

La Antártida y la importancia de las actividades científicas desarrolladas por el Perú

Antarctica and the Importance of the Scientific Activities Carried Out by the Peruvian State

Recibido: 16 de abril del 2021 | Aceptado: 18 de junio del 2021

Manuel Ruidías Villalaz

<https://orcid.org/0000-0002-6853-4661>

Jefe de Personal de la Dirección de Hidrografía y Navegación.

Es egresado del Programa de Comando y Estado Mayor, Maestría en Estrategia Marítima de la Escuela Superior de Guerra Naval.

Email: manuelruidias1@gmail.com

65

Resumen: En 1988, en su primera expedición científica, el Perú establece su presencia en la Antártida, y al año siguiente realiza una segunda expedición, donde decide construir la Estación Científica “Machu Picchu” en la Isla Rey Jorge, ubicada en la Península Antártica, demostrando con ello enorme interés en mantener una imagen activa y permanente, lo que le permitió acceder como miembro consultivo al Tratado Antártico. El Estado peruano en dicho tratado, participa con voz y voto en el proceso de toma de decisiones y en la formulación del régimen jurídico, a partir del cual se regulan las actividades que se realizan en la región antártica.

El Perú a la fecha ha realizado 27 expediciones científicas a la Antártida, contando con la participación de diferentes instituciones públicas y privadas dedicadas a la investigación, efectuando más de 200 trabajos de exploración.

El objetivo del presente artículo es destacar la importancia que tienen las actividades científicas peruanas en el continente blanco, teniendo en cuenta los programas de investigación científica determinados por el Comité Científico para la Investigación en la Antártida. Asimismo, se busca enfatizar los intereses nacionales enmarcados en la Política Nacional Antártica, y para ello, se ha buscado la opinión de investigadores nacionales y extranjeros a través de entrevistas personales, así como testimonios de diferentes científicos internacionales, y

de esta manera amalgamar las principales ideas y conceptos que nos permitan entender la importancia del estudio científico en esta parte del mundo.

Palabras clave: Tratado Antártico, actividades científicas, Antártida, expediciones científicas, Estado peruano.

Abstract: In 1988, in its first scientific expedition, Peru established its presence in Antarctica. The following year, it carried out a second expedition making the decision to build “Machu Picchu” Scientific Station on King George Island, located in the Antarctic Peninsula, thereby demonstrating an enormous interest in maintaining an active and permanent image. This choice later allowed it to become a consultative member of the Antarctic Treaty with the right to speak and vote regarding the decision-making process and the legal regimes, based on which the activities carried out in the Antarctic region are regulated.

Peru, to this date, has carried out 27 scientific expeditions to Antarctica, with the participation of different public and private institutions engaged in research, carrying out more than 2000 exploration works.

The article’s objective is to highlight the importance of Peruvian scientific activities on the White Continent, taking into account the scientific research programs established by the Scientific Committee for Research in Antarctica. It also seeks to emphasize the national interests stated in the National Antarctic Policy. In order to do so, the insights of national and foreign researchers have been taken through personal interviews, as well as the testimonies of different international scientists, combining thus the main ideas and concepts to understand the importance of scientific research in this part of the world.

Keywords: Antarctic Treaty, scientific activities, Antarctica, scientific expeditions, Peruvian state.

1. INTRODUCCIÓN

El Tratado Antártico, suscrito el 1ro. de diciembre de 1959 y vigente desde el 23 de junio de 1961, brinda un marco normativo en relación con el uso pacífico de la Antártida, así como el establecimiento de una base sólida para el desarrollo de la cooperación internacional en la investigación científica antártica, promoviendo de esta manera el intercambio de personal científico y de información relacionada con los proyectos que allí se realizan.

El Perú cuenta con la Estación Científica Antártica “Machu Picchu” (ECAMP), la cual se encuentra a cargo de la Compañía de Operaciones Antárticas (COA) del

Ejército del Perú y está ubicada en la ensenada Mackellar de la isla Rey Jorge, en el extremo norte de la Península Antártica, esta estación fue construida por la extinta Industrias Militares (INDUMIL) del Ejército del Perú en el verano austral de 1989, durante la segunda expedición antártica peruana.

El Estado peruano, con más de 30 años en el Continente Antártico y con voz y voto como miembro consultivo del Tratado Antártico, ha desarrollado centenares de investigaciones en oceanografía física, geología marina, biología, meteorología, ciencias humanas, entre otras, en cumplimiento a las áreas temáticas de los programas de investigación científica determinados por el Comité Científico para la Investigación en la Antártida (SCAR).

Las expediciones realizadas por los científicos peruanos han permitido fortalecer la posición obtenida por el Perú como miembro consultivo en el Tratado Antártico, asimismo, han contribuido al estudio del ecosistema, produciendo un conocimiento más profundo de las conexiones atmosféricas y oceánicas entre Antártida y el resto del planeta, así como, a la comprensión de las variaciones del clima y sus consecuencias, tomando como base los estudios de cambios climáticos pasados para elaborar modelos predictivos de cambios futuros.

En los últimos años, a partir de la adquisición del buque oceanográfico B.A.P. “Carrasco” (BOP-171), el Estado peruano ha aumentado la cantidad de trabajos científicos realizados y fortalecido su presencia en la Antártida. El B.A.P. “Carrasco” cuenta con equipos de última generación, lo cual, ha despertado el interés de la comunidad científica internacional para realizar trabajos de investigación en conjunto con los investigadores peruanos.

Para el desarrollo de las diversas exploraciones, el Perú asigna una serie de recursos, a fin de que las campañas antárticas se realicen con éxito, logrando explotar al máximo la investigación científica que se ejecuta, dicho esto, surge la pregunta ¿Qué tan importantes son estas investigaciones?

Por lo expuesto, el objetivo del presente artículo de opinión es dar a conocer a todos los lectores la importancia de las investigaciones que se realizan en el continente blanco; asimismo, destaca el alcance de las diversas ramas de investigación que los científicos y expedicionarios peruanos, junto con la comunidad científica internacional, han venido desarrollando.

Cabe resaltar que el Perú está vinculado a la Antártida por las costas que se proyectan hacia ella, y se relacionan por factores ecológicos conocidos como proceso de interacción ecosistémica, influenciado por factores físicos, biológicos y oceánicos que inciden en nuestro país (Menéndez, 2020); asimismo, el interés nacional Antártico tiene relación principalmente con factores de carácter político-estratégico, ambiental-científico y socio-económico, los cuales radican en el

beneficio de mantener y fortalecer el vínculo con el Tratado Antártico y al régimen jurídico que a partir de él se ha generado, por ello, el Estado peruano se une a velar por el mantenimiento del equilibrio del ecosistema antártico, dada su influencia a nivel global y regional; estudiar y monitorear los procesos de interacción océano - atmósfera de gran escala que se originan en la región antártica, y con ello, evaluar y proyectar los cambios que se presentan en la Antártida y su influencia en los procesos productivos en el mar peruano, los cuales generan un impacto en el ámbito económico.

Finalmente, es preciso mencionar que conocer la estrecha vinculación que tiene nuestro país con las interacciones ecosistémicas del continente austral, permitirá comprender mejor los procesos físico - químicos, biológicos, climatológicos y oceánicos que inciden en nuestro territorio y Mar de Grau (Paz, 2020), por lo tanto, se evaluarán las áreas de investigación mencionadas, resaltando la importancia que ejercen en el Estado peruano.

2. CUERPO DE TEXTO

2.1. Bases Normativas

En relación con lo dispuesto en la Ley 1138 “Ley de la Marina de Guerra del Perú”, la mencionada institución, en el marco de sus competencias y en atención al ordenamiento jurídico vigente, detalla dentro de sus diferentes funciones, que debe mantener a través de los medios navales la presencia del Estado peruano en el continente antártico y debe participar en la ejecución de las políticas de Estado en asuntos antárticos.

Asimismo, según el Decreto Supremo N° 014 – 2014 – RE., que aprueba la Política Nacional Antártica, en donde se establecen los objetivos que orientan la acción del Perú en relación con la Región Antártica, cautelando los intereses y derechos del Perú, así como, articulando la acción intersectorial para fortalecer la actuación peruana en el marco del Tratado Antártico. Los objetivos de la Política Nacional Antártida son los siguientes:

- **Objetivo Estratégico N° 1:** Cautelar y promover los intereses y derechos del Perú en la Región Antártica en el marco del Tratado Antártico, sus instrumentos complementarios y conexos, reafirmando que la Antártida se utilizará exclusivamente para fines pacíficos.
- **Objetivo Estratégico N° 2:** Consolidar la presencia activa y permanente del Perú en la Antártida, fortaleciendo la investigación científica, en el marco de la cooperación antártica y la legislación peruana en ciencia, tecnología

- e innovación tecnológica, para contribuir al conocimiento, protección ambiental y manejo de la Antártida.
- **Objetivo Estratégico N° 3:** Cumplir con los compromisos del Protocolo de Madrid, que en materia de protección y gestión ambiental ha asumido el Perú, a fin de preservar el equilibrio del ambiente antártico y de los ecosistemas afectados, entre otros factores, por el cambio climático y el impacto humano *in situ*.
 - **Objetivo Estratégico N° 4:** Asegurar la acción coordinada y articulada del Estado con relación a la Política Nacional Antártica bajo un enfoque integral, multisectorial y participativo que incluya a la comunidad científica y académica, así como al sector privado.
 - **Objetivo Estratégico N° 5:** Desarrollar estrategias de educación ambiental, del tema antártico que valore su importancia para el Perú y el mundo.

Por último, menciono al Decreto Supremo N° 012 - 2019 - DE, el cual aprueba la Política Nacional Marítima 2019 – 2030, presentando como un objetivo nacional la “conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad, con un enfoque integrado y eco sistémico, así como un ambiente que permita una buena calidad de vida para las personas y la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo”. Asimismo, se detalla como objetivo nacional específico, la protección y conservación de la Antártida con el objetivo de asegurar la sostenibilidad de los recursos y ecosistemas en el ámbito marítimo.

2.2. Análisis

Partiendo por la declaración del Congreso Constituyente Democrático dispuesto en la Constitución Política del Perú, en donde se declara:

El Perú, país del hemisferio austral, vinculado a la Antártida por costas que se proyectan hacia ella, así como por factores ecológicos y antecedentes históricos, y conforme con los derechos y obligaciones que tiene como parte consultiva del Tratado Antártico, propicia la conservación de la Antártida como una Zona de Paz dedicada a la investigación científica, y la vigencia de un régimen internacional que, sin desmedro de los derechos que corresponden a la Nación, promueva en beneficio de toda la humanidad la racional y equitativa explotación de los recursos de la Antártida, y asegure la protección y conservación del ecosistema de dicho Continente (Constitución Política del Perú, Declaración del Congreso Constituyente Democrático, 1993).

Los intereses del Estado peruano radican en propiciar la conservación, investigación y protección del ecosistema antártico, debido a la influencia de los factores físicos, biológicos y oceánicos que generan impacto en las costas peruanas, los cuales se detallarán en los párrafos siguientes. Por otro lado, Jorquera (2016) menciona que:

Los intereses internacionales permiten observar una tendencia sobre la importancia de temas medio ambientales, como el cambio climático, la mantención ambiental de la zona y, principalmente, la preservación e investigación de recursos naturales, considerando, un escenario de explotación futura dentro del Sistema del Tratado Antártico. Dicha tendencia potencia los ideales de establecer posiciones estratégicas y liderazgo, a fin de asegurar una participación activa y posibilidades de competencia en el escenario futuro, siendo las capacidades científicas y conocimiento, las más relevantes para el posicionamiento estratégico”.

Para efectos del presente artículo, se han tomado en cuenta los programas de investigación científica considerados por el Comité Científico para la investigación en la Antártida (Scientific Committee on Antarctic Research, s.f). los cuales abarcan temas relacionados con las siguientes disciplinas:

- Geociencias (Estructura interna de las capas de hielo, permafrost y suelos, vulcanismo antártico, batimetrías, geofísica, etc).
- Ciencias de la vida (Aves y mamíferos marinos, clima y ecosistema, contaminantes orgánicos persistentes, plásticos en entornos polares, etc).
- Ciencias físicas (Nubes y aerosoles, cambio climático y medio ambiente, procesos de hielo marino y clima, capas y núcleos de hielo, ozono y atmósfera, meteorología, etc).
- Humanidades y Ciencias Sociales (Nexo entre política, derecho y ciencia, valor intrínseco en la Antártida, compromiso público con la investigación antártica, etc).

En ese sentido, se ha considerado la entrevista de investigadores nacionales y científicos extranjeros, expertos en cada una de las disciplinas desarrolladas en la Antártida, con el fin de describir la importancia que estas tienen para el planeta y para el Estado peruano.

Según lo mencionado por Torres y García (2019), las disciplinas relacionadas con las geociencias son una pieza clave para encontrar formas más sostenibles

de utilizar los recursos de la tierra, considerando estudios y descripciones sobre fósiles, gemas, terremotos y erupciones volcánicas, esto debido a que el estudio de la tierra, su historia y funcionamiento, proporcionan conocimientos esenciales, experiencia y orientación sobre cómo enfrentar los desafíos planetarios más graves causados por la sociedad, como por ejemplo, la contaminación del clima y de la tierra, calentamiento atmosférico, agotamiento de recursos hídricos y el deshielo de glaciares. En consecuencia, el objetivo más importante de la sostenibilidad, es generar conciencia global, haciendo comprender a la sociedad que el planeta está interconectado, que las acciones antropogénicas afectan a los demás considerablemente y que las decisiones en beneficio de unos cuantos repercutirán sobre el futuro del planeta.

Es imprescindible mencionar que los hielos antárticos constituyen la mayor reserva de agua del mundo y contienen un registro único de lo que fue el clima en nuestro planeta hace miles de años, lo que hace a la Antártida, un continente clave para entender cómo funciona el planeta y cuál es nuestro impacto sobre él (¿Por qué es importante?, s.f.).

Por otra parte, según lo declarado por el Geólogo Regional e Investigador del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET), Doctor Luis Cerpa, nuestra presencia en la Antártida está motivada por entender como interactúan los seres vivos con un ambiente donde la presencia humana es casi nula; y también, como las actividades que desarrollamos en nuestro entorno impactan en un ambiente tan prístino (L. Cerpa, entrevista personal, 5 de abril de 2021).

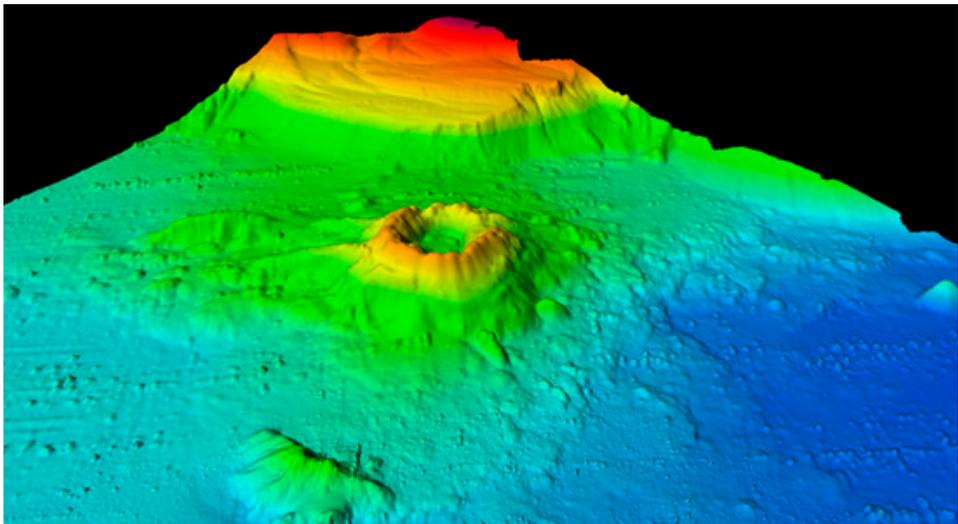
Adicionalmente, Cerpa (2021) menciona que las investigaciones realizadas por los investigadores peruanos han permitido ser testigos en el proceso del cambio climático, en ese sentido, es preciso mencionar a Paz (2019), quien indicó que un estudio del glaciólogo brasileño Jefferson Simoes concluyó que en un período de 39 años (1959-1999) se derritió el 7% de glaciares en la isla Rey Jorge, lo que significa el derretimiento de 89 km² de un total de 1.250 km² de masa glaciar.

Con relación a los estudios de vulcanismo submarino, la figura 1 muestra la imagen procesada del Monte Submarino Orca, a partir del uso de la tecnología multihaz empleada a bordo del B.A.P. “Carrasco”, en tal sentido, a partir de este proyecto que vienen desarrollando los expedicionarios peruanos conjuntamente con investigadores de otros países, se puede afirmar que la presencia de estos volcanes y su actividad hidrotermal transforman las condiciones oceanográficas a su alrededor, formando ecosistemas únicos debido a que estos volcanes submarinos interactúan con el régimen hidrodinámico, por lo tanto, es indispensable continuar

con las exploraciones debido a que se tiene poco conocimiento de estos nuevos ecosistemas, estableciendo como objetivo esencial, evaluar la relación entre estos volcanes y sus emanaciones hidrotermales con los ecosistemas que los rodean, y con ello, determinar la variabilidad de las especies que se puedan desarrollar con el tiempo.

FIGURA 1

Imagen 3D del Monte Submarino Orca, ubicado en el estrecho de Bransfield.



Fuente: Departamento de Investigación Científica del B.A.P. "Carrasco", durante la Campaña ANTAR XXVI. Febrero 2019.

Respecto a las materias relacionadas con las ciencias de la vida, es importante destacar que biológicamente, la Antártida es un centro de divergencia evolutiva y adaptación a las condiciones extremas polares, actualmente, su diversidad está siendo amenazada por cambios ambientales que ocurren en escalas de corto tiempo y que no se adaptan a la selección natural. Es por ello, que dentro de este espectro, principalmente se realizan actividades de investigación relacionadas a comprender el impacto del cambio ambiental pasado, actual y tendencial sobre la biodiversidad y las consecuencias para la adaptación y su funcionamiento sistémico, a través de colaboraciones multidisciplinarias, entendiendo las complejidades del medio ambiente antártico y prediciendo las consecuencias del cambio (Actividades de ciencias biológicas, s.f.). En tal sentido, el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) viene liderando un proyecto denominado "*Estudio del ecosistema pelágico en el Estrecho de Bransfield*", en donde se desarrollan actividades de monitoreo e

investigación científica para estudiar de manera multidisciplinaria la estructura y funcionamiento del ecosistema pelágico antártico con énfasis en el krill y sus principales relaciones con la flora y fauna, considerando que este pequeño cretáceo que se muestra en la figura 2, constituye el alimento principal de la mayoría de los depredadores marinos (pingüinos, focas, lobos marinos, ballenas y peces) del océano Austral, al mismo tiempo, el krill es también la principal especie que se alimenta de fuentes primarias de nutrientes dentro de su área de distribución, desempeñando el importante papel de metabolizar grandes cantidades de esta producción primaria, que adquiere alimentándose de fitoplancton microscópico y que después traspasa a sus depredadores marinos. Es por ello que se denomina al krill como una especie clave del ecosistema del océano Austral (Jones, So y Keith, 2014).

IMARPE ha considerado dentro del proyecto mencionado, el desarrollo de cuatro componentes adicionales, tales como el componente oceanográfico, el cual, permite determinar los patrones de variabilidad ambiental. El segundo componente comprende la biodiversidad y biología del plancton, estudiando la composición, distribución y abundancia de la biodiversidad del plancton y su relación con el ambiente. El tercer componente estudia los depredadores superiores, enfocándose en la relación entre la abundancia y la distribución de aves y mamíferos marinos respecto a la gran cantidad y distribución de krill, finalmente, el componente evaluación hidroacústica del krill se basa en la determinación de la distribución, abundancia y biomasa de krill en el Estrecho de Bransfield y alrededores. En ese sentido, es importante resaltar lo declarado por el Doctor en Oceanografía Rodolfo Cornejo, investigador del IMARPE, quien mencionó que las investigaciones realizadas por esta organización en el continente Austral buscan comprender la estrecha conexión oceánica, climática y biológica entre el ecosistema marino peruano y la Antártida, además de valorar y manejar aspectos del cambio climático y actividades extractivas actuales y futuras sobre la biodiversidad y recursos hidrobiológicos claves de ambos ecosistemas acuáticos. Asimismo, mencionó que también se busca incrementar el conocimiento en estudios y promoción de investigaciones científicas sobre las relaciones biogeográficas entre la flora y fauna antártica con la biota marina pelágica y de aguas profundas peruanas, considerando la dinámica de las corrientes oceánicas y recursos pesqueros (R. Cornejo, 2021).

En relación a las ciencias físicas, se sabe que el continente Antártico es considerado como un inmenso laboratorio para la investigación científica, en donde los estudios que ahí se realizan cada vez cobran mayor relevancia, en

FIGURA 2
Kril antártico.



Fuente: Portal AQUA.

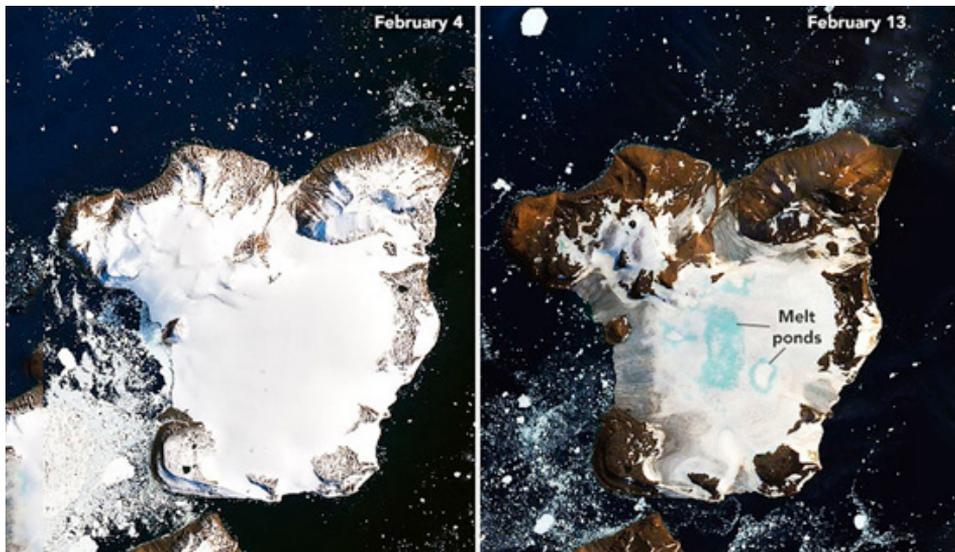
consecuencia, a la importancia que se le viene dando al cambio climático y su impacto en las diferentes regiones del mundo; Casson (2018) precisó que el océano Antártico es un importante barómetro, de cómo el cambio climático está afectando a nuestro planeta, en donde las muestras de hielo son un registro de cientos de miles de años de antigüedad, en donde se pueden comparar los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera de los últimos 800.000 años con las mediciones de hoy, y así, poder determinar tendencias de esta situación. Otro tema de impacto mundial es el referente al deshielo de los glaciares antárticos, lo cual genera que se eleve el nivel del mar en todo el mundo asimismo, Casson (2018) se refirió el denominado calentamiento global, aseverando que este fenómeno influye en que estos glaciares pierdan más hielo del que se crea, aumentando la velocidad a la que se derriten las capas de hielo de la Antártida, y en consecuencia, esto afectará a las comunidades costeras de todo el mundo, ubicadas en pequeñas islas o en megaciudades.

Por otro lado, la Organización Marítima Mundial - OMI (2018) advirtió que la península Antártica es una de las zonas con mayor tasa de calentamiento del planeta: Casi 3 °C en los últimos 50 años, en consecuencia, aproximadamente el 87 % de los glaciares a lo largo de la costa oeste de la península antártica han retrocedido en los últimos 50 años, y la mayor parte de ese retroceso se ha observado en los últimos 12 años, lo que significa que la comunidad científica

internacional, deberá desplegar los recursos necesarios con el objetivo de seguir analizando el impacto del cambio climático en la Antártida, sus efectos en otras partes del planeta y dictar las recomendaciones necesarias para frenar cualquier tipo de fenómeno adverso.

Se puede apreciar en la figura 3, la disminución del hielo en el extremo norte de la península Antártica, una ola de calor registrada entre el 5 al 13 de febrero del 2020, arrasó con el 20 % de la nieve, lo cual muestra que, si las temperaturas altas se mantuvieran, causarían un aumento extremo del nivel del mar. En ese sentido, Peltó (2020), glaciólogo del Nichols College, expresó que no se había visto nunca antes que los estanques de deshielo se produjeran tan rápido en la Antártida y que tal calor se ha vuelto común en los últimos años.

FIGURA 3
Derretimiento en la Antártida (Earth Observatory / NASA).



Fuente: Portal Milenio.

Por último, en relación con las disciplinas relacionadas con las humanidades y ciencias sociales, cabe destacar que el Tratado Antártico es un eje de régimen regulador que reconoce el interés de toda la humanidad en que el continente blanco sea exclusivamente para fines pacíficos, distinguiendo la importancia de las constantes contribuciones al conocimiento científico como resultado de la cooperación internacional, incentivando la protección y conservación de los recursos vivos. Por otro lado, cabe resaltar que después de 30 años, contados desde la fecha de entrada en vigencia del Tratado, cualquiera de las partes podrá

solicitar reunión de todos los involucrados para revisar el funcionamiento de este, dejando abierta la posibilidad de nuevas reclamaciones territoriales u otras consideraciones. Es por ello, que resulta de vital importancia nuestra presencia activa y permanente.

Posteriormente a la evaluación de las necesidades de investigación, mencionadas en los párrafos precedentes, se puede resaltar los desafíos del Estado peruano para establecer las directrices, y así, lograr una integración multinacional a fin de conocer y predeterminar acontecimientos futuros.

Al respecto, se resalta lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 014 – 2014 – RE, en donde se establece que el interés nacional del Perú en la Antártida tiene relación, principalmente con factores de carácter político-estratégico, ambiental-científico y socioeconómico, detallando que:

- En el ámbito estratégico y político, le interesa al Perú fortalecer al Tratado Antártico a fin de mantener a la Antártida consagrada a la paz y a la ciencia.
- En el ámbito científico-ambiental, el Perú debe velar por el mantenimiento del equilibrio del ecosistema antártico dada la influencia, a nivel global y regional, de los procesos de interacción océano - atmósfera de gran escala que se originan en la región antártica, puesto que la variación de estos procesos podría manifestarse en cambios en la biomasa del mar peruano con sus consiguientes efectos socio-económicos; asimismo, existen hipótesis que vincularían dichas alteraciones con el friaje que afecta a las zonas alto andinas y a la Amazonía.

Ante este decreto, podemos observar que el Perú está alineado a los intereses nacionales e internacionales de la protección humana y en todas sus necesidades.

Por otro lado, la potencial utilización de las reservas hídricas de la Antártida es también un tema de crucial interés para el Perú. Asimismo, dada su condición de país minero, le interesa al Perú tomar parte en las decisiones sobre minería antártica, ante un eventual proceso de revisión del Protocolo de Madrid.

Consecuentemente, Palacios (2012) declaró que los recursos de la Antártida son vitales para el futuro del planeta, asimismo, expresó que:

“La ubicación y tamaño del continente antártico definen la trascendencia geopolítica y geoestratégica para nuestro país porque favorecería nuestra navegación marítima internacional en dicha zona ya que se podría contar en el futuro con una base de apoyo para el desarrollo del tráfico marítimo, asimismo es importante por nuestro desarrollo de la investigación científica, la cooperación e intercambio con los países integrantes, los vastos recursos estratégicos (petróleo, magnesio, carbón, antimonio, cromo, etc.) y el valor proteico del pequeño crustáceo krill para el consumo humano. Es importante todo esfuerzo que nos permita visualizar nuestro interés y problemática subyacente respecto a la Antártida”.

Es relevante indicar que la Antártida es un nuevo continente que presenta grandes recursos naturales, los cuales, influyen en el ecosistema mundial, por ello se debe tener mucha cautela en una posible explotación de ellos, ya que, podrían inestabilizar cadenas alimenticias marítimas generando un gran impacto en la vida ictiológica en las diferentes regiones del mundo.

3.- CONCLUSIONES:

- La Antártida es un magnífico laboratorio natural en donde se pueden estudiar numerosos procesos, por lo que atrae a la comunidad científica internacional a realizar trabajos de investigación en diferentes ciencias, principalmente dirigidas al análisis de la tierra y la biología, debido a que sus inmensos hielos permiten el estudio de diferentes fenómenos que pudieron haber ocurrido hace millones de años.
- Resulta de vital importancia el estudio y seguimiento de los cambios que se puedan dar en el continente Antártico, ello permitirá adoptar medidas preventivas y acciones oportunas, ante el inminente calentamiento global que afectará a los océanos y a la atmósfera, principalmente a consecuencia de las actividades y emisiones nocivas a gran escala por el hombre.
- El Perú realiza actividades científicas en el continente blanco por su interés al mantenimiento de su equilibrio ecosistémico, por su influencia a nivel mundial en los cambios que existan en este y, principalmente, por la variación que genera en la biomasa del mar peruano con sus consiguientes efectos socioeconómicos.
- Las exploraciones científicas aportan enorme conocimiento de la Antártida, siendo estos, pilares fundamentales para los Estados ante un escenario de explotación futura dentro del Sistema del Tratado Antártico, dicha tendencia potencia los ideales de establecer posiciones estratégicas y liderazgo, a fin de asegurar una participación y competencia en el escenario futuro, en donde el Perú debe estar presente.

REFERENCIAS

- AQUA. Acuicultura + Pesca. (8 de febrero del 2019). *Ecosistemas marinos y krill: Chileno liderará grupo científico mundial*. Recuperado de <https://www.aqua.cl/2019/02/08/ecosistemas-marinos-krill-chileno-liderara-grupo-cientifico-mundial/>
- Casson, L. (6 de noviembre del 2018). *Lo que significa el cambio climático para la Antártida*. Recuperado de <https://www.elindependiente.com/futuro/medio-ambiente/2018/10/20/significa-cambio-climatico-la-antartida/>
- Constitución Política del Perú. Declaración del Congreso Constituyente Democrático, 29 de diciembre de 1993.
- Decreto Supremo N° 014 – 2014 – RE (2014). Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional Antártica. Presidencia de la República del Perú.
- Decreto Supremo N° 012 – 2019 - DE. Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional Marítima (2019).
- Jones, C. So, K. & Keith, R. (2014). El Krill: Su biología, ecología y explotación. *Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos*. Recuperado de <https://www.ccamlr.org/es/fisheries/el-krill-su-biolog%C3%ADa-ecolog%C3%ADa-y-explotaci%C3%B3n#:~:text=El%20krill%20es%20un%20recurso,y%20peces%20del%20oc%C3%A9ano%20Austral.&text=Debido%20a%20esta%20funci%C3%B3n%2C%20se,del%20ecosistema%20del%20oc%C3%A9ano%20Austral.>
- Jorquera, C. (2016). *Chile en el Sistema Antártico: Soberanía y Corrupción* (Tesis de Grado). Universidad Diego Portales, Santiago de Chile, Chile.
- Ley 1138 (2012). Ley de La Marina de Guerra del Perú. Presidencia de la República.
- Ley N° 30035 (2013). Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto.
- Menéndez, R. (2020). *El Perú en la Antártida*. (p.9). Lima, Perú: Marina de Guerra del Perú.
- Organización Meteorológica Mundial. (4 de mayo del 2018). *La OMM termina la evaluación de un posible nuevo récord de temperatura en la Antártida*. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2020/02/1469302>
- Portal Milenio. *Ola de calor en la Antártida derrite 20 por ciento de la nieve de una isla en 9 días*. (24 de febrero del 2020). Recuperado de <https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/antartida-nasa-publica-preocupantes-fotos-deshielo>
- Palacios, A. (17 de noviembre de 2012) Antártida: Importancia para el Perú. Recuperado de <http://www.planteamientosperu.com/2012/11/antartida-importancia-para-el-peru.html#:~:text=La%20ubicaci%C3%B3n%20y%20tama%C3%B1o%20del,mar%C3%ADtimo%2C%20asimismo%20es%20importante%20por>
- Paz, J. (2020). *El Perú en la Antártida*. (p.13). Lima, Perú: Marina de Guerra del Perú.
- Paz, O. (2019). El retroceso del Glacial Znosko. Recuperado de <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/comercio-antartida-retroceso-glaci-ar-znosko-noticia-611907-noticia/?ref=ecr>
- Pelto, M. (24 de febrero del 2020). Ola de calor en la Antártida derrite 20 por ciento de la nieve en una isla en nueve días. Recuperado de <https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/antartida-nasa-publica-preocupantes-fotos-deshielo>
- Scientific committee on Antarctic research. *Actividades de ciencias biológicas*. (s.f.). Recuperado de <https://www.scar.org/science/lsg/home/>
- Tratado Antártico (23 de junio de 1961). Recuperado de https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Comite_Polar_definitivo/Tratado_Antartico.pdf
- Torres, S. & García, G. (2019). Las geociencias y su relación con la sostenibilidad. Recuperado de <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=9334>