

Iniciativa Pampa Azul: ciencia post-normal para la gestión costera y marina

Juan Emilio Sala

Malvinas en Cuestión, 4, e032, Ensayos, 2025

ISSN 2953-3430 | <https://doi.org/10.24215/29533430e032>

<https://revistas.unlp.edu.ar/malvinas>

Universidad Nacional de La Plata

La Plata | Buenos Aires | Argentina



Iniciativa Pampa Azul: ciencia post-normal para la gestión costera y marina

Pampa Azul Initiative: post-normal science
for coastal and marine stewardship

Juan Emilio Sala

juansala@cenpat-conicet.gob.ar

<http://orcid.org/0000-0001-9435-1351>

Instituto de Biología de Organismos Marinos
Argentina

Resumen

El futuro de la humanidad se encuentra íntimamente ligado al océano, cuya importancia se ve acentuada por la creciente demanda de recursos y la disminución de fuentes terrestres. El conocimiento del mar argentino es fundamental para desarrollar políticas de conservación en el marco del desarrollo sostenible.

La Iniciativa Pampa Azul (IPA), lanzada en la Argentina en 2014 por siete ministerios nacionales y suspendida en diciembre del 2023, tuvo como objetivo integrar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en áreas costero-marinas. Se enfocó en la gestión sostenible de zonas estuariales, costeras y marinas, aplicando principios de la ciencia post-normal. Un ejemplo clave de su trabajo es la Planificación Espacial Marina (PEM), primera de su tipo en Argentina y el Cono Sur. El proceso PEM, descrito en este trabajo, evidencia los desafíos complejos de la gestión de los recursos marinos en un contexto donde los hechos son inciertos, los valores están en disputa, hay mucho en juego y las decisiones deben tomarse con urgencia.

Pampa Azul representó un enfoque superador para la investigación científica y el desarrollo tecnológico soberano, impulsado tanto por el conocimiento como por la responsabilidad frente a las necesidades ambientales y sociales nacionales del siglo XXI.

Recibido: 17 de junio de 2025

Aceptado: 15 de octubre de 2025

Publicado: 27 de noviembre de 2025

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 internacional





Palabras clave

Planificación Espacial Marina, ciencia post-normal, interfaz ciencia-política, Iniciativa Pampa Azul, mar argentino, Malvinas

Abstract

The future of humanity is closely linked to the ocean, whose importance is being accentuated by the growing demand for resources and by the decrease of land-based sources. Studying the Argentine Sea is key for developing conservation policies within the framework of sustainable development.

The Pampa Azul Initiative (IPA by its acronym in Spanish), which was launched in Argentina in 2014 by seven national ministries and then was called off in December 2023, was aimed at integrating scientific research, technological development, and innovation in coastal-marine areas. Its focus was on the sustainable stewardship of estuarine, coastal, and marine zones, applying the Post-Normal Science principles. A key example of IPA's work is the Marine Spatial Planning (MSP) process, the first of its kind in Argentina and in the Southern Cone. The MSP process described in this work demonstrates the complex challenges of managing marine resources, in a context where facts are uncertain, values are contested, stakes are high, and decisions must be taken urgently.

Pampa Azul was an innovative approach for scientific research and sovereign technological development, driven both by knowledge and responsibility towards the national social and environmental needs of the 21st century.

Keywords

Marine Spatial Planning, post-normal science, science-policy interface, Pampa Azul Initiative, argentine sea, Malvinas





Introducción

¿Está el futuro de la humanidad arraigado al océano? Ante la creciente demanda de recursos y la disminución de fuentes terrestres, se avizora cada vez con mayor fuerza que el océano jugará un papel clave en el desarrollo humano. Si bien la apropiación de recursos y espacios marinos no es un fenómeno novedoso, las aspiraciones actuales no tienen precedentes en cuanto a su escala, intensidad y diversidad (Jouffray et al., 2020, 2021). A este fenómeno se lo ha denominado *aceleración azul*¹ y describe una competencia entre múltiples intereses —frecuentemente en conflicto— por alimentos, materiales y espacio territorial oceánico (Jouffray et al., 2020). Comprender las implicancias de esta nueva realidad para el océano global y determinar cómo navegarla de manera sostenible y equitativa constituye un desafío urgente (Jouffray et al., 2021).

La creciente capacidad de industrializar el océano plantea un reto apremiante: las presiones acumulativas sin precedentes que las actividades humanas y el cambio climático ejercen sobre los ecosistemas marinos (McCauley et al., 2015; Halpern et al., 2019; Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2022). Desde la acidificación oceánica y las olas de calor marinas hasta la contaminación por plásticos y la alteración de la conectividad ecológica; estas amenazas trascienden las fronteras políticas y exigen una respuesta conjunta para una gobernanza oceánica sostenible (Merrie et al., 2014); y la Argentina no está exenta de estos problemas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación [MAyDS], 2021).

El vasto litoral argentino cuenta con una extensión total de 16.050 km, que incluye 4.725 km a lo largo de su territorio continental y 11.325 km en los territorios antárticos e islas australes. El área marina bajo jurisdicción argentina abarca una gran extensión de 6.683.000 km². Cabe destacar que la plataforma continental argentina, cercana al continente sudamericano y las islas, constituye una porción





significativa de esta superficie con 3.744.000 km², lo que representa el 56 % del espacio marino total. La zona económica exclusiva de la Argentina alberga pesquerías comerciales, cuencas hidrocarburíferas y yacimientos minerales de gran relevancia económica. Asimismo, el Mar Argentino es una importante fuente potencial de energía marina (Weiss et al., 2018).

Los espacios marítimos argentinos incluyen ecosistemas cuya riqueza biológica es comparable a la de los ecosistemas terrestres más importantes. Sin embargo, la biodiversidad del Mar Argentino se ve cada vez más expuesta a la contaminación generada por la urbanización costera, la industria de los hidrocarburos, las actividades extractivas y de transporte, y la incidencia de actividades pesqueras ilegales, no declaradas, no reglamentadas o insostenibles, entre otras (Macfadyen et al., 2019; Gil et al., 2019; MAyDS, 2021). Además, el cambio climático causado por las actividades humanas está promoviendo transformaciones que podrían ser irreversibles, como la acidificación, olas de calor marinas más intensas y la pérdida de oxígeno, con un impacto desconocido sobre la biodiversidad.

Se han reportado alrededor de 700 especies de vertebrados en las áreas marinas argentinas, incluyendo al menos 112 condriictios, 418 osteíctios, 82 aves marinas, 55 mamíferos marinos y cuatro tortugas marinas. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), un número significativo de estas especies se encuentra en peligro de extinción, incluyendo todas las tortugas marinas, un gran número de especies de aves y mamíferos marinos, y un número creciente de tiburones y rayas (MAyDS, 2021). Entre los invertebrados, solo los moluscos comprenden aproximadamente 900 especies. También se han descrito unas 1.400 especies que conforman el zooplancton y más de mil especies incluidas en el fitoplancton. El patrimonio microbiológico está relativamente inexplorado, aunque se desconoce su valor como posible indicador de contaminación.





A pesar de la biodiversidad presente en estas aguas, el país aún no cuenta con un programa de caracterización y monitoreo de los recursos genéticos en aguas profundas y fondos marinos. Tanto la caracterización estructural como funcional de los ecosistemas marinos y la valoración pluralista de sus servicios o contribuciones a las personas, en particular en los frentes marinos productivos, constituyen una condición esencial para la práctica sostenible de las actividades socioeconómicas. Esto es esencial en un contexto de cambio climático global que afecta irreversiblemente tanto a la biodiversidad de las especies como a las actividades humanas, y a la diversidad de formas saludables de habitar el planeta, manifestadas por grupos minoritarios o sectores más informales de la economía (e. g., la pesca artesanal y el turismo sostenible) (véase Sala, 2022, para una discusión al respecto).

Si bien se dispone de considerable información científica sobre las especies de mayor interés para la conservación (e. g., especies carismáticas o con mayor riesgo de extinción), el conocimiento sobre todo el vasto ecosistema marino aún es limitado (Gil et al., 2019). Por ello, conocer el Mar Argentino es fundamental para establecer políticas de conservación y gestión del patrimonio natural y cultural bajo el paradigma del desarrollo sostenible (Sala et al., 2023). Con el fin de promover la exploración sistemática y la gestión sostenible de este patrimonio como objetivo estratégico nacional, se creó en 2014 la Iniciativa Pampa Azul (Sala, 2018).

Este ensayo busca examinar las principales características de la Iniciativa Pampa Azul (IPA), implementada en la Argentina desde el 21 de abril de 2014 al 10 de diciembre de 2023, destacando su potencial para crear espacios o “ágoras” apropiadas para la aplicación de prácticas científicas *post-normales* (Funtowicz y Ravetz, 1993). Estas prácticas promueven enfoques pluralistas, participativos y democráticos para la gobernanza y la administración de los espacios costeros y marinos argentinos. Para lograr este objetivo, el trabajo





comienza presentando iniciativas comparables a la IPA, desarrolladas en otros países del Sur Global. Luego, se exponen las características epistemológicas diferenciales de la IPA y su carácter post-normal. A continuación, se utiliza el ejemplo del proceso de Planificación Espacial Marina (PEM) iniciado en la Argentina en 2022, el primero de este tipo en la región del Cono Sur, para ilustrar el carácter post-normal de la IPA. El ensayo cierra con reflexiones en torno a la importancia de políticas de Estado como la IPA, en donde se desarrollaron procesos de ciencia post-normal, inclusivos y pluralistas para la gestión sostenible del territorio nacional sumergido y su costa.

Iniciativa Pampa Azul: ciencia al servicio de la soberanía nacional

La Iniciativa Pampa Azul² comenzó a implementarse en la Argentina en abril de 2014 mediante un acuerdo entre siete ministerios nacionales (Ciencia; Ambiente; Agricultura, ganadería y pesca; Turismo; Cancillería; Defensa; Seguridad). El objetivo principal de la IPA fue articular las acciones impulsadas por las distintas áreas del Estado nacional en todo lo relacionado con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en el mar. Tras una fuerte paralización entre finales de 2017 y finales de 2019, en julio de 2020 se relanzó, en medio de la pandemia de COVID-19, de acuerdo con los lineamientos de la nueva administración pública nacional. Las metas u objetivos del relanzamiento fueron: 1) profundizar el conocimiento científico como base para la construcción de políticas públicas para la conservación y el cuidado de nuestros bienes naturales costeros y marinos; 2) promover innovaciones tecnológicas aplicables al uso sostenible de los bienes naturales nacionales y al desarrollo de industrias vinculadas al Mar Argentino y sus costas; y 3) fortalecer la conciencia marítima de la sociedad argentina y apoyar la soberanía de este país en la región del Atlántico sudoccidental con información y presencia científica (Bilmes y Sala, 2022; Sala et al., 2023).





Luego de casi cuatro años de un proceso virtuoso de fortalecimiento (Sala et al., 2023), a partir de la llegada al Gobierno nacional del presidente Javier Milei, en diciembre del 2023, la IPA, al igual que la enorme mayoría de los programas estratégicos estatales, ha sido completamente desactivada, desfinanciada, desarticulada y anulada en su totalidad.

En su etapa inicial, la IPA delimitó cinco Áreas Geográficas Prioritarias (AGP) con el fin de focalizar la investigación marina y costera: 1) Sistema Fluvio-Marino del Río de la Plata, 2) Golfo San Jorge y Sistema Frontal Norpatagónico, 3) Agujero Azul-Talud Continental, 4) Atlántico Austral y 5) Islas Subantárticas [Figura 1]. La selección de estas áreas se explica por la heterogeneidad espacial del océano, que hace inviable un estudio exhaustivo del Mar Argentino y obliga a concentrarse en sectores de especial importancia científica, ecológica y política. Aunque en un principio las superficies de las AGP eran considerablemente más acotadas, el sostenimiento de la IPA durante una década como política de Estado —con altibajos hasta diciembre de 2023— permitió ampliar significativamente la extensión de los territorios de investigación (Sala et al., 2023) [Figura 1].



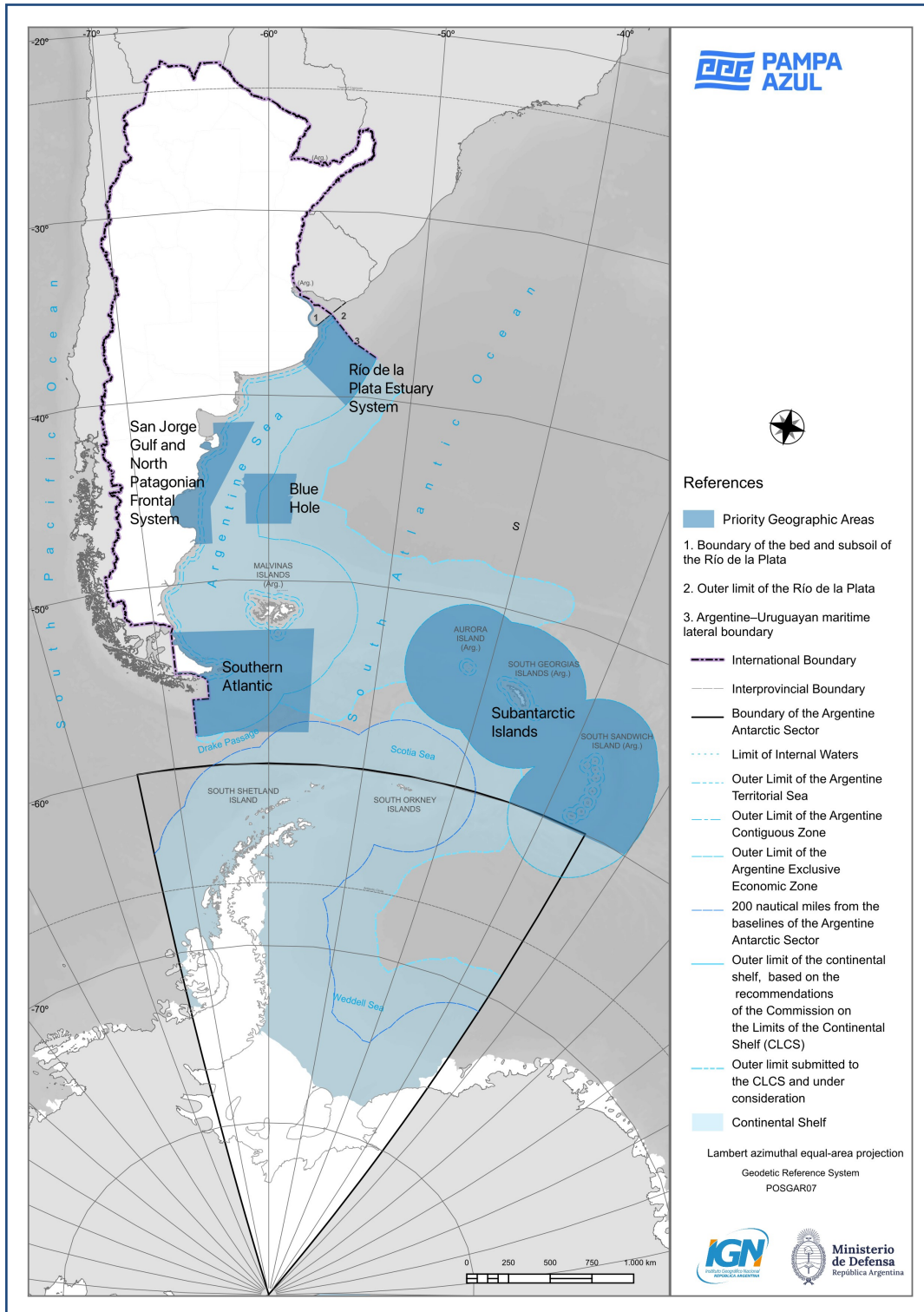


Figura 1. Delimitación de las nuevas Áreas Geográficas Prioritarias (AGP) definidas por la Iniciativa Pampa Azul como regiones focales de investigación. Fuente: Elaboración propia





Las AGP se distinguen por su elevada productividad biológica, su notable biodiversidad, su rol central en los ciclos de vida de especies de valor comercial y de conservación, así como por su contribución en la regulación del clima y, en ciertos casos, por su peso geopolítico o federal. Cada una de ellas presenta una identidad singular, producto de factores naturales, económicos y políticos, y conforma sistemas socio-ecológicos complejos en los que convergen de manera interrelacionada dimensiones humanas y naturales. Su análisis requiere enfoques transdisciplinarios capaces de articular la investigación científica con el examen de las actividades productivas y de los servicios ecosistémicos.

Comprender la dinámica de las AGP es esencial para garantizar la sustentabilidad de los ecosistemas y de las actividades humanas que se llevan a cabo en su interior. Esto supone responder interrogantes clave vinculados a la producción biológica y su transferencia en las redes tróficas, los patrones de biodiversidad y su función en la resiliencia comunitaria, el papel de las AGP en los ciclos vitales de las especies, las amenazas antropogénicas a las que se enfrentan y su contribución al balance de carbono. Todos estos aspectos se encuentran atravesados por los posibles efectos del cambio climático global.

Asimismo, varias AGP revisten una importancia geopolítica destacada, entre ellas las Islas Subantárticas, el Atlántico Austral, el Río de la Plata y el Agujero Azul-Talud Continental. En el caso del Golfo San Jorge y el Sistema Frontal Norpatagónico, su valor reside en la articulación de esfuerzos entre el Estado nacional y las provincias de Chubut y Santa Cruz, promoviendo la federalización de la investigación. La generación de conocimiento bajo un enfoque ecosistémico, particularmente en relación con las pesquerías, permitirá elaborar escenarios alternativos para la formulación de políticas públicas y servirá como base para evaluar los impactos de actividades tales como la pesca, la exploración y eventual explotación petrolera o minera, así como los procesos asociados al cambio climático.





Para los objetivos de este ensayo, y desde una perspectiva geopolítica, resulta relevante resaltar el papel de las AGP Atlántico Austral e Islas Subantárticas [Figura 1]. El AGP Atlántico Austral se extiende sobre unos 373.854 km² y se organiza en torno a tres núcleos principales: las áreas marinas protegidas (AMP) Namuncurá-Banco Burdwood y Yaganes, y el canal Beagle, que abarcan una porción significativa del territorio en disputa con el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (RUGB) [Figura 1]. El Banco Burdwood, meseta sumergida al este de Tierra del Fuego y al sur de las Islas Malvinas, fue declarado AMP en 2013 (Ley 26.875) y constituye un sitio de elevada diversidad bentónica y endemismo, con gran interés científico por sus procesos ecológicos y la complejidad de su dinámica oceanográfica. El AMP Yaganes, establecido en 2018 (Ley 27.490), se distingue por su compleja batimetría —que incluye cañones y montes submarinos—, la cual genera alta productividad y biodiversidad, actuando como un espacio fundamental de cría y alimentación para numerosas especies. El canal Beagle, paso estratégico entre los océanos Atlántico y Pacífico, combina rasgos geomorfológicos de origen glaciario y tectónico en un entorno estuarial de notable heterogeneidad físico-química, con una demanda creciente de servicios ecosistémicos por parte de actores locales e internacionales (turismo, hidrógeno verde, pesca y acuicultura).

Los objetivos de investigación de este AGP incluían: examinar el rol del área en los reservorios y flujos de carbono; estudiar la conectividad entre reservorios terrestres, marinos y *offshore*; evaluar el transporte de carbono hacia aguas profundas; comparar las respuestas al cambio climático en Beagle, Yaganes, Burdwood y el pasaje de Drake; caracterizar la diversidad y funcionalidad bentónica en taludes y aguas profundas, considerando sus vínculos con el Agujero Azul [Figura 1]; y proveer información para aplicar el enfoque ecosistémico en la gestión pesquera.





En el plano de la investigación, la creación del AMP Namuncurá-Banco Burdwood posibilitó la financiación de 16 campañas oceanográficas en la región, con la participación de 19 instituciones —tres de ellas internacionales— y un total de 144 investigadores y técnicos. Estas campañas aportaron datos fundamentales sobre biodiversidad, procesos oceanográficos y conectividades ecológicas, consolidando una base científica estratégica para el manejo y conservación de este espacio subantártico (Sala et al., 2023).

La otra AGP de importancia geopolítica es la correspondiente a las Islas Subantárticas, que incluye los archipiélagos de Georgias del Sur y Sandwich del Sur, integrados en el Arco de Scotia, dentro de un área superior a 1,2 millones de km² [Figura 1]. Se trata, nuevamente, de una porción relevante del territorio nacional en disputa con el RUGB, en conjunto con las Islas Malvinas (Ortega, 2024). Esta región presenta alta productividad biológica, gran riqueza pesquera y relevancia en la regulación climática, bajo la influencia de la Corriente Circumpolar Antártica y el campo de hielo marino. A pesar de su proximidad, existen marcadas diferencias ambientales entre los archipiélagos: las Sandwich del Sur, volcánicas y deshabitadas, con vulcanismo activo y fuerte sismicidad; y las Georgias del Sur, de relieve montañoso y glaciares, donde se desarrollan actividades humanas vinculadas al turismo y la pesca. Estas islas constituyen el límite norte de distribución del krill antártico (*Euphausia superba*), especie clave en los ecosistemas australes, junto con recursos explotados como la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*) y el pez de hielo (*Champsocephalus gunnari*). En este contexto, la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA, 1982) establece los lineamientos para la conservación y explotación sostenible, con una participación activa de la Argentina.

Los objetivos del AGP Islas Subantárticas se enfocaban en evaluar los impactos del cambio climático sobre la distribución de especies, analizar el estado de conservación de los recursos marinos y aportar





evidencia científica a la CCRVMA para garantizar la sustentabilidad de las pesquerías. Tras campañas realizadas en las décadas de 1970 y 1990, en 2023 Pampa Azul coordinó una nueva campaña a bordo del buque de investigación pesquera y oceanográfica (BIPO) Víctor Angelescu, del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Este relevamiento se orientó al estudio de especímenes juveniles de merluza negra, del pez de hielo y de la dinámica ecológica de la zona, incluyendo parámetros físicos, químicos, biológicos y de contaminación (microplásticos) (Sala et al., 2023).

Además del despliegue territorial, en Pampa Azul se articulaban las actividades, intereses y capacidades de los distintos organismos y agencias de los siete ministerios nacionales involucrados (e. g., Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, INIDEP, Armada Argentina, Prefectura Naval Argentina, Instituto Geográfico Nacional, Instituto Antártico Argentino, Administración de Parques Nacionales, entre otros), junto a otros externos (e. g., universidades nacionales, Secretaría de Energía, Servicio Geológico Minero Argentino, entre otros), a los gobiernos subnacionales (es decir, provincias y municipios de la costa atlántica argentina), al sector privado (e. g., Sociedad de Investigaciones Aplicadas del Estado, astilleros, cámaras pesqueras, entre otros) y a organizaciones de la sociedad civil (e. g., Asamblea Regional en Defensa del Ambiente Costero) (Bilmes y Sala, 2022; Sala et al., 2023). Todo esto constituyó una verdadera innovación institucional a nivel mundial, sobre todo en el Sur Global, en materia de gestión sostenible de los territorios marítimos soberanos de las naciones, como veremos a continuación.





Breve análisis comparativo de iniciativas similares a Pampa Azul en el Sur Global

A partir de una revisión de la literatura científica, esta sección tiene como objetivo identificar iniciativas comparables a Pampa Azul implementadas por países del Sur Global, considerando las similitudes en recursos materiales y humanos, así como las condiciones macroeconómicas que comparten estas naciones. Si bien pocas publicaciones destacan y describen explícitamente iniciativas similares a Pampa Azul (e. g., Garcia et al., 2014 y sus referencias), se identificaron cinco iniciativas comparables en Brasil, China, Indonesia, Filipinas y Sudáfrica. Las características clave de estas iniciativas, junto con sus similitudes y diferencias con Pampa Azul, se resumen en la Tabla 1. Cabe destacar que Brasil y China fueron seleccionados para un análisis más detallado debido a su importante alineamiento con los objetivos y el marco de la IPA.

Tabla 1. Resumen del análisis comparativo entre iniciativas similares a Pampa Azul desplegadas en todo el Sur Global. Fuente: Elaboración propia

País	Nombre del programa	Descripción general	Similitudes con Pampa Azul	Diferencias con Pampa Azul	Referencias
Brasil	Política Nacional de Recursos Marinos (PNRM)	Lanzada en 1989. Se centra en la gestión sostenible de los recursos marinos, la investigación marina y el desarrollo tecnológico. Coordinada por la Comisión Interministerial de Recursos Marinos (CIRM), bajo la supervisión de la Armada.	Foco en la investigación marina y el desarrollo sostenible; coordinación interministerial; priorización estratégica de los recursos marinos.	Se basa en políticas sectoriales sin una estrategia nacional integrada y general; coordinada por la Armada y con énfasis en la supervisión militar.	Roth, 2015





<p>China</p>	<p>Administración Oceánica Estatal (AOE)</p>	<p>De 2014 a 2018, la Administración Oceánica Estatal (AOE) actuó como órgano de gobernanza centralizado que supervisaba el vasto dominio marítimo de China, incluyendo los mares interiores, las aguas territoriales y las zonas económicas exclusivas. Reportando directamente al Consejo de Estado, la AOE reflejó la importancia estratégica de los intereses marítimos de China, abarcando responsabilidades como la elaboración de leyes, la planificación del espacio marino, la gestión de recursos, la protección ambiental y la seguridad nacional. Integró diversas funciones, como la regulación del desarrollo insular, la lucha contra la contaminación marina y la aplicación de las leyes contra delitos como el contrabando y la inmigración ilegal, garantizando una gestión cohesiva en toda la jurisdicción marítima. Este modelo centralizado facilitó la rápida toma de decisiones y la aplicación de la ley para abordar problemas complejos, como las disputas marítimas y la degradación ambiental. La AOE también priorizó la planificación estratégica y la coordinación interinstitucional, en particular mediante la zonificación funcional y la colaboración con las autoridades locales, apoyando los objetivos nacionales de desarrollo económico marino y sostenibilidad ecológica. En 2018, sus funciones fueron absorbidas por el Ministerio de Recursos Naturales, poniendo fin a la función de la AOE como institución independiente.</p>	<p>Foco en la investigación marina y la protección del medio ambiente; priorización estratégica de los intereses marítimos nacionales; coordinación interinstitucional a un alto nivel administrativo.</p>	<p>Estructura altamente centralizada y autónoma con reporte directo al Consejo de Estado; fuerte énfasis en la seguridad nacional, la soberanía marítima y la aplicación de la ley, que contrasta con el enfoque más orientado a la conservación de Pampa Azul.</p>	<p>García et al., 2014; Halpern et al., 2015; Chang y Li, 2019</p>
---------------------	--	--	--	---	--





<p>Indonesia</p>	<p>Iniciativa del Triángulo de Coral sobre Arrecifes de Coral, Pesca y Seguridad Alimentaria (CTI-CFF)</p>	<p>Iniciativa regional lanzada en 2009, con un papel clave de Indonesia, pero que incluye a Filipinas, Malasia, Timor Oriental, Papúa Nueva Guinea y las Islas Salomón. Su objetivo es conservar los arrecifes de coral y los ecosistemas asociados, mejorar la seguridad alimentaria y promover la conservación de la biodiversidad mediante la cooperación interministerial e internacional.</p>	<p>Conservación de la biodiversidad marina; énfasis en la investigación y la cooperación regional; coordinación entre ministerios y actores internacionales.</p>	<p>Opera a nivel regional y multinacional, a diferencia de Pampa Azul, que es exclusivamente nacional.</p>	<p>Garcia et al., 2014; Halpern et al., 2015</p>
<p>Filipinas</p>	<p>Programa de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)</p>	<p>Coordinada por el Departamento de Ambiente y Recursos Naturales (DENR). Se centra en la gestión costera sostenible, la mitigación del cambio climático y la protección de la biodiversidad, con la participación de las comunidades locales. Esto dio lugar a la Estrategia Nacional para la Gestión de Zonas Costeras y Marinas, formalizada en 2001, que sentó las bases para la integración de esfuerzos en la planificación costera.</p>	<p>Protección de los ecosistemas costeros; Integración de la ciencia y la gestión; Participación multisectorial con énfasis en la participación comunitaria.</p>	<p>Se centra principalmente en la participación de la comunidad local y la adaptación climática, áreas menos enfatizadas por Pampa Azul.</p>	<p>Garcia et al., 2014</p>
<p>Sudáfrica</p>	<p>Operación Phakisa: Economía de los Océanos</p>	<p>Lanzada en 2014. Su objetivo es impulsar el desarrollo de sectores relacionados con el medio marino, como la acuicultura, el turismo costero y la minería en alta mar, garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad ambiental. Liderado por el Departamento de Ambiente, Forestación y Pesca.</p>	<p>Promoción de sectores económicos marinos sostenibles; utilización de la investigación científica para fundamentar políticas; coordinación entre ministerios para agilizar las acciones.</p>	<p>Mayor foco en el crecimiento económico y el desarrollo de las industrias marinas en comparación con el enfoque equilibrado de Pampa Azul.</p>	<p>Garcia et al., 2014; Halpern et al., 2015; Vreý, 2019</p>





Brasil y China muestran trayectorias divergentes en la gobernanza marina, moldeadas por sus contextos únicos. La coordinación sectorial de Brasil refleja una adaptación pragmática a su estructura federal descentralizada, enfatizando la colaboración interministerial para el uso sostenible de los recursos, tal como fue el caso de Pampa Azul. Sin embargo, la ausencia de una estrategia marítima global puede limitar la coherencia y la previsión estratégica (García et al., 2014; Halpern et al., 2015; Roth, 2015; Chang y Li, 2019).

La gobernanza marítima de Brasil se centra en la “Amazonía Azul” (una forma metafórica de llamar a su plataforma continental), lo que refleja la importancia estratégica de sus aproximadamente 8500 km de costa y su plataforma continental rica en recursos. Si bien el país carece de una estrategia marítima nacional unificada como Pampa Azul, su “Política Nacional de Recursos do Mar” (PNRM) compensa parcialmente esta situación al proporcionar un marco para el uso y la exploración sostenibles de los recursos marinos (Roth, 2015).

La PNRM, publicada por primera vez en 1989 junto con el “Plano de Levantamiento de la Plataforma Continental Brasileña” (LEPLAC), busca alinear los intereses nacionales con el uso sostenible de los recursos. Se centra en promover el desarrollo de los recursos humanos, la ciencia y la tecnología marinas, y en coordinar las acciones interministeriales a través de la Comisión Interministerial para los Recursos del Mar (CIRM). Establecida bajo la supervisión de la Armada, la CIRM garantiza la integración de diversos ministerios, abordando las deficiencias en la estrategia marítima integral mediante su enfoque sectorial [Tabla 1]. La diferencia fundamental aquí con Pampa Azul es que en esta última iniciativa la coordinación general y supervisión estuvo en manos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Argentina (Sala, 2018, Sala et al., 2023).

La estructura de gobernanza de Brasil refleja un modelo descentralizado pero cooperativo, que aprovecha la función supervisora de la Armada para alinear la investigación científica, la exploración de recursos y las iniciativas de protección ambiental. Sin





embargo, la dependencia de políticas sectoriales puede dar lugar a una implementación fragmentada y a una adaptabilidad limitada a los desafíos emergentes, como los avances tecnológicos y la escasez de recursos (Roth, 2015).

Por otro lado, entre 2014 y 2018, China implementó un modelo de gobernanza centralizada a través de la Administración Oceánica Estatal (AOE), una entidad autónoma que reportaba directamente al Consejo de Estado³. Las responsabilidades de la AOE incluían la elaboración de leyes, la planificación del espacio marino, la gestión de recursos, la protección ambiental y la aplicación de las leyes. Su autonomía subrayó la importancia estratégica de los intereses oceánicos de China, en particular, en áreas como la seguridad nacional, el desarrollo económico y la sostenibilidad ecológica (Chang y Li, 2019).

La AOE integró una amplia gama de funciones, como la regulación del desarrollo insular y la lucha contra la contaminación marina, para garantizar una gestión cohesiva en toda la extensa jurisdicción marítima de China. Aplicaba las leyes contra actividades delictivas como el contrabando y la inmigración ilegal, a la vez que salvaguardaba la seguridad marítima. Esta estructura centralizada facilitó la rápida toma de decisiones y su aplicación, cruciales para abordar problemas complejos como las disputas marítimas y la degradación ambiental [Tabla 1].

Durante su funcionamiento, la AOE enfatizó la planificación y coordinación estratégicas, como se refleja en su participación en la zonificación funcional marina y la colaboración con las agencias locales de cumplimiento. Este enfoque facilitó la asignación eficiente de recursos y la implementación consistente de políticas, apoyando los objetivos nacionales de mejorar el desarrollo económico marino y proteger la integridad ecológica. En 2018, estas funciones fueron absorbidas por el recién creado Ministerio de Recursos Naturales, lo que marcó el fin de la AOE como entidad independiente (Chang y Li, 2019).





El modelo centralizado de China, encarnado por la AOE, subrayó el papel crucial del océano en el desarrollo y la seguridad nacionales. La autonomía de la agencia y la integración de diversas funciones garantizan una gestión cohesiva, ejecutiva y efectiva, pero pueden limitar la participación de los actores locales, lo que podría dificultar el fomento de una gobernanza inclusiva (véase Chang y Li, 2019).

Ambas naciones ilustran los desafíos y las oportunidades de gestionar vastos dominios marítimos. Si bien el modelo de gobernanza de Brasil destaca la importancia de la cooperación intersectorial, más similar al modelo de Pampa Azul, el enfoque centralizado de China demuestra la eficacia y ejecutividad de una planificación estratégica cohesiva. Las investigaciones futuras deberían explorar cómo estos modelos se adaptan a desafíos globales como el cambio climático, la contaminación marina, la pérdida sostenida de biodiversidad y las implicaciones geopolíticas de la competencia por los recursos marítimos (García et al., 2014; Halpern et al., 2015; Chang y Li, 2019).

Solapando las esferas científica, política y social

Al igual que las iniciativas internacionales presentadas anteriormente, la IPA constituyó un excelente ejemplo de una interfaz ciencia-política-sociedad (e. g., IPCC e IPBES⁴; véase Sala y Torchio, 2019) a escala nacional, aunque con alcance e interacciones regionales e internacionales (Sala et al., 2023), actuando como una *organización de frontera* (Sala y Torchio, 2019). Se trata de sistemas organizacionales (es decir, programas y acuerdos —o arreglos— institucionales) que facilitan la interacción entre productores y usuarios de ciencia y tecnología, y estabilizan la interfaz ciencia-política-sociedad.

Por lo tanto, Pampa Azul implicó, necesariamente, metodologías transdisciplinarias: la coconstrucción de conocimiento situado y el desarrollo de políticas públicas a partir del entrelazamiento de diversas disciplinas científicas y otros tipos de conocimiento (e. g., científico,





tecnológico, tradicional, local, burocrático-institucional, entre otros). Para ello, la IPA generaba y utilizaba *objetos de frontera* (Sala y Torchio, 2019). Un ejemplo emblemático de esto son los escenarios climáticos, que se distinguen de los simples datos por su uso, facilitando la estabilización entre dos mundos sociales: en este caso, la modelización y la política climáticas. Otros buenos ejemplos de objetos de frontera usados por la IPA fueron los servicios ecosistémicos y/o las contribuciones de la naturaleza a las personas (Sala y Torchio, 2019).

Pampa Azul, integración de conocimientos y ciencia post-normal

Pero lo más importante aquí es que la IPA constituyó un excelente espacio multidimensional, un *ágora*⁵ plural, horizontal, equitativo y democrático para la integración de conocimientos mediante el desarrollo de prácticas de ciencia post-normal (CPN). La CPN es tanto un marco conceptual como un enfoque práctico para situaciones problemáticas, en las que “los hechos son inciertos, los valores están en disputa, hay mucho en juego y las decisiones son urgentes” (Funtowicz y Ravetz, 1993, p. 744). De alguna manera, representa la necesidad de afrontar el fin del *sueño cartesiano* que dio estructura y funcionamiento al programa de ciencia normal a lo largo de la modernidad (véase Sala y Torchio, 2019, para una discusión al respecto). Una de las principales contribuciones del enfoque de la CPN es la de una *comunidad de pares extendida* (Funtowicz y Ravetz, 1993).

Una comunidad de pares extendida es un concepto de la sociología de la ciencia que ayuda a las personas a tomar decisiones, mediando intereses técnicos y populares, cuando las distinciones tradicionales entre hechos y valores no están claras. Fue introducido por primera vez en la década de 1990 por Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz. Esto permite producir conocimiento que integra cuestiones técnicas y contextuales, y es legitimado por todas las partes interesadas relevantes. La CPN propone la extensión de la comunidad de pares





para coproducir *conocimiento de mejor calidad* para la toma de decisiones en temas como el cambio climático. La CPN enfatiza el cultivo de una pluralidad de conocimientos ante desafíos complejos y urgentes. El concepto de una comunidad extendida de pares se ocupa de ver qué cambios en las prácticas de la ciencia y en sus instituciones implicará el reconocimiento de la incertidumbre, la complejidad y la calidad dentro de la investigación relevante para la política (Funtowicz y Ravetz, 1993, 2000).

En este marco, los proyectos ya no son evaluados únicamente por pares científicos, sino por una comunidad diversa de actores que valoran las implicaciones de cualquier proyecto en su vida cotidiana. Esto implica una transformación radical del quehacer científico, ya que las comunidades organizadas podrán evaluar el proceso de coconstrucción del conocimiento, otorgando un significado social más profundo a la práctica científica (véase Funtowicz y Ravetz, 1993; Sala y Torchio, 2019).

Por lo tanto, si realmente queremos intervenir y tener un impacto positivo en nuestros sistemas socio-ecológicos costeros y marinos, es decir, en los ecosistemas y las personas que los conforman, como es el caso de las actividades desplegadas por Pampa Azul, es necesario avanzar hacia una ciencia más orientada a las políticas públicas (Sala y Torchio, 2019). Para lograrlo, debemos trascender el programa científico normal que ya ha alcanzado su cenit y abrazar la reconceptualización de la CPN.

Planificación Espacial Marina: un ejemplo de ciencia post-normal

A través de un ejemplo concreto, intentaré mostrar cómo la IPA puede —y debe— entenderse como una nueva ágora para la CPN. El ejemplo seleccionado para esto es el primer proceso de Planificación Espacial Marina (PEM), que la Argentina desarrolló bajo la órbita de la IPA entre agosto de 2022 y diciembre de 2023 y cuyos documentos finales están próximos a ser publicados (Sala et al., 2023, p. 186-194).





La PEM es un proceso público de análisis y mapeo de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en áreas marinas para alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales que suelen especificarse mediante un *proceso político* (véase Ehler y Douvere, 2009). Como cualquier actividad de gestión y/o administración vinculada con la complejidad y dinámica de los ambientes marinos, los procesos de PEM necesariamente involucran esquemas de CPN. Esto se debe a que existe una *alta incertidumbre* (es decir, una baja disponibilidad de datos y muy costosos y/o difíciles de obtener; e. g., cada día de trabajo en un buque de investigación oceanográfica y/o pesquera cuesta entre 10 y 120 mil dólares, dependiendo del tipo de embarcación); un *alto riesgo* (e. g., dadas las características físicas del ambiente marino, cualquier decisión tomada en un lugar determinado puede afectar áreas y poblaciones muy distantes); y *valores en conflicto* (e. g., intereses sectoriales que a menudo están en conflicto); así como *decisiones importantes en juego* (ver más adelante). Es necesario mencionar que, en general, no ocurre lo mismo con la gestión y/o administración de ecosistemas terrestres, donde obtener datos confiables suele ser más fácil y menos costoso, lo que reduce la incertidumbre al momento de tomar decisiones.

Como argumenta Silvio Funtowicz (2021):

Cuando la incertidumbre del sistema o los riesgos de decisión son bajos, nos encontramos en el ámbito de la ciencia “normal”, donde la experiencia es plenamente efectiva. Cuando aumentan las incertidumbres del sistema o los riesgos de decisión, se requiere habilidad, criterio y, a veces, incluso valentía. Este es el ámbito de la consultoría profesional. Y cuando la incertidumbre del sistema o los riesgos de decisión son altos, entramos en el ámbito de la ciencia post-normal (s.p.).





Las principales características de los procesos de PEM propuestos por Charles Ehler y Fanny Douvere (2009), y adoptados por el ejercicio realizado desde la IPA por el Gobierno nacional argentino en el período 2022-2023 (Sala et al., 2023), son: 1) se basa en (socio) ecosistemas, equilibrando objetivos ecológicos, económicos y sociales; 2) es integral, entre sectores y agencias, y entre niveles de gobierno (municipal, provincial y nacional); 3) está basado en el lugar (situado); 4) es adaptativo/iterativo (esto es, capaz de aprender de la experiencia); 5) es estratégico y anticipatorio, con un enfoque de largo plazo; 6) es participativo (es decir, los actores involucrados participan activamente en todo el proceso). Como hemos visto, todas estas características son compartidas por el enfoque de CPN presentado anteriormente (ver Funtowicz y Ravetz, 1993, 2020; Sala y Torchio, 2019).

Es necesario destacar aquí que la participación de los diferentes actores involucrados en el proceso de PEM debe garantizarse en todas las etapas o fases [Figura 2], entendiendo que esta participación debe concebirse desde el enfoque de CPN. De lo contrario, lo más común son los procesos de consulta a través de los medios de comunicación o las audiencias públicas, que, si bien son útiles y necesarios, no involucran a los actores como parte constitutiva y permanente del proceso, perdiendo así el carácter vinculante de sus propuestas. Por lo tanto, una tarea crucial de la coordinación de cualquier proceso como este es generar las condiciones para la consolidación de una verdadera y sostenida comunidad de pares extendida (Funtowicz y Ravetz, 1993; cf., Sala y Torchio, 2019).



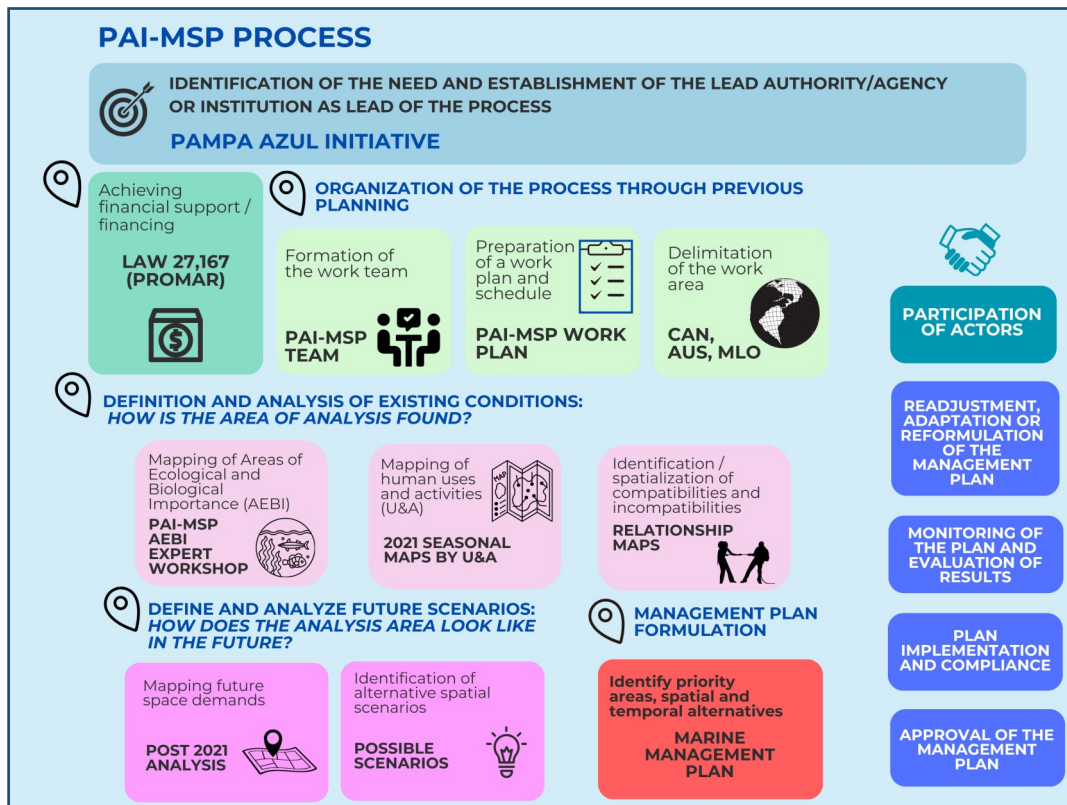


Figura 2. Esquema del proceso de Planificación Espacial Marina (PEM) de la Iniciativa Pampa Azul (IPA). Fuente: Adaptado de Ehler y Douvère (2009)

El proceso PEM-IPA y la (posible) explotación de hidrocarburos costa afuera

En agosto de 2022, se realizó la presentación formal ante el Comité Interministerial (CI), el Consejo Asesor Científico (CAC) y el Consejo Asesor Tecnológico (CAT) de Pampa Azul (esto es, sus órganos de gobierno), dando inicio al proceso PEM-IPA. A partir de ese momento, se coconstruyó una *hoja de ruta* que incluyó reuniones bilaterales con las partes interesadas, talleres con especialistas y técnicos, así como reuniones plenarios con organismos gubernamentales y otros actores. Para visualizar, sintéticamente, la complejidad del proceso y su carácter post-normal, en lo que sigue se hace un breve resumen [Figura 2].





Entre agosto de 2022 y diciembre de 2023, la Iniciativa Pampa Azul (IPA) impulsó un proceso de Planificación Espacial Marina (PEM) de carácter multisectorial, ecosistémico y participativo. Se conformó una mesa de trabajo *ad hoc* bajo el Comité Interministerial de Pampa Azul, integrando investigadores, técnicos y funcionarios de diversas instituciones gubernamentales. Este grupo coordinador estableció como objetivo ordenar y conciliar los usos y actividades humanas en el Mar Argentino, brindando previsibilidad a los diversos aprovechamientos actuales y futuros, atendiendo simultáneamente a la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos marinos (Sala et al., 2023). Como resultado de una preplanificación, se seleccionaron dos áreas piloto para el proceso PEM-IPA: la Cuenca Argentina Norte (CAN) y la Cuenca Austral/Malvinas Oeste (AUS-MLO) [Figura 3], aplicando una metodología estandarizada recomendada internacionalmente (COI-UNESCO). Estas áreas están delimitadas por la Resolución 65/2018 del Ministerio de Economía y la Secretaría de Energía de la Nación. Dicha resolución responde a la convocatoria del Concurso Público Internacional Costa Afuera N.º 1 para la adjudicación de permisos de exploración de hidrocarburos costa afuera. Para el proceso PEM, en cada una de las cuencas, se agregó un área de amortiguamiento de 70 km a las zonas limítrofes para incluir el entorno cercano [Figura 3]. Estas áreas focales, delimitadas por normativa preexistente sobre bloques de exploración costa afuera, sirvieron para iniciar el proceso planificador en un ámbito acotado y prioritario.



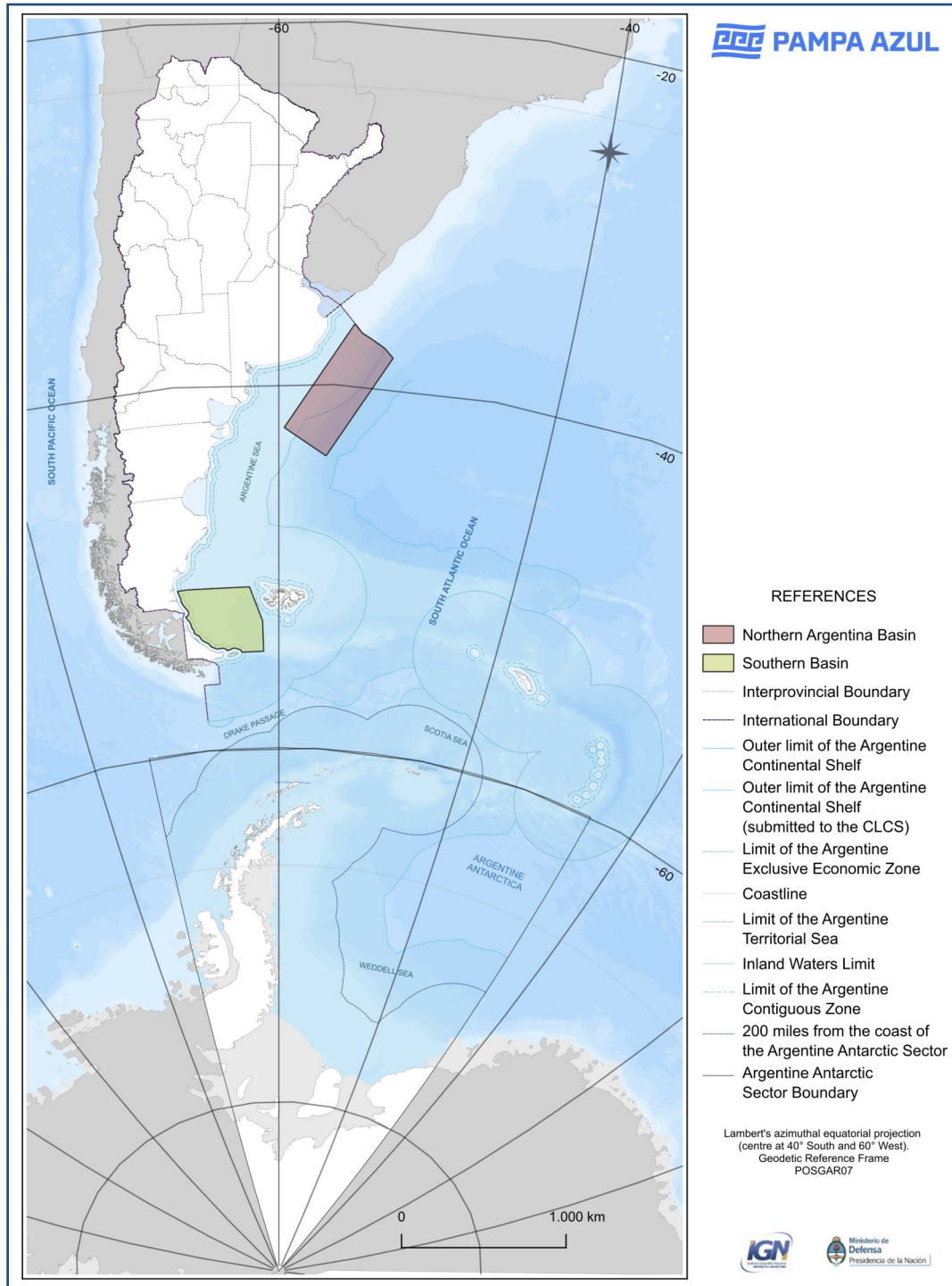


Figura 3. Ubicación de las dos áreas piloto del proceso PEM-IPA

Fuente: Adaptado de Sala et al. (2023)





El proceso PEM-IPA siguió un enfoque metodológico por fases [Figura 2], de naturaleza cíclica y adaptativa. En una *Fase de Preparación*, se definieron el alcance y objetivos iniciales, asegurando apoyos institucionales y recursos, y se organizó el proceso mediante la creación de un equipo técnico interinstitucional, el establecimiento de marcos legales y la definición de mecanismos de participación. Luego, en la *Fase de Planificación*, se procedió a recopilar y analizar información multidisciplinaria para elaborar un diagnóstico integral de las condiciones ecológicas, socioeconómicas y de usos existentes en las zonas piloto. Sobre esa base, se identificaron compatibilidades, conflictos y sinergias entre actividades, estableciéndose objetivos de conservación y desarrollo, y construyendo escenarios futuros posibles. Finalmente, se diseñó el plan espacial preliminar, proponiendo la zonificación del espacio marino y la definición de lineamientos de manejo (por ejemplo, creación de áreas protegidas, zonas de pesca, rutas de navegación). Como *Fase de Implementación y Adaptación* (aún prospectiva), el proceso previó la ejecución del plan mediante instrumentos legales y operativos, acompañada de un sistema de monitoreo y evaluación continua para retroalimentar y ajustar las medidas de ordenamiento en función de nuevos datos o cambios en el contexto. Cabe destacar que a lo largo de todas las etapas se promovió la validación de resultados parciales y la incorporación de actores pertinentes, garantizando instancias participativas para corregir y profundizar el análisis según fuera necesario.

Diversos actores institucionales participaron activamente en el proceso PEM de Pampa Azul, aportando información y conocimiento técnico. A través de reuniones sectoriales, organismos como la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Secretaría de Energía, la Dirección de Intereses Marítimos de la Armada Argentina, la Prefectura Naval, la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA) y el Servicio de Hidrografía Naval, entre otros, contribuyeron con datos clave de sus respectivas áreas de competencia. Con cada entidad se identificaron





los datos necesarios para el análisis sectorial y se obtuvieron insumos técnicos correspondientes al año base 2021. Estos insumos incluyeron información espacial y estadística sobre los distintos usos del mar (pesca comercial, transporte marítimo de pasajeros y carga, cables de comunicaciones submarinos, exploración y explotación hidrocarburífera, defensa, conservación, investigación científico-marina, entre otros), la cual fue estandarizada temporalmente para un análisis estacional completo.

Se generaron así mapas temáticos y cartografía de línea de base —e. g., mapas de densidad de tráfico naval y de esfuerzos de pesca— que abarcan el período histórico 2014-2020 y se enfocan especialmente en 2021. La cartografía y los diagnósticos resultantes constituyen productos intermedios fundamentales del proceso, sirviendo como insumo para delinear el plan espacial y representando la distribución de actividades humanas y valores ecológicos en las áreas piloto. Asimismo, el proceso PEM-IPA se nutrió de información proveniente de investigaciones científico-marinas previas y contemporáneas; en línea con los objetivos de Pampa Azul, se enfatizó la importancia de reforzar la base de conocimiento mediante campañas de investigación oceanográfica adicionales en las áreas estudiadas. En síntesis, el proceso de PEM de la Iniciativa Pampa Azul se caracterizó por una secuencia metodológica rigurosa con amplia participación interinstitucional y por la producción de insumos técnicos (mapas, informes diagnósticos, datos geospaciales y resultados de campañas científicas) que sustentan la planificación espacial adaptativa del Mar Argentino. Cabe recordar aquí que todo este proceso, así como la totalidad de las demás actividades desplegadas por Pampa Azul, ha sido absolutamente suspendido desde la llegada al Gobierno nacional del presidente Javier Milei.

A continuación, intentaré explicar por qué sostengo que en el proceso PEM coordinado por la IPA, “los hechos son inciertos, los valores están en disputa, hay mucho en juego y las decisiones son urgentes” (Funtowicz y Ravetz, 1993, p. 744). Como se mencionó





recientemente, la Argentina ha licitado dos áreas de su plataforma continental, una en el centro del país y otra en la región sur [Figura 3], para avanzar en la exploración y futura explotación de hidrocarburos costa afuera (petróleo y gas natural). Dado que en la Argentina la explotación de hidrocarburos en aguas profundas aún no se ha desarrollado (si bien durante más de 20 años el 20 % del gas natural utilizado en el país se ha producido a través de plataformas costeras sin antecedentes de problemas ambientales), esto ha desatado un importante repertorio de reacciones adversas por parte de la sociedad civil (Verón et al., 2022). Estas reacciones fueron —y siguen siendo— impulsadas, principalmente, por algunas grandes organizaciones no gubernamentales (ONG)⁶ internacionales dedicadas a la conservación, en colaboración con sus contrapartes locales, así como por otros representantes de actividades históricas del medio marino argentino, como la pesca industrial y el turismo (Verón et al., 2022).

Llama la atención que no haya una reacción similar por parte de estas mismas ONG contra la exploración de hidrocarburos costa afuera con licencias otorgadas por el Gobierno ilegal e ilegítimo del RUGB, que controla las Islas Malvinas y sus territorios marítimos circundantes, únicamente gracias a su poderío militar (Bilmes y Sala, 2022), a empresas como las británicas Premier Oil, Tullow Oil, Rockhopper Exploration o la israelí Navitas Petroleum, entre otras. Basta con una búsqueda rápida en Internet para descubrir que, si se busca, por ejemplo: “*Greenpeace + costa afuera + petróleo y gas + Argentina*”, el resultado es una gran cantidad de artículos de prensa. Sin embargo, si se repite la búsqueda cambiando las categorías a “*Greenpeace + costa afuera + petróleo y gas + Falkland Islands*”, el resultado es nulo. Ni un solo “artículo verde”. Ni una sola campaña de protesta.

Esto es particularmente significativo, dado que el proyecto “Sea Lion” avanza rápidamente. El Gobierno ilegal e ilegítimo de las Islas Malvinas ha finalizado la consulta pública sobre la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) relativa a la extracción de petróleo en un yacimiento ubicado a 219 kilómetros al norte de las Islas Malvinas,





anunciada el 2 de julio de 2024. Intentar explicar el papel y los intereses de las grandes ONG internacionales de conservación queda fuera de los objetivos de este artículo; sin embargo, para comprender el nivel de impacto en la generación de agenda (del inglés, *agenda setting*) y las prácticas de conservación que implementan en la Argentina, recomiendo leer el análisis sobre este tema desarrollado en Juan E. Sala (2022). Tampoco es el objetivo de este trabajo problematizar los intereses de la potencia ocupante de las islas respecto a los hidrocarburos bajo la plataforma continental argentina, pero para abordar esto recomiendo leer los trabajos de Grace Livingstone (2022) y Julián Bilmes (2025).

Si bien esta *nueva* actividad podría implicar riesgos socio-ambientales y existe cierta incertidumbre respecto a las prácticas extractivas en aguas profundas (Brañas et al., 2023), el país, a través de iniciativas como Pampa Azul, contaría con la capacidad y la madurez de su sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación para realizar todos los estudios, líneas base, evaluaciones de impacto, controles y monitoreos necesarios para garantizar que tanto los riesgos como la incertidumbre sean gestionados (Sala et al., 2023). De esta manera, se asegura la *calidad del conocimiento* a través de una extensa *comunidad de pares extendida* y consolidada a lo largo de diez años de historia. Es más, la explotación de estos recursos marinos permitiría al país alcanzar el autoabastecimiento (especialmente en reservas de gas natural) y, con ello, la generación de divisas genuinas a través de las exportaciones. Esto también facilitará el crecimiento de numerosas pymes y el surgimiento de otras nuevas, así como la generación de miles de empleos calificados (Brañas et al., 2023).

Estimaciones conservadoras del potencial productivo de los bloques de la Cuenca Argentina Norte (CAN) [Figura 3] sugieren que el país podría añadir centenas de miles de barriles diarios de petróleo (Brañas et al., 2023). Esto implicaría duplicar —y hasta triplicar— la producción actual de YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales, una empresa mixta cuyo principal accionista es el Estado argentino), cuyos valores





actuales rondan los 7 mil millones de dólares anuales. Además, las previsiones de los geólogos de YPF estiman que existen varios yacimientos más de las mismas características, con lo que ese volumen inicial podría multiplicarse varias veces.

Al mismo tiempo, existe una urgencia —o una ventana de oportunidad limitada— respecto a la posibilidad de aprovechar los hidrocarburos costa afuera en aguas profundas, ya que las empresas con mayor experiencia en el tema —y socios estratégicos de YPF en esta actividad—, como la noruega Equinor, están cambiando sus modelos de negocio y retirándose gradualmente de este tipo de producción compleja (Feder, 2020). Esto significa que la Argentina, si planea aprovechar este tipo de recurso, lo hará a corto plazo y como parte de su “Plan Nacional de Transición Energética al 2030”, aprobado mediante Resolución 517/2023 de la Secretaría de Energía y publicado en el Boletín Oficial, que establece el gas natural como fuente energética de transición.

En un contexto nacional como el actual, de grandes restricciones macroeconómicas resultantes, entre otras cosas, de la enorme deuda externa contraída por la administración del Gobierno nacional durante el período 2015-2019, correspondiente a la presidencia de Mauricio Macri (deuda contraída, principalmente, con el Fondo Monetario Internacional, pero también con acreedores privados⁷); recrudescido en la actualidad por el nuevo endeudamiento externo del presidente Javier Milei; la posibilidad de aprovechar los recursos hidrocarburíferos ubicados en la plataforma continental argentina parece ser una excelente alternativa (Brañas et al., 2023). Para ello, el desarrollo de un proceso de PEM, basado en el enfoque de CPN como el presentado acá [Figura 2], resulta crucial para gestionar mejor las tensiones existentes entre diversas actividades humanas (e. g., pesca, investigación, conservación, explotación de hidrocarburos, transporte, cableado de comunicaciones, turismo, defensa, entre otras) y entre estas actividades para con el ambiente; así como para lograr un impacto positivo en la opinión pública (Verón et al., 2022).





Por último, pero no por eso menos importante, el cambio climático es un hecho que nos ocupa y nos concierne. Sin embargo, tanto las responsabilidades comunes pero diferenciadas como el pequeño porcentaje de contribución de la Argentina al aumento de los gases de efecto invernadero a nivel mundial (una contribución relativa del 0,67 %), nos animan a avanzar en este esfuerzo estratégico. Como vemos, lo que está en juego es trascendental, la incertidumbre es alta, existen múltiples valores en conflicto y las decisiones que deben tomarse son urgentes. Este es, sin duda, el ámbito de acción de la ciencia post-normal (Funtowicz, 2021).

Reflexiones finales

Abarcando desde las zonas costeras hasta las profundidades oceánicas, el profundo impacto de la *aceleración azul* es evidente, generando importantes resultados sociales y ecológicos (Jouffray et al., 2020, 2021). Preservar la sostenibilidad del océano en medio de rápidas transformaciones requiere una ciencia post-normal colaborativa y transdisciplinaria para orientar las acciones y motivaciones de gobiernos, corporaciones y sociedad civil hacia una gestión responsable de los océanos (Lubchenco et al., 2016; Jouffray et al., 2020).

La Iniciativa Pampa Azul, este ambicioso proyecto argentino destinado a explorar y gestionar su vasto territorio oceánico, se erigió durante 10 años como un faro de ciencia post-normal, tal como hemos visto aquí. En estos tiempos turbulentos, donde desafíos complejos como los explorados anteriormente exigen soluciones que trascienden las fronteras disciplinarias, Pampa Azul encarnó la esencia misma de este enfoque dinámico. A diferencia de la ciencia tradicional, que a menudo opera dentro de parámetros bien definidos, la ciencia post-normal abraza la incertidumbre. Reconoce la intrincada interacción entre el conocimiento científico, los valores sociales y las realidades políticas.





Pampa Azul ejemplificaba esto al reunir, en un mismo *ágora*, a diversos actores —científicos, legisladores, actores de la industria, pescadores, guardaparques, educadores y comunidades locales, entre otros— para navegar la compleja trama del medio marino argentino (Sala et al., 2023). Los datos recopilados no solo se sistematizaban y publicaban periódicamente, sino que también impulsaban decisiones políticas para la salvaguarda de ecosistemas vulnerables (e. g., la creación de áreas marinas protegidas), la promoción de prácticas pesqueras sostenibles (e. g., establecimiento y gestión de zonas de veda, mejoras en la selectividad de las artes de pesca, mejoras en la trazabilidad y el mercado de los desembarques, entre otras) y ha permitido impulsar procesos de PEM como el presentado anteriormente (véase Sala et al., 2023, y este ensayo).

Este espíritu colaborativo, de coconstrucción, no es solo un gesto éticamente correcto. Es una necesidad. El Mar Argentino alberga un tesoro de gran riqueza ecológica (Sala et al., 2023). Sin embargo, enfrenta amenazas como la sobrepesca, la contaminación por plásticos y el cambio climático; así como el conflicto de soberanía más importante del Sur Global (ver Bilmes y Sala, 2022). Abordar estos desafíos requiere no solo experiencia o capacidad científico-tecnológica, sino también una profunda comprensión de las fuerzas sociales y económicas que configuran las actividades marítimas y la geopolítica (Jouffray et al., 2020, 2021).

Pampa Azul nunca rehuía a esta complejidad. Al integrar la investigación científica en un marco más amplio de responsabilidad social y gestión ambiental, involucrando activamente a las comunidades locales, ha logrado empoderarlas para que se conviertan en guardianas de sus propios ecosistemas costeros (véase, e. g., Sala et al., 2023, pp. 111-113). Fomentó la innovación, buscando soluciones tecnológicas que equilibraran el desarrollo económico con la sostenibilidad ecológica (véase, e. g., Sala et al., 2023: 84-102). De este modo, ha logrado trascender la imagen de *torre de marfil* de la ciencia y se ha sumergido de lleno en las complejas realidades del mundo real.





Finalmente, la próxima vez que escuche sobre la Iniciativa Pampa Azul, recuerde que no se trató solo de cartografiar las profundidades del Mar Argentino o estudiar dónde se alimentan las ballenas francas del sur. Se trató de trazar un nuevo rumbo para la investigación científica, uno que navegue las turbulentas aguas del siglo XXI con un compromiso inquebrantable tanto con el conocimiento como con la ética de la responsabilidad, el interés y la soberanía nacional. Por eso, y por todo lo mencionado aquí, necesitamos que Pampa Azul vuelva a existir en la Argentina.

Agradecimientos

Este trabajo es el resultado de profundas reflexiones compartidas con colegas transdisciplinarios y con mi amada compañera, Juliana Bello, en el Centro de Estudios Metochi de la Universidad de Agder, en Lesbos, Grecia. Agradezco especialmente a AFINO y a la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología por otorgarme una beca completa para participar en el taller internacional “Transdisciplinarietà en Acción: Calidad, Valores y Prospectiva como Desafíos”, celebrado del 26 de junio al 10 de julio de 2022. También quisiera expresar mi sincero agradecimiento al equipo que coordina conmigo el proceso de Planificación Espacial Marina en el marco de la Iniciativa Pampa Azul: los doctores Eleonora Verón, Germán García, Macarena Valiñas y Mercedes Santos. Este trabajo no ha recibido financiación adicional.





REFERENCIAS

- Bilmes, J. (2025). El petróleo y la carrera por los recursos estratégicos en Malvinas, Atlántico Sur y Antártida. *Política internacional*, 7(1), 8-22. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14447789>
- Bilmes, J. y Sala, J. E. (2022). La Iniciativa Pampa Azul y su rol en la proyección marítima y bicontinental argentina. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, 32, 136. <https://doi.org/10.37838/unicen/est.32-136>
- Brañas, C. M., Cianci, L., Podetti, R. E., Sánchez Checa, F., Schwarz, R., Álvarez, M., Barrera, M. y Stinco, L. (2023). *Potencial impacto en el desarrollo nacional industrial, tecnológico y de transición energética de la producción de hidrocarburos costa afuera en la Cuenca Argentina Norte (CAN)*. Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.
- Chang, Y. C. y Li, X. (2019). The disappearance of the State Oceanic Administration in China? Current developments. *Marine Policy*, 107, 103588. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103588>
- Ehler, C. y Douvère, F. (2009). *Marine spatial planning. A step-by-step approach toward ecosystem-based management*. UNESCO.
- Feder, J. (2020). Offshore enters uncharted waters. *Journal of Petroleum Technology*, 72(5), 25–29. <https://doi.org/10.2118/0520-0025-JPT>
- Funtowicz, S. O. (2021). A quick guide to post-normal science. *Integration and Implementation Insights*. Recuperado el 2 de octubre de 2025 de <https://i2insights.org/2021/10/19/guide-to-post-normal-science/>
- Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739–755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)





- Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R. (2020). Post-normal science: how does it resonate with the world of today? En V. Šucha y M. Sienkiewicz (Eds.), *Science for policy handbook* (pp. 14-18). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822596-7.00002-4>
- Garcia, S. M., Rice, J. y Charles, A. (Eds.). (2014). *Governance of marine fisheries and biodiversity conservation: Interaction and co-evolution*. Wiley-Blackwell.
- Gil, M. N., Giarratano, E., Barros, V., Bortolus, A., Codignotto, J. O., Schenke, R. D., Gongora, M. E., Lovrich, G., Monti, A., Pascual, M., Rivas, A. L. y Tagliorette, A. (2019). Chapter 34. Southern Argentina: the patagonian continental shelf. En C. Sheppard (Ed.), *World seas: an environmental evaluation* (pp. 783–811). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805068-2.00040-1>
- Halpern, B. S., Frazier, M., Potapenko, J., Casey, K. S., Koenig, K., Longo, C., Lowndes, J. S. S., Rockwood, R. C., Selig, E. R., Selkoe, K. A. y Walbridge, S. (2015). Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. *Nature Communications*, 6, 7615. <https://doi.org/10.1038/ncomms8615>
- Halpern, B. S., Frazier, M., Afflerbach, J., Lowndes, J. S. S., Micheli, F., O'Hara, C., Scarborough, C. y Selkoe, K. A. (2019). Recent pace of change in human impact on the world's ocean. *Scientific Reports*, 9, 11609. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47201-9>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *The ocean and cryosphere in a changing climate: special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157964>
- Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Norström, A. V., Österblom, H. y Nyström, M. (2020). The blue acceleration: the trajectory of human expansion into the ocean. *One Earth*, 2(1), 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.016>





- Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Nyström, M., Österblom, H., Tokunaga, K., Wabnitz, C. C. C. y Norström, A. V. (2021). *Blue acceleration: an ocean of risks and opportunities*. Ocean Risk and Resilience Action Alliance.
- Livingstone, G. (2022). Oil and the Falklands/Malvinas: Oil companies, governments and islanders. *The Round Table*, 111(1), 91-103. <https://doi.org/10.1080/00358533.2022.2037235>
- Lubchenco, J., Cerny-Chipman, E. B., Reimer, J. N. y Levin, S. A. (2016). The right incentives enable ocean sustainability successes and provide hope for the future. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(51), 14507-14514. <https://doi.org/10.1073/pnas.1604982113>
- Macfadyen, G., Hosch, G., Kaysser, N. y Tagziriya, L. (2019). *The illegal, unreported and unregulated fishing index, 2019*. Poseidon Aquatic Resource Management, The Global Initiative Against Transnational Organized Crime.
- McCauley, D. J., Pinsky, M. L., Palumbi, S. R., Estes, J. A., Joyce, F. H. y Warner, R. R. (2015). Marine defaunation: animal loss in the global ocean. *Science*, 347(6219), 1255641. <https://doi.org/10.1126/science.1255641>
- Merrie, A., Dunn, D. C., Metian, M., Boustany, A. M., Takei, Y., Elferink, A. O., Ota, Y., Christensen, V., Halpin, P. N. y Österblom, H. (2014). An ocean of surprises: trends in human use, unexpected dynamics and governance challenges in areas beyond national jurisdiction. *Global Environmental Change*, 27, 19-31. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.012>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. (2021). *Informe del estado del ambiente 2020*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.
- Ortega, F. E. (2024). El coto de pesca. La austromerluza en las Georgias, Sandwich del Sur e islas antárticas (2012-2023). *Malvinas en Cuestión*, 3, e023. <https://doi.org/10.24215/29533430e023>





- Roth, L. C. (2015). As estratégias marítimas para o Brasil no século XXI. *Revista Marítima Brasileira*, 135(10/12), 86-105. <https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/revistamaritima/article/view/6313>
- Sala, J. E. (2018). Pampa Azul: El mar como territorio. *Ciencia, Tecnología y Política*, 1(1), 006. <https://doi.org/10.24215/26183188e006>
- Sala, J. E. (2022). Conservation of coastal Atlantic environments in Northern Patagonia: a critical review. En E. W. Helbling, M. A. Narvarte, R. A. González y V. E. Villafañe (Eds.), *Global change in Atlantic coastal patagonian ecosystems* (pp. 397–417). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86676-1_16
- Sala, J. E. y Torchio, G. (2019). Moving towards public policy-ready science: philosophical insights on the social-ecological systems perspective for conservation science. *Ecosystems and People*, 15(1), 232-246. <https://doi.org/10.1080/26395916.2019.1657502>
- Sala, J. E., Valiñas, M., García, G., Verón, E., Navarro, M. y Vitale, A. (Eds.). (2023). *Pampa Azul: el mar argentino como vector de desarrollo. Una política de ciencia, tecnología e innovación mirando al mar*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; Fundación CICCUS.
- Verón, E., Socrate, J. y García, M. C. (2022). Participatory process for marine spatial planning: perception of Mar del Plata's residents on offshore hydrocarbon exploration in the North Argentina Basin (Argentina). *Journal of Coastal Conservation*, 26(5), 51. <https://doi.org/10.1007/s11852-022-00896-x>
- Vreÿ, F. (2019). Operation Phakisa: reflections upon an ambitious maritime-led government initiative. *Scientia Militaria: South African Journal of Military Studies*, 47(2), 85-103. <https://doi.org/10.5787/47-2-1285>





Weiss, C. V. C., Guanche, R., Ondiviela, B., Castellanos, O. F. y Juanes, J. (2018). Marine renewable energy potential: a global perspective for offshore wind and wave exploitation. *Energy Conversion and Management*, 177, 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.09.059>

NOTAS

1. “Nueva fase en la relación de la humanidad con el océano que exhibe un ritmo fenomenal de cambio en los últimos 30 años, con una marcada aceleración de los usos del océano que caracteriza el inicio del siglo XXI” (Jouffray et al., 2021, p. 6).
2. Para conocer más sobre la Iniciativa Pampa Azul consulte: <https://www.pampazul.gob.ar/>
3. El Consejo de Estado (国务院, Guówùyuàn) es el principal órgano ejecutivo del Gobierno chino. Es equivalente a un gabinete de ministros y está presidido por el primer ministro. Supervisa ministerios, comisiones y gobiernos locales, y es responsable de la aplicación de las políticas del Partido Comunista Chino (PCCh).
4. Sigla en inglés correspondiente al organismo Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas.
5. El concepto de *ágora* surge en la Grecia clásica (510-323 a. C.) como centro de la vida social, política y comercial, donde se realizaban debates, elecciones, celebraciones, actividades comerciales, teatro y deportes. No obstante, su acceso estaba restringido a varones y clases pudientes. Pampa Azul resignifica esta idea como un *ágora* plural, horizontal y democrática, que impulsa la igualdad de género, la distribución federal de recursos y la inclusión de todos los sectores, especialmente los más desfavorecidos.
6. Ver <https://www.greenpeace.org/argentina/tag/marargentino/> y/o <https://www.greenpeace.org/international/story/52326/greenpeace-argentina-saved-argentine-sea-oil-companies/>

