra relevancia, ya que la forma en que se formula la consulta determina la calidad y pertinencia de la respuesta.

Beneficios y desafíos estratégicos

Entre los principales beneficios de la IA en el ámbito editorial, Hermosilla destaca la eficiencia operativa, la mejora de la calidad editorial (siempre que se definan criterios claros), el impacto comunicacional y la capacidad de llegar a públicos diversos mediante la personalización y el uso inteligente de los datos. La IA permite reducir tiempos de edición y producción, aumentar la visibilidad institucional y generar contenidos gráficos atractivos que facilitan la comprensión y el interés del público.

Sin embargo, la expositora enfatiza la importancia de la supervisión humana. La IA debe ser utilizada como apoyo, preservando la voz institucional y el sello editorial. La protección de los datos y la competencia digital son aspectos clave para una adopción responsable y sostenible. Hermosilla advierte sobre el consumo energético de las IA y la necesidad de avanzar hacia modelos más eficientes y especializados (*small language models*).

En el contexto latinoamericano, Hermosilla presenta datos del Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, respaldado por la CEPAL y el Centro de Inteligencia Artificial, que sitúan a Chile como líder en adopción de IA por segundo año consecutivo. Sin embargo, señala que el país destaca más por la explotación de la tecnología que por la innovación y el desarrollo.

Implicancias éticas y recomendaciones

La automatización acrítica, sin supervisión humana, puede generar problemas de transparencia y autoría responsable. Hermosilla menciona que las revistas científicas ya exigen declarar el uso de IA en la elaboración de textos, para evitar la falta de transparencia y respetar la propiedad intelectual. Recomienda citar siempre las fuentes, analizar los resultados y no confiar ciegamente en la IA, ya que puede cometer errores de redacción y contenido.

El uso de IA también plantea desafíos en la detección de *fake news* y en la gestión de datos ocultos, como textos en color blanco que pueden pasar inadvertidos para los revisores humanos, pero no para los algoritmos. La expositora insiste en la necesidad de definir criterios de calidad, preservar la autoría humana y garantizar un uso ético y responsable de la tecnología.

En la sección de preguntas, Hermosilla responde sobre la posibilidad de automatizar completamente el proceso editorial mediante IA. Afirma que es posible utilizar IA para transcribir audios, resumir

presentaciones y generar contenidos gráficos, siempre que se especifique claramente el contexto y se supervise el resultado. Advierte que la IA puede ayudar mucho en tareas operativas, pero no debe reemplazar la revisión humana ni la voz institucional.

También aborda la preocupación por la calidad de los datos y el sesgo que puede introducir la IA, recomendando acotar el uso de la tecnología a los datos relevantes y revisar siempre los resultados antes de difundirlos. En el ámbito educativo, Hermosilla sugiere que la IA puede ser útil para ciertas evaluaciones, pero que las rúbricas bien definidas y la revisión humana siguen siendo insustituibles.

Reflexión final

Pamela Hermosilla concluye que la inteligencia artificial representa una oportunidad estratégica para el ámbito editorial, pero su adopción debe ser ética, responsable y supervisada. La IA puede convertir a una institución en referente de modernidad y eficiencia, siempre que se mantenga el foco en los valores y la calidad humana. El futuro de la edición y la comunicación dependerá de la capacidad de integrar la tecnología sin perder el sello distintivo y la integridad editorial.

Resumen: “Construcción Naval, lecciones desde la Guerra Fría hasta la actualidad”

Expositor: Bill Hamblet

Filiación: Editor en Jefe, revista “Proceedings” – U.S. Naval Institute (EE.UU.)

La conferencia de Bill Hamblet, editor en jefe de Proceedings, aborda los desafíos y aprendizajes de la construcción naval en Estados Unidos desde el fin de la Guerra Fría hasta el presente, y comparte reflexiones sobre el rol editorial de la revista Proceedings como referente mundial en defensa.

Introducción y contexto histórico

Bill Hamblet inicia su exposición contextualizando el papel de *Proceedings*, una de las revistas de defensa más antiguas y prestigiosas de Estados Unidos, fundada en 1874 y reconocida por su independencia y por ser un espacio abierto al debate profesional sobre temas navales, infantería de marina, guardia costera y seguridad nacional. Hamblet, con una extensa carrera en inteligencia naval y experiencia en operaciones internacionales, destaca la importancia de la publicación como foro para la discusión y el avance profesional.

El expositor señala que, tras el fin de la Guerra Fría, la Armada de Estados Unidos contaba con cerca de 600 buques y disfrutaba de una posición dominante en el control de los mares. El colapso de la Unión Soviética permitió a la marina

estadounidense y sus aliados asumir la supremacía marítima como un hecho, lo que llevó a una reducción significativa de la flota y de la industria naval, en lo que se denominó el "dividendo de la paz".

El declive de la industria naval y sus consecuencias

Durante los años 90, la construcción naval en Estados Unidos se redujo drásticamente. Por ejemplo, el astillero General Dynamics Electric Boat pasó de 26.000 trabajadores en 1988 a solo 6.000 en 1998. La pérdida de capacidad industrial y de mano de obra especializada tuvo consecuencias profundas y duraderas. Hamblet enfatiza que las marinas no pueden construirse rápidamente; requieren apoyo político, presupuestario y una inversión constante en la industria y en los trabajadores especializados, como soldadores, ingenieros y electricistas.



Exposición de Bill Hamblet.
(Fuente: Armada de Chile)

Uno de los temas centrales es la importancia de la "evolución" frente a la "revolución" en el diseño y construcción de buques. Hamblet sostiene que los cambios evolutivos y graduales en el diseño y la tecnología son más efectivos y sostenibles que los saltos revolucionarios, que suelen generar sobrecostos y problemas de implementación.

Ejemplos de éxito y fracaso en la construcción naval

El expositor compara dos enfoques en la construcción naval estadounidense. Por un lado, el programa de destructores Arleigh Burke, basado en una evolución constante de diseños y tecnologías, ha sido exitoso y ha permitido mejoras progresivas en capacidades y sistemas. Por otro lado, los programas de los destructores Zumwalt y los buques de combate litoral (LCS), que intentaron incorporar múltiples tecnologías revolucionarias simultáneamente, sufrieron cambios constantes en el diseño y aumentos significativos de costos, lo que resultó en resultados insatisfactorios.

Hamblet cita artículos publicados en Proceedings por expertos como el vicealmirante Tom Moore, quien advierte que una caída temporal en la demanda puede destruir rápidamente la capacidad industrial, y que reconstruirla puede tomar una década. La gestión de la flota debe ser constante: construir a un ritmo sostenido y ajustar la vida útil de los buques según las necesidades, evitando fluctuaciones abruptas que dañan la industria.

Lecciones internacionales y alianzas estratégicas

El expositor destaca la importancia de aprender de las experiencias internacionales, citando el caso de Japón y Corea del Sur en la construcción de submarinos. Japón, por ejemplo, ha construido un submarino cada año durante más de 25 años, manteniendo dos astilleros activos y ajustando el tamaño de la flota mediante la extensión o reducción de la vida útil de los buques. Corea del Sur comenzó con diseños alemanes y los mejoró progresivamente, aprovechando el mercado de exportación para fortalecer su industria.



Entrega de obsequio a los expositores: Pamela Hermosilla y Bill Hamblet. (Fuente: Armada de Chile)

Hamblet subraya el valor de las alianzas estratégicas en la construcción naval, mencionando acuerdos entre Perú y empresas surcoreanas como Hyundai Heavy Industries. Sostiene que ningún país debe enfrentar solo el desafío de la construcción naval, y que la colaboración internacional puede ser clave para mantener la autonomía estratégica y la capacidad industrial.

El exjefe de operaciones navales de Estados Unidos, John Richardson, aporta la idea de que los buques son "sistemas de sistemas", donde la estructura física puede durar décadas, pero los sistemas de combate, navegación y software requieren actualizaciones frecuentes y en diferentes escalas temporales.

Recomendaciones para la Armada de Chile

En la sección de preguntas, Hamblet responde a inquietudes sobre el plan de construcción naval continua de la Armada de Chile, orientado a buques logísticos y auxiliares, con la aspiración de avanzar hacia buques de combate. Recomienda asegurar un buen diseño inicial, definir claramente los requisitos y apostar por el desarrollo evolutivo, mejorando los buques en futuras generaciones sin buscar la perfección absoluta desde el inicio. Insiste en la importancia de la consistencia en el apoyo político y presupuestario, advirtiendo sobre el "espiral de la muerte" que ocurre cuando se reduce el ritmo de construcción y aumentan los costos unitarios, lo que puede debilitar el respaldo político y financiero.

El rol editorial de Proceedings y su relevancia internacional

Hamblet reflexiona sobre la fortaleza de Proceedings como revista de referencia mundial en defensa, atribuyéndola a su independencia y profesionalismo. La publicación nunca ha temido abordar temas controvertidos ni cuestionar decisiones institucionales, manteniendo siempre un tono profesional y equilibrado. Proceedings fomenta el debate abierto,

permitiendo que autores de todos los rangos presenten ideas audaces y que los líderes respondan, enriqueciendo la conversación y promoviendo la mejora continua.

El expositor destaca la importancia de presentar múltiples perspectivas y de invitar a líderes activos a participar en la discusión, lo que fortalece la confianza institucional y el sentido de pertenencia. Proceedings ha evolucionado hacia un enfoque multicanal, combinando la revista impresa, la edición digital, eventos y conferencias, y presencia en redes sociales, lo que ha ampliado su alcance y relevancia.

Reflexiones finales y desafíos futuros

Hamblet concluye que la consistencia en la construcción naval, la inversión en la industria y la colaboración internacional son fundamentales para mantener la autonomía estratégica y la seguridad global. Advierte sobre los riesgos de la complacencia y la falta de visión a largo plazo, y llama a aprender de las mejores prácticas internacionales.

En el ámbito editorial, subraya el valor de la independencia, el debate profesional y la apertura a nuevas ideas como pilares para el éxito y la relevancia de Proceedings. La revista ha demostrado que establecer la agenda y fomentar la conversación puede generar cambios positivos y atraer la participación de los líderes más influyentes.

Resumen: "Innovación dual: desafíos y oportunidades para la defensa y el desarrollo tecnológico en Chile"

Expositor: Héctor Cifuentes

Filiación: knowhub Chile; Innovación Dual

La exposición de Héctor Cifuentes aborda el concepto de innovación dual, entendido como el espacio de colaboración entre el mundo de la defensa y el sector civil para el desarrollo tecnológico. A través de una



reflexión crítica y ejemplos concretos, Cifuentes analiza los desafíos, beneficios y oportunidades que implica fortalecer esta relación en el contexto chileno, así como las lecciones aprendidas de experiencias internacionales.

¿Por qué importa la innovación dual?

Cifuentes inicia su presentación planteando la pregunta fundamental sobre la relevancia de la innovación dual. Explica que la innovación, en cualquier ámbito, requiere dos elementos esenciales: la novedad y el valor. La novedad implica introducir algo que no existía previamente en un contexto determinado, mientras que el valor es un concepto subjetivo que debe ser indagado y entendido, pues solo adquiere sentido cuando llega efectivamente a las personas.

La innovación dual se define como el punto de encuentro entre la defensa y el mundo civil, orientado al desarrollo tecnológico. En Chile, la relación entre las Fuerzas Armadas, el Ministerio de Defensa, la industria estratégica y el ecosistema nacional de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación es aún débil y depende de proyectos puntuales y de la voluntad de personas específicas, sin estar

sistematizada. Para que esta colaboración ocurra, es necesario identificar y generar incentivos en los espacios de conexión, ya que no se produce de manera natural.

Diferencias de objetivos y procesos

Uno de los principales desafíos de la innovación dual radica en que los objetivos del sector defensa y del sector civil no siempre coinciden. El sector público, especialmente en las primeras etapas del desarrollo tecnológico, asume mayores incertidumbres y busca impulsar el avance científico y tecnológico. Por su parte, el sector privado se incorpora en etapas más avanzadas, cuando existen mayores certezas y posibilidades de obtener ventajas competitivas. Mientras el Estado busca empujar el desarrollo, el sector privado busca apropiarse de los resultados para su propio beneficio.

Cifuentes ejemplifica cómo la defensa requiere capacidades, entendidas como la integración de diversas tecnologías en distintos niveles de madurez, mientras que el sector civil puede enfocarse en soluciones tecnológicas específicas. Esta diferencia de enfoques exige comprender y explicitar los objetivos de cada parte, y

sugiere que es más efectivo desarrollar pequeños proyectos colaborativos que permitan beneficios mutuos y reduzcan los riesgos.

Beneficios de la colaboración dual

El expositor destaca varios beneficios concretos para el sector civil al vincularse con la defensa. En primer lugar, la defensa puede facilitar el acceso a la cadena productiva, permitiendo que el conocimiento generado en el ámbito académico o científico llegue a convertirse en productos útiles. Además, la defensa ofrece espacios de prototipado y prueba que muchas veces no están disponibles en la industria privada, debido a restricciones como seguros o la necesidad de maximizar el uso de activos.

Otro beneficio es la posibilidad de abordar desafíos de largo plazo, ya que la defensa suele planificar con una visión estratégica a futuro, como en el caso de la renovación de fragatas para 2035. Finalmente, la defensa valora la tecnología como un activo estratégico, lo que puede incentivar el desarrollo de soluciones innovadoras y aumentar la independencia y autonomía tecnológica del país.

Lecciones internacionales y adaptación local

Cifuentes analiza experiencias de innovación dual en países como Estados Unidos, España, Francia, Singapur y Australia, identificando elementos comunes en sus estrategias. Todos estos países cuentan con una capa de gobernanza sólida, con políticas y objetivos claros a nivel estatal, y mecanismos adaptados a su realidad cultural y organizacional. Subraya que copiar metodologías extranjeras sin adaptación puede ser un error, ya que los contextos y las relaciones laborales varían significativamente entre países.

Otro elemento común es la adopción del modelo de la triple hélice, que articula la colaboración entre Estado, academia

y sector privado. Además, estos países desarrollan capacidades de prospección y anticipación, utilizando datos existentes para prever desafíos futuros y tomar decisiones informadas. Finalmente, todos promueven una visión dual desde el inicio, compartiendo problemas, procesos y soluciones entre los sectores civil y defensa, y orientando sus desarrollos hacia el mercado internacional.

Ejemplo chileno: innovación abierta en la Armada

Como ejemplo concreto, Cifuentes relata el primer desafío de innovación abierta realizado en Chile en 2020, impulsado por la Academia Politécnica Naval y la *Office of Naval Research*. El desafío consistió en disponibilizar un problema institucional —la conciencia situacional marítima— al ecosistema nacional, invitando a científicos, empresas y emprendedores a proponer soluciones. Los resultados incluyeron propuestas de uso de radares meteorológicos para detectar embarcaciones, análisis de comportamientos anómalos mediante sistemas AIS, cámaras ópticas para detectar fugas en gasoductos, boyas con drones para monitoreo en bahías y sistemas de reconocimiento de vida marina.

Este ejercicio demostró el valor de escuchar y conectar con actores no tradicionales, y la importancia de reflexionar sobre cómo encontrar vínculos y sinergias entre mundos que no suelen interactuar naturalmente. Actualmente, existen más de nueve programas de innovación dual en Chile y Colombia, con un portafolio de más de 140 tecnologías y emprendimientos tecnológicos.

Reflexión sobre el exceso de datos y la importancia de la reflexión

Cifuentes advierte que, a pesar de vivir en una época con una cantidad de datos e información sin precedentes, la capacidad de reflexión y escucha se ha visto mermada. Las redes sociales y la hipersegmentación

dificultan el diálogo y la comprensión de las necesidades y perspectivas del otro. Recuperar la capacidad de escuchar, comprender y reflexionar es fundamental para el desarrollo de la innovación dual.

El expositor destaca el rol histórico de la Revista de Marina como espacio de diálogo, discusión y reflexión sobre ciencia, tecnología, humanidades y ética. Subraya la importancia de mantener este espíritu y de dotar a los desarrollos tecnológicos de un "alma", es decir, de un propósito y un sentido más allá de la mera funcionalidad.

Rol de la Revista de Marina y desafíos culturales

En la sección de preguntas, Cifuentes reflexiona sobre el papel de la Revista de Marina en la promoción de la innovación dual y el cambio cultural. Reconoce los esfuerzos realizados para ampliar el alcance de la revista, mediante la digitalización, el podcast y la publicación de artículos sobre innovación y lectura. Sin embargo, advierte que el desafío es lograr que estos contenidos lleguen efectivamente a la audiencia y no queden restringidos a un nicho o "club".

Sugiere que la revista podría invitar a actores externos y promover debates más controversiales o provocadores, para enriquecer la discusión y fomentar la reflexión. También destaca la importancia de incentivar la participación de jóvenes y de abrir espacios para la crítica constructiva, siempre con el debido respeto y filtros editoriales.

Innovación dual y el interés nacional

Cifuentes concluye que la innovación dual es clave para el desarrollo nacional, ya que permite complementar las capacidades del sector defensa y el sector civil, orientando los esfuerzos hacia el interés general. Subraya que el éxito de la innovación dual depende de identificar problemas reales, conectar a los actores relevantes y

asegurar que los desarrollos tecnológicos lleguen efectivamente a la sociedad.

Finalmente, advierte sobre la necesidad de superar la "brecha de la muerte" en el desarrollo tecnológico —el riesgo de que las ideas y tecnologías no lleguen a convertirse en soluciones aplicadas— y de adaptar las estrategias a la realidad local, promoviendo la agilidad, la colaboración y la orientación a resultados concretos.

Resumen: "La investigación y publicación en la era de la Transformación Digital"

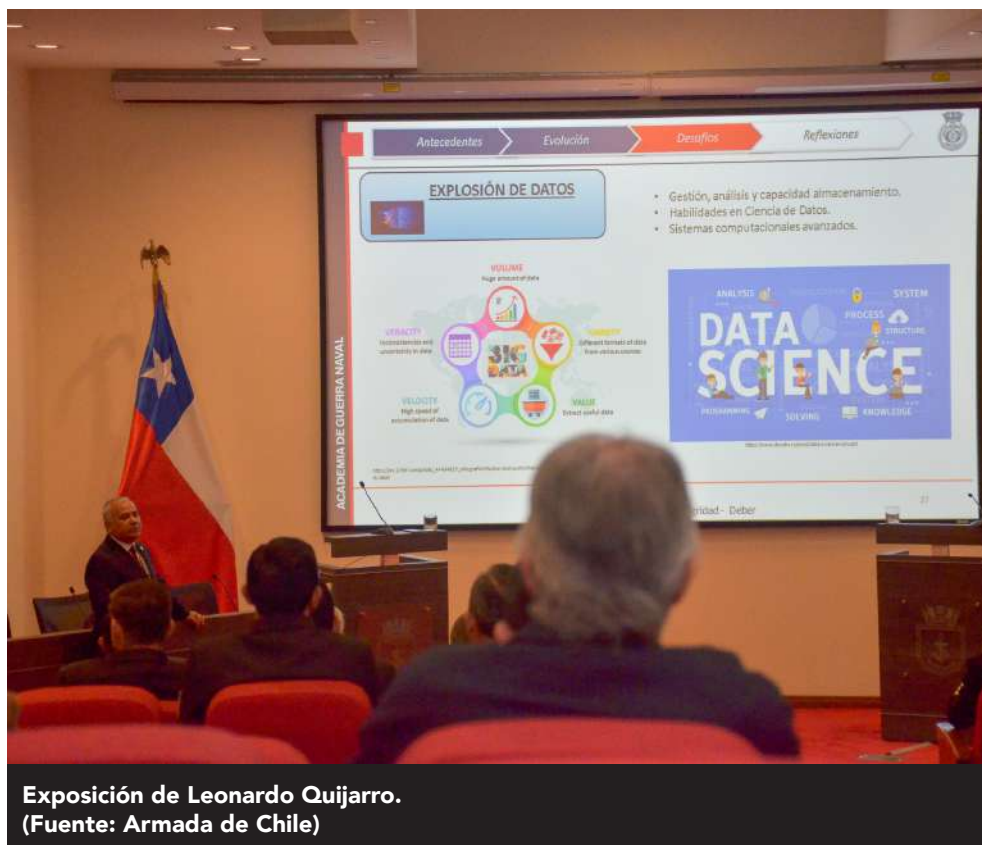
Expositor: Leonardo Quijarro

Filiación: Academia de Guerra Naval

La Transformación Digital (TD) ha generado un cambio social profundo que afecta de manera significativa los procesos de investigación y publicación científica. En este contexto, los datos se han convertido en el recurso esencial del siglo XXI, impulsando la colaboración global y el desarrollo de proyectos basados en Big Data. La digitalización ha roto las barreras físicas, democratizado el acceso al conocimiento y acelerado la comunicación científica, pero también ha traído consigo desafíos cruciales en la gestión de datos, la aparición de publicaciones depredadoras, la ciberseguridad, la ética y la necesidad de nuevas métricas para medir el impacto de la investigación.

La TD se define como el efecto social total y global de la digitalización, y va mucho más allá de la simple incorporación de tecnologías emergentes. Su objetivo es automatizar procesos, estandarizar flujos funcionales, interoperar plataformas y habilitar la toma de decisiones basada en información confiable. Para que estos cambios sean efectivos, se requiere de líderes con visión estratégica capaces de transformar sus organizaciones en este nuevo entorno digital.

En el centro de la TD está el dato, cuya producción ha crecido exponencialmente



en las últimas décadas. La disponibilidad de datos de calidad —completos, relevantes, actualizados y precisos— y el acceso oportuno a ellos permiten una mejor gestión y toma de decisiones informadas. La TD busca incrementar la resiliencia logística, la adaptabilidad operativa y la eficiencia del sostenimiento mediante la integración de datos y el uso de capacidades predictivas, enmarcándose en modelos de madurez digital aplicados a sectores como el mando y control, la ciberdefensa y el sostenimiento logístico, y se considera indispensable para la supervivencia organizacional en el contexto actual.

La investigación científica ha atravesado diversas etapas históricas, desde un trabajo individual y restringido a las élites hasta un entorno caracterizado por la abundancia de datos y una revisión cada vez más exigente. En sus orígenes, la investigación se basaba en la filosofía natural y posteriormente se formalizó el método científico, centrado en la observación y la experimentación.

El trabajo era principalmente individual o se desarrollaba en pequeños círculos académicos, como las Sociedades Reales. El nacimiento de la revista científica marcó un hito, reemplazando el lento sistema de correspondencia epistolar entre académicos. La primera revista, el *Journal des Sçavans* (1665) en Francia, y las *Philosophical Transactions* en Inglaterra, permitieron una difusión más amplia del conocimiento, aunque el acceso seguía siendo restringido a la élite y el control de calidad dependía del criterio del editor principal, con poca revisión por pares formal.

Tras las guerras mundiales, la investigación se institucionalizó en universidades y laboratorios gubernamentales, lo que generó la necesidad de equipos multidisciplinarios y financiación a gran escala. La producción científica mundial se duplicaba cada nueve años, y la explosión del conocimiento llevó al auge de las editoriales comerciales, transformando la



Entrega de obsequios a los expositores: Héctor Cifuentes y Contraalmirante Leonardo Quijarro.
(Fuente: Armada de Chile)

publicación en una industria. Surgieron miles de revistas especializadas, segmentando el conocimiento y estableciendo el modelo de suscripción, donde las revistas eran costosas y se vendían principalmente a bibliotecas institucionales mediante suscripción anual, creando el concepto de "paywall". El control de calidad se formalizó con la revisión por pares y el surgimiento del *factor de impacto* como herramienta para medir la relevancia de las revistas y la productividad de los investigadores.

La llegada de internet y la digitalización han eliminado las barreras físicas y acelerado el flujo de conocimiento. La investigación se apoya en tecnologías de la información y comunicación (TIC), inteligencia artificial (IA) y big data, permitiendo la creación de megaproyectos y la colaboración internacional inmediata. La publicación se diversifica, adoptando el formato electrónico como principal y ampliando los objetos de publicación más allá del artículo tradicional, incluyendo datos, código y multimedia. El acceso se redefine por la

presión del Acceso Abierto (Open Access), que desafía el modelo de suscripción y da lugar a nuevos esquemas como el "Gold OA" y los repositorios institucionales. La evaluación científica se complementa con las métricas alternativas (altmetrics), que miden el impacto social y en la red, además de las citas tradicionales.

La democratización del acceso al conocimiento y la aceleración de la comunicación científica han traído consigo complejidades críticas relacionadas con la calidad, la credibilidad, la evaluación y la preservación de la investigación. El crecimiento exponencial de datos impone desafíos significativos en la gestión, el análisis y la capacidad de almacenamiento. Se requiere el desarrollo de habilidades especializadas en ciencia de datos y la implementación de sistemas computacionales avanzados para manejar el volumen de información.

La facilidad de manipulación digital ha incrementado los riesgos para la calidad

y la credibilidad de la investigación. Los investigadores enfrentan la posibilidad de manipular imágenes, gráficos y textos, lo que intensifica la importancia de la revisión por pares. Un aspecto negativo de la TD es la aparición de publicaciones depredadoras, revistas que priorizan el beneficio económico sobre la calidad científica, carecen de revisión por pares rigurosa y emplean prácticas engañosas, como imitar nombres de revistas legítimas o hacer afirmaciones falsas sobre su indexación o factor de impacto.

La digitalización exige una fuerte protección de la información y la necesidad de establecer regulaciones éticas y de privacidad claras en el manejo de los datos de investigación. Aunque el acceso abierto es una virtud de la era digital, plantea desafíos al cambiar el modelo tradicional de suscripción. Esto genera retos financieros tanto para las editoriales como para las instituciones académicas, que deben adaptarse a nuevos esquemas de financiación de la publicación.

La investigación en el siglo XXI va más allá del tradicional formato PDF. Los objetos de investigación son ahora complejos, incluyendo código, datos y modelos 3D. Los investigadores y las instituciones deben adaptarse a la evaluación mediante métricas alternativas (altmetrics), que miden el impacto en plataformas sociales y en línea, en lugar de depender únicamente de las citas tradicionales.

La TD ha impuesto un cambio social profundo en todos los aspectos de la realidad humana. La investigación científica ha pasado de ser un trabajo individual y restringido a las élites, a un entorno donde la abundancia de datos y la revisión por pares son la norma. Publicar en el siglo XXI ofrece una variedad de medios, pero también exige una evaluación más rigurosa, no solo por parte de las revistas y plataformas, sino también por las diversas métricas disponibles. Abordar estos desafíos es esencial para mantener la integridad del proceso científico y garantizar que la investigación siga siendo una fuente confiable de conocimiento.

Resumen: "Indexación de revistas científicas: desafíos, oportunidades y recomendaciones"

Expositor: Ítalo Costa

Filiación: Académico PUCV; especialista en bibliometría e indexación

La exposición de Ítalo Costa aborda el proceso de indexación de revistas científicas, sus implicancias para la calidad, visibilidad y reputación de las publicaciones, y entrega recomendaciones prácticas para editores y equipos editoriales que buscan posicionar sus revistas en bases de datos reconocidas. El expositor parte de la premisa de que la indexación, aunque a veces percibida como un tema lejano o exclusivo de revistas científicas, es relevante para cualquier publicación que aspire a ser reconocida y consultada por la comunidad académica y profesional.

¿Por qué indexarse?

Costa explica que la indexación es un sello de calidad que aporta visibilidad, citación y reputación a las revistas. Para los consumidores de información, especialmente los jóvenes y académicos, las revistas indexadas son fuente de información verificada y confiable, según los estándares de bases de datos internacionales. Además, la indexación es clave para las evaluaciones institucionales y la obtención de financiamiento, ya que publicar en revistas indexadas es un indicador relevante en procesos de acreditación y ranking universitario.

La indexación también contribuye a mantener estándares éticos mediante la revisión por pares y asegura la preservación del conocimiento. Costa advierte sobre la importancia de contar con protocolos de preservación digital, más allá de simples copias en dispositivos físicos, para garantizar la recuperación de la historia editorial ante eventuales desastres o pérdida de archivos.



Indexación de revistas, necesidad siglo XXI

REVISMAR 2025

Italo Costa-Roldan
<https://orcid.org/0000-0002-6814-8090>
 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
 Sistema de Biblioteca
 Italo.costa@pucv.cl

Modelos de acceso y revistas depredadoras

El expositor señala que la indexación atrae autores y revisores internacionales, ya que muchas instituciones exigen a sus investigadores publicar en revistas indexadas y ofrecen incentivos económicos para ello. Sin embargo, advierte sobre el fenómeno de las revistas depredadoras, que buscan lucrar bajando la calidad editorial y comprando revistas bien posicionadas para cobrar por publicar. Costa menciona el modelo APC (*Article Processing Charge*), donde el autor paga por publicar, y ejemplifica con el caso de Nature, donde publicar en acceso abierto puede costar hasta \$5.000 USD.

Principales bases de datos y áreas temáticas

Costa presenta los principales índices de corriente principal: Scopus, Web of Science (WOS), PubMed, Redalyc y SciELO. Scopus es el más grande, con más de 43.000 revistas, seguido por WOS y otros índices especializados. Cada base de datos cubre diferentes áreas del conocimiento, con predominio de ciencias básicas y aplicadas, pero también presencia de ciencias sociales y humanidades.

El expositor destaca la importancia de que las revistas definan claramente sus

áreas temáticas y enfoques disciplinarios, evitando nombres ambiguos o demasiado locales que limiten su alcance internacional. Ejemplifica con el caso de la "Revista Geológica de Chile", que tras cambiar su nombre y enfoque logró atraer artículos de toda la región andina y mejorar su posicionamiento.

Requisitos y procesos de indexación

Costa detalla los criterios y procesos de evaluación de las bases de datos. Web of Science revisa aspectos como el ISSN, el título y la URL, recomendando que las revistas tengan un dominio propio y no dependan de sitios institucionales. La evaluación editorial considera la calidad del contenido, la regularidad de publicación, la transparencia en los procesos y la diversidad geográfica de autores y revisores.

El expositor enfatiza la importancia de los metadatos y el uso de vocabulario controlado (tesauro), que facilita la interoperabilidad y la citación cruzada entre artículos. También recomienda trabajar con formatos de citación estandarizados, como APA, y optimizar el sitio web para buscadores (SEO).

En cuanto a los indicadores de impacto, Costa explica que el factor de impacto mide las citas recibidas, pero no distingue entre

citas positivas o negativas. Por ello, sugiere complementar con otros indicadores como el Simago Journal Rank, que considera la calidad de las revistas que citan los artículos.

Buenas prácticas editoriales

Costa recomienda mantener equipos editoriales profesionalizados y estables, evitando cambios frecuentes que puedan afectar la continuidad y el oficio editorial. Advierte sobre la importancia de que los miembros del comité editorial estén informados y comprometidos con el proceso de indexación, ya que el contacto fallido con ellos puede llevar al rechazo de la revista.

La regularidad en la publicación es clave: las fechas de publicación deben respetarse estrictamente, ya que las bases de datos programan la cosecha de datos en función de ellas. Costa sugiere publicar al menos dos ediciones al año y avanzar hacia la publicación continua, con al menos un artículo mensual para mantener el interés de los lectores.

En cuanto a la ética editorial, recomienda adherir a las políticas del COPE (*Committee on Publication Ethics*) para resolver conflictos de plagio, autoplagio y otras prácticas incompatibles con la ética científica.

Diversidad y colaboración internacional

Costa destaca la importancia de evitar la endogamia institucional, limitando la proporción de autores locales a menos del 25% y promoviendo la colaboración con autores y coeditores internacionales. Sugiere realizar ediciones temáticas con invitados de prestigio y abrir el alcance temático de la revista para atraer artículos de áreas afines, como medicina marina, psicología en ambientes marítimos, logística portuaria y derecho marítimo.

El expositor recomienda trabajar con plataformas de gestión editorial estandarizadas, como *Open Journal System*, que facilitan la interoperabilidad, el acceso a metadatos y la preservación digital.

También aconseja obtener identificadores persistentes para artículos (DOI) y autores (ORCID), y solicitar informes de métricas editoriales para monitorear el impacto y la citación.

Estrategias para la indexación

Costa presenta la "escalera de indexación", sugiriendo comenzar por Latindex y SciELO como primeros pasos, antes de aspirar a Scopus y Web of Science. Advierte que SciELO, aunque es de acceso abierto y muy consumido por la academia latinoamericana, implica costos posteriores de marcaje y subida de artículos. Recomienda evaluar la factibilidad y el impacto de cada índice según los objetivos y recursos de la revista.

En la sección de preguntas, Costa aclara que estar indexado en Scopus ayuda a cumplir estándares para Web of Science, pero no garantiza la aceptación. También explica que no es obligatorio pasar por SciELO para postular a WOS, y que la calidad y el enfoque temático son determinantes en la evaluación.

Finalmente, Costa aconseja aprovechar la flexibilidad de las revistas digitales en cuanto a la extensión de los artículos y explorar formatos como los "seminal papers" y los "data articles" para aumentar la visibilidad y la citación.

Resumen: "Medios disruptivos: retos y oportunidades. La experiencia de The Clinic"

Expositor: Pablo Dittborn

Filiación: Vicepresidente del Directorio de la Fundación Puerto de Ideas

La exposición de Pablo Dittborn ofrece una mirada profunda y personal sobre la creación, desarrollo y desafíos de The Clinic, uno de los medios más disruptivos y emblemáticos de Chile en las últimas décadas. A través de su relato, Dittborn aborda temas de innovación editorial, independencia, modelo de negocio,



MEDIOS DISRUPTIVOS: RETOS Y OPORTUNIDADES

PABLO DITTBORN BARROS

PATRIOTISMO

Honor - Lealtad - Valentía - Integridad - Deber

impacto social y los retos que enfrentan las publicaciones en el contexto actual.

Orígenes y contexto de The Clinic

Dittborn inicia su presentación con una referencia histórica y personal, conectando la frase "Navegar es necesario, vivir no es necesario" con el espíritu de aventura y riesgo que caracteriza a los proyectos editoriales innovadores. Relata que The Clinic nació en 1999, en el contexto de las elecciones primarias de la Concertación entre Ricardo Lagos y Andrés Saldivar. El proyecto comenzó como una revista dirigida a un público infantil, financiada por la campaña de Lagos, con ocho ediciones quincenales de 20.000 ejemplares cada una. La tirada se determinó por una simple operación aritmética, sin estudios de mercado ni expectativas económicas, lo que otorgó una libertad creativa inusual.

Dittborn enfatiza que la verdadera innovación editorial no surge de estudios de marketing, sino de la intuición y visión de los editores y periodistas. Cita a Swagen Price del Spiegel: "No se puede preguntar a la gente lo que quiere y en base a esos comentarios armar una revista, porque la

gente solo sabe lo que quiere después que se lo hemos presentado". Esta convicción guió la creación de The Clinic, que se caracterizó por su irreverencia, humor ácido y capacidad de transgredir los límites de lo convencional.

Identidad y diferenciación

The Clinic adoptó el subtítulo "Firme junto al pueblo", en homenaje al diario Clarín de Santiago y al diario Crónica de Argentina. El nombre en inglés, lejos de ser un obstáculo, se convirtió en un símbolo de identidad y referencia a un hecho reciente en la historia chilena: la detención de Augusto Pinochet en Londres. Dittborn destaca que los medios disruptivos suelen surgir en momentos de cambio político y social, como ocurrió con Clarín en Argentina y El País en España.

La publicación se permitió licencias lúdicas y transgresoras, como cambiar su nombre en ediciones específicas, lo que reforzó su carácter innovador y su conexión con el público. La propuesta diferenciadora de The Clinic no se basó en estudios previos, sino en la capacidad de captar el espíritu del momento y ofrecer algo nuevo y provocador.

Modelo de negocio y crecimiento

El modelo de negocio de The Clinic fue sencillo: recaudar más por la venta que el costo de edición y cobrar antes de pagar. Esta lógica permitió un crecimiento sostenido, pasando de 20.000 ejemplares a ediciones de hasta 64.000 ejemplares y aumentando progresivamente el número de páginas. Inicialmente, los colaboradores no recibían pago, lo que facilitó la participación de periodistas y columnistas de otros medios. Sin embargo, el éxito comercial llevó a la necesidad de contratar personal y pagar por investigaciones, lo que incrementó los costos y obligó a buscar nuevas fuentes de ingresos.

La publicidad fue esquivada, principalmente por el carácter transgresor del medio y el sesgo ideológico de la industria publicitaria. Para diversificar ingresos, The Clinic abrió una tienda de merchandising y posteriormente un bar, que llegó a recibir 28.000 personas mensuales. El éxito del bar llevó a la expansión mediante franquicias en varias

ciudades de Chile, lo que otorgó al medio una independencia financiera significativa.

Innovación y desafíos

The Clinic exploró diversas formas de innovación, desde la venta de productos como cerveza a campañas publicitarias audaces. Sin embargo, no todos los experimentos fueron exitosos.

El intento de atraer publicidad de grandes empresas mediante la transición a impresión a color resultó en un aumento de costos sin un incremento proporcional en ingresos, lo que marcó el inicio de la crisis financiera del medio. A pesar de su irreverencia y provocación, The Clinic enfrentó pocos problemas judiciales, salvo una demanda relacionada con una imagen religiosa, que fue resuelta a favor del medio por la defensa de la libertad de expresión.

Independencia editorial y relación con el Estado

Dittborn reflexiona sobre el debate en torno al financiamiento estatal de medios



Entrega de obsequios a los expositores: Ítalo Costa y Pablo Dittborn.
(Fuente: Armada de Chile)

de comunicación. Sostiene que quien financia fija la línea editorial, por lo que la independencia requiere modelos de sustentabilidad basados en datos concretos y en la capacidad de generar ingresos propios. The Clinic nunca recibió publicidad estatal significativa y mantuvo su autonomía editorial, incluso cuando esto implicó dificultades económicas.

El expositor destaca que la sociedad chilena ha cambiado y que los medios disruptivos enfrentan nuevos retos en el contexto digital. La transición de The Clinic al mundo digital amplió su alcance, pero no logró compensar los costos de mantener dos redacciones y la caída de la cadena de kioscos tras el estallido social y la pandemia. Finalmente, la venta del medio permitió saldar deudas y cerrar una etapa de 22 años de historia.

Legado y futuro de los medios disruptivos

Dittborn concluye que The Clinic dejó una huella profunda en el periodismo chileno, corriendo los límites de la censura informal y generando simpatía entre el público. Aunque el medio digital actual ha cambiado su línea editorial y perdido parte de su humor y sarcasmo, el expositor considera que existe espacio para nuevos medios críticos y frescos, especialmente en formatos digitales y redes sociales.

La experiencia de The Clinic demuestra que la innovación editorial requiere intuición, independencia y capacidad de adaptación. El financiamiento estatal puede ser una opción mediante fondos concursables, pero la sustentabilidad y la libertad editorial dependen de modelos de negocio sólidos y de la capacidad de conectar con el público.

En la sección de preguntas, Dittborn reafirma la necesidad de medios de humor ácido y crítico en la sociedad chilena actual, aunque reconoce que el soporte papel ya no es viable. Sugiere que la creatividad y el

humor pueden encontrar nuevos espacios en plataformas digitales, manteniendo el espíritu disruptivo que caracterizó a The Clinic.

Palabras de cierre del Seminario

Llegando al final de este Seminario de Revistas de Marina, Científicas y Especializadas, donde hemos podido compartir experiencias, reflexiones y miradas diversas sobre el papel que cumplen nuestras publicaciones en el ámbito académico y profesional, creo que lo verdaderamente valioso ha sido la oportunidad de encontrarnos, conversar y aprender unos de otros. Estos espacios de diálogo permiten confirmar que, aunque nuestras revistas nacen en contextos distintos, nos une la misma vocación por difundir conocimiento, fortalecer el pensamiento crítico y aportar a una mejor comprensión del mundo.

A nombre del director de nuestra Academia, queremos agradecer muy sinceramente a todos ustedes por acompañarnos en estas dos jornadas, la de ayer y la de hoy, como asimismo y muy especialmente a los directores de revistas de marina de Argentina, Brasil, Ecuador, España, Guatemala, México, Perú, Uruguay y Estados Unidos, que han viajado desde países hermanos para estar aquí. Su presencia no solo ha honrado este encuentro, sino que también ha dado sentido al espíritu de cooperación internacional que buscamos fortalecer.

Nos despedimos esperando que este seminario no termine aquí, sino que abra nuevas rutas de colaboración y amistad entre nuestras publicaciones y nuestras instituciones. Les deseo un buen regreso a sus destinos y que sigamos navegando juntos en esta tarea común de comunicar, enseñar y servir.

Muchas gracias.



ESCENARIOS DE ACTUALIDAD

- **El sentido de humor y su contribución al liderazgo**
Andy Morales Concha
- **Investigación, innovación docente y mejora del proceso formativo**
Víctor Donoso Ortiz - Carlos Rojas Bruna
Mahsa Allahbakhshi- María Jara Sandoval
- **Distinción entre seguridad interna y externa en Chile frente a nuevas amenazas**
Julio Burich Figueroa
- **La conciencia marítima en la educación media**
Claudio Molina Lobos
- **Los drusos: Una comunidad desconocida**
Ivo Abosaleh Figueroa
- **Simulación de conflicto militar en Europa con IA**
José Tomás Sasso Boock

EL SENTIDO DE HUMOR Y SU CONTRIBUCIÓN AL LIDERAZGO

♦ RESUMEN ♦

Este artículo plantea que el sentido del humor debe considerarse una cualidad en el líder naval, pues ayuda a fortalecer el vínculo con sus equipos y es un recurso que contribuye a afrontar situaciones de estrés. Diversos estudios demuestran que el humor fomenta la cohesión y un ambiente de camaradería, además de mitigar la tensión y favorecer la resiliencia psicológica. Aunque su uso agresivo puede ser perjudicial, empleado en un entorno de respeto, puede ser una herramienta para el líder naval.

Palabras clave: Liderazgo, humor, cualidad.

LAUGHTER ON BOARD: THE SENSE OF HUMOR AND ITS CONTRIBUTION TO LEADERSHIP IN THE CHILEAN NAVY

♦ ABSTRACT ♦

This article argues that a sense of humor should be recognized as a valuable quality in naval leadership, as it strengthens bonds with teammates and serves as an effective resource for coping with high-stress situations. Numerous studies indicate that humor fosters cohesion and camaraderie while also alleviating tension and enhancing psychological resilience. While the inappropriate or aggressive use of humor can be counterproductive, when applied within a framework of respect and professionalism, it becomes a powerful and constructive tool for naval leaders.

Keywords: Leadership, humor, virtue.



ANDY MORALES CONCHA

Capitán de corbeta

Magister en Ciencias Navales y Marítimas (AGN)

(amoralesc26@gmail.com)

Talcahuano, Chile.

Este artículo no es una broma; por el contrario, explora un instrumento útil para todo el que quiera cultivar su liderazgo.² En un entorno social de cambios vertiginosos, el líder naval enfrenta el desafío de aplicar nuevos mecanismos de influencia en sus equipos. En este marco, el sentido del humor se define como la capacidad de percibir o expresar el lado risueño o irónico de las cosas, incluso en circunstancias adversas (RAE, 2025). Además, autores sostienen que esta capacidad es una virtud que ayuda a enfrentar dificultades y a establecer vínculos sociales (Alfano y otros, 2022, pág. 677). De esta manera, cabe cuestionarse si el humor es una alternativa viable para ser incorporado en los líderes de la Armada de Chile. Así, el presente artículo plantea que el sentido del humor debe considerarse como una cualidad en el líder naval, pues ayuda a fortalecer el vínculo con sus equipos y es un recurso que contribuye a afrontar situaciones de estrés.

En primera instancia, se sostiene que el sentido del humor ayuda a fortalecer el vínculo entre un líder y su equipo, promoviendo un entorno de trabajo cohesionado. En este sentido, una investigación realizada por la Universidad Victoria de Wellington analizó las interacciones entre líderes de diversas organizaciones laborales y sus empleados, a través de dinámicas cotidianas. Los resultados demostraron que los líderes efectivos emplean el humor para fomentar la solidaridad y la cohesión, generando relaciones positivas y de camaradería entre los miembros del equipo (Holmes & Marra, 2006, pág. 133). Por su parte, el académico Andrew J. Dubrin señala que "el humor aumenta la accesibilidad y orientación de un líder hacia las personas. La risa y el humor cumplen tales funciones en el lugar de trabajo para aliviar la tensión, el aburrimiento y calmar la hostilidad" (Dubrin, 2010, pág. 42). Asimismo, identifica el sentido del humor como uno de los ocho rasgos de personalidad que distinguen a los líderes efectivos, destacando su valor

"El sentido del humor es parte del arte del liderazgo, de estar con la gente, de hacer que las cosas sucedan"

Dwight D. Eisenhower¹
(Bacharach, 2013)

práctico en la dinámica interpersonal (Dubrin, 2010, pág. 34). En vista de ello, las evidencias presentadas manifiestan que el sentido del humor constituye una cualidad que genera vínculos entre el líder y sus equipos, al afianzar los lazos emocionales y de confianza mediante una mayor cohesión y un ambiente laboral mejorado. En el caso del líder naval, el aprovechar este rasgo le permitiría desarrollar mejores relaciones de confianza y de camaradería en sus equipos de trabajo.

Del mismo modo, el sentido del humor se constituye como una herramienta que el líder naval puede emplear para influir positivamente en sus equipos ante situaciones de estrés. Su impacto ha sido objeto de diversos estudios, que han demostrado su efectividad en la mitigación de tensiones y en la mejora del clima laboral. Una demostración de ello es el estudio realizado en el ejército de los Estados Unidos en 2021, que abarcó una muestra de aproximadamente 20.000 efectivos militares con algún grado de TEPT.³ Dicha investigación reveló que "la cohesión percibida de la unidad, la moral y el uso del humor estaban asociados entre sí y contribuían de forma única a reducir los síntomas de TEPT" (Ward y otros, 2024, pág. 306). Estos hallazgos refuerzan la efectividad del sentido del humor, como un complemento en el líder para mejorar la moral y la cohesión ante situaciones de estrés, generando ambientes que favorecen la resiliencia y el bienestar emocional. De igual forma, otro estudio

1. 34° presidente de los Estados Unidos.

2. Capacidad de influir positivamente en un grupo de personas, de forma que éstos trabajen cohesionados en la consecución de objetivos supeditados a un fin común y superior (CENLID, Manual Modelo de Liderazgo, 2024).

3. Trastorno de Estrés Postraumático.

evaluó los efectos del sentido del humor en distintos grupos de veteranos, tras su participación en un programa de "Stand up comedy" de seis meses de duración. Esta investigación permitió comprobar que los participantes experimentaron un aumento en la autoestima, una reducción en los niveles de depresión y estrés, y un mayor compromiso personal (Olah y otros, 2022, pág. 608). Dichos resultados sugieren que el humor no solo constituye un mecanismo de afrontamiento ante la adversidad, sino que además potencia la autoconfianza y refuerza la estabilidad psicológica. Lo particular de ambas investigaciones fue la evidencia de cómo el humor se vincula estrechamente con cualidades esenciales que el líder naval debe potenciar en sus equipos, tales como la cohesión, la moral y la autoestima del personal. Además, en ambos estudios el sentido del humor ofreció a los líderes la posibilidad de implementar actividades innovadoras, que estimularon la creatividad y favorecieron un ambiente de trabajo positivo, constituyéndose así en un recurso para mejorar la autoestima y combatir el estrés psicológico en situaciones adversas. Como resultado, el sentido del humor logra un impacto positivo en la salud mental y el

bienestar emocional de las personas. Las evidencias demuestran que el humor es una herramienta versátil que no solo mejora las relaciones interpersonales, sino que también fortalece la resiliencia psicológica y reduce el estrés. Para el líder naval, dominar esta herramienta significa cultivar un equipo unido y garantizar que sus miembros estén mentalmente preparados para enfrentar los desafíos operativos con mayor confianza y estabilidad emocional.

Desde otra perspectiva, el uso del sentido del humor si no es empleado de manera adecuada por el líder naval, podría derivar en algún tipo de humor no deseado y perjudicial para los equipos, como lo es el sentido del humor agresivo. Citado tipo de humor se caracteriza como aquel que es capaz de perjudicar a terceros "basado en la teoría de la superioridad, según la cual el orador es mejor que los demás. Es un humor con burla, sarcasmo y mofa, y es despectivo para los oyentes" (Ho y otros, 2011, pág. 6.676). De esta manera, el humor como un recurso destinado a aliviar tensiones y fortalecer la camaradería puede transformarse en un arma de doble filo cuando es empleado de manera agresiva por un líder con comportamientos tóxicos (Wijewardena y



Servidor de la Marina Real Británica, vistiendo un traje de Papá Noel mientras reparte correo y regalos de Navidad a las tropas en la provincia de Helmand, Afganistán. (Fuente: <https://www.armyupress.army.mil>)

otros, 2024). En consecuencia, en lugar de contribuir al bienestar y la cohesión de una organización, este tipo de humor podría generar efectos negativos que superan cualquier beneficio potencial, especialmente en contextos estructurados y jerárquicos, en los que se ve enfrentado el líder naval.

A pesar de lo anterior, el humor bien dirigido y en un ambiente óptimo constituye una cualidad significativa en el líder, dado que potencia otras características esenciales, como la empatía y el carisma. En esta dirección, algunos miembros del ejército norteamericano señalan: "se deben transmitir los posibles beneficios de utilizar el humor como herramienta de liderazgo, (...) como el desarrollo y mantenimiento de la confianza y de equipos cohesionados, la resiliencia y el pensamiento crítico y creativo" (Zimmerman, 2016). Asimismo, la "Royal Navy" indica que el humor es un aspecto de la lealtad y el respeto, pudiendo aportar perspectiva y ayudar a las personas a afrontar dificultades físicas, el miedo o la incertidumbre, siendo el respeto mutuo lo que permite que el humor no traspase los límites (St George, 2012, pág. 21). Bajo esa misma línea, empleo adecuado del sentido del humor permite que el líder sea percibido como una persona auténtica y multifacética (Kamena, 2011). Por consiguiente, lejos de ser una cualidad negativa o agresiva, el

sentido del humor se presenta como una herramienta estratégica que permite al líder naval influir de manera efectiva en las dinámicas interpersonales, promoviendo un ambiente laboral más sólido y adaptable frente a los desafíos rutinarios u operativos.

En conclusión, se reconoce al sentido del humor como una cualidad a incorporar en el perfil del líder naval, ya que ayuda a fortalecer los vínculos entre los equipos y proporciona herramientas concretas que contribuyen a gestionar situaciones de estrés, tanto en la rutina diaria como en contextos operativos. Aun así, el sentido del humor cuando es utilizado de forma agresiva por un líder de comportamientos tóxicos puede generar efectos negativos en la organización. No obstante, en un entorno fundamentado en el respeto y la lealtad, los beneficios del sentido del humor superan sus desventajas, potenciando el desempeño del líder naval en la consecución de sus objetivos. En este sentido, la visión del presidente D. Eisenhower, propuesta hace más de 60 años, cobra vigencia en la actualidad; abriendo la posibilidad de incorporar el sentido del humor como un complemento en el liderazgo de la Armada de Chile. Sin embargo, ¿estarán los líderes navales interesados en hacer que las cosas sucedan a través del sentido del humor?



LISTA DE REFERENCIAS

1. Alfano, M., Astola, M., & Urbanowicz, P. (2022). Having a sense of humor as a virtue. *The Journal of Value Inquiry*, 659-680. <https://doi.org/10.1007/s10790-022-09918-1>
2. Bacharach, S. (2013, junio 26). Leadership without presumption: Lessons from Eisenhower. Inc. <https://www.inc.com/samuel-bacharach/leadership-without-presumption-lessons-from-eisenhower.html>
3. CENLID. (2024, octubre 14). Manual modelo de liderazgo. Imprenta Armada de Chile.
4. Dubrin, A. J. (2010). Traits, motives, and characteristics of leaders. Cengage Learning.
5. Ho, L.-H., Wang, Y.-P., Huang, H.-C., & Chen, H.-C. (2011, agosto). Influence of humorous leadership at workplace on the innovative behavior of leaders and their leadership effectiveness. *African Journal of Business Management*, 5, 6674-6683. <https://doi.org/10.5897/AJB10.1087>
6. Holmes, J., & Marra, M. (2006). Humor and leadership style. *International Journal of Humor Research*, 119-138.
7. Kamena, G. (2011, febrero 11). A leader's humor: If done right, it is worth the effort. Air University. <https://www.airuniversity.afedu/News/Display/Article/421535/a-leaders-humor-if-done-right-it-is-worth-the-effort/>
8. Olah, A., Junkin, J., Ford, T., & Pressler, S. (2022, abril). Comedy bootcamp: Stand-up comedy as humor training for military populations. *De Gruyter Mouton*, 35, 587-616. <https://doi.org/10.1515>
9. RAE. (2025, febrero 11). Diccionario de la lengua española. Real Academia Española. <https://dle.rae.es/sentido>
10. St George, A. (2012). Royal Navy: Way of leadership. The Random House Group Limited.
11. Ward, R., Carlson, K., Erickson, A., Yatch, M., & Brown, L. (2024). Associations of humor, morale, and unit cohesion on posttraumatic stress disorder symptoms. *Military Psychology*, 36(3), 301-310. <https://doi.org/10.1080/08995605.2021.1996103>
12. Wijewardena, N., Samarasinghe, R., & Hartel, C. (2024, julio-septiembre). Mastering the art of humor in leadership: A toolkit for organizational leaders. *Organizational Dynamics*, 53(3), 1-9. <https://www.elsevier.com/locate/orgdyn>
13. Zimmerman, C. E. (2016, julio 13). Seriously, let's inject humor into leadership. Association of the United States Army. <https://www.ausea.org/articles/inject-humor-leadership>

Recibido 25/06/25

Publicado 28/02/26

INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN DOCENTE Y MEJORA DEL PROCESO FORMATIVO

♦ RESUMEN ♦

La Academia de Guerra Naval, está trabajando arduamente para cumplir con las nuevas exigencias de calidad establecidas por la Comisión Nacional de Acreditación, no como un fin, sino como una herramienta para ir mejorando la calidad educacional.

Palabras clave: Acreditación, academia, naval, educación.

RESEARCH, INNOVATION, AND EDUCATIONAL EXCELLENCE

♦ ABSTRACT ♦

The Naval War College is undergoing a rigorous process to comply with the latest quality requirements set by the National Accreditation Commission. Rather than treating accreditation as an end in itself, it utilizes these standards as a framework for enhancing pedagogical quality and educational excellence.

Keywords: Accreditation, academy, naval, education.



VÍCTOR DONOSO ORTIZ

Magíster en Ingeniería Industrial,
Mención Logística (PUCV)
Academia de Guerra Naval
(vadoso@vtr.net)
Viña del Mar, Chile.



CARLOS ROJAS BRUNA

Doctor en Matemáticas (UCHILE)
Pontificia Universidad Católica de Chile
(crojasb@uc.cl)
Santiago, Chile.



MAHSA ALLAHBAKHSI

Doctora en Matemáticas (Univ. de Victoria, Canadá)
Pontificia Universidad Católica de Chile
(maallahbakhshi@uc.cl)
Santiago, Chile.



MARÍA JARA SANDOVAL

Magíster en Educación, mención
en Gestión Educacional
Pontificia Universidad Católica de Chile
(mjaraa@uc.cl)
Santiago, Chile.

¿Por qué surge la necesidad de implementar en las Instituciones de Educación Superior del subsistema universitario la "Investigación, innovación docente y mejora del proceso formativo"?

La sociedad actual, denominada sociedad del conocimiento (Castells 2003), se destaca por su nacimiento en una era con un acelerado avance científico y de gran innovación e investigación tecnológica, dentro de los cuales podemos apreciar la inteligencia artificial, aviones no tripulados, computación cuántica, ciberseguridad, etc. Esta realidad exige que las instituciones de educación superior desarrollen procesos formativos capaces de preparar a estudiantes más activos, autónomos, motivados y competentes para un uso crítico y efectivo de las tecnologías, debiendo las instituciones generar un cambio en el rol del docente, con una mirada de un facilitador que emplea estrategias y didácticas de enseñanza que van en la línea con los cambios; como a la vez, el docente no es solo un transmisor de conocimiento, sino que también tiene el rol de innovar e investigar para realizar mejoras en el proceso formativo que contribuyan al logro de los resultados de aprendizaje establecidos en el programa de asignatura y que aportan al logro del perfil de egreso.

Por lo tanto, la tendencia internacional (OCDE 2009) evidencia la necesidad de desarrollar una docencia de calidad para hacer frente a los diversos cambios y desafíos que los estudiantes del siglo XXI plantean: ser más activos, estar más motivados, adquirir mayores niveles de autonomía, estar mejor preparados para afrontar la educación superior, hacer un uso efectivo de las tecnologías, etc.

Lo expuesto nos lleva a pensar si es necesario abandonar el modelo formativo que posiciona al docente en un rol de carácter técnico, y llevarlo a uno más cercano al de un profesional que reflexiona, diagnóstica, investiga y actúa en forma autónoma y crítica (Viviana y Alejandro 2023). Los docentes, bajo este nuevo modelo, necesitan un enfoque formativo reflexivo-crítico, donde fortalezcan las competencias investigativas para comprender, intervenir

y resolver problemáticas educativas, que contribuyan a mejorar la realidad educativa en el aula, que permita cubrir los cambios que están exigiendo las nuevas generaciones de estudiantes.

Las instituciones de educación superior, para hacer frente a lo señalado en el punto anterior, deberán realizar un diagnóstico, con el propósito de conocer las debilidades y fortalezas que tienen sus docentes para el proceso de innovación, investigación docente y mejora del proceso formativo, debiendo verificar si los procesos de capacitación consideran esta nueva forma, teniendo presente que esto va a implicar una transformación en el rol del docente, no solo en su definición por parte de la institución, sino también en el esfuerzo de cada docente por definir y asumir su propia práctica. Todo ello sumado al esfuerzo en recursos monetarios y materiales para su implementación.

¿Cómo la Comisión Nacional de Acreditación aborda este tema?

Esta visión se alinea con las directrices de la Comisión Nacional de Acreditación, que, en el año 2023, incorpora el criterio cuatro "Investigación, innovación docente y mejora del proceso formativo", dentro de la dimensión "Docencia y resultados del proceso de formación". Este criterio, estructurado en 3 niveles de evaluación, busca asegurar que las instituciones de educación superior del subsistema universitario, analicen sus prácticas, fomenten la investigación e innovación basada en evidencia y difundan los resultados dentro de la institución, a nivel nacional e internacional, contribuyendo dichos conocimientos a mejorar el proceso formativo y monitorear su efectividad en el aula (Comisión Nacional de Acreditación [CNA], 2021).

Esta política contribuye al aseguramiento de la calidad en las instituciones de educación superior del subsistema universitario, logrando que emprendan y desarrollen acciones de investigación

y/o innovación sobre su experiencia docente que impacten positivamente en el proceso formativo, en lo disciplinar y en lo pedagógico, de acuerdo con el proyecto institucional (CNA, 2021).

¿Qué desafío tiene la Academia ante este nuevo criterio de calidad?

El principal desafío para la Academia es que este criterio es obligatorio y requiere de capacidades instaladas que no siempre están presentes. Esto ha impulsado a la búsqueda de alianzas con centros de investigación especializados, como el Laboratorio de Innovación en Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile (EduLab UC), para diagnosticar, diseñar soluciones y acompañar la implementación.

El equipo de tres investigadores de dicha institución, aprobado por la Academia, hizo una recopilación de antecedentes, normativas, observación de clases y reunión con docentes para levantar el diagnóstico, el cual permitió tener una visión adecuada de las debilidades y fortalezas de nuestros

docentes y cómo ellos desarrollan sus actividades en aula y sus conocimientos en investigación, innovación docente y mejora del proceso formativo, permitiendo con esta información pasar a la fase de potencial solución.

El equipo de investigadores presentó como propuesta de solución el "Sistema Integrado para la Innovación, Investigación y Desarrollo Docente (SIIDD)", cuyo propósito es mejorar la calidad educativa y alinear las prácticas docentes con los requerimientos del criterio cuarto, descrito anteriormente.

Para facilitar la futura implementación del sistema, se establecieron las siguientes definiciones:

El marco conceptual del SIIDD establece que se entiende la innovación docente como un proceso de transformación profundo, sistemático y documentado de las prácticas pedagógicas. Este tipo de transformación busca sobre todo la mejora en los aprendizajes de las competencias profesionales navales, optimizando los procesos formativos, asegurando la calidad en la formación, en alineación con las definiciones planteadas por la UNESCO

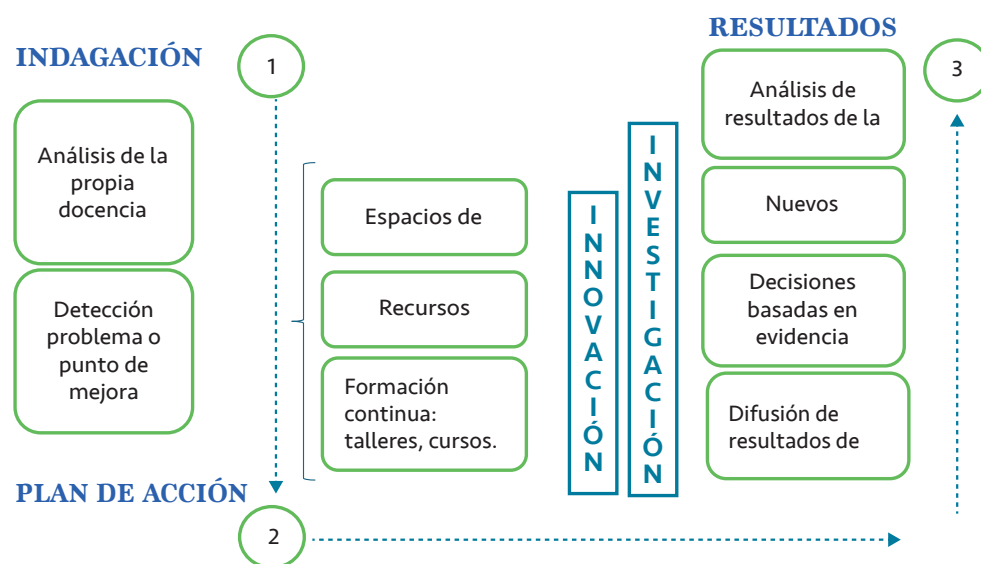


Figura N° 1. Modelo SIIDD.
(Fuente: Academia de Guerra Naval)

en *Herramientas de apoyo para el trabajo docente* (UNESCO, 2016). Mientras que se entiende la investigación en docencia como un proceso sistemático que analiza las prácticas pedagógicas y que genera experiencias y conocimientos sobre la enseñanza y el aprendizaje, documentando y difundiendo resultados, favoreciendo la toma de decisiones pedagógicas en bases a evidencias.

Los fundamentos del modelo se sustentan en:

1. Indagación y evaluación docente.
2. Plan de acción y desarrollo de innovaciones.
3. Resultados y sostenibilidad del modelo.

El modelo SIIDD se estructura en 3 hitos fundamentales que garantizan un proceso continuo de innovación y mejora en la docencia. Su implementación considera la indagación, como punto de partida, seguida de la formulación de un plan de acción y culminando con la obtención y análisis de resultados. A través de este ciclo, el cual se detalla en la Fig. N°1, el modelo se autoalimenta y evoluciona a partir de la evidencia generada, asegurando su pertinencia y sostenibilidad en el tiempo.

Consideraciones finales:

1. La Academia debe realizar un gran esfuerzo, ante la falta de recursos presupuestarios y materiales para

poder fortalecer el modelo educativo de la Institución, y cumplir con las exigencias de la Comisión Nacional de Acreditación, principalmente el criterio cuarto, siendo la alianza estratégica con EduLab UC un puente de vinculación con el medio que contribuye, mediante la investigación de sus propios docentes, a apoyar a otras instituciones de educación superior, para buscar potenciales soluciones a problemas que planteen, lo cual permite mejoras significativas en el modelo de aseguramiento de la calidad de la Academia.

2. El Sistema Integrado para la Innovación, Investigación y Desarrollo Docente (SIIDD), que comenzará su implementación en noviembre del 2025, contribuirá a ir mejorando nuestra cultura académica, en la innovación, investigación docente y mejora del proceso formativo.
3. El Sistema Integrado para la Innovación, Investigación y Desarrollo Docente (SIIDD) se proyecta como el catalizador de una nueva cultura en la Academia de Guerra Naval. Al poner a disposición los trabajos de innovación e investigación de los docentes, el SIIDD no solo permitirá la consulta de estos recursos, sino que también inspirará a otros a generar sus propias ideas, potenciando la autoformación y la mejora continua. Así, la innovación y la investigación en docencia se integran como pilar fundamental del quehacer docente diario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Comisión Nacional de Acreditación. (2021). *Criterios y estándares de evaluación para la acreditación institucional del subsistema universitario*. <https://www.cna.cl>
2. UNESCO. (2016). *Herramientas de apoyo para el trabajo docente*. OREALC/UNESCO Santiago.

DISTINCIÓN ENTRE SEGURIDAD INTERNA Y EXTERNA EN CHILE FRENTE A NUEVAS AMENAZAS

♦ R E S U M E N ♦

La diferenciación entre seguridad interna y externa ha sido un principio rector en la tradición republicana chilena, destinado a proteger la institucionalidad y evitar la militarización de la vida civil. Sin embargo, las amenazas transnacionales actuales — como el crimen organizado, la migración irregular y los ciberataques— desafían esas fronteras funcionales. Este ensayo sostiene que la separación sigue siendo válida y necesaria, respaldada por el marco jurídico nacional e internacional, así como por la especialización doctrinaria y operativa de cada institución. Se concluye que su vigencia fortalece la gobernabilidad, la eficiencia estatal y la legitimidad democrática frente a entornos complejos.

Palabras clave: Defensa, Chile, seguridad, institucionalidad.

DISTINGUISHING INTERNAL AND EXTERNAL SECURITY IN CHILE AGAINST EMERGING THREATS

♦ A B S T R A C T ♦

Distinguishing between internal and external security is a core tenet of Chile's republican tradition, designed to safeguard institutional order and avoid the militarization of civilian life. Nevertheless, today's transnational threats—including organized crime, irregular migration, and cyber-attacks—are blurring these functional lines. This work maintains that the separation is still relevant and essential, backed by domestic and international law, and the specific doctrines of each branch. Ultimately, the validity of this separation bolsters governance, state effectiveness, and democratic legitimacy within complex modern contexts.

Keywords: Defense, Chile, security, institutional framework.



JULIO BURICH FIGUEROA

Capitán de corbeta

Magister en Ciencias Navales y Marítimas (AGN)

(julioburichf@gmail.com)

Viña del Mar, Chile.

En la tradición republicana chilena, la diferenciación entre seguridad interna y externa ha sido un principio rector, concebido para proteger la institucionalidad y separar a las Fuerzas Armadas de los asuntos propios de la vida civil. Este diseño se originó en base a amenazas homogéneas que podían categorizarse de forma clara. Sin embargo, el entorno estratégico contemporáneo ha transformado radicalmente esa realidad. Fenómenos emergentes como la globalización, el crimen organizado, el narcotráfico, los ciberataques y la migración irregular desbordan las fronteras tradicionales, obligando a repensar los límites entre defensa, seguridad pública y desarrollo (Griffiths, 2009; Fonseca, 2022).

La seguridad nacional no puede entenderse solo como la protección frente a agresiones externas. Según el Contraalmirante JT Duvauchelle, esta constituye la capacidad del Estado para alcanzar sus fines, salvaguardar sus valores esenciales y neutralizar riesgos y amenazas que, tanto desde su interior como desde el entorno internacional, pueden frenar o distorsionar su desarrollo. En palabras del propio autor, el debilitamiento de la seguridad nacional conduce a la descomposición del Estado, dejando espacio para que actores foráneos o grupos subversivos ocupen esos vacíos de poder (Duvauchelle, 1996).

En este contexto desafiante, cobra especial relevancia cuestionarse: ¿sigue siendo válido en Chile el paradigma de distinguir la seguridad interna y externa? El presente ensayo establece que la diferenciación entre seguridad interna y externa en Chile es válida y necesaria para el orden institucional chileno, debido a que dicha separación está respaldada por el ordenamiento jurídico nacional y tratados internacionales, además de que la segregación entre la seguridad interna y externa asegura la eficiencia de las instituciones, lo que contribuye a su correcto desempeño en cada ámbito de acción.

La diferenciación entre seguridad interna y externa está plenamente respaldada por el ordenamiento jurídico chileno y en acuerdos internacionales. La doctrina jurídica desarrollada a nivel nacional

**"La seguridad
no es el fin del Estado,
pero sin seguridad no hay
Estado que perdure."**

Thomas Hobbes

establece que la defensa frente a amenazas externas es responsabilidad de las Fuerzas Armadas (FF.AA.), mientras que el orden interno y la seguridad pública recaen en las fuerzas policiales. La Constitución Política de la República refuerza esta distinción en su artículo 101, asignando a las FF.AA. la defensa de la soberanía e integridad territorial, función que también se establece en la Ley Orgánica Constitucional de las Fuerzas Armadas N° 18.948 de 1990. Por su parte, el artículo 101 de la Constitución, en su inciso segundo otorga a Carabineros el rol de mantener el orden público y la seguridad interna, lo que se refuerza en la Ley Orgánica Constitucional de Carabineros de Chile N° 18.961 de 1990.

Además, el diseño institucional separa sus dependencias: las FF.AA. se subordinan al Ministerio de Defensa y las Fuerzas de Orden y Seguridad al Ministerio del Interior, lo que obedece al principio democrático de control civil sobre la fuerza pública. Lo anterior concuerda con el pensamiento de Harry Yarger, quien señala que la estrategia debe ser siempre subordinada a la política, con objetivos y recursos claramente definidos bajo supervisión democrática (Yarger, 2010). En la misma línea, Ricardo Kouyoumdjian (2022) destaca la necesidad de una estructura profesional dedicada a la seguridad del Estado, operando bajo conducción política y evitando confusiones doctrinarias. Así, el marco legal busca prevenir la militarización de la seguridad pública, asegurando que cada institución actúe dentro de su mandato sin vulnerar derechos fundamentales o debilitar la eficiencia estatal.

Este principio también se acoge a acuerdos internacionales. La Carta de

las Naciones Unidas (ONU) limita el uso de fuerzas militares al ámbito de la defensa frente a amenazas externas, prohibiendo su utilización en conflictos internos sin autorización expresa del Consejo de Seguridad (ONU, 1945). De igual forma, la Carta de la Organización de los Estados Americanos (OEA) promueve la separación entre defensa externa y orden interno, reservando las acciones militares multinacionales para situaciones excepcionales, bajo coordinación multilateral (OEA, 1948).

La experiencia reciente, como la intervención acotada de las FF.AA. durante el estallido social de 2019 o el control de la frontera norte y la macrozona sur bajo Estados de Excepción Constitucional establecidos en el artículo 39 de la Constitución y la Ley Orgánica Constitucional de los Estados de Excepción N° 18.415 de 1985, confirma que este diseño institucional es clave para evitar la descoordinación y proteger derechos fundamentales, manteniendo la confianza ciudadana (Rojas Aravena, 2022). Esta intervención limitada demuestra

que el ordenamiento jurídico es un resguardo esencial para la estabilidad nacional. En definitiva, la diferenciación entre seguridad interna y externa no solo es un principio jurídico y doctrinario, sino un pilar para preservar la estabilidad institucional en Chile. La delimitación de funciones, sustentada en normas nacionales y compromisos internacionales, garantiza que cada institución opere bajo conducción política, con objetivos definidos y respetando el Estado de Derecho. Por lo tanto, esta separación constituye un resguardo estratégico indispensable para la gobernabilidad del país, garantizando que cada institución actúe dentro de un marco normativo claro y con eficiencia de acuerdo a sus capacidades, las que deben ser diferentes entre sí.

La separación entre seguridad interna y externa asegura la eficiencia operativa de las instituciones debido a que tienen capacidades distintas. Las amenazas a la seguridad, sean en defensa del territorio nacional o en el resguardo del orden interno, exigen enfoques, doctrinas y competencias



**Infantes de Marina en actividades de orden de control público.
(Fuente: Armada de Chile)**

Distinción entre seguridad interna y externa en Chile frente...

J. Burich

diferentes. Según la Política de Defensa Nacional, las FF.AA. chilenas están diseñadas para enfrentar desafíos estratégicos y convencionales, como la defensa territorial y la proyección de los intereses nacionales en el territorio continental, el océano Pacífico y la Antártica (MINDEF, 2021). En efecto, existen áreas de misión como la soberanía e integridad territorial, el apoyo a la política exterior, la protección civil y el desarrollo nacional, reconociendo amenazas híbridas, pero manteniendo la diferenciación funcional (Aimone, 2022). La legislación chilena respalda esta diferenciación. La Ley Orgánica Constitucional de las Fuerzas Armadas (DFL N°1, 1997) establece que las FF.AA. están organizadas y equipadas para la defensa frente a amenazas externas. En cambio, la Ley Orgánica Constitucional de Carabineros (DFL N°2, 2010) y la Ley N° 2460 de la Policía de Investigaciones les asignan la responsabilidad del orden público, prevención del delito y persecución criminal, con entrenamiento y recursos adecuados para esas tareas. Así, es posible inferir que las FF.AA. y las policías tienen aptitudes, doctrinas y finalidades distintas, debido a que deben atender tareas diferentes. La formación profesional refuerza esta

distinción. La educación militar se enfoca en conducción estratégica, logística y liderazgo en combate (Ministerio de Defensa Nacional, 2020), mientras que la formación policial prioriza derecho, mediación, procedimiento penal y protección de derechos humanos (Escuela de Carabineros, 2023). Asimismo, Los medios y capacidades difieren: las FF.AA. poseen armamento de guerra, blindados, buques y aeronaves diseñados para fines bélicos; las policías emplean vehículos ligeros, armamento no letal y tecnología de vigilancia, adecuados para el control de disturbios y prevención del delito.

En síntesis, la separación entre seguridad interna y externa constituye una condición imprescindible para la eficiencia operativa del Estado. Las Fuerzas Armadas y las policías han sido formadas y equipadas para cumplir misiones que requieren capacidades y doctrinas claramente diferenciadas. La especialización permite que cada institución actúe con precisión y responsabilidad dentro de su ámbito, contribuyendo al propósito común de resguardar la seguridad nacional. El verdadero desafío no es diluir fronteras



Fuerzas especiales de Carabineros de Chile en actividades de orden de control público.
(Fuente: Wikimedia Commons)

funcionales, sino fortalecer la coordinación entre fuerzas militares y policiales, manteniendo la identidad y profesionalismo de cada una. Solo así el Estado podrá enfrentar amenazas complejas con acciones coherentes, legítimas y adaptadas a la misión.

No obstante, algunas miradas críticas sostienen que, frente a la complejidad del mundo actual, la distinción entre seguridad interna y externa habría perdido validez, debiendo fusionarlas para hacer frente a estas nuevas amenazas. El crimen organizado transnacional, el tráfico ilícito de migrantes y los ciberataques desafían las fronteras y justificarían la unificación de funciones entre fuerzas militares y policiales (Fonseca, 2022; Picollo, 2016). Esta postura cobra mayor fuerza en contextos donde la presión social demanda respuestas rápidas y la capacidad de las policías parece insuficiente.

Chile enfrenta hoy un escenario donde la conducción política y estratégica debe ser capaz de integrar capacidades civiles y militares, bajo un estricto control y con claridad doctrinaria, para hacer frente a situaciones complejas. Esta tensión se hace más visible en contextos de convulsión social, donde la presión ciudadana por respuestas inmediatas y la creciente confianza pública en las Fuerzas Armadas, frente a instituciones policiales debilitadas (Cadem, 2020), ponen a prueba la fortaleza de la seguridad que debe otorgar el Estado (Picollo, 2016; Romero, 2019). Un ejemplo de la cooperación entre instituciones es la reciente promulgación de la Ley N° 21.542 el 3 de febrero de 2023, que modifica la Constitución chilena para permitir que las Fuerzas Armadas protejan infraestructura crítica en situaciones de peligro grave o inminente, mediante decreto supremo fundado del presidente de la República. Esta legislación refleja la capacidad del estado para adaptar su marco normativo y facilitar la cooperación puntual entre instituciones en materia de seguridad interna.

Ahora bien, la experiencia internacional muestra que, a pesar de las nuevas amenazas, las potencias democráticas

mantienen una línea clara entre seguridad interior y defensa externa para evitar desorden doctrinario y conflictos institucionales, respaldado por el estudio de Dockendorff y Duval (2013), quienes al comparar las estrategias de seguridad nacional de países como Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Francia, Australia, Países Bajos y España, destacan que estas naciones mantienen vigente la separación, evitando diluir la seguridad interna con la externa. En la misma línea, la fusión de policías y FF.AA. las distancia de su rol principal, debilita su operatividad y expone a las instituciones a tensiones políticas y críticas ciudadanas. Además, sin una estrategia superior ni regulación adecuada, la intervención militar en seguridad interna se convierte en una solución temporal que no resuelve el problema de fondo (Inostroza, 2024). En la misma línea, Yarger señala que la estrategia debe ser flexible, pero sin perder estructura, advirtiendo que la creencia en una solución única, como el uso del poder militar para todas las amenazas, es un error recurrente en la historia (Yarger, 2010).

Las FF.AA. y las policías tienen capacidades, doctrinas y finalidades distintas, por lo que mezclar sus funciones sería un error estratégico. Aun cuando las amenazas actuales trasciendan fronteras y exijan respuestas integradas, la eliminación de la distinción entre seguridad interna y externa no es la solución. El desafío radica en fortalecer y prestar apoyo político a las instituciones, perfeccionar los mecanismos de coordinación y robustecer las capacidades policiales, para que las Fuerzas Armadas puedan concentrarse en su rol esencial: la defensa de la soberanía y la proyección estratégica de Chile en el ámbito internacional.

En conclusión, la diferenciación entre seguridad interna y externa sigue siendo un principio vigente y necesario para el orden institucional chileno. El respaldo jurídico nacional e internacional establece competencias claras para las Fuerzas Armadas y las policías, evitando solapamientos, desorden doctrinario y protegiendo la legitimidad democrática. La preparación, doctrina y equipamiento de

ambas instituciones responden a objetivos estratégicos distintos, asegurando eficiencia y especialización. Si bien amenazas transnacionales como el crimen organizado y los ciberataques podrían justificar la combinación de funciones, la experiencia internacional demuestra que las democracias consolidadas mantienen esta separación para evitar tensiones institucionales. Chile ha optado por fortalecer la coordinación interagencial sin desdibujar roles, adaptando su legislación para permitir respuestas excepcionales bajo control político. Esta estrategia refleja

madurez institucional, reconociendo que la eficacia no radica en confundir funciones, sino en fortalecer capacidades específicas y asegurar respuestas integradas. La vigencia de esta distinción es clave para enfrentar amenazas complejas sin debilitar la gobernabilidad. Mirando al futuro, las Fuerzas Armadas deben continuar adaptándose a nuevas amenazas globales, manteniendo su rol estratégico en la defensa y proyección nacional. La diferenciación institucional seguirá siendo la base de una defensa legítima y eficaz.



LISTA DE REFERENCIAS

1. Aimone Arredondo, G. (2022). *La política de defensa nacional y sus alcances navales y marítimos*. Revista de Marina, (986).
2. Arbeláez Herrera, Á. M. (2009). *La noción de seguridad en Thomas Hobbes*. Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, 39. Universidad Bolivariana. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=151412842005>
3. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1985). Ley N° 18.415. Ley Orgánica Constitucional de los Estados de Excepción Constitucional. <https://www.bcn.cl/leychile>
4. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1990). Ley N° 18.961. Ley Orgánica Constitucional de Carabineros de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile>
5. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1997). DFL N° 1 Ley Orgánica Constitucional de las Fuerzas Armadas. <https://www.bcn.cl/leychile>
6. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2023). Ley N° 21.542 sobre infraestructura crítica. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1181691>
7. Cadem. (2020). Plaza Pública: Encuesta nacional enero 2020. Cadem. <https://www.cadem.cl>
8. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1980). Constitución Política de la República de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile>
9. Dockendorff, A., & Duval, T. (2013). *Una mirada a la seguridad internacional a la luz de las estrategias de seguridad nacional*. Estudios Internacionales, 176. Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile.
10. Fonseca Carrillo, M. (2022). *Fuerzas Armadas y seguridad interna: Política de defensa nacional, límites entre seguridad externa e interna y competencia de la Justicia Militar*. Revista Científica de la Escuela de Graduados de Estudios Militares, 8(8). <http://revista.insude.mil.do/index.php/rscd>
11. Griffiths Spielman, J. (2009). Chile y los desafíos globales de seguridad. UNISCI Discussion Papers, (21), 14–26. Universidad Complutense de Madrid. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76711954003>
12. Griffiths Spielman, J. E. (2008). Seguridad en Latinoamérica: Una mirada crítica desde Chile. UNISCI Discussion Papers, (18), 147–158. Universidad Complutense de Madrid. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76711404010>
13. Kouyoumdjian, R. (2022, 4 de noviembre). *Arquitectura de seguridad nacional: Una necesidad urgente*. AthenaLab. <https://www.athenalab.org/medios/columnas/2022/11/04/la-arquitectura-de-seguridad-nacional-una-necesidad-urgente/>
14. Kouyoumdjian, R. (2025, 27 de febrero). *¿Qué debería incluir un programa en relaciones internacionales, seguridad nacional y defensa?* AthenaLab – El Libero. <https://www.athenalab.org/medios/2025/02/27/columna-que-deberia-incluir-un-programa-en-relaciones-internacionales-seguridad-nacional-y-defensa/>
15. Lizana, P. (2024, 14 de noviembre). *Una mirada al proyecto que crea el Ministerio de Seguridad Pública*. AthenaLab. <https://www.athenalab.org/noticias/2024/11/14/comentario-una-mirada-al-proyecto-que-crea-el-ministerio-de-seguridad-publica/>
16. Ministerio de Defensa Nacional. (2020). *Política de Defensa Nacional de Chile*. Gobierno de Chile.
17. Naciones Unidas. (1945). *Carta de las Naciones Unidas y Estatuto de la Corte Internacional de Justicia*. Naciones Unidas.
18. Navarro, M. (2023). *Seguridad interior, Fuerzas Armadas y relaciones civiles-militares: Oportunidades y riesgos*. Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos (ANEPE). <https://anepe.cl/seguridad-interior-fuerzas-armadas-y-relaciones-civiles-militares/>
19. Peña, M. (2021). *Un imperativo democrático: La subordinación y no deliberación de las instituciones armadas*. CIPER Chile. <https://www.ciperchile.cl/2021/04/24/un-imperativo-democratico-la-subordinacion-y-no-deliberacion-de-las-instituciones-armadas/>
20. Picollo, M. A. (2016). *La participación de las Fuerzas Armadas en seguridad interna: Análisis desde la opinión pública [Tesis de grado]*. Universidad Torcuato Di Tella.
21. Rojas Aravena, F. (2022). *Desafíos de la seguridad en América Latina: Entre la seguridad interna y la defensa nacional*. Análisis Político y Estratégico, 12.
22. Romero Mier, S. G. (2019). *La democracia y la participación de las Fuerzas Armadas (FFAA) frente a las convulsiones sociales en los países de América Latina*. Revista de la Escuela Superior de Guerra Naval, 16(2), 32–52. <https://doi.org/10.35628/resup.v16i2.73>
23. Yarger, H. R. (2010). *Teoría estratégica para el siglo XXI: Un pequeño libro sobre gran estrategia*. Academia de Guerra Naval de Chile.

Recibido 16/09/25

Publicado 28/02/26

LA CONCIENCIA MARÍTIMA EN LA EDUCACIÓN MEDIA

♦ RESUMEN ♦

Chile es una nación marítima, pero su sistema educativo presenta una preocupante desconexión con el océano. Este artículo analiza críticamente la escasa presencia de la dimensión marítima en los planes y programas del Ministerio de Educación (MINEDUC) y propone soluciones concretas desde una perspectiva pedagógica y territorial, articulando iniciativas civiles y estatales. Se destaca la necesidad de un enfoque transversal y obligatorio que forme ciudadanos conscientes de su geografía, identidad e intereses nacionales.

Palabras clave: Educación, currículum, geografía, identidad, conciencia.

ADDRESSING THE MARITIME GAP IN SECONDARY EDUCATION

♦ ABSTRACT ♦

Chile's status as a maritime nation stands in contrast to the alarming disconnect in its education system regarding the sea. This article critically assesses the minimal inclusion of the maritime dimension in the Ministry of Education's curricula. It calls for the articulation of civil and state initiatives to implement concrete solutions that span both pedagogy and territory. The primary focus is on establishing a transversal and mandatory educational track to ensure citizens fully understand their nation's maritime geography, national identity, and vested interests.

Keywords: Education, curricula, geography, identity, consciousness.



CLAUDIO MOLINA LOBOS

Profesor de Historia y Geografía

Licenciado en Educación (U de los Lagos)

(profesormolinalobos@gmail.com)

Santiago, Chile.

Chile, una franja de tierra que se extiende a lo largo de más de 4.300 kilómetros de costa —sin contar fiordos ni canales— se proyecta hacia el Pacífico, la Antártica y sus territorios insulares, entre ellos Isla de Pascua/Rapa Nui, el Archipiélago Juan Fernández y las islas Desventuradas. Según el dato oficial del I.G.M: "Chile se extiende en el continente americano desde 17°29'57" S (Visviri) hasta 56°32'12" S (Islas Diego Ramírez) y en la Antártica Chilena hasta el Polo Sur (90° S), totalizando cerca de 8.000 km de extensión." Por definición, es una nación marítima. Su identidad, economía, geopolítica y futuro están intrínsecamente ligados al océano y a sus espacios antárticos.

No obstante, en el ámbito de la educación formal, y en particular en la enseñanza media (7° básico a IV° medio), se observa una preocupante escasa conciencia marítima entre los jóvenes. Esta desconexión no solo representa un vacío en la comprensión de la identidad nacional, sino que también limita la capacidad del país para aprovechar plenamente su potencial marítimo, antártico e insular, tanto en términos de desarrollo económico como de protección de recursos estratégicos.

Este artículo diagnostica las causas de esta insuficiente conciencia, examina el marco teórico de los planes de estudio del MINEDUC y lo contrasta con iniciativas institucionales, especialmente de la Armada de Chile, para luego presentar propuestas concretas que permitan reconectar a las nuevas generaciones con el mar, la Antártica y el Pacífico profundo.

Diagnóstico y marco teórico: Un examen crítico de los planes y programas del MINEDUC

La formación de una conciencia marítima sólida debería ser un pilar educativo ineludible. Chile posee una de las líneas de costa más largas del mundo y una Zona Económica Exclusiva (ZEE) de aproximadamente 3,5 millones de km², equivalente a más de cuatro veces la superficie del territorio continental. Si se incorpora el Territorio Chileno Antártico, que abarca 1,25 millones de km², esta proporción aumenta de manera



Conferencia a estudiantes del colegio Ozanam en dependencias de la Tercera Zona Naval.
(Fuente: Claudio Molina Lobos)

significativa, consolidando a Chile como país tricontinental.

Chile también ejerce soberanía sobre Isla de Pascua/Rapa Nui y el Archipiélago Juan Fernández, cuya ubicación estratégica representa nuestra proyección hacia el Pacífico profundo y amplía considerablemente nuestra responsabilidad oceánica y cultural.

Sin embargo, una revisión detallada de los Planes y Programas del MINEDUC para la Educación Básica (7° y 8° básico) y Media (I° a IV° medio) revela una aproximación fragmentada, y en muchos casos tangencial, a la temática marítima, antártica e insular. La relevancia geopolítica del mar, la cultura de las comunidades costeras y el valor estratégico del Territorio Chileno Antártico quedan generalmente relegados a menciones secundarias o a la interpretación del docente.

Acciones contrapuestas: La proactividad de la Armada de Chile frente al reto educativo del MINEDUC

Mientras el curriculum formal del MINEDUC muestra limitaciones, otras instituciones, conscientes de la importancia estratégica y cultural del mar, han asumido un rol protagónico. La Armada de Chile ha desplegado diversas iniciativas — seminarios escolares de industria marítima, visitas guiadas a buques y bases navales, difusión de publicaciones sobre geografía y patrimonio marítimo— que acercan el ámbito marítimo, antártico e insular a las nuevas generaciones.

Sin embargo, su alcance es complementario y depende de la iniciativa de colegios de ejecutar proyectos y de recursos pecuniarios para su ejecución. Sin un curriculum obligatorio y sistemático que asegure que todos los estudiantes reciban formación sólida en conciencia marítima,

antártica e insular, el esfuerzo sigue siendo insuficiente.

Propuestas de solución desde la óptica del perfil del autor

1. Integración Curricular Transversal y Obligatoria con Énfasis en la Dimensión Marítima, Antártica e Insular.
 2. Nuevo eje temático obligatorio "Cultura y Proyección Marítima, Antártica e Insular" desde 7° básico hasta IV° medio.
 3. Historia y Geografía: profundizar en historia naval, exploración antártica y cultura insular.
 4. Geografía y Ciencias Naturales: enfatizar océanos, clima global, biodiversidad marina, Territorio Chileno Antártico y zonas insulares.
 5. Lenguaje y Comunicación: incluir literatura y arte con temática marítima y antártica.
- Objetivos de aprendizaje específicos
 - 8° básico: "Analizar el impacto de la actividad humana en ecosistemas marinos y antárticos de Chile y proponer acciones de conservación".
 - III° medio: "Evaluar la importancia estratégica, económica y científica del espacio marítimo, antártico e insular chileno en el contexto global".
 - Formación docente especializada y materiales pedagógicos innovadores
 - Programas de capacitación continua en colaboración entre MINEDUC, Armada de Chile, universidades y centros antárticos.
 - Creación de textos, mapas temáticos del espacio marítimo y antártico chileno, simulaciones interactivas y plataformas digitales para explorar ecosistemas marinos y antárticos.



Estudiantes del colegio Ozanam en practicas de nudos marineros.
(Fuente: Claudio Molina Lobos)

● Fomento de alianzas estratégicas y experiencias de aprendizaje significativas

- Colaboración con la Armada, universidades y fundaciones como Mar de Chile, además de proyectos escolares exitosos como "Del 33" al 53" del Colegio Ozanam.

- Visitas a puertos, astilleros, bases antárticas, centros oceanográficos y territorios insulares para experiencias directas de aprendizaje.

Conclusión

La escasa conciencia marítima, antártica e insular en la enseñanza media chilena es un déficit estratégico y cultural. Sin un eje transversal y obligatorio, la fragmentación curricular seguirá impidiendo que las nuevas generaciones comprendan y valoren la riqueza y la importancia de su patrimonio oceánico y territorial.

Chile, como país tricontinental, con proyección antártica y presencia insular en el Pacífico profundo, tiene la responsabilidad de educar a sus ciudadanos para que se reconozcan como parte de una cultura marítima vibrante y relevante. Solo a través de un esfuerzo conjunto —que involucre a educadores, autoridades, instituciones públicas y privadas y a la sociedad en su conjunto— podremos asegurar que los jóvenes chilenos comprendan, valoren y se proyecten con su mar, su Antártica y sus islas, garantizando así no solo una identidad nacional más completa, sino también un futuro sostenible, seguro y próspero en el concierto global.



LISTA DE REFERENCIAS

1. Ministerio de Educación (2015). *Bases Curriculares 7° básico a 2° medio*.
2. Ministerio de Educación (2019). *Planes y Programas de Estudio Educación Media*.
3. Armada de Chile. *Nuestra Contribución al Desarrollo*.
4. Fundación Mar de Chile. *Prat Profesor*.
5. Instituto Antártico Chileno (INACH). *Información Territorial Antártica*.
6. Datos geográficos oficiales: Subsecretaría para las Fuerzas Armadas – División Territorio Marítimo y Antártico.

LOS DRUSOS: UNA COMUNIDAD DESCONOCIDA

♦ R E S U M E N ♦

Los Drusos, un grupo etnorreligioso monoteísta originado en el siglo XI del ismailismo chiíta, habitan principalmente Siria, Líbano, Israel y Jordania. Su fe esotérica, integra gnosticismo, neoplatonismo y elementos monoteístas. Su historia de persecución les obligó a encontrar refugio en regiones montañosas, donde fomentaron una comunidad endogámica y cohesionada. Conocer su cultura, a menudo desconocida, es crucial, pues su tradición marcial y pragmatismo estratégico los convierten en actores clave en el entendimiento del conflicto sirio actual.

Palabras clave: Drusos, cultura, pragmatismo, conflicto, Siria.

THE DRUZE: A LITTLE-KNOWN COMMUNITY

♦ A B S T R A C T ♦

The Druze, a monotheistic ethno-religious group that emerged in the 11th century from Shi'a Ismailism, primarily inhabit Syria, Lebanon, Israel, and Jordan. Their esoteric faith incorporates elements of Gnosticism, Neoplatonism, and monotheistic traditions. Their history of persecution forced them to seek refuge in mountainous regions, where they developed a cohesive and endogamous community. Understanding their often-little-known culture is essential, as their martial tradition and strategic pragmatism make them key actors in interpreting the dynamics of the current Syrian conflict.

Keywords: Druze, culture, pragmatism, conflict, Syria.



IVO ABOSALEH FIGUEROA

Capitán de corbeta IM

Magíster en Relaciones Internacionales (PUCV)

(iabosaleh85@gmail.com)

Viña del Mar, Chile

Los drusos, un grupo etnorreligioso único, constituyen una presencia relevante pero frecuentemente subestimada en el Medio Oriente, con comunidades destacadas en Siria, Líbano, Jordania e Israel. En Israel, se dividen entre los drusos que habitan la Alta Galilea y los que habitan los Altos del Golán, este último territorio ocupado por Israel desde la guerra de los Seis Días en 1967. Esta distinción es crucial: mientras los drusos de Alta Galilea han adoptado la ciudadanía israelí y participan activamente en las Fuerzas de Defensa de Israel, integrando unidades de élite, los del Golán, en su mayoría apátridas, mantienen un fuerte sentimiento panarabista.

Con raíces en una interpretación singular de la teología islámica, la comunidad drusa emergió en el siglo XI como una rama del ismailismo chiíta, inspirada en las enseñanzas del califa fatimí Al-Hakim. Su fe esotérica, que fusiona elementos del gnosticismo, neoplatonismo y de las

tres religiones monoteístas, los distingue de las corrientes islámicas tradicionales, consolidando una comunidad cerrada, cohesionada y profundamente arraigada en sus tradiciones. Esta singularidad, además de no seguir los cinco pilares del islam, los ha llevado a ser considerados herejes por algunos sectores musulmanes más radicales. En el contexto actual, su relevancia en conflictos regionales, como las recientes tensiones en Siria, despierta un creciente interés internacional sobre quiénes son los drusos y su papel en la dinámica sociopolítica de la región, aproximación que se tratará de buscar en este artículo.

¿Quiénes son los drusos?

La población drusa, estimada en alrededor de un millón a nivel global, se concentra principalmente en las regiones montañosas de Siria, Líbano, Jordania, Israel, y la diáspora,



Fotografía del complejo druso de Nabi Shueib.
(Fuente: Ivo Abosaleh Figueroa)

que incluye una presencia significativa en Argentina y Venezuela, esta última con gran influencia cultural en Sweida al suroeste sirio donde actualmente se centra el conflicto sectario entre drusos y milicias de clanes beduinos. Su religión, en el pasado no aceptada y perseguida, fue cerrada a forasteros prohibiendo la conversión, creyendo fielmente en la reencarnación, un Dios único y un estricto código moral. La comunidad drusa se divide en dos grupos: los *juhhal* (no iniciados, miembros seculares) y los *uqqal* (iniciados, élite religiosa), estos últimos la minoría (no más del 10% de la comunidad) y reconocidos como sabios que custodian las enseñanzas esotéricas de la fe al mismo tiempo que mantienen una vida común y corriente a los ojos de terceros, solo reconocidos por sus particulares vestimentas negras y gorros o velos blancos. A diferencia de las estructuras más patriarcales de algunas corrientes islámicas, las mujeres drusas pueden integrarse como *uqqal*, desempeñando roles espirituales significativos, lo que refleja una igualdad de género en esta comunidad desde tiempos antiguos, aunque los hombres aún predominan en los cargos de liderazgo más visibles. Siguen una estructura de

comunidad endogámica, lo que estanca el número de miembros, junto con sus textos religiosos secretos, como las Epístolas de la Sabiduría, que refuerzan su identidad única y desconocida, pero altamente unida entre sí pese a las fronteras divisoras contemporáneas.

Los drusos no veneran santos, pero consideran a Jetró (llamado Shu'ayb en el Corán), el suegro de Moisés, un profeta de gran importancia en su tradición. Le rinden homenaje en el santuario de Nabi Shu'ayb, cerca de Hittin, en las cercanías del mar de Galilea en Israel, un lugar próximo al sitio donde Saladino, con apoyo de drusos, derrotó a los cruzados en la batalla de los Cuernos de Hattin en 1187, lo que le permitió reconquistar Jerusalén para los musulmanes.

Para los drusos el ser humano y su conducta están sobre cualquier religión, lo que los vuelve críticos a las conductas adoptadas por los grupos radicales islámicos contemporáneos. También, evitan la iconografía, pero usan cinco colores, que representan cinco "límites" o "luminarias" como símbolos religiosos: verde, rojo, amarillo, azul y blanco. Cada color pertenece a un poder metafísico llamado *add*, literalmente "un límite", como en las distinciones que separan a los humanos de los animales, o los poderes que hacen del humano el cuerpo animal. Son gemas espirituales del unitarismo y poseen compatibilidad física en el mundo material. Durante la época del califa Al-Hakim, las "cinco luminarias" estaban representadas por personas que difundían su mensaje o llamada a la religión. Estos *hadd* están simbolizados en su bandera y estrella, las que poseen los cinco colores, representando los principales conceptos de la religión:

- Verde: La Mente universal/la Inteligencia. Genera conciencia y permite razonar, base de la Fe.
- Rojo: El Alma universal. Encarna la mente y es responsable de la transmigración y del carácter de uno mismo.



Estrella Drusa. Cinco puntas que encarnan la proporción áurea, "phi", como símbolo de templanza y una vida de moderación. (Fuente: Wikimedia Commons)

- **Amarillo:** La Palabra. Es el átomo del lenguaje, comunica conciencia entre humanos y representa las formas platónicas en el mundo sensible.
- **Azul:** El Antecedente/Potencialidad/Causa/Precedente. El antes – el pasado.
- **Blanco:** El Sucesor/Futuro/Efecto/Inmanencia. El después.

Los drusos poseen siete máximas o principios de la Fe:

- Unidad de Dios.
- Excelencia esencial de la verdad.
- Tolerancia. Derecho concedido a todos de exponer libremente sus opiniones y analizarlas con arreglo a la razón.
- Respeto a todos los hombres según su carácter y conducta.
- Sumisión completa a la voluntad de Dios.

- Pureza de cuerpo, mente y alma.
- Auxiliarse mutuamente en todas las ocasiones.

El gen guerrero Druso

Históricamente, los drusos han sido reconocidos por su destreza marcial y sus alianzas estratégicas, desde su resistencia contra el dominio otomano hasta su papel en la Gran Revuelta Siria contra Francia (1925-1927), liderada por figuras como el sultán Pasha al-Atrash y el sheik Kanj Abusaleh en el Golán, que han demostrado un compromiso feroz a sus ideales. Su tradición guerrera subraya su reputación como defensores acérrimos de sus comunidades. Por esta razón, y en el contexto de la guerra civil siria iniciada en 2011, la ubicación estratégica y la resiliencia histórica de los drusos los convierten en un actor clave. La región de Jabal al-Druze, un bastión druso sirio, ha sido un punto focal de conflicto debido a su proximidad



Bandera Drusa. Las rayas son un corte esquemático de las esferas en la filosofía neoplatónica.
(Fuente: Wikimedia Commons)

a Damasco y su importancia simbólica. Los drusos han buscado mantener una postura de neutralidad en los conflictos, equilibrando su identidad con un enfoque pragmático que garantiza su supervivencia. Esta postura deriva de su experiencia histórica de navegar paisajes políticos complejos, alineándose a menudo con poderes que garanticen su protección mientras preservan su autonomía territorial y cultural.

Por otra parte, en los Altos del Golán, particularmente en Majdal Shams, los drusos enfrentan desafíos únicos debido a la ocupación israelí y delimitación con Siria desde 1967. La mayoría de los drusos del Golán mantienen un fuerte sentido de identidad panarabista. Sin embargo, en julio de 2024, Majdal Shams fue víctima de ataques de Hezbolá, que produjeron la muerte a 12 niños drusos, demostrando la fricción que existe en la relación entre drusos y los grupos radicales islámicos. La "Colina de los Gritos", donde familias separadas por la frontera entre Israel y Siria se comunican a través de la distancia desde 1967, simboliza su conexión perdurable con sus parientes sirios. Esta situación de limbo geopolítico amplifica su papel como un indicador de las tensiones regionales, ya que su estatus permanece ligado al conflicto más amplio entre Israel y Siria.

El conflicto en Siria ha puesto a los drusos en una posición frágil. Mientras algunas milicias drusas han defendido sus territorios contra grupos radicales como ISIS, otras han enfrentado presiones del nuevo régimen sirio. La neutralidad drusa generó tensiones ocasionales con el régimen del derrocado presidente Bashar al-Assad, que veía su autonomía con sospecha. Sin embargo, su resistencia a grupos extremistas les otorgó respeto entre algunas facciones, destacando su importancia estratégica para mantener la estabilidad en el sur de Siria.

Conflicto actual en Siria

Actualmente, Siria está bajo un gobierno interino, representado por la rama

mayoritaria suní y respaldado por un ejército híbrido, compuesto por facciones de guerrilleros extremistas de diversas nacionalidades, que emplean material militar remanente del derrotado ejército sirio que incluye tanques y artillería, con lo que han intensificado los ataques contra las minorías, entre ellas la drusa. Estas comunidades, que durante el régimen anterior disfrutaban de una protección relativa, considerando que la clase política y militar dominante también pertenecía a una minoría como la alauita, enfrentan ahora una persecución sistemática por parte de grupos previamente marginados de la esfera de influencia. En consecuencia, hasta julio de 2025 han muerto más de 600 drusos desde que Hay'at Tahrir al-Sham (HTS) asumió el control de Siria, en ataques deliberados de tribus beduinas sunitas, donde se cree hubo participación del ejército híbrido del nuevo régimen liderado por Ahmed al-Sharaa, ex líder del Frente al-Nusra, la antigua filial de Al-Qaeda en Siria. Esto agrega una gran interrogante sobre el futuro de la comunidad y del conflicto en Siria, donde Israel, bajo petición de la comunidad drusa israelí, ha respondido, abriendo un nuevo frente de conflicto con un futuro incierto.

Conclusiones

La cohesión cultural y la tradición marcial de los drusos los convierten en una fuerza resiliente en el paisaje fragmentado de Siria. Su creencia en la reencarnación fomenta un profundo sentido de continuidad, atándolos a sus tierras ancestrales y reforzando su compromiso de defender sus comunidades. Sus alianzas históricas con diversos poderes (otomanos, franceses y estados modernos como Israel y Siria) demuestran un enfoque pragmático para garantizar su supervivencia, que sigue siendo relevante en una región tan volátil.

La influencia de los drusos en Israel trasciende sus destacadas contribuciones militares. En los Altos del Golán, su experiencia agrícola, especialmente en el cultivo de manzanas y cerezas, desempeña un papel clave en la economía local. Sin embargo, el reciente conflicto amenaza sus medios de vida y la estabilidad de sus

aldeas, principalmente al suroeste de Siria. Esto podría cambiar la postura apolítica drusa, fundamentada en su rechazo al extremismo sectario, cambiando su posición como potenciales mediadores, a la de un actor protagonista en una región cada vez más polarizada. En este sentido, el sheik Hikmat al-Hijri, líder de la comunidad drusa de Sweida, nacido en Venezuela, ha hecho un llamado a la defensa de la autonomía drusa, con ecos en los distintos rincones donde habita la solitaria comunidad guerrera.

Los drusos, con su historia e identidad cultural única, siguen siendo un actor



clave pero subestimado en los complejos escenarios de Siria. Su resiliencia, forjada a través de siglos de resistencia y adaptación, les permite navegar el conflicto actual con un enfoque en preservar su comunidad y herencia. Mientras el futuro de Siria pende de un hilo, la ubicación estratégica, la cohesión cultural y el pragmatismo histórico de los drusos aseguran que seguirán moldeando la dinámica de la región, sirviendo tanto como guardianes de sus tradiciones como actores en la lucha geopolítica más amplia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ivo Abosaleh Figueroa (2022). "Las alturas del Golán, Naciones Unidas, cultura y religión", *Revista de Marina*, Volumen 141, Número 995.
2. Hitti, P. K. (1924). *Los orígenes del pueblo druso y la religión*. Columbia University Press.
3. Daftary, F. (1992). *Los ismailíes: su historia y doctrinas*. Cambridge University Press.
4. Moukarim, M. F. (s.f.). *Clarification of the faith of the Druze*.
5. Abosaleh Figueroa, I. (2022). *Las alturas del Golán, Naciones Unidas, cultura y religión*. *Revista de Marina*, 141(995).

SIMULACIÓN DE CONFLICTO MILITAR EN EUROPA CON IA

♦ R E S U M E N ♦

A principios del siglo XIX se creó el *Kriegspiel*; el primer juego de guerra moderno. Éste ha evolucionado hasta el diseño de modernos software de simulación de conflictos armados, en sus diferentes niveles de conducción: táctico, operacional y estratégico. Utilizando IA (Inteligencia Artificial), el presente artículo ofrece una simulación estilo *wargame* de un posible conflicto a gran escala en Europa, basado en su contexto geopolítico actual.

Palabras clave: Kriegspiel, IA, guerra.

SIMULATING EUROPEAN MILITARY CONFLICT WITH AI

♦ A B S T R A C T ♦

Kriegsspiel, the first modern wargame, emerged in the early 19th century. Since then, it has evolved into sophisticated simulation systems capable of modeling warfare at tactical, operational, and strategic levels. Leveraging artificial intelligence, this article presents a wargame-style simulation of a hypothetical large-scale conflict in Europe, based on contemporary geopolitical dynamics.

Keywords: Kriegspiel, AI, wargames.



JOSÉ TOMÁS SASSO BOOCK

Teniente segundo

Licenciado en Ciencias Navales y Marítimas (APN)

(josemassassob@gmail.com)

Viña del Mar, Chile

Diversos académicos del mundo han estudiado la emergente relación e implementación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito militar, ya sea en el desarrollo de tecnologías o en el proceso de toma de decisiones.

Según Barros (1980), los juegos de guerra (*wargames*) se pueden definir como "una simulación de una situación de conflicto (o aspectos seleccionados de ella), de acuerdo a procedimientos, reglas y datos prefijados" (p.474).

Al respecto, Knack y Powell (2023) afirman que los beneficios de implementar IA en las simulaciones de los juegos de guerra pueden ser significativos; sin embargo, en primera instancia sería efectivo utilizarla para simulaciones a nivel táctico y luego, con mayores estudios, bases de datos, investigación e inversión, sería adecuado aplicarla al nivel estratégico (p.7).

Por otro lado, considerando la situación geopolítica actual, Rodríguez-Pina (2025),

haciendo alusión a la Unión Europea (UE) respecto a las tensiones con Rusia, indica que "el proyecto europeo, que se fundó en la segunda mitad de un turbulento siglo XX para garantizar la paz en el continente, se prepara para la guerra en el explosivo primer cuarto del XXI".

Con el propósito de aportar a los estudios sobre desarrollo de juegos de guerra a nivel estratégico, este trabajo presenta una simulación estilo *wargaming* en una plataforma basada en IA, sobre un eventual conflicto armado a gran escala en Europa, considerando el contexto geopolítico actual.

Para lograr lo anterior, el artículo se dividirá en tres capítulos. El primero tratará sobre la historia del *wargaming*; el segundo, sobre una contextualización geopolítica de la situación europea; y el tercero sobre el desarrollo de la simulación por parte del autor.



Las maniobras de otoño, oficiales jugando al *Kriegs Spiel* o el juego de la guerra.
(Fuente: Wikimedia Commons)

Historia del Wargaming

George Leopold Von Reisswitz, oficial del ejército prusiano, en el siglo XIX concibió aplicar las abstracciones de los ajedreces de guerra¹ a un marco militar concreto que reflejara la realidad del arte de la guerra contemporáneo, apoyado por sus correspondientes datos matemáticos (Choy, 2013). El juego de Von Reisswitz es considerado el primer juego de guerra concebido para el entrenamiento militar en procesos de mando y toma de decisiones (Pasanen, 2009). Actualmente, el uso de juegos de guerra como sistema de entrenamiento, análisis y puesta a prueba de conceptos operacionales se considera el mayor aporte de Prusia al arte de la guerra (Wintjes, 2015).

Von Reisswitz comenzó a trabajar un proyecto, al que denominó *Kriegspiel* (juego de guerra), en 1809, al evidenciar el desánimo que cundía entre la población prusiana bajo la ocupación napoleónica² (Kirschenbaum, 2010).

El *Kriegspiel* fue el primer juego de guerra con movimiento de tropas en el que este no estaba limitado por un esquema de casillas, sino que las unidades podían moverse libremente dentro de sus respectivos rangos de desplazamiento (Brewster, 2002). El juego de Reisswitz recreaba situaciones tácticas, es decir, batallas individuales. Antes de cada partida, el árbitro facilitaba a los jugadores un panorama general, idéntico para ambos contendientes. A cada uno de los jugadores se le informaba de sus objetivos específicos y de cualquier otro dato que pudiera resultar de importancia para la conducción del juego (Choy, 2013).

El Mariscal Helmut Von Moltke, Jefe del Estado Mayor prusiano, ordenó que se implementara el uso del *Kriegspiel* como un elemento para la formación de la oficialidad

e impuso que los candidatos a ingresar a la Academia Militar Prusiana, para recibir la formación de Estado Mayor, presentaran una carta del Oficial superior de su unidad, en la que se indicara su capacidad para arbitrar juegos de guerra (Caffrey, 2000).

Desde el punto de vista anglosajón, se tiene a Frederick Thomas Jane, autor inglés entusiasta de los juegos de guerra, quien en el año 1906 publicó "Naval War Game". Respecto a esto, la Armada Imperial Japonesa adquirió copias del juego y solicitó a Jane que entrenara a un grupo oficiales en su uso (Mason, 2018).

En lo que respecta a Estados Unidos, el principal impulsor del uso militar de los juegos de guerra fue William McCarty-Little, profesor del *Naval Warfare College*, quien introdujo el *wargaming* como práctica formativa habitual (Mason, 2018).

En la actualidad, se diseñan softwares de juegos de guerra generalmente orientados al nivel de conducción táctico/operacional, los cuales cuentan con una amplia y realista base de datos técnicos de los sistemas de armas a emplear. Sin embargo, estos simuladores tienden a ser costosos y propensos a la exageración. El rango en que oscilan sus costos de operación es entre cientos de miles y millones de dólares (Jensen et al., 2024).

Situación geopolítica europea

- **Ucrania-Rusia:** La guerra entre Rusia y Ucrania continúa como un conflicto de alta intensidad y desgaste prolongado. Tras más de tres años de combates desde la invasión rusa en febrero de 2022, las líneas del frente se mantienen concentradas en la región de Dombás y el este de Ucrania, con ofensivas periódicas por parte de ambos bandos. Rusia ha intensificado sus ataques

1. Simulación de conflictos militares los cuales, al igual que el ajedrez, implican movimientos sobre un tablero dividido en casillas o sectores.

2. La ocupación napoleónica de Prusia en 1806, tras las derrotas en Jena y Auerstädt, expuso la obsolescencia del ejército prusiano. Esto impulsó una profunda reforma militar. Como resultado, Prusia desarrolló el *Kriegspiel*, un sistema pionero de simulación de guerra.

en regiones como Pokrovsk, mientras Ucrania ha abierto un frente en la región rusa de Bélgorod, llevando el conflicto al interior del territorio adversario. La situación humanitaria es crítica, con millones de refugiados y desplazados internos. Se han intentado mediaciones internacionales, sin embargo, no se vislumbra una resolución política cercana.

Por lo demás, Rusia, a lo largo del conflicto, ha enfatizado que tomará las medidas necesarias para hacer frente a la militarización de países de la UE y el apoyo militar-logístico por parte de la OTAN a Ucrania (Colás, 2025).

- **Suecia-Finlandia y Noruega:** Debido a la extensa frontera compartida con Rusia, y a las constantes amenazas por parte de ésta, los países nórdicos han incrementado su gasto en defensa y han aumentado el número de efectivos militares a lo largo de los límites territoriales con Rusia (Swissinfo, 2024).

La mentalidad y nivel de preparación de estos países es tal que han entregado manuales digitales e impresos a la población, con instrucciones para sobrevivir a una guerra. Dichos manuales contienen recomendaciones sobre almacenar comida y agua para 72 horas, considerar fuentes alternativas de energía, tabletas de yodo, etc. (Ayuso y Sahuquillo, 2025).

- **Alemania-Francia-Reino Unido:** Respecto a estos tres países, se puede decir que son los líderes militares de la Unión Europea y han tenido directa relación en el conflicto Rusia-Ucrania.

En cuanto a Alemania, en el mes de marzo el Parlamento aprobó eximir el gasto militar de las estrictas normas federales sobre la deuda nacional. Esto significa que se permitirá destinar miles de millones de dólares a las fuerzas armadas alemanas y a un fondo de defensa paneuropeo. Esto no coincide con el comportamiento de dicho país, el cual había dado un giro cultural y político de rechazo al militarismo, que lo caracterizó en los periodos previos a las dos guerras mundiales (BBC News Mundo, 2025).

Considerando la invasión rusa a Ucrania y la reelección de Donald Trump como presidente de Estados Unidos, quien ha dicho que no quiere garantizar incondicionalmente la seguridad europea, se espera que el presupuesto militar anual de Francia se duplique para el año 2030. Al respecto, hay analistas que sostienen que un aumento del gasto militar provocaría un crecimiento económico aproximadamente del 1,5 por ciento (Louis, 2025).

Gran Bretaña, por su parte, ha informado que aumentará el gasto del 2,3% del PIB al 2,5% para el año 2027, y al 2,6% para el 2028. Además, el primer ministro Keir Starmer declaró que se tiene como meta aumentar el gasto de defensa al 3% para el año 2029 (Picheta, 2025).

- **Estados Unidos:** Desde el inicio de la invasión rusa a Ucrania en 2022, EE. UU. ha desempeñado un importante papel en el apoyo a Kiev y en la contención estratégica en Europa. Ha proporcionado más de 75 mil millones de dólares en asistencia militar, económica y humanitaria, incluyendo sistemas de defensa antiaérea, artillería y entrenamiento de tropas ucranianas. Además, ha aumentado la presencia de efectivos militares estadounidenses en países de la OTAN, como Polonia, Rumanía y los Estados Bálticos. Incluso ha impuesto sanciones económicas a Moscú.

Pese a lo anterior, desde la llegada de Donald Trump al poder, ha incitado a países europeos para fortalecer sus capacidades de defensa autónoma. En consecuencia, Trump ha suspendido el apoyo militar a Ucrania, con la intención de presionar a dicho país para que se siente a negociar con Rusia.

Simulación

Para el desarrollo del juego se utilizó *ChatGPT*, el cual la empresa desarrolladora *OpenAI* (2022) explica que es un modelo de chat de IA entrenado para seguir las

instrucciones de solicitudes del usuario y capaz de responder de forma detallada.

Los antecedentes que fueron considerados para el desarrollo de la simulación son los expuestos en el capítulo anterior. Además, se le ordenó al modelo que indagara fuentes abiertas de internet para complementar su base de datos. Con relación a esto, debido a la gran cantidad de fuerzas militares que se prevén en la participación, se le pidió a *ChatGPT* que utilizara fuentes abiertas de internet para la simulación.

La metodología del juego fue asesorada por el autor y consta de seis turnos (para facilitar el desarrollo de la simulación) en los que se enfrenta el humano versus la IA. El humano encabeza la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), mientras que la IA asume el rol de Rusia. Cada bando puede realizar acciones

militares, diplomáticas o cibernéticas, a un nivel de conducción estratégico. El diseño se inspira en el concepto de *kriegsspiel* moderno, es decir, una simulación centrada en la toma de decisiones con repercusiones políticas, sociales y militares, lo que permite representar conflictos contemporáneos de forma realista.

El objetivo de este juego fue simular un conflicto total en Europa en el año 2026, iniciado por un escalamiento del conflicto en Ucrania, el cual deriva en una guerra abierta entre la OTAN y Rusia, con la posible participación de China.

El programa *ChatGPT* eligió el año 2026 en base a sus propios análisis y predicciones. Al ser consultado el porqué de su decisión, respondió lo siguiente:

Situar la simulación en el año 2026 se justifica en que cada país beligerante

ACTOR	RESUMEN
Conflicto Rusia-Ucrania (2022-2025)	Invasión iniciada en el año 2022, a partir de entonces se ha desarrollado una guerra de desgaste hasta la actualidad. Constantes advertencias rusas de autodefensa, en relación al apoyo OTAN a Ucrania.
Europa del Norte (Noruega, Finlandia y Dinamarca)	Finlandia se rearma y deja el tratado de Ottawa; ³ Noruega refuerza el Ártico, mientras que Dinamarca protege infraestructura marítima.
Alemania, Francia y Gran Bretaña	Alemania despliega tropas en Lituania; Francia incentiva intervención europea en Ucrania. Gran Bretaña aumenta el gasto en defensa.
EE. UU. y China	EE. UU. Insta a Europa a ser capaz de defenderse por su cuenta. China apoya diplomáticamente a Rusia.
Nota. Esta tabla muestra un resumen de acciones realizadas por diferentes potencias del mundo, según un resumen hecho por ChatGPT. Como se mencionó anteriormente, el programa consideró datos ingresados por el autor, más los recopilados por fuentes abiertas de internet.	
Tabla 1: Antecedentes considerados para la simulación del conflicto. (Fuente: Confección autor artículo)	

3. Acuerdo internacional, firmado en 1997 que prohíbe el uso, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonales, así como obliga a los países firmantes a destruir sus arsenales existentes y a limpiar las zonas contaminadas por este tipo de armas.

REGIÓN	PAÍS/CIUDAD INVOLUCRADO	RELEVANCIA ESTRATÉGICA
Europa del Este	Ucrania, Polonia, Lituania	Frente terrestre principal
Mar Báltico	Suecia, Finlandia, Estonia	Control de líneas de comunicaciones marítimas
Mar Negro	Crimea, Odesa	Control de líneas de comunicaciones marítimas
Ártico	Noruega, Svalbard	Líneas de comunicaciones marítimas
Mediterráneo Oriental	Grecia, Turquía, Chipre	Ubicación estratégica de fuerzas navales
Atlántico Norte	Groenlandia	Tránsito logístico

Nota. Áreas de operación propuestas por ChatGPT para el desarrollo del juego, según sus propios análisis y predicciones, OpenAI, 2025.

Tabla 2: Áreas de operación del conflicto.
(Fuente: Confección autor artículo)

RESOLUCIONES POSIBLES	EXPLICACIÓN
ESCENARIO A	Potencias hacen uso de armamento nuclear de forma limitada.
ESCENARIO B	Rusia es incapaz de mantener un conflicto a gran escala por tanto tiempo y colapsa internamente.
ESCENARIO C	Se produce un congelamiento del conflicto, producto que ningún bando cede su posición y tampoco hacen uso de armas nucleares, se mantienen los frentes, pero se reduce la intensidad de los enfrentamientos.

Nota. La tabla muestra los posibles finales a los que puede llegar el jugador según haya efectuado su toma de decisiones a lo largo de la simulación. Dichos finales fueron diseñados por ChatGPT según su propio análisis realizado, OpenAI, 2025.

Tabla 3: Resultados posibles.
(Fuente: Confección autor artículo)

tendrá un tiempo más o menos suficiente para efectuar sus preparativos militares, considerando los incrementos paulatinos en gastos de defensa, además de que los despliegues actuales habrán tenido tiempo de consolidarse.

Desde la fecha hasta el 2026, las relaciones diplomáticas entre la OTAN, la Unión Europea, Rusia, China y EE.UU. habrán evolucionado, ofreciendo un escenario más maduro con relación al conflicto latente, permitiendo una

simulación más realista versus efectuar el *wargaming* en la fecha actual.

Finalmente, un conflicto prolongado en Ucrania generará cambios significativos en la política y estrategia militar de los países europeos (OpenAI, 2025).

En las tablas se muestran predicciones efectuadas por *ChatGPT* para el desarrollo de la simulación.

Conclusiones

Se desarrolló un *wargame* mediante el programa *ChatGPT* simulando un conflicto a gran escala en Europa. Dicho programa efectuó predicciones sobre áreas de operaciones y tres posibles resultados; al respecto se puede concluir lo siguiente:

- La IA permite efectuar simulaciones en el ámbito estratégico militar. Pese a que *ChatGPT* no sea un modelo validado para este tipo de ejercicios debido al desconocimiento de su asertividad en las predicciones, permite demostrar el gran potencial que tiene la IA en el ámbito de *wargaming*.
- Independiente del modelo utilizado para desarrollar un *wargame*, estas simulaciones son una herramienta fundamental para la formación de oficiales, puesto que permiten entrenar la toma de decisiones estratégicas y ayudan a mejorar la comprensión del entorno geopolítico.
- Habiendo el autor analizado el desarrollo del juego, sus resultados posibles propuestos y el contexto histórico, Rusia sería la potencia que tome la iniciativa ofensiva (tal como ocurrió en la invasión a Ucrania en el año 2022), detonando un conflicto a gran escala en Europa.



BIBLIOGRAFÍA

1. Ayuso, S., y Sahuquillo, M. (2025, 30 de marzo). Kits de supervivencia, listas de búnkeres o distribuir pastillas de yodo: Así son otros planes de sensibilización para crisis. *El País*. <https://elpais.com/internacional/2025-03-30/kits-de-supervivencia-listas-de-bunker-es-o-distribuir-pastillas-de-yodo-asi-son-otros-planes-de-sensibilizacion-para-crisis.html>
2. Barros, G. (1980). Juegos de guerra. *Revista de Marina*, 738(6), 474-479. <https://revistamarina.cl/revistas/1980/5/gbarrosu.pdf>
3. BBC News Mundo. (2025). Por qué la histórica decisión de Alemania de aumentar su gasto militar supone un cambio fundamental en la defensa de Europa tras el regreso de Trump a la Casa Blanca. *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/articulos/c2lj2gzdn8o>
4. Caffrey Jr., M. (2000). Toward a history based doctrine for wargaming. *Aerospace Power Journal*. <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ/Journals/Chronicles/caffrey.pdf>
5. Choy, C. (2013). *British wargaming, 1870-1914* [Tesis de maestría, University of Amsterdam]. https://www.academia.edu/9691144/British_Wargaming_1870_1914
6. Colás, X. (2025, 7 de marzo). Rusia amenaza con "las medidas necesarias" si Europa se rearma. *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/internacional/2025/03/07/67caf656e4d4d832368b4572.html>
7. Key, L. (2019, 19 de abril). *Kriegsspiel - How a 19th century table-top war game changed history*. *Military History Now*. <https://militaryhistorynow.com/2019/04/19/kriegsspiel-how-a-19th-century-war-game-changed-history/>
8. Kottasová, I. (2025, 4 de marzo). ¿Por qué Trump detuvo la asistencia militar a Ucrania y qué significará para la guerra? Esto debes saber. *CNN en Español*. <https://cnnespanol.cnn.com/2025/03/04/eeuu/trump-ayuda-militar-ucrania-guerra-trax>
9. Kirschenbaum, M. (2010). *Kriegsspiel as tool for thought*. En *Digital Humanities* (Ed.), *Wargames in a digital age* (pp. 1-3). King's College London. <https://dh2010.cch.kcl.ac.uk/academic-programme/abstracts/papers/pdf/ab-715.pdf>
10. Knack, A., y Powell, R. (2023). Artificial intelligence in wargaming: An evidence-based assessment of AI applications. *CETaS Research Reports*. <https://cetas.turing.ac.uk/publications/artificial-intelligence-wargaming>
11. Louis, L. (2025, 8 de abril). El importante papel de Francia en la defensa europea. *PressReader / Deutsche Welle* (Spanish edition). <https://www.pressreader.com/argentina/deutsche-welle-spanish-edition/20250408/282256671320298>
12. Martínez, L. (2019). Los juegos de guerra como instrumento de entrenamiento y análisis militar. *Del Kriegsspiel a la Segunda Guerra Mundial*. En E. San Miguel (Ed.), *En la Europa liberal: El poder y el infinito* (pp. 105-135). Fundación Universitaria Española. https://www.academia.edu/43230495/LOS_JUEGOS_DE_GUERRA_COMO_INSTRUMENTO_DE_ENTRENAMIENTO_Y_ANALISIS_MILITAR_DEL_KRIEGSPIEL_A_LA_SEGUNDA_GUERRA_MUNDIAL
13. OpenAI. (2024). *ChatGPT (versión GPT-4) [Modelo de lenguaje]*. <https://chat.openai.com/>
14. Pasanen, T. (2009). *The Army Game Project: Creating an artefact of war* [Tesis de maestría, University of Jyväskylä]. <https://jyx.jyu.fi/bitstreams/4d58a72b-09f7-488e-8328-2f2a8a09e94b/download>
15. Picheta, R. (2025, 25 de febrero). Reino Unido anuncia aumento del gasto en defensa y recorte de la ayuda exterior antes de la reunión de Starmer con Trump. *CNN en Español*. <https://cnnespanol.cnn.com/2025/02/25/mundo/reino-unido-aumento-gasto-defensa-recorte-ayuda-exterior-reunion-trump-trax>
16. Rodríguez-Pina, G. (2025, 21 de marzo). La UE, un proyecto pensado para la paz, se prepara para la guerra. *El País*. <https://elpais.com/internacional/2025-03-21/la-ue-un-proyecto-pensado-para-la-paz-se-prepara-para-la-guerra.html>
17. Swissinfo. (2024, 17 de diciembre). Líderes bálticos y nórdicos piden aumentar el gasto en defensa a al menos el 2,5 % del PIB. *Swissinfo*. <https://www.swissinfo.ch/spa/%C3%ADderes-b%C3%A1lticos-y-n%C3%B3rdicos-piden-aumentar-el-gasto-en-defensa-a-al-menos-el-2%2C5-%25-del-pib/88604051>
18. Wintjes, J. (2015). Europe's earliest Kriegsspiel? Book seven of Reinhard Graf zu Solms' *Kriegsregierung* and the 'prehistory' of professional war gaming. *British Journal of Military History*, 2(1), 15-33. https://www.researchgate.net/publication/283461658_Europe's_Earliest_Kriegsspiel_Book_Seven_of_Reinhard_Graf_zu_Solms'_Kriegsregierung_and_the_'Prehistory'_of_Professional_War_Gaming

CIENCIAS NAVALES Y MARÍTIMAS

○ Evolución y perspectivas de la sociología militar

Omar Gutiérrez Valdebenito

○ El cambio climático y su impacto en la detección submarina

Leonardo Quijarro Santibáñez

EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS DE LA SOCIOLOGÍA MILITAR

♦ R E S U M E N ♦

Este artículo examina la evolución de la sociología militar desde sus raíces clásicas hasta su consolidación después de la segunda guerra mundial, pasando por hitos como la guerra de Vietnam y la transición hacia fuerzas armadas profesionales. Se destaca las diferencias regionales, el papel de autores fundamentales y los desafíos actuales, como la diversidad, el terrorismo y la privatización de lo militar. El breve análisis permite comprender el desarrollo histórico de esta disciplina y su relevancia en el mundo actual.

Palabras clave: FF.AA., profesionalización, sociedad, sociología.

MILITARY SOCIOLOGY: EVOLUTION AND OUTLOOK

♦ A B S T R A C T ♦

This paper examines the evolution of military sociology, tracing its trajectory from classical origins to its consolidation as a formal field of study after World War II. It highlights pivotal turning points—including the Vietnam War and the global transition to all-volunteer forces—while emphasizing regional differences, key theoretical contributors, and emerging areas of inquiry such as diversity, terrorism, and the expansion of private military companies. Ultimately, it offers an overview of the field's history and its significance in the contemporary global landscape.

Keywords: FF.AA., all-volunteer, society, sociology.



OMAR GUTIÉRREZ VALDEBENITO

Capitán de navío (R)

Magister en Ciencias Navales y Marítimas (AGN)

(ogutierrezv@gmail.com)

Viña del Mar, Chile.

Una reconstrucción histórica, aunque breve, de los acontecimientos que dieron lugar al nacimiento de la sociología militar y a su posterior desarrollo en los distintos países es útil para comprender tanto sus raíces como su situación actual. Aunque el fenómeno militar ha estado siempre presente en la historia humana, su estudio sociológico comenzó tardíamente, consolidándose solo después de la II GM.

Antecedentes en la antigüedad clásica

De acuerdo con el general Miguel Alonso Baquer (1983), en la antigüedad clásica, Platón, en *La República*, analiza el rol de los

guardianes como clase militar, destacando su formación moral y su función en la cohesión social. Aristóteles, en *Política*, vincula ciudadanía y servicio militar, mostrando la interdependencia entre organización social y ejército. Tucídides, en su *Historia de la Guerra del Peloponeso*, ofrece un análisis empírico sobre moral de combate, cohesión grupal y dinámicas de poder. En Roma, autores como Polibio y Cicerón asocian la fortaleza de las instituciones militares con la estabilidad del orden político.

En la Edad Media y Renacimiento, San Agustín introduce la doctrina de la guerra justa, que condiciona el pensamiento militar medieval. Maquiavelo, en *El Príncipe* y *El Arte de la Guerra*, analiza la organización militar como fundamento de la estabilidad política, anticipando un enfoque sociológico (Baquer, 1991).

En la Edad Moderna y durante la formación del Estado moderno, Hobbes considera el poder militar como garante del orden social frente al caos natural. Montesquieu reflexiona sobre la relación entre la estructura de los ejércitos y las formas de gobierno (Baquer, 1991). Esta etapa marca la transición hacia una visión racional y burocrática de las FF.AA. como parte constitutiva del Estado.

En la modernidad científica y durante el siglo XIX, los orígenes de la sociología militar pueden rastrearse en autores como Alexis de Tocqueville, Herbert Spencer, Max Weber, Emile Durkheim, Georg Simmel y Karl Marx, entre otros. Así, Tocqueville (1835) observó cómo los sistemas democráticos influían en la organización militar; Spencer distinguió entre sociedades militantes¹ e industriales; para Spencer (citado por Andreski, 1968) las instituciones militares no



Nicolás Maquiavelo
(Fuente: Wikimedia Commons)

1. Las sociedades militantes se caracterizan por la centralización del poder, la disciplina rígida, la subordinación individual y la guerra como actividad predominante. En contraposición, las sociedades industriales se orientan hacia la cooperación voluntaria, el comercio, la descentralización y la libertad individual.

eran un fenómeno aislado, sino una forma de organización social vinculada al grado de evolución de las comunidades. Weber (1978) desarrolló la teoría de la burocracia y la autoridad legítima como claves para comprender la organización castrense. Simmel analizó el conflicto como motor de cohesión social. Durkheim (2000) estudió la solidaridad mecánica en grupos pequeños, es decir, el tipo de cohesión social propia de las sociedades tradicionales o preindustriales, en las que la integración se basa en la similitud de los individuos. Simmel (2002) contribuyó a la sociología militar en las motivaciones subyacentes a los conflictos, es decir, más que ser un fenómeno puramente destructivo, es una forma de interacción social que puede cumplir funciones positivas, como reforzar la cohesión grupal, redefinir normas y resolver tensiones latentes. Por su parte, Marx (1978) interpreta la guerra en relación con los modos de producción y la lucha de clases (Baquer, 1983; 1991).

La consolidación de la sociología militar en el siglo XX

La II GM puso en evidencia la influencia decisiva de las instituciones militares en la sociedad, la política y la economía, lo que generó la necesidad de un análisis sistemático de su funcionamiento interno y de su impacto externo. En este marco, el ejército de los Estados Unidos promovió investigaciones sociológicas orientadas a estudiar la moral de combate, la cohesión de las tropas y los efectos de la guerra en la población civil.

Un hito fundamental en este proceso fue la obra *The American Soldier* de Samuel Stouffer et al. (1949), pionera en la aplicación de estudios empíricos al ámbito militar. Sus investigaciones ofrecieron un marco analítico sobre el comportamiento en combate, las reacciones bajo estrés, la



Segunda Guerra Mundial, tropas estadounidenses a punto de desembarcar en la playa Omaha al inicio de la batalla de Normandía el 6 de junio de 1944. (Fuente: Wikimedia Commons)

moral y las relaciones de compañerismo, influyendo en gran parte de la producción académica posterior. En la misma línea, Shils y Janowitz (1948), en *Cohesion and Disintegration in the Wehrmacht*, exploraron los factores sociales que explicaban la resistencia de los soldados alemanes pese a la inminente derrota, vinculando variables como la familia, la comunidad y el liderazgo con la conducta colectiva en combate.

Posteriormente, Morris Janowitz, en *The Professional Soldier* (1960), analizó la evolución del ejército estadounidense y de su cuerpo de oficiales, destacando el tránsito desde una élite militar tradicional hacia un modelo de liderazgo burocrático acorde con la sociedad moderna. De manera complementaria, Charles Moskos, en *The American Enlisted Man: The Rank and File in Today's Military* (1970, 1977), centró su atención en la vida cotidiana del soldado raso y en los procesos de integración social dentro de las Fuerzas Armadas (FF.AA.).

Estos trabajos consolidaron a la sociología militar como disciplina académica en los Estados Unidos, al ofrecer herramientas para comprender la profesión militar, sus transformaciones organizacionales, su relación

con la sociedad civil y el papel de las minorías en la vida castrense (Stouffer et al., 1949; Shils & Janowitz, 1948; Janowitz, 1960; Moskos, 1977).

Diferencias en el desarrollo de la sociología militar

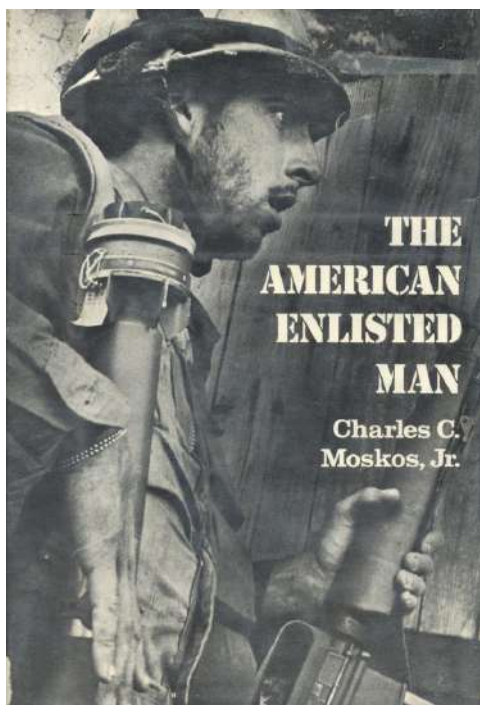
Aunque en Estados Unidos la sociología militar se institucionalizó tempranamente, su evolución no fue uniforme a nivel global. La consolidación de la disciplina respondió a factores históricos, políticos y académicos propios de cada región. En Europa, el proceso se desarrolló con mayor lentitud debido a la resistencia de las instituciones castrenses a permitir la investigación sociológica y a la persistencia de tradiciones académicas centradas en la filosofía, la historia y el derecho, más que en el análisis empírico de lo social (Caforio, 2006).

En América Latina, el predominio de regímenes autoritarios durante gran parte del siglo XX restringió considerablemente la investigación sociológica en el ámbito militar, limitando tanto la disponibilidad de datos como la autonomía académica (Busquets, 1984; Diamint, 2003). En Asia y África, por su parte, los estudios sobre lo militar se desarrollaron principalmente desde la historia y la ciencia política, lo que relegó la conformación de una sociología militar como disciplina autónoma (Kümmel, 2000; Soeters, 2018).

De este modo, mientras que en el caso estadounidense la sociología militar se consolidó como un campo de investigación robusto y con proyección institucional, en otros contextos su desarrollo se vio condicionado por factores políticos, académicos y culturales que limitaron su alcance y autonomía disciplinar.

El impacto de Vietnam en la evolución del modelo militar

La guerra de Vietnam constituyó un punto de inflexión en la percepción social y





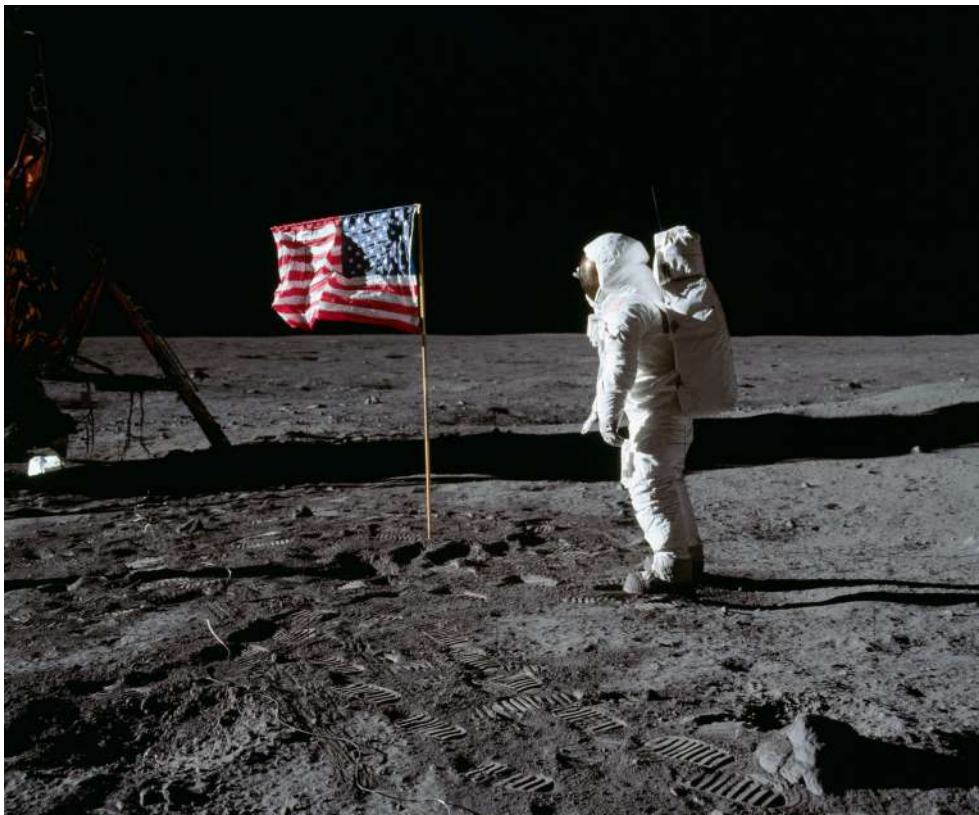
Aviones Fairchild UC-123B Provider lanzando agente naranja en Vietnam durante la operación Ranch Hand.
(Fuente: Wikimedia Commons)

académica de lo militar. El conflicto no solo evidenció las tensiones entre los objetivos estratégicos del Estado y el creciente rechazo ciudadano, sino que también puso en cuestión la legitimidad del servicio militar obligatorio, especialmente en el contexto de las movilizaciones estudiantiles y del movimiento por los derechos civiles en los Estados Unidos. En este escenario emergió un enfoque crítico hacia la institución castrense, en el que se problematizaron tanto los mecanismos de reclutamiento como las desigualdades sociales asociadas a la conscripción, ya que los sectores más vulnerables eran los más expuestos a ser enviados al frente de batalla (Kohn, 1970; Moskos, 1977).

Desde la economía, autores como Milton Friedman (1967) cuestionaron la

viabilidad y justicia del reclutamiento forzoso, proponiendo su sustitución por FF.AA. profesionales y voluntarios. Esta perspectiva abrió un debate profundo sobre la representatividad y la cohesión social de unas fuerzas armadas cada vez menos conectadas con la totalidad del cuerpo ciudadano, en contraste con el ideal republicano del "ejército del pueblo" (Friedman, 1967; Moskos, 1977).

En el ámbito de la sociología militar, Charles Moskos (1977) interpretó esta transición como el paso "de institución a ocupación". Según su planteamiento, el modelo institucional, caracterizado por el compromiso colectivo, la vocación de servicio y la identificación con valores trascendentes, fue progresivamente reemplazado por un modelo ocupacional,



Llegada del hombre a la luna, durante la Guerra Fría.
(Fuente: Wikimedia Commons)

en el que el soldado comenzó a percibirse y a actuar como un trabajador profesional motivado principalmente por incentivos materiales y por la lógica del mercado laboral. Este cambio implicó transformaciones significativas en la cultura organizacional de las fuerzas armadas, en su relación con la sociedad civil y en la concepción misma de la profesión militar dentro de un sistema democrático (Moskos, 1977; Janowitz, 1960).

La sociología militar después de la Guerra Fría

Tras el fin de la Guerra Fría, los ejércitos experimentaron procesos de reducción y profesionalización, mientras surgían conflictos asimétricos y operaciones multinacionales (Moskos, 1976; Soeters,

2018). En este contexto, la sociología militar amplió su campo de estudio, incorporando temáticas como género, diversidad, terrorismo, privatización de funciones militares y los efectos psicológicos de los despliegues en Irak y Afganistán (Enloe, 2014; Huntington, 1957). Los atentados del 11 de septiembre de 2001 intensificaron el interés por las amenazas asimétricas y la seguridad internacional, así como por la integración de mujeres y personas homosexuales en las fuerzas armadas, la labor de contratistas privados, la familia militar, la situación de los veteranos, el trauma de combate (PTSD) y los procesos de reinserción social (Segal, 1986; Soeters & Ferreyra, 2023). Si bien el modelo teórico de Charles Moskos continúa siendo un referente central en la disciplina, ha sido revisado y ampliado por nuevas generaciones de investigadores para dar cuenta de los desafíos contemporáneos de la vida militar (Moskos, Williams & Segal, 2000).



Atentados a las torres gemelas ocurrido el 11 de septiembre de 2001.
(Fuente: Wikimedia Commons)

Resumen y desafíos de la sociología militar

La sociología militar no surge de manera espontánea en el siglo XX, sino que constituye la continuación de una larga tradición intelectual. Desde los clásicos griegos y romanos (Tucídides, Polibio), pasando por la teología medieval (Tomás de Aquino) y la teoría política renacentista y moderna (Maquiavelo), hasta los fundamentos de la sociología científica en el siglo XIX (Durkheim, Weber, Simmel, Marx), la reflexión sobre lo militar siempre estuvo vinculada a la organización social. La disciplina contemporánea hereda estas raíces y las sistematiza mediante métodos empíricos y marcos teóricos modernos (Stouffer, Janowitz, Shils, Moskos y Segal).

La trayectoria de la sociología militar, desde sus orígenes hasta la actualidad, revela una evolución marcada por contextos históricos y políticos específicos. Nacida como un campo aplicado durante la II GM se consolidó en Estados Unidos a través de estudios empíricos de gran escala, mientras que en Europa y otras regiones su desarrollo fue más tardío, condicionado por las tradiciones académicas y las relaciones entre civiles y militares. Históricamente, la disciplina ha pasado de estudios centrados en la moral y la eficiencia a análisis más complejos sobre la profesión militar y su relación con la sociedad.

En la actualidad, la sociología militar enfrenta nuevos desafíos, entre ellos: el papel de los militares en conflictos asimétricos, operaciones multinacionales y misiones de paz; la interacción entre culturas militares en operaciones conjuntas; el impacto de la

tecnologización y la creciente privatización de funciones militares; la integración de minorías, así como la profundización en temas de género, diversidad y derechos humanos en el ámbito castrense.

En el siglo XXI, la disciplina continúa siendo relevante para comprender el papel de las fuerzas armadas en un mundo complejo, abordando desafíos como las nuevas formas de conflicto, la participación de la mujer en las instituciones militares, la

relación entre seguridad y desarrollo, y la influencia de la tecnología en la guerra.

En síntesis, la sociología militar ha pasado de ser un campo limitado y casi marginal a consolidarse como un área reconocida dentro de la sociología aplicada. Su relevancia radica en que permite comprender mejor no solo las instituciones militares, sino también su relación con la sociedad y con los cambios globales que configuran el mundo contemporáneo.



LISTA DE REFERENCIAS

1. Andreski, S. (1968). *Military organization and society*. Routledge.
2. Baquer, M. A. (1983). *Sociología militar*. Instituto de Estudios Estratégicos.
3. Baquer, M. A. (1991). *El poder militar en la España contemporánea*. Alianza Editorial.
4. Busquets, J. (1984). *Sociología militar*. Ariel.
5. Caforio, G. (2006). Some historical notes. En G. Caforio (Ed.), *Handbook of the sociology of the military* (pp. 7–26). Springer.
6. Diamint, R. (2003). *El control civil sobre los militares en democracias frágiles: América Latina en perspectiva comparada*. Siglo XXI Editores.
7. Enloe, C. (2014). *Bananas, beaches and bases: Making feminist sense of international politics* (2nd ed.). University of California Press.
8. Friedman, M. (1967a). *The case for abolishing the draft*. Hoover Institution.
9. Friedman, M. (1967b). *Why not a volunteer army?* Harper & Row.
10. Huntington, S. P. (1957). *The soldier and the state: The theory and politics of civil-military relations*. Harvard University Press.
11. Janowitz, M. (1960). *The professional soldier: A social and political portrait*. Free Press.
12. Kohn, R. H. (1970). *The professional military: A general theory*. Wiley.
13. Kümmel, G. (2000). *The military and its civilian environment: Reflections on the past, present and future of civil-military relations*. Nomos.
14. Moskos, C. C. (1970). *The American enlisted man: The rank and file in today's military*. Russell Sage Foundation.
15. Moskos, C. C. (1976). *The American enlisted man: The rank and file in today's military* (2nd ed.). Russell Sage Foundation.
16. Moskos, C. C. (1977). From institution to occupation: Trends in military organization. *Armed Forces & Society*, 4(1), 41–50.
17. Moskos, C. C., Williams, J., & Segal, D. R. (2000). *The postmodern military: Armed forces after the Cold War*. Oxford University Press.
18. Segal, M. W. (1986). The military and the family as greedy institutions. *Armed Forces & Society*, 13(1), 9–38.
19. Shils, E., & Janowitz, M. (1948). Cohesion and disintegration in the Wehrmacht in World War II. *Public Opinion Quarterly*, 12(2), 280–315.
20. Soeters, J. (2018). *Sociology and military studies: Classical and current foundations*. Routledge.
21. Soeters, J., & Ferreyra, M. (2023). *Sociología y estudios militares: Fundamentos clásicos y contemporáneos*. Editorial Académica.
22. Stouffer, S. A., Suchman, E. A., DeVinney, L. C., Star, S. A., & Williams, R. M. (1949). *The American soldier: Adjustment during Army life* (Vol. 1). Princeton University Press.

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LA DETECCIÓN SUBMARINA

♦ R E S U M E N ♦

El cambio climático está cambiando las propiedades físicas del océano, afectando crucialmente la propagación de las ondas de sonido en el agua, afectando sonares y con ello, la capacidad de detección submarina. Diferentes estudios indican que la detección acústica se hará más difícil, con implicaciones significativas para la guerra antisubmarina y las capacidades militares. Por otra parte, desde la mirada económica, el cambio en las temperaturas de las aguas en los océanos está impactando severamente los ecosistemas marinos, alterando la distribución de especies, y la industria pesquera.

Palabras clave: Pesca, guerra, clima, detección.

THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON UNDERWATER DETECTION

♦ A B S T R A C T ♦

Climate change is altering the physical properties of the ocean, which in turn has a critical effect on acoustic propagation. These changes directly impact sonar performance and, consequently, underwater detection capabilities. Numerous studies indicate that acoustic detection will become increasingly challenging, carrying significant implications for anti-submarine warfare (ASW) and overall military readiness. Beyond the military sphere, the economic impact is equally severe: warming waters are transforming marine ecosystems, altering the habitats of various species, and threatening the stability of the fishing industry.

Keywords: Fishing, warfare, climate, detection.



LEONARDO QUIJARRO SANTIBÁÑEZ

Contraalmirante (R)

Magister en Ciencias Navales y Marítimas (AGN)

(lquijarro@msn.com)

Viña del Mar, Chile

El cambio climático es una de las mayores amenazas de nuestro tiempo, con consecuencias de gran alcance, que van mucho más allá de los desastres socio-naturales y la inestabilidad económica. A pesar de su clara influencia en la geopolítica y los recursos, el impacto del cambio climático en la seguridad militar y las operaciones navales sigue siendo un área relativamente inexplorada en la academia; sin embargo, la historia muestra que las condiciones ambientales han influido en el resultado de conflictos bélicos, haciendo que esta omisión sea un punto crítico a abordar en el análisis estratégico.

El clima, por ende, las condiciones meteorológicas, han sido siempre un elemento relevante en las operaciones militares, en particular en el dominio marítimo, siendo clave tanto para la planificación como ejecución de operaciones (Hume, 2024). En el ámbito civil, la situación no difiere en lo más mínimo, siendo relevante para el movimiento de grandes cargueros como para las flotas pesqueras.

En el centro del poder naval contemporáneo se encuentran los submarinos, que cumplen un rol dual como disuasores, en algunos casos nucleares y, por otro lado, como amenazas silenciosas para las flotas enemigas y las líneas de comunicaciones marítimas. Su valor estratégico radica en su habilidad inherente para operar de manera indetectable. En este contexto, múltiples naciones, en particular aquellas de primer orden, se sustentan, en gran medida, en sus avanzadas capacidades antisubmarinas; sin embargo, la efectividad de la detección submarina ya sea activa o pasiva, depende crucialmente de la física de la propagación del sonido bajo el agua.

Este medio de propagación acústica no es estático; está directamente influenciado por las propiedades del agua, como la presión, temperatura y salinidad. Estos dos últimos factores, a su vez, están siendo alterados de manera significativa por el cambio climático, no así la presión. A medida que el océano se calienta y las capas de agua dulce de los polos se mezclan, las condiciones que rigen la propagación del sonido se modifican, lo que

“Los efectos del cambio climático no son solo ambientales; son estratégicos, ya que alteran la distribución de poder y redefinen los intereses nacionales.”

Caitlin Talmadge, profesora asociada MIT

potencialmente podría cambiar las reglas del juego de la guerra naval y en actividades comerciales asociadas a la pesca (Rising ocean temperature and climate change, 2021). Actualmente, existe un debate sobre si los avances tecnológicos en la detección conducirán a una “transparencia oceánica” total, haciendo que los submarinos se vuelvan obsoletos (Kallenborn, 2019). Este argumento, sin embargo, a menudo ignora la variable dinámica y fundamental de un medio oceánico que está en constante cambio. Este mismo cambio y asociado a las mismas razones esgrimidas en el ámbito militar es el que puede tener efectos sobre las operaciones de las flotas pesqueras, afectando tanto a los sistemas de rebusca de los tan preciados cardúmenes como también a los peces, que pudieran ver afectados sus ecosistemas y migrar de las zonas donde tradicionalmente se les extrae.

El presente trabajo busca plantear precisamente alguno de esos efectos indirectos que el cambio climático ejerce sobre un componente importante, tanto en los ámbitos económico como militar, como es la capacidad de detección submarina.

¿Por qué prestar atención al cambio climático respecto de la capacidad de detección submarina?

La detección submarina, sea respecto de submarinos o de vida marina, se rige, básicamente, por la ecuación del sonar,

que relaciona el nivel de sonido emitido por el objetivo (Source Level, SL), la pérdida de intensidad del sonido al viajar por el agua (Transmission Loss, TL), el ruido ambiental (Noise Level, NL) y la capacidad del sonar para discernir la señal del ruido (Array Gain, AG y Processing Gain, PG). La detección ocurre cuando la señal del eco del objeto submarino, más las capacidades del sonar, superan la pérdida de transmisión y el ruido ambiental. El cambio climático impacta directamente en el ruido ambiental y en la pérdida de transmisión. Un aumento en el ruido ambiental o una mayor pérdida de transmisión debilitará la relación señal-ruido, dificultando la detección, y viceversa. Pequeñas variaciones en la velocidad del sonido, causadas por cambios en la temperatura y la salinidad, pueden tener efectos profundos en la propagación acústica y, por lo tanto, en la probabilidad y el alcance de detección. Por ejemplo, una disminución de pocos decibeles en la señal puede reducir la probabilidad de detección del 90% al 50% o acortar el rango de detección a la mitad.

Las simulaciones oceanográficas-acústicas realizadas por investigadores, tanto extranjeros como nacionales, han comparado patrones de propagación del sonido submarino entre un período de referencia (1970-1999) y un escenario futuro hipotético (2070-2099) (Gilli, Gilli, Ricchi, Russo, & Carniel, 2024), tanto en estudios desarrollados en el extranjero y, en un periodo menor (1979-2006), por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) (Calvete, 2025), asumiendo un aumento significativo de las emisiones de gases de efecto invernadero evidenciaron interesantes resultados. Estos estudios se enfocaron en diferentes regiones de aguas profundas y cuencas oceánicas, no solo por sus características oceanográficas, sino también por su importancia geopolítica y, por consiguiente, de potencial interés para el empleo de submarinos de diferente tipo, como también por su empleo masivo en la pesca.



**Submarino nuclear clase Virginia, de la Marina de EE.UU.
(Fuente: Wikimedia Commons)**

El cambio climático y su impacto en la detección submarina

L. Quijarro

El problema militar: Impacto en la guerra antisubmarina (ASW)

La ASW depende, fundamentalmente, de la capacidad de detectar submarinos, principalmente a través de la propagación del sonido bajo el agua. Como se indicó en el párrafo precedente, esta propagación, a su vez, está influenciada por variables oceánicas como la temperatura y la salinidad, que están siendo alteradas por el cambio climático. Comprender cómo estas variables cambian es crucial para predecir la efectividad futura de los sistemas de sonar.

Los sistemas de sonar se dividen en dos tipos: activos y pasivos. El sonar activo emite un pulso acústico ("ping") y capta su eco, mientras que el sonar pasivo solo escucha los sonidos provenientes del ambiente o del propio submarino. El sonar pasivo es más adecuado para la detección a larga distancia de submarinos ruidosos debido a su capacidad para capturar sonidos de baja frecuencia que se propagan por cientos o incluso miles de kilómetros. Sin embargo, los submarinos modernos son muy silenciosos, lo que limita el alcance del sonar pasivo. En contraste, el sonar activo puede ser más eficiente con submarinos más silenciosos; sin embargo, su uso alerta al submarino de su presencia, comprometiendo el sigilo (Kissel, 2023).

Resultados de interés militar obtenidos para diferentes áreas geográficas:

Los resultados obtenidos, tanto en mediciones en terreno como aquellas prospectadas en simulaciones, realizadas por equipos científicos mencionados anteriormente, se han basado,

fundamentalmente, en la información preexistente, la que, principalmente, ha sido obtenida del hemisferio norte, e indican que la detección acústica de submarinos será más compleja en la mayoría de las áreas. En lo general, los resultados obtenidos indican que en el Atlántico Norte se experimentarán los cambios más significativos, mientras que para el Pacífico Occidental muestra cambios más moderados. En el Atlántico subtropical y el Pacífico tropical, los cambios son limitados, al igual que en el Pacífico Suroccidental.

- **Atlántico Norte (más allá del golfo de Vizcaya):** De los estudios realizados, en esta zona se observó el cambio más significativo en la propagación del sonido submarino. El canal de sonido en la capa superior de la columna de agua (menos de 200 metros de profundidad), que antes facilitaba la propagación de sonido a larga distancia con poca pérdida de transmisión, desaparece en el escenario futuro realizado en base a las simulaciones (2070-2099). Esto haría mucho más difícil, para un sonar pasivo, detectar un submarino a larga distancia en la capa superior del agua. Las zonas de convergencia acústica se expanden en ancho y se vuelven menos intensas, lo que significa que un sonar pasivo necesitaría estar precisamente en la zona de convergencia para captar la señal, y la detección a distancias intermedias (entre 80 y 140 km) es poco probable.

Por otra parte, para el caso de los sonares activos, la capa o zona de sombra (áreas no penetradas por los "pings" acústicos) se agranda significativamente en el escenario futuro. Esto dificultaría la detección submarina que se encuentran por debajo de los 150-200 metros del sonar activo. Un canal de sonido superficial mucho más fuerte en los primeros 150 metros del agua atrapa el sonido, facilitando la detección de submarinos que operan dentro de él, pero dificultando enormemente la detección de aquellos que navegan por debajo, en la zona de sombra.

- **Mar de Groenlandia (Atlántico Norte):** En esta área, los diferentes estudios muestran un aumento moderado en la pérdida de transmisión entre el pasado y el futuro. El conducto superficial, que en el pasado mejoraba la propagación acústica, se debilita en el escenario futuro, lo que dificulta la detección submarina a larga distancia con sistemas pasivos. En el caso de los sistemas activos, respecto de los registros históricos, una mayor cantidad de energía acústica se dirige hacia el fondo del océano y se pierde, el conducto superficial se debilita y se acerca más a la superficie, teniendo como consecuencia que los rangos de detección con propagación directa disminuyen hasta un 50%.
- **Mar de Filipinas (Pacífico Occidental):** En esta área geográfica, tanto para los sistemas pasivos como activos, se pudieron observar cambios menores o apenas discernibles en los patrones de propagación del sonido entre el pasado y el futuro. Las zonas de convergencia se vuelven más uniformes.
- **Mar de Japón (Pacífico Occidental):** En esta zona, se pudo observar un aumento moderado en la pérdida de transmisión acústica. Las zonas de convergencia se hacen más profundas en el escenario futuro, dificultando la detección por sistemas pasivos en la capa superior del océano. Por otra parte, para los sistemas activos, la energía acústica tiende a desviarse hacia el fondo marino, lo que implica mayor absorción y pérdida de transmisión. Las zonas de convergencia se expanden significativamente tanto en profundidad como en anchura. Las diferencias son menos significativas para la propagación directa, pero se observa una mayor disminución en el rango de detección para la propagación indirecta.
- **Atlántico Subtropical (cerca de Tenerife) y Pacífico Tropical (Mar de China Meridional):** Estas áreas no exhiben cambios significativos en la pérdida de transmisión. Sin embargo, en el Mar de China Meridional, las



Las fragatas francesas de tipo F70, incorporan un sonar de profundidad variable (VDS) de tipo DUBV43 o DUBV43C.
(Fuente: Wikimedia Commons)

El cambio climático y su impacto en la detección submarina

L. Gujardo

condiciones de temperatura y salinidad del agua ya limitan la propagación del sonido, lo que dificulta intrínsecamente la detección de submarinos.

- **Pacífico Suroriental (costas de Chile):** En esta zona, en el litoral frente a las costas de Chile, se ha registrado una disminución de aproximadamente $0,2^{\circ}$ C/década en el periodo entre 1979 y 2006. Este efecto se pudo constatar que no solo afecta la costa, sino que también una franja que se proyectaría hasta cerca de los 70 km producto del fenómeno de surgencia costera. Es decir, las dificultades para la detección de submarinos serán incrementales en el tiempo.

Todo lo presentado en términos de prospectiva entrega resultados interesantes; sin embargo, se deben tener presentes algunas limitaciones de las simulaciones realizadas por los equipos de investigación dado que éstas asumen que otras variables de la ecuación del

sonar, como el nivel de ruido ambiental, la fuerza de la señal y el umbral de detección, permanecen constantes, aunque en la realidad es probable que estas también cambien. De igual forma, se debe tener presente la diferencia en la disponibilidad entre las diferentes cuencas oceánicas, lo que ha influido también en la consistencia prospectiva de la investigación realizada. Asimismo, se debe considerar que el desarrollo, presente y futuro, en las tecnologías de detección (sensores, conectividad multisensor, big data, aprendizaje automático, Unmanned Underwater Vehicles) también avanzará, lo que podría compensar algunos de estos efectos (Gilli & Gilli, The hunt for Red October in warmer oceans, 2025). La relevancia de la acústica submarina es poco probable que desaparezca en las próximas dos o tres décadas, lo que valida la importancia de estos resultados a medio plazo y la importancia de que sea un factor a considerar en la planificación y entrenamiento.



AGS-61 Cabo de Hornos, posee un sonar de rebusca omnidireccional de largo y corto alcance para biomasa.
(Fuente: Armada de Chile)

El problema económico: Impacto en la pesca

El cambio climático no solo redefine el panorama militar submarino, sino que también ejerce una presión considerable sobre los ecosistemas marinos y la industria pesquera. Los impactos son múltiples y se deben a una variedad de factores físicos y químicos alterados por el clima, como la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto y el pH del agua. Estos cambios se superponen a otras presiones antropogénicas preexistentes, como la mortalidad por pesca, la pérdida de hábitat y la contaminación, lo que agrava la vulnerabilidad de las poblaciones de peces (Brander, 2010).

Los efectos del cambio climático en las pesquerías y acuicultura se pueden manifestar de dos maneras principales:

1. **Efectos Directos:** Actúan sobre la fisiología, las tasas de desarrollo, la reproducción, el comportamiento y la supervivencia de los organismos individuales. El aumento de las temperaturas oceánicas afecta directamente a la vida marina, ya que muchos sistemas de plantas y animales han evolucionado durante millones de años en ambientes con condiciones térmicas relativamente estables, y ahora experimentan cambios rápidos y desestabilizadores.
2. **Efectos Indirectos:** Operan a través de los procesos del ecosistema, alterando la producción de alimento o la abundancia de competidores, depredadores y patógenos.

Algunas de las consecuencias directas e indirectas observadas y proyectadas incluyen:

- **Aumento de la temperatura oceánica:** El océano ha absorbido aproximadamente el 90% del exceso de calor causado por el cambio climático. Aunque el agua tiene

una alta capacidad calorífica, lo que ha ralentizado el aumento de la temperatura, incluso pequeñas diferencias pueden causar cambios significativos y peligrosos en la salud y estabilidad del océano. El aumento de la temperatura superficial del mar podría llegar hasta los 4°C en los próximos 80 años (IPCC, 2022).

- **Acidificación oceánica:** El océano absorbe entre el 25% y el 30% del dióxido de carbono liberado a la atmósfera. Desde la Revolución Industrial, el pH del océano ha disminuido 0.1 unidades en promedio, lo que representa un aumento del 30% en la acidez. Este cambio, el más rápido en 50 millones de años, es catastrófico para la vida marina.
- **Migración de especies:** Más del 80% de la vida marina en la Tierra está migrando y cambiando sus patrones de reproducción y alimentación debido al calentamiento de las aguas oceánicas. Las especies marinas migran diez veces más rápido que las terrestres, llegando a desplazarse hasta 600 millas de sus ubicaciones anteriores en pocas décadas. Esto altera la distribución de las poblaciones de peces, afectando la disponibilidad de recursos pesqueros en las zonas tradicionales.

La complejidad de distinguir la variabilidad climática natural de los cambios antropogénicos es un desafío. Sin embargo, la tasa de cambio climático actual es más rápida que los cambios naturales anteriores, y la resiliencia de las especies y los sistemas se ve comprometida por presiones concurrentes como la sobrepesca, la pérdida de biodiversidad y la destrucción de hábitats.

Aunque existen algunos efectos positivos menores del calentamiento oceánico, como la facilitación del turismo en ciertas áreas o el transporte marítimo en zonas antes cubiertas de hielo, estos son insignificantes en comparación con los impactos económicos negativos, incluida la interrupción de las pesquerías y los modos de vida tradicionales.

Implicancias estratégicas y militares

El estudio del cambio climático en el contexto de la seguridad y la economía revela una interconexión profunda entre los fenómenos naturales y las capacidades humanas y militares. Los cambios en el océano no son aislados, sino que afectan simultáneamente a la guerra antisubmarina y a las pesquerías, ambas dependientes de la estabilidad y las propiedades del entorno marino.

1. **Detección de submarinos más difícil:** Una consecuencia general es que la detección acústica de submarinos será más difícil que en la actualidad en la mayoría de las áreas, especialmente en el Atlántico Norte, donde se observan los cambios más significativos en la propagación del sonido, y moderadamente más difícil en el Pacífico Occidental y Suroriental. Esto sugiere que la noción de una "transparencia oceánica" inminente es más compleja y no es un resultado inevitable en todas las condiciones.
2. **Degradación de capacidades ASW:** Las capacidades antisubmarinas de las marinas del mundo podrían verse degradadas por el cambio climático, ya que se predice un aumento de la pérdida de transmisión acústica en áreas clave.
3. **Aumento de sensores:** El incremento en la pérdida de transmisión implicará una reducción en el rango de propagación del sonido, requiriendo un mayor número de sensores submarinos (fijos, remolcados o autónomos) para lograr una cobertura persistente de un área determinada. Esto hará que la vigilancia de grandes extensiones de mar sea más exigente, difícil y costosa, no descartándose la incorporación de UUV como parte del dispositivo de unidades de superficie.
4. **Importancia del arma submarina:** El cambio climático podría hacer

que los submarinos, tripulados y no tripulados, sean activos navales aún más importantes en el futuro, especialmente a medida que las flotas de superficie se vuelven más vulnerables a las crecientes capacidades de vigilancia y ataque.

Implicancias económicas y sociales:

1. **Impacto negativo en la producción pesquera:** El calentamiento de los océanos tiene consecuencias profundamente negativas en la productividad de las pesquerías. La alteración de los ecosistemas marinos y la disminución de organismos base de la cadena trófica impactan directamente en la disponibilidad de peces. Como consecuencia de lo antes indicado, el incremento en las fricciones entre flotas pesqueras de diferentes países puede derivar en incidentes y conflictos por estos recursos. Objeto abordar este problema, la Conferencia Intergubernamental sobre la Diversidad Biológica Marina de las Zonas Situadas Fuera de la Jurisdicción Nacional, celebrada bajo el auspicio de Naciones Unidas en junio de 2023, logró el Acuerdo relativo a la Diversidad Biológica Marina de las Zonas Situadas Fuera de la Jurisdicción Nacional (Acuerdo BBNJ), buscando establecer la relevancia de la conservación de los océanos y la importancia de la biodiversidad marina, siendo de alguna forma, una actualización a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. (Acuerdo BBNJ, 2023)
2. **Migración de especies:** La migración acelerada de especies marinas para buscar aguas más adecuadas altera los caladeros tradicionales y exige una adaptación urgente en las estrategias de gestión pesquera. Esto puede provocar conflictos por los recursos y requiere sistemas de monitoreo y gestión flexibles y receptivos.

Conclusiones

- El cambio climático tiene, potencialmente, un impacto global entre naciones, sea desde la perspectiva geopolítica como económica, implicando que su análisis debe ser incorporado en los estudios y análisis estratégicos de los países.
- Uno de los efectos concretos de este cambio climático se puede observar en las variaciones de las temperaturas de los océanos y, como consecuencia, en las capacidades de detección submarina, sea de medios navales como de vida marina. Lo anterior lleva a validar no solo la vigencia del arma submarina, sino el rol que puede cumplir en los potenciales escenarios a ocurrir en la fricción entre países. Por otra parte, esos efectos en la detección submarina afectarán a las flotas pesqueras en su búsqueda de recursos, los que, a su vez, son más escurridizos.
- La mayor exigencia para mantener un adecuado control del mundo submarino obligará a las marinas a incrementar los medios dedicados a estas labores, incluyendo vehículos no tripulados que puedan operar en apoyo de estas tareas.
- El cambio climático impone desafíos complejos y multifacéticos que redefinen la interacción entre la naturaleza, la seguridad y la economía. La capacidad de detectar submarinos y especies marinas se volverá, en general, más compleja y limitada, lo que puede alterar el equilibrio de poder global e imponer desafíos de seguridad. Simultáneamente, la salud de los océanos se deteriora, poniendo en riesgo la biodiversidad y la sostenibilidad de las pesquerías. La integración de la ciencia climática en la planificación militar y la gestión económica de los países, se hace imperativa, para una adaptación efectiva y alcanzar una estabilidad futura.



BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo BBNJ. (2023, junio 19). Naciones Unidas. <https://www.un.org/bbnjagreement/es>
2. Brander, K. (2010). *Impacts of climate change in fisheries*. Marine Systems.
3. Calvete, C. (2025). Informe técnico: Enfriamiento en la zona costera de Chile. Valparaíso.
4. Gilli, A., & Gilli, M. (2025). The hunt for Red October in warmer oceans. *Outlook*.
5. Gilli, A., Gilli, M., Ricchi, A., Russo, A., & Carniel, S. (2024). Climate change and military power: Hunting for submarines in the warming ocean. *Texas National Security Review*.
6. Hume, R. (2024, septiembre 30). The 4 ways climate change affects the Navy. *The Liquid Grid*. <https://theliquidgrid.com/climate-change-affects-the-navy/>
7. IPCC. (2022). *The ocean and cryosphere in a changing climate*. Cambridge University Press.
8. Kallenborn, Z. (2019, octubre). If the oceans become transparent. *Proceedings. U.S. Naval Institute*.
9. Kissel, R. (2023, diciembre 20). New study suggests climate change will make submarine warfare more complex. *The Strategist*. <https://www.aspistrategist.org.au/new-study-suggests-climate-change-will-make-submarine-warfare-more-complex/>
10. Rising ocean temperature and climate change. (2021). *Climate Check*. <https://climatecheck.com/risks/heat/rising-ocean-temperatures-and-climate-change>

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Juan Fernández

Valparaíso

Santiago

Rancagua

Constitución

Talca

Cobquecura

Talcahuano

Concepción

Chillán

Temuco

○ Terremotos con Tsunami en Chile, período 2010-2020

Matias Sifón Andalaft

○ Análisis CFD aplicado en el diseño de salas de radio

Luis Ovalle Leyton

TERREMOTOS CON TSUNAMI EN CHILE, PERÍODO 2010-2020

♦ R E S U M E N ♦

Chile es un país con gran actividad sísmica. Los últimos 20 años han estado marcados por la ocurrencia de terremotos y posteriores tsunamis en diversas partes del país. En este artículo se hace una presentación del contexto sismo-tectónico de Chile continental, para posteriormente presentar un resumen geofísico de los terremotos y consecuentes tsunamis más importantes en la década 2010-2020, haciendo una comparación de los tamaños entre cada evento.

Palabras clave: Terremoto, sismo, tsunami, magnitud.

TSUNAMIGENIC EARTHQUAKES IN CHILE (2010–2020)

♦ A B S T R A C T ♦

Chile is a country with significant seismic activity, resulting from its tectonic setting along the Pacific Ring of Fire. The past two decades have witnessed several major earthquakes, many of which generated tsunamis that affected different regions of the country. This article outlines the seismotectonic framework of mainland Chile, presenting a geophysical overview of the most significant tsunamigenic earthquakes between 2010 and 2020. It further offers a comparative analysis of these events in terms of magnitude, spatial extent, and overall impact.

Keywords: Earthquake, Tsunami, Magnitude.



MATÍAS SIFÓN ANDALRAFT

Capitán de corbeta

Ingeniero Naval en Hidrografía y Oceanografía (SHOA)

(msifon@shoa.cl)

Valparaíso, Chile.

Chile se encuentra ubicado en un contexto sísmicamente activo. En Chile continental, se pueden observar dos ambientes tectónicos diferentes bastante marcados; en la zona norte, desde Arica hasta la península de Taitao, la dinámica tectónica está dominada por la subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana (ver figura 1), con una velocidad promedio de 6,5 cm/año¹ (Ranero et al., 2006), mientras que, al sur de esa península, la interacción entre la placa Antártica, la Sudamericana y la de Scotia gobiernan la geodinámica local, con una velocidad estimada de unos 2 cm/año (Ranero et al., 2006). Lo anterior permite que, al norte de la península de Taitao, exista una mayor sismicidad tanto en recurrencia como en magnitud, debido a que una mayor velocidad de convergencia implica una mayor tasa de acumulación de energía para liberar en forma de terremotos. Por consiguiente, es de esperar que, dada la velocidad de interacción de las placas en el contexto geotectónico al sur del punto triple, denominado así porque es donde interactúan 3 placas tectónicas, la sismicidad sea mucho menor. Debido al contexto tectónico brevemente descrito, y principalmente al norte del punto triple, Chile es uno de los países con mayor tasa de sismicidad del mundo, teniendo, en promedio, un terremoto magnitud 8 o superior cada 10 años (Madariaga, 1998).

Al sur del punto triple, como se observa en la Figura 2, el comportamiento geodinámico es diverso;

por la zona norte, la placa Antártica subducta bajo la Sudamericana, mientras que, al llegar al punto donde se unen dichas placas y la de Scotia, la subducción se produce entre la placa Antártica y la de Scotia. Al acercarse al continente blanco, las diversas micro-placas generan un contexto más complejo, con diferentes tipos de interacción entre ellas y las placas mayores, en torno a la placa de Scotia. Ésta última se separa de la placa Sandwich del Sur (SSP) por el este, en un margen divergente, mientras que se desplaza horizontalmente de la placa de Sudamérica en el norte, por la falla de Magallanes-Fagnano (MFFZ) y la Dorsal Norte de Scotia (NSR). Por otra parte,

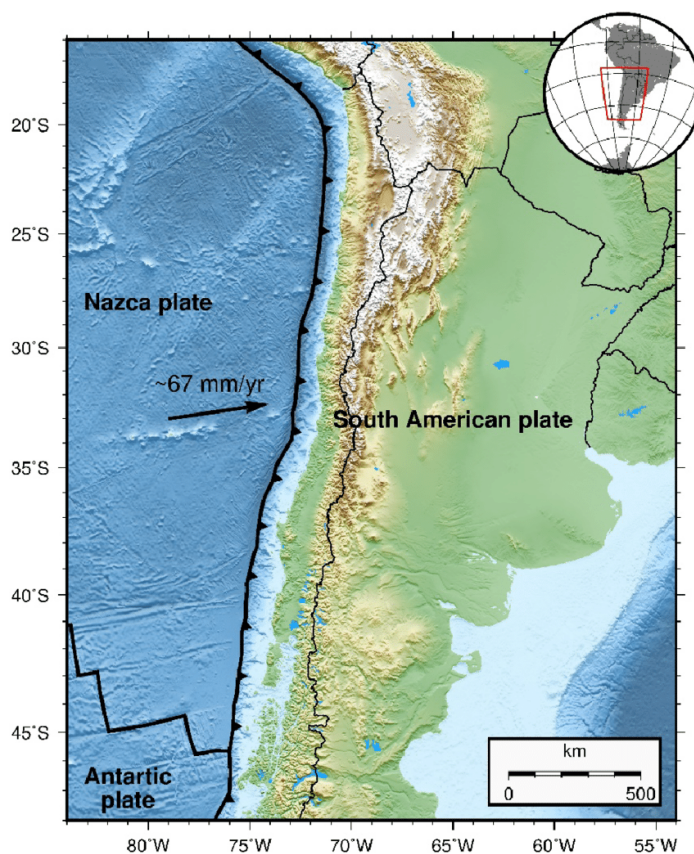


Figura 1: Contexto tectónico general de la zona centro y norte de Chile. La línea negra gruesa muestra el límite entre las placas tectónicas. (Fuente: Rutherford & Cassidy, 2022)

1. Dependiendo de la fuente que se consulte, se pueden obtener valores levemente diferentes, lo que no representa un error, ya que se debe tener en cuenta que la velocidad de convergencia no es uniforme a lo largo de toda la falla.

un mecanismo focal inverso, lo que implica que ocurrió en el contexto de subducción en que una placa se mete debajo de otra y, por lo tanto, tiene potencial para generar un alzamiento brusco del fondo marino, produciendo un tsunami.

Posteriormente, el 22 de agosto, ocurrió otro sismo en el paso Drake, cuya magnitud fue estimada en torno a 7.5 según el USGS, esta vez más cercano a la península Antártica. Dado que es un área cercana al evento ocurrido en mayo, se podría pensar que las características del terremoto podrían ser similares. Sin embargo, el de agosto ocurrió en un ambiente tectónico diferente, donde no hay subducción; es más, es terremoto no ocurrió en el contacto entre dos placas tectónicas, sino que, al interior de una placa, denominado terremoto intra-placa. Este terremoto fue del tipo transformante, lo que quiere decir que los bloques que se mueven lo hacen principalmente de manera horizontal, con

componentes verticales mucho menores (ver explicación en Figura 3). Estos dos eventos poseen muchas particularidades, por lo que no serán abordados en detalle en este artículo.

Desarrollo

La mejor forma de representar sismos de gran tamaño no es mediante su epicentro, que corresponde a la proyección en superficie del punto donde comienza el proceso de ruptura, es decir, latitud y longitud, sino que más bien mediante un área de ruptura que, para un sismo de magnitud cercana a 7.5, puede llegar a ser del orden de 100 km de largo, como se verá más adelante. Es importante destacar que el área de ruptura corresponde a la superficie geológica que se desplaza y reacomoda durante un terremoto, generando ondas sísmicas que son percibidas en una región mucho mayor.³

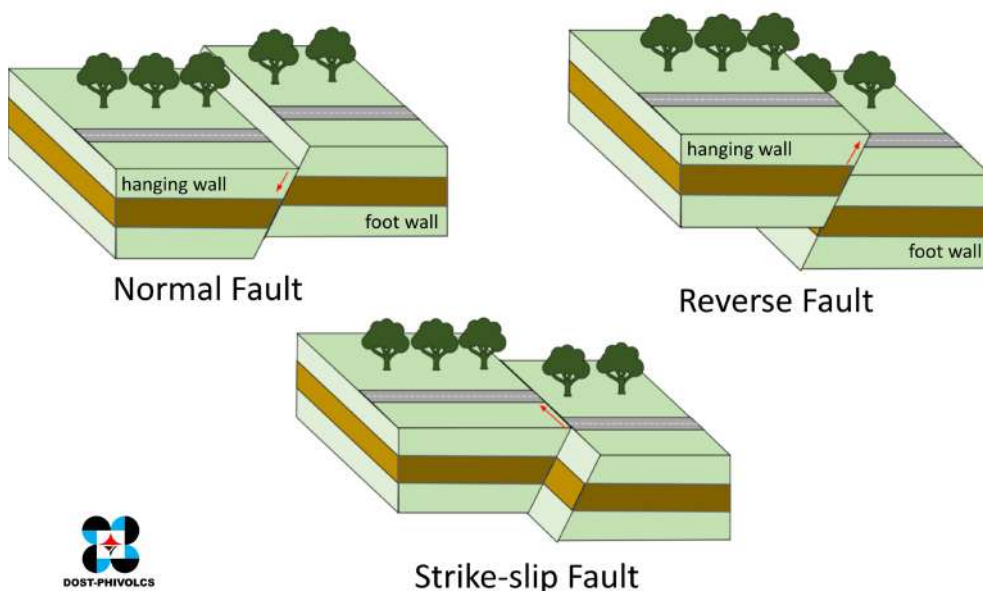


Figura 3: Representación simplificada del movimiento relativo entre los bloques de tierra, de los diferentes tipos de terremotos. (Fuente: Phivolcs, 2018)

3. A partir del área de ruptura, el desplazamiento a lo largo de esta y otros parámetros geofísicos, se determina la magnitud y es independiente de cómo sea percibido en diferentes lugares. Esto último se asocia al concepto de intensidad. La magnitud es una sola para cada terremoto (puede variar del orden de ± 0.1 según el método), mientras que la intensidad para un mismo sismo, varía dependiendo de diversos factores, siendo la distancia al área de ruptura uno de los más determinantes.

Teniendo en cuenta el contexto tectónico, se hará un breve repaso de las características geofísicas de los terremotos y tsunami más importantes generados por ellos en los últimos 20 años en Chile,⁴ en orden cronológico.⁵ Finalmente, se efectuará una comparación entre ellos.

1. Maule, 2010: El 27 de febrero de 2010, a las 06:34 (UTC)⁶ – 03:34 (HL)⁷ – ocurrió un sismo cuya magnitud final estimada fue 8.8 (M_{ww}). Este evento tuvo un largo de ruptura de aproximadamente 500 km, por unos 100 km de ancho (en la zona de contacto). Este evento corresponde a un mecanismo focal inverso, propio de la subducción, cuya inclinación promedio a lo largo de la zona de contacto (i.e. *dip*) fue de aproximadamente 15°, y generó

un desplazamiento máximo de unos 17 m (USGS, 2012). Los desplazamientos verticales generados en costa alcanzaron valores cercanos a los 2 m (Fritz et al., 2011).

El tsunami que generó este terremoto alcanzó una amplitud máxima estimada sobre los 11 metros, con alturas de inundación cercana a los 30 m y con impacto en prácticamente todo el país (Fritz et al., 2011).

Si se considera la magnitud como parámetro de referencia, este terremoto se posiciona como uno de los más grandes registrados en la era instrumental, después del de Valdivia (1960), Alaska (1964) y Sumatra (2004),

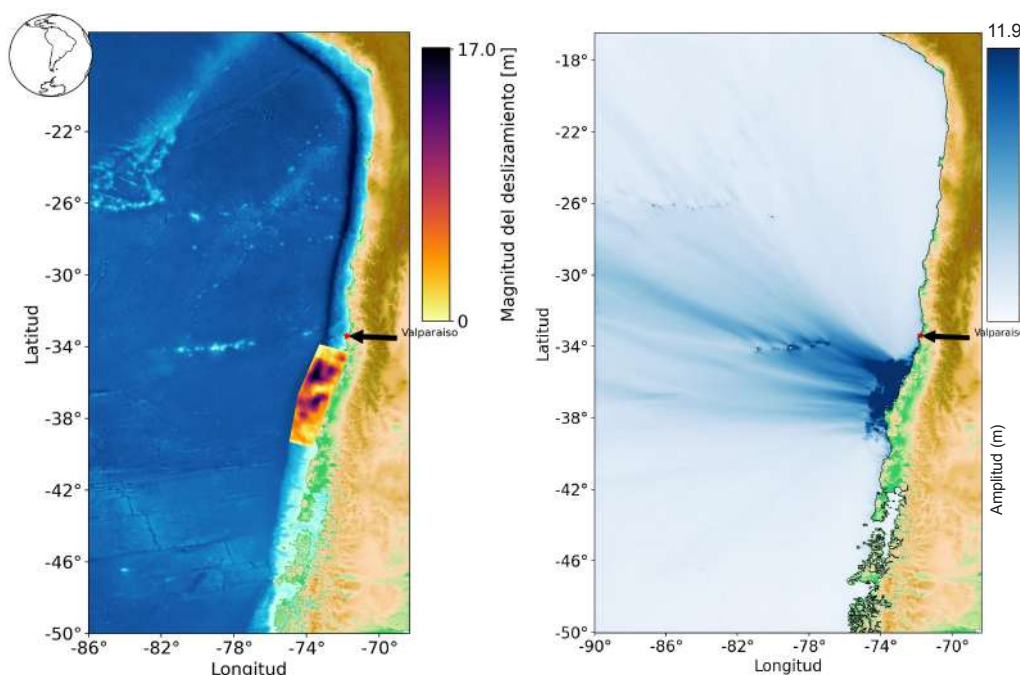


Figura 4: Representación del terremoto y tsunami de 2010. A la izquierda se observa una proyección en superficie de la distribución de deslizamiento en la zona de ruptura del terremoto. A la derecha un modelo de las máximas amplitudes de tsunami a partir del terremoto (Fuente: Elaboración autor artículo)

4. En el presente artículo no se abordan en detalle los terremotos ocurridos en el paso Drake durante 2025, debido a las particularidades de ellos. Se espera sean presentados en un artículo posterior.

5. La referencia a cada uno de los terremotos puede variar según la fuente que se consulta. Por ejemplo, el terremoto del norte, ocurrido en 2014, se puede encontrar como terremoto de Pisagua o de Iquique, mientras que, el de 2015 como Illapel o Coquimbo.

6. UTC: Tiempo Universal Coordinado.

7. HL: Hora Local en el momento y lugar del evento.

teniendo la misma magnitud que el ocurrido en Rusia en 2025.

2. Pisagua, 2014: A contar del 16 de marzo de 2014, comenzó una secuencia importante de sismos frente a las costas de la zona norte del país. El 01 de abril de 2014, a las 23:46 (UTC) – 20:46 (HL) – ocurrió un sismo cuya magnitud final estimada fue 8.2 (M_{ww}), siendo el evento principal de la secuencia. Este terremoto tuvo un largo de ruptura de aproximadamente 80 km por unos 80 km de ancho (en la zona de contacto). El mecanismo focal fue inverso nuevamente, propio de la subducción, cuya inclinación promedio fue de aproximadamente 18° (*dip*), y generó un desplazamiento máximo en la zona de contacto de unos 7 m (USGS, 2014). Este terremoto, además, tuvo una réplica bastante importante el día 3 de abril, con magnitud Mw 7.7 (Catalán et al., 2015).

El tsunami generado por este terremoto alcanzó amplitudes máximas cercanas a los 3 metros, con alturas máximas de inundación en terreno del orden de los 4.6 metros. El tsunami tuvo impacto visual evidente entre Arica e Iquique, aunque los instrumentos más hacia el sur también registraron variaciones importantes (Catalán et al., 2015).

La Figura 5 muestra una representación de los modelos del deslizamiento del terremoto y el tsunami generado.

3. Illapel 2015: El 16 de septiembre de 2015, a las 22:54 (UTC) – 18:54 (HL) – ocurrió un sismo cuya magnitud final estimada fue 8.3 (M_{ww}). Este evento tuvo un largo de ruptura de aproximadamente 230 km, por unos 100 km de ancho (en la zona de contacto). Nuevamente, mecanismo focal inverso, con inclinación promedio aproximada de 19° (*dip*), generando un

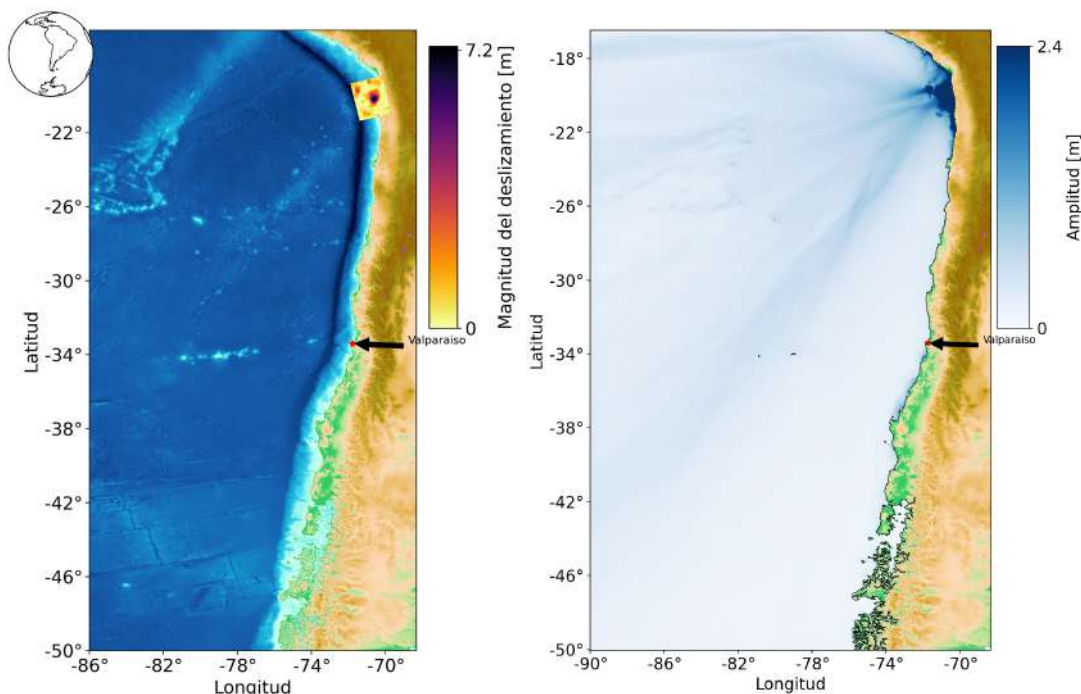


Figura 5: Representación del terremoto y tsunami de 2014. A la izquierda se observa una proyección en superficie de la distribución de deslizamiento en la zona de ruptura del terremoto. A la derecha un modelo de las máximas amplitudes de tsunami a partir del terremoto. (Fuente: Elaboración autor artículo)

desplazamiento máximo en la zona de contacto de unos 8 m (USGS, 2015). Las máximas deformaciones verticales en costa fueron del orden de algunas decenas de centímetros (Herman et al., 2017).

Este terremoto generó un tsunami cuyas máximas amplitudes bordearon los 5 metros. Las máximas alturas de inundación en terreno que generó son del orden de 12 metros (Herman et al., 2017), tardando menos de 10 minutos en arribar a las costas, desde el inicio del terremoto (Contreras et al., 2016 y Fuentes et al., 2016).

La Figura 6 muestra una representación de los modelos del deslizamiento del terremoto y el tsunami generado.

4. Melinka 2016: El 25 de diciembre de 2016, a las 14:22 (UTC) – 11:22 (HL) –, ocurrió un

sismo cuya magnitud final estimada fue 7.6 (M_{ww}). El terremoto tuvo un largo de ruptura de aproximadamente 90 km por unos 45 km de ancho (en la zona de contacto), siendo considerablemente menor que los anteriormente descritos. Su mecanismo focal es inverso, con inclinación promedio aproximada de 23° (*dip*), y generó un desplazamiento máximo en la zona de contacto de unos 6 m (USGS, 2016). Una de las particularidades de este sismo es que ocurrió en la zona de ruptura del gigante de 1960, siendo el primer terremoto de gran magnitud que ocurre en la zona desde aquel mega terremoto (Melgar et al., 2017).

Concordantemente con la magnitud del sismo, el tsunami generado fue menor, cuyas máximas amplitudes no superaron el metro. Las estaciones de nivel del mar del Servicio Hidrográfico

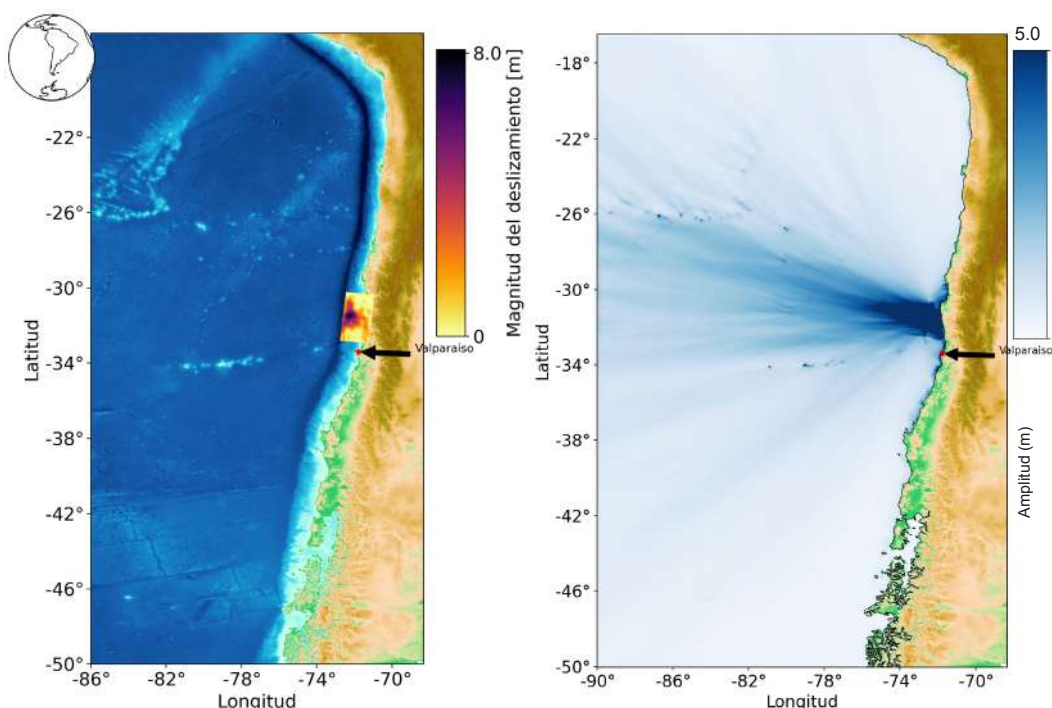


Figura 6: Representación del terremoto y tsunami de 2015. A la izquierda se observa una proyección en superficie de la distribución de deslizamiento, en el contacto entre placas, del terremoto. A la derecha un modelo de las máximas amplitudes de tsunami a partir del terremoto. (Fuente: Elaboración autor artículo)

y Oceanográfico de la Armada (SHOA) registraron un tsunami menor a 50 cm y no se reportaron inundaciones, lo que puede estar asociado a la baja densidad tanto de poblacional como de instrumentación del sector.

La Figura 7 muestra una representación de los modelos del deslizamiento del terremoto y el tsunami generado.

Conclusión

Los 4 eventos presentados marcaron una década con gran actividad sísmica y generación de tsunami en Chile de todas las magnitudes, desde muy pequeños hasta mega terremotos. Es relevante considerar que todos ellos ocurren en localidades diferentes y obedecen a procesos relativamente independientes ya que todos suceden a lo largo del margen continental y, por lo tanto, puede existir algún tipo de relación más directa, la que ha

sido discutida por algunos autores (Melgar et al., 2017; Melnick et al., 2017; Ruiz et al. 2017; Ruiz et al. 2016 y Peña et al., 2021).

La Figura 8 muestra una comparación entre los 4 casos, tanto para el terremoto como para el tsunami. Para cada figura se ha usado una escala absoluta, tomando como referencia el mayor valor de deslizamiento (terremoto) y amplitud (tsunami) entre todos ellos, permitiendo hacer una comparación de los tamaños entre los 4 escenarios. Lo anterior evidencia claramente la disimilitud de energía liberada, siendo órdenes de magnitud mayor el terremoto y tsunami de 2010, mientras que los de 2014 y 2016 prácticamente no son visibles, lo que no quiere decir que no hayan tenido un impacto. Simplemente, el mega terremoto de 2010 es enorme en comparación con los otros. En este análisis, se ha dejado fuera el gigante de 1960, el terremoto más grande registrado en la era instrumental; de incluirse, el de 2010 también se observaría como de tamaño pequeño.

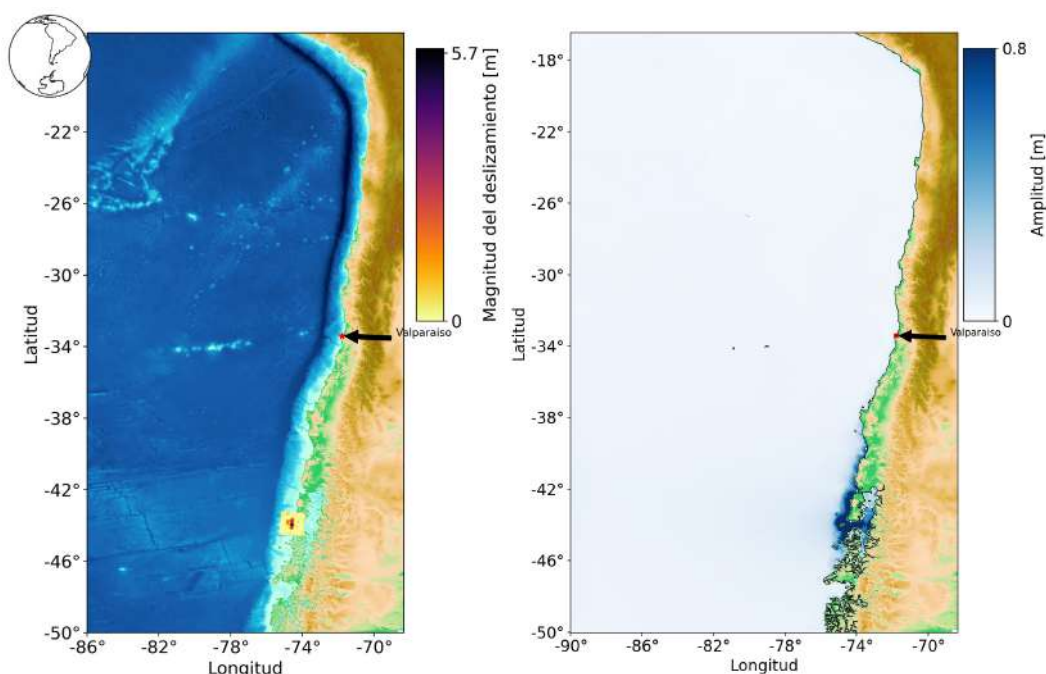


Figura 7: Representación del terremoto y tsunami de 2016. A la izquierda se observa una proyección en superficie de la distribución de deslizamiento en la zona de contacto del terremoto. A la derecha un modelo de las máximas amplitudes de tsunami a partir del terremoto. (Fuente: Elaboración autor artículo)

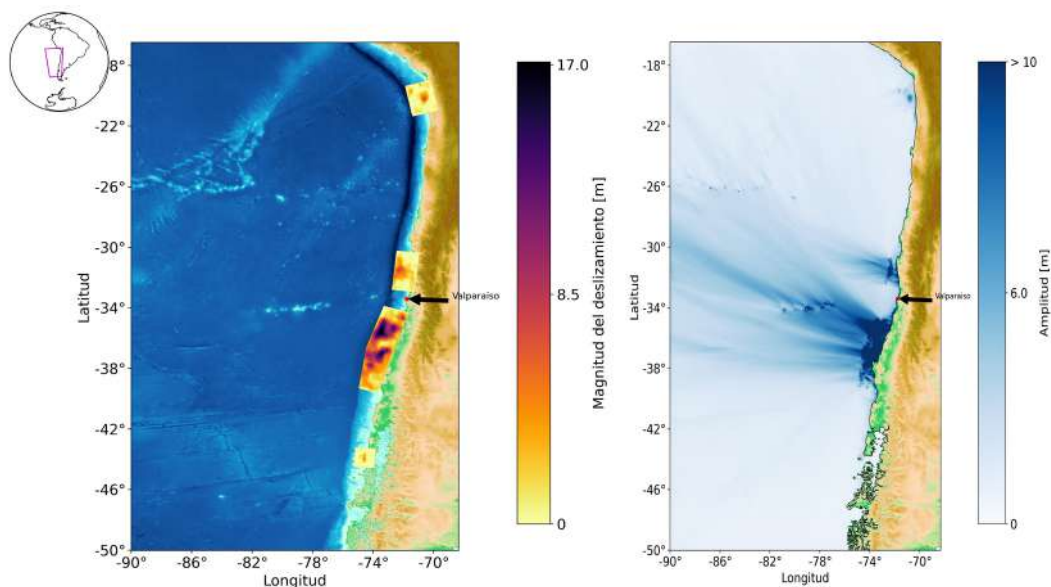


Figura 8: Representación conjunta de los 4 terremotos y tsunamis discutidos en el presente artículo. En estas figuras se ha usado la misma escala para los eventos, siguiendo la lógica de las figuras anteriores. (Fuente: Elaboración autor artículo)

Figura 8: Representación conjunta de los 4 terremotos y tsunamis discutidos en el presente artículo. En estas figuras se ha usado la misma escala para los eventos, siguiendo la lógica de las figuras anteriores (elaboración propia).

Se estima que en Chile ocurre un terremoto de magnitud 8 o superior en cada década, aunque estos pueden ocurrir en cualquier instante, no siendo esta una regla que obedezca a la física de los fenómenos, más bien exclusivamente a la estadística. Asimismo, a pesar de haber ocurrido 4 eventos de importancia, existen áreas

en el país que no han liberado la energía acumulada a lo largo de los años y, como es de esperarse, en algún instante lo harán. Chile es un país sísmicamente muy activo y, considerando que no existe una metodología en el mundo que permita predecir cuándo se producirá un terremoto, si se tiene la certeza de que sucederán en los lugares donde ya han ocurrido. Es importante conocer y entender las características de estos fenómenos naturales, lo que permitirá disminuir la probabilidad de que se conviertan en desastres socio-naturales.



LISTA DE REFERENCIAS

1. Catalán, P. A., Aránguiz, R., González, G., Tomita, T., Cienfuegos, R., González, J., Shrivastava, M. N., Kumagai, K., Mokrani, C., Cortés, P., & Gubler, A. (2015). The 1 April 2014 Pisagua tsunami: Observations and modeling. *Geophysical Research Letters*, 42, 2918–2925. <https://doi.org/10.1002/2015GL063333>
2. Contreras-López, M., Winckler, P., Sepúlveda, I., Andaur-Álvarez, A., Cortés-Molina, F., Guerrero, C. J., Mizobe, C. E., Iguall, F., Breuer, W., Beyá, J. F., & Vergara, H. (2016). Field survey of the 2015 Chile tsunami with emphasis on coastal wetland and conservation areas. *Pure and Applied Geophysics*, 173(2), 349–367. <https://doi.org/10.1007/s00024-015-1235-2>
3. Centro Sismológico Nacional (CSN). (2025). Informe de sismo. <https://www.sismologia.cl/sismicidad/informes/2025/05/295837.html>
4. Fritz, H., Petroff, C., Catalán, P., Cienfuegos, R., Winckler, P., Kalligeris, N., Weiss, R., Meneses, G., Valderas-Bermejo, M. A. C., Barrientos, S., Ebeling, C., Papadopoulos, A., Contreras, M., Almar, R., Domínguez, J., & Synolakis, C. (2011). The Chile tsunami of 27 February 2010: Field survey and modeling. *AGU Fall Meeting Abstracts*, 3
5. Fuentes, M., Riquelme, S., Hayes, G., et al. (2016). A study of the 2015 Mw 8.3 Illapel earthquake and tsunami: Numerical and analytical approaches. *Pure and Applied Geophysics*, 173, 1847–1858. <https://doi.org/10.1007/s00024-016-1305-0>
6. Herman, M. W., Nealy, J. L., Yeck, W. L., Barnhart, W. D., Hayes, G. P., Furlong, K. P., & Benz, H. M. (2017). Integrated geophysical characteristics of the 2015 Illapel, Chile, earthquake. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122, 4691–4711. <https://doi.org/10.1002/2016JB013617>
7. Madariaga, R. (1998). Sismicidad de Chile. *Física de la Tierra*, 10, 221–258.
8. Melgar, D., Riquelme, S., Xu, X., Báez, J. C., Geng, J., & Moreno, M. (2017). The first since 1960: A large event in the Valdivia segment of the Chilean Subduction Zone, the 2016 Mw 7.6 Melinka earthquake. *Earth and Planetary Science Letters*, 474, 68–75. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2017.06.026>
9. Melnick, D., Moreno, M., Quinteros, J., Báez, J. C., Deng, Z., Li, S., & Oncken, O. (2017). The super-interseismic phase of the megathrust earthquake cycle in Chile. *Geophysical Research Letters*, 44, 784–791. <https://doi.org/10.1002/2016GL071845>
10. Peña, C., Heidbach, O., Moreno, M., Melnick, D., & Oncken, O. (2021). Transient deformation and stress patterns induced by the 2010 Maule earthquake in the Illapel segment. *Frontiers in Earth Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.644834>
11. Philippine Institute of Volcanology and Seismology (PHIVOLCS). (2018). Earthquake hazards. <https://www.phivolcs.dost.gov.ph/index.php/earthquake/earthquake-hazards>
12. Ranero, C. R., von Huene, R., Weinrebe, W., & Reichert, C. (2006). Tectonic processes along the Chile convergent margin. En O. Oncken et al. (Eds.), *The Andes* (pp. 91–121). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-48684-8_5
13. Ruiz, S., Klein, E., Del Campo, F., Rivera, E., Poli, P., Métis, M., Christophe, V., Báez, J., Vargas, G., Leyton, F., Madariaga, R., & Fleitout, L. (2016). The seismic sequence of the 16 September 2015 Mw 8.3 Illapel, Chile, earthquake. *Seismological Research Letters*, 87(4), 789–799. <https://doi.org/10.1785/0220150281>
14. Ruiz, S., & Madariaga, R. (2018). Historical and recent large megathrust earthquakes in Chile. *Tectonophysics*, 733, 37–56. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2018.01.015>
15. Ruiz, S., Moreno, M., Melnick, D., Del Campo, F., Poli, P., Báez, J. C., Leyton, F., & Madariaga, R. (2017). Reawakening of large earthquakes in south-central Chile: The 2016 Mw 7.6 Chiloé event. *Geophysical Research Letters*, 44, 6633–6640. <https://doi.org/10.1002/2017GL074133>
16. Rutherford, J., & Cassidy, J. (2022). Comparing felt intensity patterns for deep intraslab earthquakes in the Cascadia and Chilean subduction zones, offshore British Columbia, United States, and Chile. *Geological Survey of Canada, Open File 8899*. <https://doi.org/10.4095/330207>
17. United States Geological Survey (USGS). (2012). M 8.8 – 2010 Maule, Chile earthquake. https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/official20100227063411530_30/executive
18. United States Geological Survey (USGS). (2014). M 8.2 – 93 km NW of Iquique, Chile. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us0000nzd/executive>
19. United States Geological Survey (USGS). (2015). M 8.3 – 48 km W of Illapel, Chile. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us20003k7a/executive>
20. United States Geological Survey (USGS). (2016). M 7.6 – 41 km SW of Quellón, Chile. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us10007mn3/executive>
21. United States Geological Survey (USGS). (2025). M 7.4 – Drake Passage earthquake. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us7000pwfn/executive>
22. van de Lagemaat, S. H. A., Swart, M. L. A., Vaes, B., Kusters, M. E., Boschman, L. M., Burton-Johnson, A., Bijl, P. K., Spakman, W., & van Hinsbergen, D. J. J. (2021). Subduction initiation in the Scotia Sea region and opening of the Drake Passage: When and why? *Earth-Science Reviews*, 215. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103551>

ANÁLISIS CFD APLICADO EN EL DISEÑO DE SALAS DE RADIO

♦ R E S U M E N ♦

La sala de radio de un buque militar es un espacio crítico donde la gestión térmica incide directamente en la confiabilidad de los sistemas electrónicos. En este trabajo se realizó un análisis de dinámica de fluidos computacional (CFD) del sistema de ventilación, evaluando el comportamiento del flujo de aire en términos de velocidad y temperatura en una sala real. Con base a los resultados obtenidos se proponen mejoras basadas en los principios de aire acondicionado de precisión y metodologías de diseño de centros de datos.

Palabras clave: CFD, HVAC, aire, precisión.

APPLYING CFD ANALYSIS TO RADIO ROOM DESIGN

♦ A B S T R A C T ♦

In naval warships, radio rooms are essential hubs where effective thermal management is vital for the reliability of electronic equipment. This paper presents a Computational Fluid Dynamics (CFD) analysis of a ship's ventilation system, assessing airflow velocity and temperature in a real-world setting. Based on the findings, improvements are proposed utilizing precision air conditioning principles and modern data center design methodologies.

Keywords: CFD, HVAC, air, accuracy.



LUIS OVALLE LEYTON

Capitán de corbeta
MBA in Maritime Technology Management at Australian
Maritime College
(lovalle449@gmail.com)
Valparaíso, Chile.

Durante el diseño de un buque, se desarrollan estudios de distintos niveles de profundidad, pero se definen 3 etapas de ingeniería: conceptual, Básica y de Detalle. En la Ing. Básica se definen parámetros de operación en base a los requerimientos del usuario final y se especifican los equipos a instalar, con el objetivo de estimar con un cierto nivel de certeza los costos de construcción del buque.

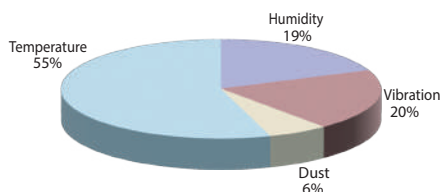
La sala de radio de un buque militar es un espacio en donde se gestionan todas las comunicaciones tanto internas como externas para el desarrollo normal de las operaciones. En esta sala se alojan una diversidad de equipos electrónicos, como servidores, computadoras, redes y equipos de comunicaciones. Para lograr

un funcionamiento óptimo de estos sistemas es necesario aplicar el concepto de aire acondicionado de precisión. Esto implica lograr un flujo de aire adecuado en términos de temperatura y velocidad que permita disipar el calor generado producto del funcionamiento de los equipos.

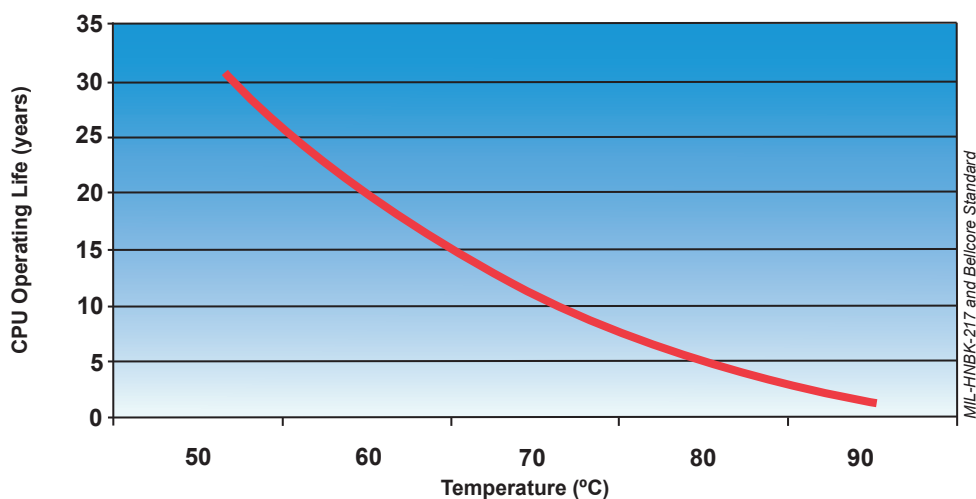
Un factor crítico en la confiabilidad de un sistema electrónico es la temperatura de operación. Estudios demuestran que más del 50% de las fallas en equipos electrónicos son por condiciones térmicas inadecuadas (CHATSWORTH PRODUCTS, INC., 2004). Operar de manera prolongada fuera de los rangos de temperatura recomendados por el fabricante puede tener un impacto negativo e importante en la disponibilidad operativa del equipo. Este impacto se puede ver reflejado en una disminución en el tiempo medio entre fallas (MTBF), aumentando la necesidad de mantenimiento correctiva y sus respectivos costos de ciclo de vida (EATON, 2016).

Una buena gestión térmica puede incrementar el rendimiento de un procesador en un 2% por cada 10 °C de reducción en la temperatura de trabajo. A pesar de que esto parece marginal en un solo equipo, no lo es tanto, en recintos con decenas o centenas de servidores. A modo de ejemplo, en un data center

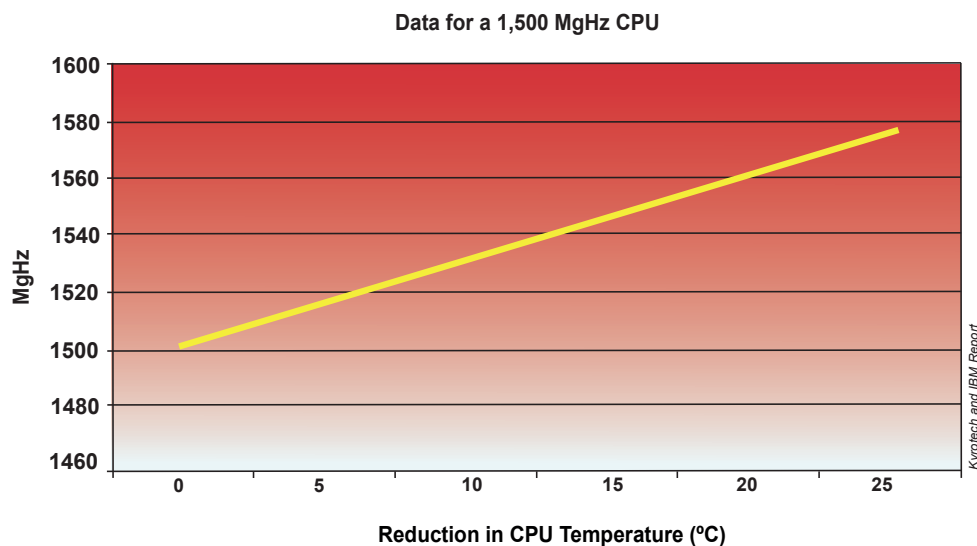
Electronic Failure Sources



Principales fuentes de falla en equipos electrónicos.
(Fuente: Chatsworth Products, Inc., 2004)



Relación entre vida útil del CPU y temperatura.
(Fuente: Chatsworth Products, Inc., 2004)



Variación de la velocidad del procesador en función de la reducción de temperatura.
(Fuente: Chatsworth Products, Inc., 2004)

una disminución de 10 °C puede evitar la necesidad de agregar un servidor 2U cada cinco gabinetes (EATON, 2016).

La ASHRAE, en su publicación *Thermal Guidelines for Data Processing Environments* (ASHRAE, 2015), establece un rango de temperaturas recomendado para la operación de equipos electrónicos de clase A1 a A4, el cual varía entre los 18 °C y 27 °C. Este rango recomendado puede expandirse en equipos A2, A3 y A4 hasta los 45 °C, pero con un potencial impacto en el desempeño térmico del equipo que puede derivar en problemas de fallas no planificadas, disminuyendo el MTBF.

Metodologías de diseño de centro de datos

El aire acondicionado de precisión está conceptualizado para mantener condiciones ambientales estables y controladas en espacios con cargas térmicas densas, como salas técnicas y centros de datos. Un deficiente desempeño térmico del aire acondicionado tiene incidencias negativas en la confiabilidad y el rendimiento de equipos electrónicos.

A diferencia del aire acondicionado tradicional, que persigue el confort humano, el aire acondicionado de precisión busca regular con precisión temperatura, humedad y flujo de aire al interior de la sala. En este sentido el sobrecalentamiento de los equipos electrónicos es algo casi prohibitivo y mantener patrones de circulación de aire correctos es mandatorio.

El desarrollo de un proyecto de construcción naval y en especial un buque de características militares es un desafío en términos de integración, debido a la poca disponibilidad de espacios. Además, la cantidad de equipos de distintos proveedores que deben ser integrados en espacios reducidos genera interferencias y requiere de soluciones avanzadas.

El diseño térmico de salas técnicas se estima inicialmente en términos de balances globales, sin considerar el comportamiento del flujo de aire en el espacio. El aire acondicionado de precisión no solo requiere un buen balance térmico, también debe asegurar un flujo de aire constante en un rango de temperatura especificada en los equipos en donde se produce la transferencia de calor por convección.

La integración de un sistema de aire acondicionado de precisión en una sala técnica requiere como condición base una detallada definición de los equipos electrónicos a utilizar. Por lo anterior, un flujo de trabajo ideal debiera considerar que el sistema electrónico a enfriar se encuentre definido y cerrado en términos de ingeniería, previo a iniciar el diseño de la ventilación en la sala. De esta forma se evita la posibilidad de subestimar los requerimientos de enfriamiento, lo cual va a arrastrar problemas a futuro en el proceso de implementación de la sala.

Uno de los conceptos clave en el enfriamiento de equipos electrónicos es el gradiente térmico. Este gradiente representa la diferencia de temperatura entre el aire que ingresa al rack o servidor y la temperatura superficial del componente interno que genera calor. La temperatura de entrada al rack es el único parámetro que puede manejar el integrador y es vital mantener el aire a frío en el punto de ingreso con un caudal y temperatura estables.

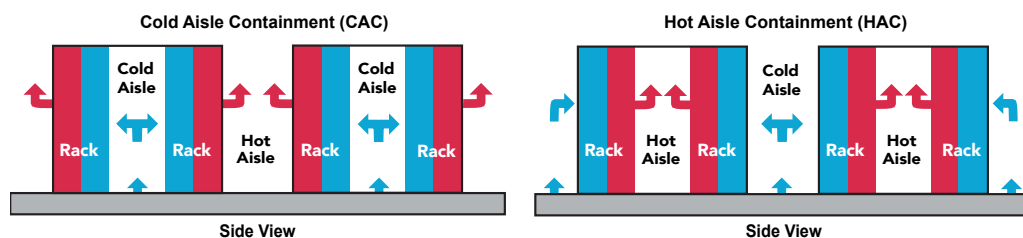
Para mantener un buen gradiente térmico y flujo de aire constante existen estrategias de diseño específicas que actualmente se aplican en el desarrollo de centros de datos. Un concepto clave que se aplica es la segregación de flujos de trabajo, es decir, separar físicamente el aire caliente del aire frío. Esto se logra mediante la aplicación del concepto "Cold Aisle Containment" (CAC) y "Hot Aisle Containment" (HAC). En el primero básicamente se encapsula el ingreso de aire frío al rack, asegurando que este llegue a la admisión a una temperatura y velocidad acorde y que además provenga de una fuente única y estable. En el segundo lo que se hace es

cerrar y ductear el aire caliente, para evitar que se mezcle con el aire de la sala y de esa forma redirigirlo para su recuperación térmica o expulsión controlada.

Ambos enfoques de diseño tienen el objetivo de evitar el fenómeno de recirculación térmica, el cual implica que el aire caliente descargado vuelve a ser absorbido por los equipos, lo cual afecta negativamente el gradiente térmico de trabajo. En el estudio (Schneider Electric, 2017), se indica que el uso del concepto de aislamiento de flujos de aire puede mejorar la eficiencia térmica de la sala hasta en un 40 %.

En buques, aplicar el concepto de segregación de flujos de trabajo podría ser una forma de optimizar el aire acondicionado en salas técnicas. Esto debe respetar las restricciones propias de la construcción naval, es decir poco espacio disponible y geometrías restringidas. Aplicando conceptos de HAC es posible asegurar un gradiente térmico adecuado en los racks, cumplir con las temperaturas normadas por ASHRAE y mejorar la eficiencia del sistema de ventilación, sin necesidad de sobredimensionar el sistema de enfriamiento.

Tradicionalmente el aire acondicionado en salas técnicas navales se estima utilizando métodos empíricos y cálculos manuales. Es decir, en base a estándares se definen velocidades y caudales de alimentación que permiten cumplir las renovaciones de aire requeridas para la sala. Para la definición térmica se balancea calor a disipar con capacidad de enfriamiento de los equipos dispuestos para esto. Este método puede ser útil en etapas tempranas del proyecto ya que permite hacer estimaciones iniciales. Pero en



Cold Aisle Containment (CAC) y Hot Aisle Containment (HAC).
(Fuente: Vertiv Co., 2017)

etapas avanzadas de ingeniería, deja fuera consideraciones, como la separación y direccionamiento del flujo de aire y el gradiente térmico ideal que permita una operación costo eficiente de los sistemas electrónicos. Hay que considerar que estos sistemas son de tecnología muy avanzada y de alto costo, por lo que cumplir de buena forma los requerimientos de aire de precisión es mandatorio.

Uso de herramientas CFD

La dinámica de fluidos computacional (CFD) es una técnica que utiliza simulaciones numéricas para representar fenómenos físicos, como el movimiento y la temperatura del aire en un espacio cerrado. A través de un modelo virtual que representa la física del problema que se quiere estudiar es posible reproducir la circulación del flujo de aire, la distribución térmica y para este caso la interacción entre fuentes disipadoras y emisoras de calor.

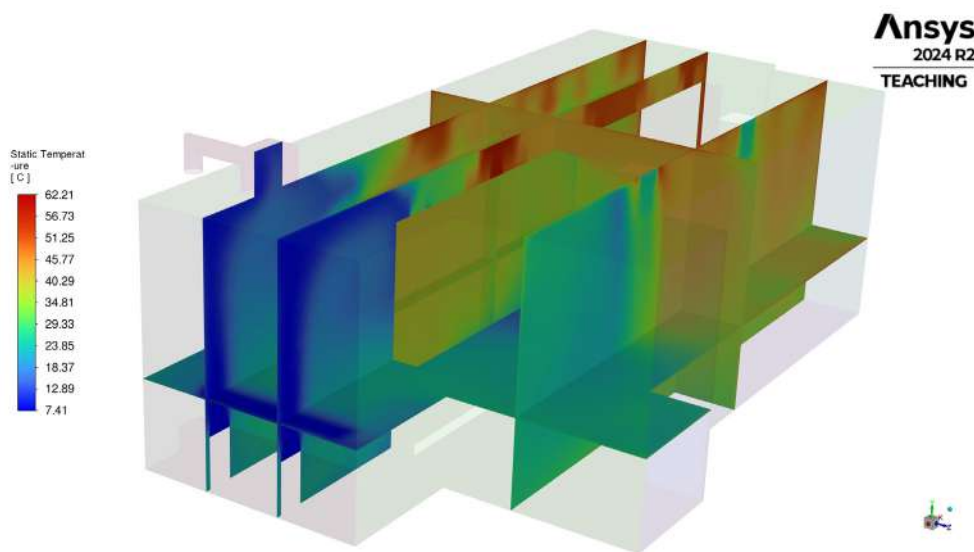
Con CFD se pueden hacer estimaciones bastante certeras de propiedades como la velocidad y la temperatura del aire, y de esa forma complementar los cálculos iniciales de balance térmico y flujo de aire. Mediante este modelo virtual se

pueden tomar decisiones más informadas sobre la disposición de equipos, la ubicación de entradas y salidas de aire o el direccionamiento de los flujos, además de la detección de problemas como recirculaciones, zonas de calor acumulado o pérdidas de eficiencia en la ventilación, que pueden comprometer la confiabilidad de los equipos electrónicos.

Incorporar CFD en etapas tempranas de diseño permite evaluar distintos escenarios de disposición de equipos sin recurrir a prototipos físicos. De este modo, es posible seleccionar la configuración más termofluido eficiente de manera metódica, evitando modificaciones costosas en fases avanzadas de construcción. Así, se logra una integración más eficiente y de menor costo, que favorece la operación óptima de la futura sala de radio.

Integración fluida dinámica de una sala de radio de un buque militar

Objeto poder evidenciar las ventajas de ocupar modelos CFD en el diseño de una sala de radio de un buque militar, se



Campo de magnitud de temperatura.
(Fuente: Elaboración autor artículo)

efectuó un levantamiento de datos reales y se modeló el espacio en un software CAD/CAE. El objetivo fue hacer un proceso de optimización del aire acondicionado de precisión en la sala desde una situación base definida inicialmente.

Para la modelación de la sala y el análisis termo-fluido desarrollado, se consideraron la velocidad y la temperatura del aire como parámetros de observación. La simulación se realizó en el software ANSYS, que permite generar la geometría del modelo y posteriormente discretizarla, transformándola en un volumen de control sobre el cual se resuelven las ecuaciones de flujo y energía.

La sala modelada considera ventilación forzada y extracción natural, en base a los caudales y temperaturas definidos para el proyecto. El espacio incluye nueve racks y una unidad de enfriamiento. Para representar la emisión de calor en los racks, se calculó el gradiente térmico de cada uno según la potencia disipada. De manera análoga, se estimó el gradiente térmico de la unidad de enfriamiento en función de su capacidad máxima de operación.

Se realizó un análisis cualitativo de la velocidad del aire en la sala. En promedio, esta se estabilizó en valores menores a los de ingreso, reflejando la pérdida de energía cinética por interacción con el ambiente. La velocidad se mantuvo relativamente uniforme en la mayor parte del volumen de control, con máximos localizados en

los ingresos y salidas de aire de los racks y unidad de enfriamiento, lo que corresponde al patrón esperado de flujo. Con estos resultados se estimó que el caudal de aire definido para la sala es adecuado.

Antes de analizar los resultados de temperatura, es importante señalar que los datos levantados de la sala evidenciaban un desbalance térmico entre las fuentes emisoras (racks) y las disipadoras (unidad de enfriamiento). En consecuencia, las cargas térmicas no coinciden y para efectos de la simulación nunca se podría alcanzar la estabilización.

El campo de temperatura muestra gradientes térmicos importantes, generando zonas frías con temperaturas inferiores en las cercanías de la unidad de enfriamiento y zonas calientes con temperaturas mayores en los racks más alejados de la unidad de enfriamiento. Este comportamiento cualitativo es coincidente con el desbalance térmico de la sala de radio.

El monitor de temperatura promedio de la sala presenta un valor creciente que no se estabiliza. Esto no es un error de la simulación, sino que representa el desbalance térmico mencionado anteriormente. El valor de temperatura promedio de la sala de 33 °C e incumple la normativa ASHRAE de 27 °C.

A través de la visualización volumétrica de líneas de corriente de temperatura,

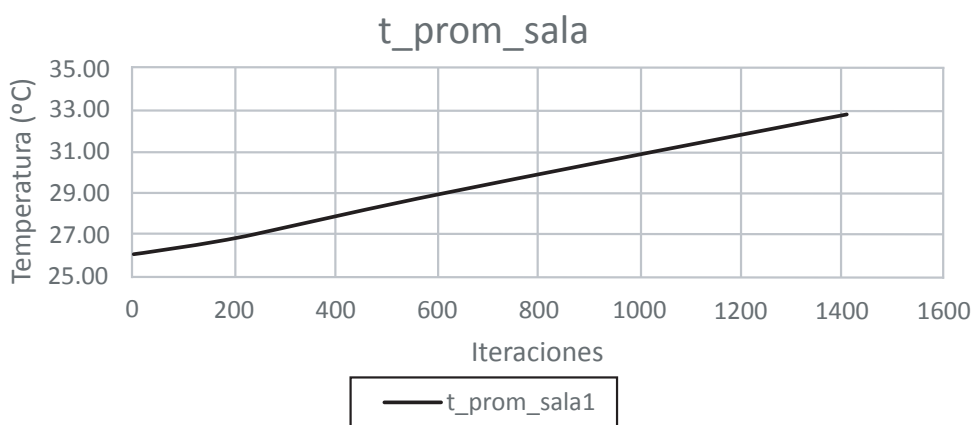
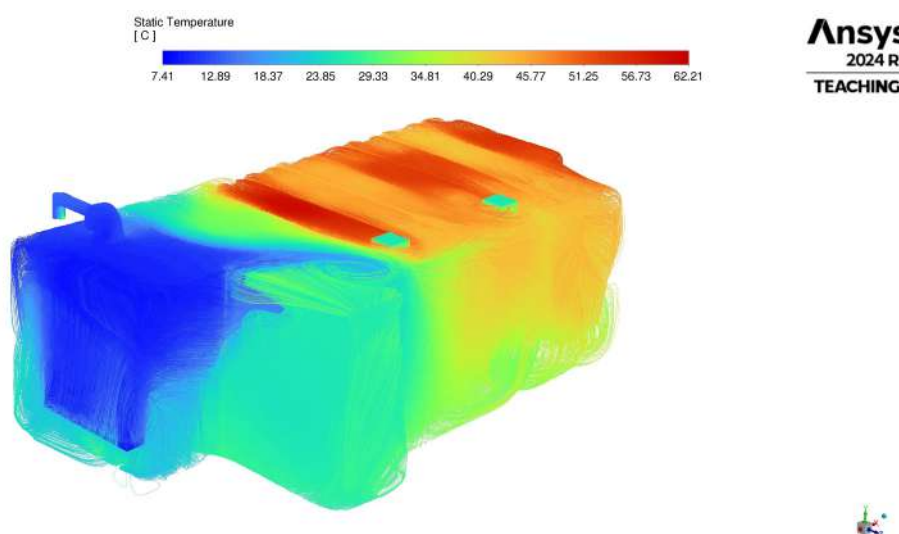


Gráfico 1: Monitor de temperatura promedio en la sala.
(Fuente: Elaboración autor artículo)

se aprecian recirculaciones de aire frío y caliente. En las cercanías de la unidad de enfriamiento, el aire frío tiende a recircular e incluso a escapar por la ventilación natural. En cambio, en las zonas más alejadas se generan recirculaciones de aire caliente y sectores con temperaturas elevadas. Esta distribución evidencia una mezcla deficiente del aire, lo que impide un desempeño óptimo de la unidad de enfriamiento.

En el gráfico 2 se hizo una comparativa entre las temperaturas de ingreso a los racks más alejados de la unidad de enfriamiento y los más cercanos a esta. Las diferencias de temperaturas son importantes y están en el orden de los 10 °C. Este resultado confirma la distribución desigual de enfriamiento en la sala y evidencia la necesidad de efectuar cambios al diseño.



Visualización volumétrica de líneas de corriente de temperatura.
(Fuente: Elaboración autor artículo)

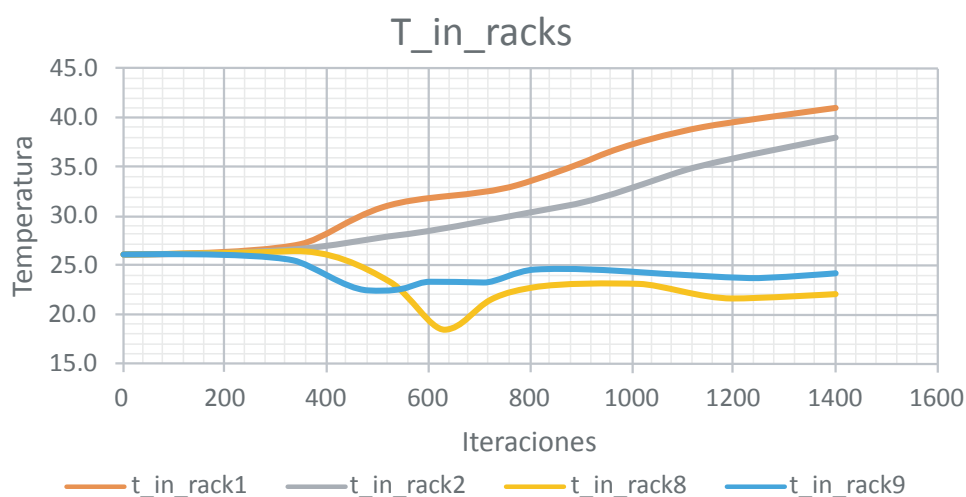


Gráfico 2: Temperaturas de entrada a los racks 1, 2, 8 y 9.
(Fuente: Elaboración autor artículo)

Con el propósito de poder optimizar el manejo de aire al interior de la sala se efectuó un proceso de implementación de mejoras en base a metodologías de diseño de centro de datos. Para esto se aplicó una configuración HAC modificada a la salida de aire de los racks, ducteándolos directamente hacia el exterior. También se posicionó la FCU frente al ingreso de aire de los racks y se modificó el sentido de flujo de aire para que descargue de la forma más directa posible hacia los ingresos de los racks.

Para esta configuración se evaluaron dos escenarios, diferenciados por la distancia de la unidad de enfriamiento respecto a los racks (Caso 1 y Caso 2). El objetivo era determinar si esta variación afectaba la temperatura de ingreso a los racks; sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre ambos escenarios. (Ver tabla)

El análisis cualitativo de los nuevos campos de temperatura muestra que, al aplicar una configuración HAC y segregar el flujo de aire caliente, se logran mejoras significativas en las temperaturas globales de la sala. A ello se suma el reposicionamiento de la unidad de enfriamiento y el cambio en el sentido del flujo, medidas que contribuyen

a optimizar el gradiente de temperatura en el ingreso a los racks y, en consecuencia, a aumentar la eficiencia de enfriamiento de la unidad.

Haciendo una comparación entre el caso base, correspondiente al arreglo inicial de la sala, con los escenarios Caso 1 y Caso 2, donde se implementaron mejoras en la climatización, la tabla siguiente muestra cómo el desempeño térmico de la sala mejora de forma significativa: la temperatura promedio disminuye y se alcanzan los valores establecidos por la normativa ASHRAE (27 °C, Ver gráfico 2). Asimismo, las temperaturas de ingreso a los racks —parámetro crítico para garantizar la confiabilidad de los equipos electrónicos— se redujeron de manera importante en ambos casos, confirmando la efectividad de las medidas aplicadas. (Ver Tabla)

Una nueva interpretación volumétrica de la distribución térmica y de los patrones de circulación de aire evidencia cambios relevantes con la nueva configuración. En primer lugar, la reubicación de la unidad de enfriamiento permite una distribución más uniforme de la temperatura, eliminando las zonas de recirculación de aire frío y caliente. Además, la configuración HAC confina el aire caliente en la descarga,

	Caso base	Caso 1	Caso 2	Caso base-Caso 1	Caso base-Caso 2
t_prom_sala1-op (°C)	31.6	26.9	26.8	15%	15%
vel_prom_sala-op (m/s)	0.2	0.4	0.4	51%	52%
t_in_rack1-op (°C)	32.3	27.9	28.0	14%	13%
t_in_rack2-op (°C)	39.7	26.8	26.9	32%	32%
t_in_rack3-op (°C)	38.1	26.0	26.1	32%	32%
t_in_rack4-op (°C)	36.4	25.5	25.2	30%	31%
t_in_rack5-op (°C)	34.9	24.1	23.6	31%	32%
t_in_rack6-op (°C)	34.1	10.8	12.9	68%	62%
t_in_rack7-op (°C)	33.6	8.0	8.6	76%	74%
t_in_rack8-op (°C)	21.4	9.2	10.4	57%	51%
t_in_rack9-op (°C)	23.6	20.8	21.5	12%	9%

Tabla comparativa Caso base, Caso 1 y Caso 2.
(Fuente: Elaboración autor artículo)

facilitando su expulsión controlada fuera de la sala. Finalmente, se reduce de manera significativa la pérdida de aire frío por la ventilación natural.

Analizando el monitor de temperatura en la sala previo a la optimización (Gráfico 1) y comparándolo con el monitor post optimización, se puede apreciar claramente la estabilización de la temperatura en 26,9°C. Esto, se logra a pesar de que se mantiene el desbalance térmico, lo que refuerza el impacto positivo sobre esta propiedad, producido por la aplicación de las recomendaciones

La implementación de los cambios propuestos, basados en la filosofía de diseño HAC, el reposicionamiento de la unidad de enfriamiento y la modificación del sentido de su flujo, presentó mejoras significativas en la distribución térmica de la sala. Esto demuestra que, sin aumentar la capacidad de la unidad de enfriamiento y aplicando metodologías de diseño de centros de datos, fue posible optimizar la disipación de calor sobre los racks.

Conclusiones

El diseño térmico de salas técnicas navales, particularmente en espacios críticos como la sala de radio, requiere un enfoque más allá de los balances térmicos tradicionales. Con el análisis efectuado se puede ver que integrar metodologías de diseño de

centros de datos, como la segregación de fluidos, permite mejorar de manera significativa la eficiencia en el control de temperatura, evitando recirculaciones que comprometen la confiabilidad de los equipos.

Incorporar herramientas de CFD en etapas tempranas del desarrollo de la ingeniería ofrece un soporte cualitativo y cuantitativo al proceso de toma de decisiones de diseño. Con una simulación de estas características se puede visualizar el comportamiento del aire acondicionado, identificando zonas de recirculación y estancamiento, además de visualizaciones bastante intuitivas respecto a las posibles temperaturas de trabajo en los racks. También es posible evaluar distintos arreglos de los equipos al interior de la sala lo que permite optimizar el enfriamiento en la sala.

Adoptar este enfoque integral en el diseño de una sala de radio con equipos electrónicos puede contribuir a aumentar la disponibilidad operativa de los equipos electrónicos, reducir el riesgo de fallas asociadas a estrés térmico y disminuir los costos de ciclo de vida al optimizar la capacidad instalada de enfriamiento. En definitiva, aplicar conceptos de diseño térmico propios de la industria de centros de datos en el ámbito naval representa una oportunidad concreta de elevar los estándares de confiabilidad y eficiencia en la integración de sistemas electrónicos a bordo de buques militares.



LISTA DE REFERENCIAS

1. ASHRAE. (2015). *Thermal guidelines for data processing environments* (4th ed.). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Technical Committee 9.9.
2. Chatsworth Products, Inc. (2004). *Best practices & concepts for computer room cooling* (White Paper No. MKT-60020-233 Rev. 2). Chatsworth Products, Inc.
3. https://cdn2.hubspot.net/hub/54495/file-17636344-pdf/docs/best_practices_cooling_wp.pdf
4. Department of Defense. (1995). MIL-HDBK-217F: Reliability prediction of electronic equipment (Notice 2). U.S. Department of Defense.
5. https://quicksearch.dla.mil/qsDocDetails.aspx?ident_number=215560
6. Eaton Corporation. (2016). *Driving data center efficiency through best practices*. Eaton Corporation.
7. <https://www.eaton.com/content/dam/eaton/markets/data-center/Driving-DC-efficiency-through-best-practices.pdf>

LIBROS

○ Strategic Leadership Primer

Osvaldo Rocha Suárez

○ 2034: Una novela de la próxima guerra mundial

Sebastian Gutierrez Sepúlveda

Strategic Leadership Primer

Autor: Department of Command, Leadership and Management.
United States Army War College.

Edición: CreateSpace Independent Publishing Platform

Año: 2012, 70 páginas

Presentación: Osvaldo Rocha Suárez

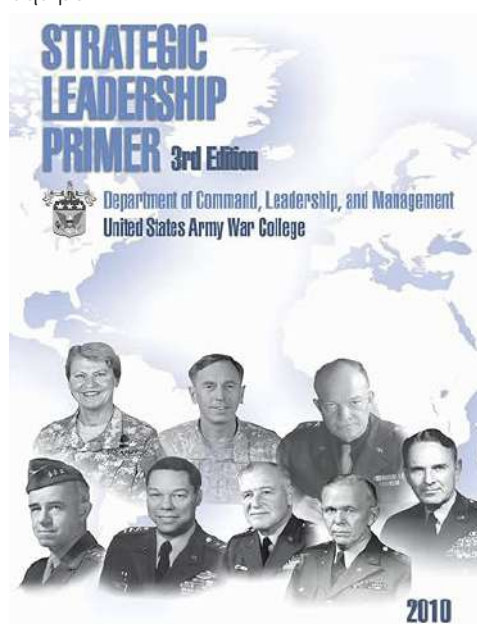
Entornos volátiles, inciertos, cambiantes y ambiguos son y serán las características de los escenarios en los cuales las fuerzas armadas se deben desenvolver, ya sea en tiempos de paz o en tiempos de crisis. Los efectos en la organización van desde el aumento potencial de nuevos riesgos en la operación, tomadores de decisión paralizados por la desinformación y desmotivación del personal.

El término VUCA, por sus siglas en inglés, agrupa estas características y orienta a las organizaciones a planificar métodos para lidiar en este tipo de entornos. En los años noventa, al finalizar la Guerra Fría, las fuerzas armadas americanas acuñaron este concepto y lo incorporaron en su proceso de toma de decisiones. El método indica que poseer una visión definida, un entendimiento compartido del estado final deseado, un foco determinado para el logro de los objetivos y líderes ágiles son herramientas fundamentales para sortear con éxito los nuevos desafíos.

El coronel Stephen J. Gerras, PhD, profesor de ciencias del comportamiento de la Academia de Guerra del Ejército de los Estados Unidos, publicó en la tercera edición del libro "Strategic Leadership Primer" sobre los efectos de los ambientes VUCA y cómo el liderazgo organizacional contribuye a no perder el rumbo y la iniciativa en este tipo de escenarios.

Este libro es una herramienta útil para comprender los eventuales efectos de los entornos VUCA y cómo las estrategias de liderazgo (relación con el entorno, visión del líder, competencias, la dimensión humana, entre otras características) aportan a sortear con éxito estos desafíos. Recomiendo este libro para todos los oficiales que buscan equilibrar su estilo de mando y liderazgo, orientándolo a fortalecer sus habilidades técnicas, personales y sociales.

...en tiempos turbulentos el faro son los valores compartidos y transmitidos al equipo....



2034: Una novela de la próxima guerra mundial

Autor: Elliot Ackerman- Admiral James Stavridis USN

Edición: Penguin Books

Año: 2022, 320 páginas

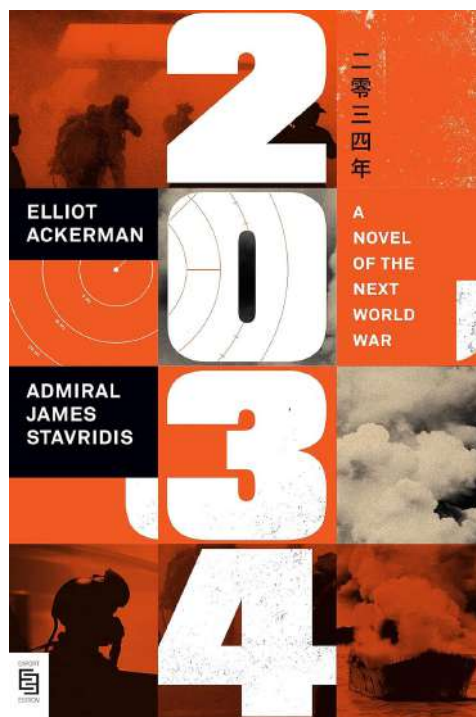
Presentación: Sebastian Gutierrez Sepúlveda

Esta novela de ficción geopolítica plantea un escenario hipotético sobre un conflicto mundial en la primera parte del siglo XXI. Si bien es una novela de ficción, está ambientada en el año 2034 y situada geográficamente en el Mar de China Meridional, donde una serie de tensiones, principalmente entre China y Estados Unidos, conlleva a un enfrentamiento de intereses estratégicos que hace inevitable el conflicto armado.

Con el correr de las acciones se suman otros actores de la escena internacional: Irán, India y Rusia, tendrán distintos roles en este conflicto, los cuales se entrelazan a través del relato y participación de diversos personajes, cada uno con sus particular visión al respecto.

Además de lo político y estratégico, también se puede encontrar una gran cantidad de hechos tácticos, materializados por combates y otro tipo de situaciones que llaman la atención de cualquier conocedor de la guerra en el mar. La tecnología y nuevas técnicas que aquí se plantean, pueden tener poco de ficción, considerando la experiencia y conocimiento de sus autores. Uso de satélites para intervenir sistemas, sabotaje a cables submarinos, ciberataques e inteligencia artificial, entre otras, son algunas de las tecnologías empleadas. Sin ir más lejos, uno de ellos es el Almirante (R) norteamericano James Stavridis, quien se desempeñó como Comandante supremo de la OTAN.

El desarrollo de esta novela y gran parte del conflicto se lleva a cabo en el mar, es ahí que podrá resultar llamativo para los lectores de la Revista de Marina y entendidos de las relaciones internacionales, al mismo tiempo que logra plantear un escenario coincidentemente similar al que estamos viviendo o podría vivirse en un futuro no lejano.



BAÚL HISTÓRICO

- ☐ Hace 100 años
- ☐ Hace 50 años
- ☐ Hace 30 años



HACE 100 AÑOS

enero – febrero de 1926



La presente edición incluye un análisis escrito por un oficial de la Marina de Italia sobre la Campaña de los Dardanelos. El autor describe el desarrollo de la contienda, que enfrentaron las fuerzas Aliadas (Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda y Francia) contra las tropas turcas en la península de Gallipoli. Luego de ocho sangrientos meses, el conflicto culminó con la retirada aliada, dejando un saldo de 44.000 bajas mortales en el lado aliado, y casi el doble en las filas turcas. La pintura adjunta, ilustra el desembarco de las tropas australianas y neozelandesas en lo que posteriormente fue conocido como "ANZAC Cove"

- Análisis armónico de las mareas de Punta Ancud en el Canal Smyth.	001
- Nuevo método para impedir la corrosión en los tubos de los condensadores.	Ingeniero de Corbeta Luis Burgos C. 021
- El puente a través del Atlántico.	Captain US Navy Yates Sterling 031
- Operaciones combinadas del Ejército y la Armada. (última parte)	Captain US Navy W. S. Pye 049
- Algunos fundamentos sobre aviación.	Contralmirante US Navy William A. Moffet 065
- Los submarinos y sus funciones.	Sir Herbert Russell 076
- Nueva luz sobre la empresa de los Dardanelos.	Eugenio di Saint Pierre, Marina de Italia 082
- El comando.	Brigadier General US Army Edward L. King 093
- INFORMACIONES	109
- CRONICA NACIONAL	169



La edición de Enero-Febrero de 1976 conmemoró el sesquicentenario (150° aniversario) de la incorporación de Chiloé al territorio nacional. La relevancia histórica del tema se reflejó en su inclusión en la editorial y a través de dos significativos artículos especializados. La imagen ilustrativa adjunta muestra el archipiélago desde el espacio, destacando su estratégica posición geográfica para la República.

- Editorial. Chiloé. Último baluarte hispano en la guerra de emancipación en Sudamérica.	001
- Chiloé en su historia.	Walter Hanish S. 004
- El general Quintanilla. Brillante defensor de la causa española en Chiloé.	Rodrigo Fuenzalida B. 010
- La era infinita de la computadora.	Rainer J. Puvojel 017
- Las técnicas modernas de la visión nocturna.	Georges M. Dubroeuq 029
- Apoyo aeroterrestre estrecho.	Alfredo Gallegos V. 040
- La pax soviética.	Canis Venatici 051
- Escobas submarinas.	Horacio Balmelli U. 058
- Petróleo submarino, problemas de contaminación.	Ives Barbier 061
- Petróleo y finanzas.	Quentin Morris 069
- El significado de la distensión.	Helmuth Sonnenfelt. 075
- Una ojeada al poder naval.	Daniel Prieto V. 081
- Prevención de riesgos.	Luis Armijo V. 089
- Comercio y libertad.	H. G. Rickover 093
- Australia, su descubrimiento y denominación.	Boris Osés 098
- Lord Cochrane y la defensa de Rosas.	Carlos López U. 103
- Primer cálculo.	Pierre Chili 108
- Los papeles del buque y el cronómetro.	Ariel Sandoval H. 111
- COMENTARIO DE LIBROS:	
• Supership.	Andrés Andes 114
- NOTICIARIO:	
• Países	117

HACE 30 AÑOS

enero – febrero de 1996



"Actividad naval durante la Guerra Civil Española" es el artículo escrito por el destacado diplomático e historiador Mario Barros Van Buren. El trabajo analiza la participación y las estrategias del poder naval desplegado por ambas facciones, la Nacionalista y la Republicana. Si bien la Armada no fue el factor decisivo del conflicto, el análisis detalla las estrategias implementadas por ambos bandos, que culminaron con la victoria de las fuerzas nacionalistas. En la imagen adjunta, el Generalísimo Franco y el Almirante Cervera pasan revista a las unidades de la marina en mayo de 1938.

- Editorial: Revista de Marina.		005
- Actividad naval durante la guerra civil española.	Mario Barros V B.	008
- Los grandes veleros.	Ortiz T.	018
- La defensa de la costa.	Rafael Recasens F.	039
- La cañonera "General Rivera" en el Estrecho de Magallanes.	Alejandro Bertocchi M.	042
- Histórica visita del BE Esmeralda a Japón, 1955.	Patricio Villalobos L.	047
- Las FFAA en la constitución política de 1980.	Miguel A. Vergara V.	058
- Dos estudios relacionados con la Guerra del Pacífico.	Rodrigo Fuenzalida B.	063
- De la carta náutica convencional a la carta electrónica.	Luis Salgado I.	072
- Visiones e instituciones históricas en el perfil oceánico de Chile.	Mario Arnelo R.	081
- LIBROS: Comentario		
• El Senado en el presidencialismo y el parlamentarismo.	Mario Duvauchelle R.	091
- Página de marina:		
• ¡Subir tres paños de la cadena del ancla al velacho!	Fernando Perez Q.	095
- REPORTAJE:		
• 51° Congreso Mundial de la Cofradía de los capitanes del Cabo de Hornos	Roberto Benavente M.	098
- NOTICIARIO:		
• Nacional		105
• Extranjero		111



SUBSCRIPCIÓN

INCORPORACIÓN

Enviar un correo a subscriptores@revistamarina.cl, y la encargada de la oficina de subscriptores se pondrá en contacto con usted.

VALORES

Subscripción personal Armada descuento mensual	\$1.819
Subscripción personal Capredena descuento mensual	\$2.003
Subscripción particular pago anual	\$26.242
Subscripción en el extranjero pago anual	US\$ 79
Subscripción digital (sólo para el extranjero) pago anual	US\$ 19



REVISTA DE **MARINA**

@revistademarina

