

ESTUDIO EXPLORATORIO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL CONTINENTE ANTÁRTICO CHILENO EN EL PERÍODO 2011-2014

*EXPLORATORY STUDY OF SCIENTIFIC INVESTIGATION IN
THE CHILEAN ANTARCTIC CONTINENT IN 2011-2014*

autor
Erik Marín Cuevas¹

RESUMEN

En el presente trabajo se describe el campo de producción científica antártica desde la sociología de la ciencia. Se buscó objetivar las condiciones sociales de producción del conocimiento científico en investigadores en el período 2011-2014. Se logró obtener una descripción de los rasgos más relevantes de la práctica científica. Se exploró también en las condiciones materiales y sociales en que se desarrolla el trabajo antártico, describiéndose el rol de las redes científicas locales. El trabajo fue abordado desde una perspectiva epistemológica de corte realista, con el enfoque metodológico de la Grounded Theory de diseño emergente. Se concluyó que investigadores antárticos están en un nivel de solidaridad mecánica.

PALABRAS CLAVE: sociología de la ciencia, Antártica, Teoría Fundamentada.

ABSTRACT

The present article describes the field of Antarctic scientific production from a sociology of science point of view. The aims were the identification of the social conditions for the production of scientific knowledge in 2011-2014 and the exploration of the material and social conditions in which Antarctic work is developed. After meeting the objectives set, we obtained a description of the most relevant features of scientific practice and the role of local scientific networks. The research was carried out from a realistic-oriented epistemological perspective using a Grounded Theory approach of emergent design. We concluded that Antarctic researchers work at a mechanical solidarity level.

KEYWORDS: sociology of science, Antarctic, Grounded Theory.

1.- Psicólogo, Universidad Santo Tomás, DEA en Sociología y candidato a Doctor en Sociología por la Universidad de Granada, España. Coordinador y docente del Magíster en Políticas Públicas y Seguridad Ciudadana, de la Universidad Tecnológica Metropolitana. Docente del Magíster en Ciencia Política. Sus líneas de investigación incluyen: sociología de la ciencia, violencia y criminalidad. Correo electrónico: ekmarin@correo.ugr.es

Artículo recibido el 30 de septiembre y aceptado el 25 de octubre del 2015z

INTRODUCCIÓN

Cada año investigadores chilenos y extranjeros asumen un nuevo desafío en el continente antártico. Anualmente se forman nuevas expediciones con equipos que, en terreno, ponen a prueba las condiciones extremas del clima antártico, recolectando muestras o llevando a cabo experimentos de laboratorio en el propio escenario antártico, que en su gran mayoría corresponden a estudios bioquímicos, geológicos o de vida marina.

Para el presente trabajo se realizaron entrevistas en profundidad a científicos chilenos que realizaron investigaciones en suelo antártico durante el período 2011-2014, en torno a cómo generan este nuevo conocimiento científico y las condiciones sociales de su producción. Parea el análisis de las entrevistas se utilizó la Grounded Theory como metodología, codificando el contenido, lo que permitió generar nuevas hipótesis de trabajo.

Esta investigación realiza una descripción del campo de producción científico desde el punto de vista de la sociología de la ciencia, objetivando las condiciones sociales de producción del conocimiento científico para el caso de grupos de investigadores chilenos que trabajaron en la Región Antártica chilena en investigaciones empíricas.

El trabajo desarrollado permitió generar conocimiento respecto de la dinámica interna de los grupos de investigación, desde el marco teórico de la sociología de la ciencia, tratando de vincular los hallazgos con el proceso interno, con fines netamente exploratorios y descriptivos² (Otero,

2011). El núcleo central de la investigación tuvo un carácter exploratorio, y su objetivo fue describir las condiciones sociales significativas del trabajo científico. Además, se exploró entorno a las condiciones materiales y de redes sociales en que se desarrolla el trabajo científico de las comunidades locales.

Como señala Otero (2011), los estudios sobre la ciencia y sus relaciones con la sociedad han caracterizado el debate en la sociología de la ciencia, oponiéndose históricamente a diversas corrientes que van desde sus inicios, con Robert K. Merton, hasta las versiones más actuales e integracionistas.

Tal como menciona Cannavo (1997), el estudio de la ciencia y la tecnología ha adquirido una enorme importancia en las sociedades avanzadas, en parte gracias a la sociología de la ciencia. En efecto, esta especialidad híbrida, que deriva de la sociología del conocimiento y la historia social de la ciencia, está cada vez más en boga por examinar el quehacer científico en su matriz contextual, que corresponde a las sociedades en que se desarrolla. Especialmente relevantes en la nueva sociedad red son los aspectos del trabajo en conectividad global y los nuevos condicionamientos económicos, políticos y culturales que influyen en el trabajo intelectual o científico.

Siete países mantienen reclamos de soberanía en la Antártica: Argentina, Australia, Chile, Francia, Nueva Zelanda, Noruega y el Reino Unido, cada uno de los cuales contribuye en distinta medida a la producción de publicaciones. El Reino Unido y Australia hacen grandes contribuciones,

2.- La productividad científica antártica chilena, medida en número de publicaciones ISI (Institute for Scientific Information), sigue mostrando un incremento en los últimos años y es esperable que esta tendencia se mantenga, como lo muestra el dato preliminar a octubre 2011.

mientras que Chile y Noruega realizan aportes muy modestos. Sin embargo, Chile cuenta con muchas bases antárticas y personal trabajando en la zona. Como demandante antártico, la posición de Noruega parece anómala, al tiempo que Chile presenta un bajo número de publicaciones. No obstante, a diferencia de Chile, cuenta con poco personal de campo.

El planteamiento de esta investigación contempla interpretar cómo funcionan hoy en día distintas agrupaciones de científicos que han realizado algún tipo de investigación en la Región de Magallanes y la Antártica chilena. El fundamento teórico epistemológico desde el que se ha trabajado proviene principalmente de una tradición realista³, cuyos postulados esenciales son principalmente: la investigación científica es un hecho social y posee una naturaleza colectiva, aun cuando la variable individual juega un rol importante; la investigación científica se orienta a la búsqueda de una verdad transhistórica; la investigación científica es un hecho social heterogéneo, cuya dinámica varía según el campo de saber o especialización; los resultados de la actividad científica dependen de los grados de organización del trabajo intelectual y científico, así como también de las variables contextuales de la sociedad en que estos están insertos.

En síntesis, el objetivo general de esta investigación fue obtener una descripción de los rasgos más relevantes de la práctica científica de individuos y grupos de científicos que investigan en la Región Antártica chilena.

Los objetivos específicos fueron conocer las condiciones materiales y sociales en que se desarrolla el trabajo científico antártico; explorar y describir el rol de las redes científicas locales y globales de científicos nacionales que operan en el Continente Antártico; explorar si los individuos y/o grupos tienen la capacidad de generar conocimiento científico.

3.- Se refiere a que la realidad existe de manera independiente a la mente humana, tesis ontológica del realismo filosófico. Esta visión del fenómeno en estudio fue aportada por el epistemólogo Edison Otero Bello, en un intercambio permanente de trabajo.

MARCO TEÓRICO

Desde mediados de siglo pasado, se debaten en epistemología distintos temas: si el conocimiento científico ha progresado efectivamente; la relación entre observación y teoría y la existencia o no de un método científico; la importancia decisiva o irrelevante de los experimentos; si las variables intelectuales, lógicas o racionales son las únicas o las más decisivas intervinientes en el trabajo científico, excluyendo de este modo todo factor cultural, social o histórico; además del permanente debate entre internalismo y externalismo⁴ o si el conocimiento científico tiene o no validez universal (Otero, 2011).

Como señala Otero (2011), una mirada principalmente descriptiva permite identificar quiénes son los que participan en este debate. Claramente, es posible apreciar cuatro grupos principales: en primer lugar, los filósofos de la ciencia; en segundo lugar, los historiadores de la ciencia; en tercer lugar, los sociólogos de la ciencia; y en cuarto lugar, a los propios científicos. Cada conglomerado busca desarrollar una explicación o interpretación pertinente de la ciencia.

Para Iranzo (1992), la Sociología de la Ciencia es una especialidad nucleada por su objeto, un objeto definido intuitivamente en términos de sentido común, porque no existe consenso sobre el significado

especializado que la demarque respecto de otras actividades o formas cognitivas. La Sociología de la Ciencia es el estudio de lo que hacen los científicos en el ejercicio de su rol profesional. Un científico se identifica como aquel actor a quien el conjunto de la sociedad acredita como miembro experto de la comunidad profesional involucrada en la producción del conocimiento más autorizado. Siguiendo, en general, la opinión acreditada de la elite de esa profesión, Iranzo (1992) indica, además, que la Sociología de la Ciencia carece de una tradición metodológica unitaria. Periódicamente, nuevas técnicas de análisis, importadas de otras áreas de la sociología, ocasionan pequeñas revoluciones domésticas que enriquecen con algún nuevo estilo los estudios sociales de la ciencia.

Como refiere González (1993), en la literatura sociológica generada en torno a la ciencia y el conocimiento científico están representadas todas las perspectivas teóricas y metodológicas de la teoría social actual. Los primeros análisis sociológicos de la ciencia llevados a cabo por Robert K. Merton la identificaron como una institución social con un ethos característico y sujeta a un análisis funcional. El papel jugado por Merton y su escuela en los primeros momentos de la investigación sociológica de la ciencia ha tenido una repercusión innegable en la disciplina (Blanco, 2002).

Desde la institucionalización de los estudios sociales de la ciencia, a mediados del siglo pasado, lide-

4.- El internalismo y el externalismo se oponen en cuanto a la importancia que atribuyen a las variables sociales, históricas y culturales. Considerando las versiones extremas de estas posiciones, mientras el internalismo cree poder prescindir de esas variables para comprender la actividad científica, el externalismo supone imposible la tarea de comprender la ciencia sin esas variables. Excluyendo las variables sociales, históricas y culturales, el internalismo extremo sostiene que la ciencia puede ser comprendida suficientemente por la operación de variables lógicas y racionales. Por su parte, el externalismo cree poder prescindir del todo de las variables cognitivas para explicar la ciencia y sus resultados en términos de variables sociales e históricas. En sus versiones menos extremas, tanto el externalismo como el internalismo reconocen, aunque en grados variables de importancia, tanto las categorías lógicas como las socio-históricas. El surgimiento del externalismo está asociado a la participación de la delegación soviética en el II Congreso de Historia de la Ciencia, celebrado en Londres, del 29 de junio al 4 de julio de 1931 (Pruna, 1985).

rados por Robert K. Merton, se pueden distinguir cuatro grandes tradiciones. Como señala Blanco (2002), en los años sesenta diversos investigadores sociales comenzaron a cuestionar la perspectiva mertoniana. Paralelamente, se desarrollan panorámicas teóricas alternativas centradas en el análisis de los contenidos cognitivos de la ciencia. En este cambio de marcha, junto con las críticas sociológicas a los planteamientos de Merton, la aparición en 1962 de la obra de Thomas Kuhn (*The Structure of Scientific Revolutions*) conmocionó no sólo a la propia filosofía de la ciencia, sino a la misma sociología de la ciencia. La descripción realizada por Kuhn de la ciencia, en contraste con la visión tradicional de los filósofos de la ciencia, abrió el camino a una nueva y más profunda apreciación de los procesos internos de la ciencia.

Diversos autores, como Mario Bunge⁵ o Pierre Bourdieu, han clasificado estas tradiciones o tendencias y las han ordenado cronológicamente (Otero, 2011). Bourdieu, por ejemplo, distingue los primeros pasos de la sociología de la ciencia de Merton y sus seguidores; una segunda ola estaría compuesta por Thomas Kuhn⁶ y Paul Feyerabend; el programa llamado “fuerte”⁷, en el que destacan David Bloor⁸, Harry Collins⁹, entre otros; y la corriente de los estudios de laboratorio¹⁰, en donde destacan Karin Knorr-Cetina y Steve Woolgar.

En el desarrollo de los estudios relacionados al conocimiento científico, un hito referencial y solemne es la publicación del libro “*The Structure of Scientific Revolutions*”, de Thomas S. Kuhn, en 1962 (Donovan et al., 1992; Salmon et al., 1992; Cole, 1992; Giere, 1999; Klee, 1999; Otero, 2000).

5.- Físico y filósofo de la ciencia argentino. Realizó estudios secundarios en el Colegio Nacional de Buenos Aires para luego doctorarse en Física y Matemáticas por la Universidad de La Plata. Estudió, además, Física Nuclear en el Observatorio Astronómico de Córdoba. Compaginó por entonces su dedicación a la ciencia con el interés por la filosofía, fundando la revista *Minerva*, en 1944. Fue profesor de Física (1956-1958) y de Filosofía (1957-1962) en la Universidad de Buenos Aires, y desde 1962 fue profesor de Filosofía en la McGill University de Montreal. En 1982 fue galardonado con el Premio Príncipe de Asturias de Humanidades.

6.- Thomas Samuel Kuhn (1922-1996) es tal vez el filósofo más influyente de la ciencia del siglo XX. Su libro de 1962, “*La estructura de las revoluciones científicas*”, es uno de los libros académicos más citados de todos los tiempos. Su contribución a la filosofía de la ciencia no solo marcó una ruptura con varias doctrinas positivistas claves, sino que también inauguró un nuevo estilo en la filosofía de la ciencia que lo llevó más cerca de la historia de la ciencia, con su relato de la evolución de la ciencia, en cuanto a que la ciencia goza de los períodos de crecimiento estables marcados por revoluciones revisionistas.

7.- Uno de los éxitos del Programa Fuerte fue haberse constituido en la bisagra necesaria entre la filosofía ortodoxa de la ciencia y los posteriores estudios sociales de la ciencia, permitiendo la apertura al estudio sociológico de la considerada caja negra de la ciencia (Blanco, 1994).

8.- David Bloor, director de la Science Studies Unit, formado en filosofía y matemáticas. Llevó a cabo investigaciones en Cambridge en filosofía de la ciencia. Con estudios en psicología, tiene un doctorado en psicología por la Universidad de Edimburgo. Ha escrito extensamente sobre el debate Kuhn-Popper, las funciones cognitivas de la metáfora y la sociología del conocimiento científico, como también acerca de la filosofía de Wittgenstein. Es autor de “*Knowledge and Social Imagery*” (Routledge, 1976, 2ª edición Chicago University Press, 1991), “*Wittgenstein: A Social Theory of Knowledge*” (Macmillan y Columbia, 1983), y co-autor (con Barry Barnes y John Henry) de “*Scientific Knowledge: A Sociological Analysis*” (Athlone y Chicago University Press, 1996).

9.- Harry Collins es profesor en School of Social Sciences, de la Cardiff University. Ha investigado acerca de la naturaleza del conocimiento científico, la comprensión pública de la ciencia, inteligencia artificial y la interacción entre humanos y máquinas. Cardiff University. En: <http://www.cf.ac.uk/socsci/contactsandpeople/academicstaff/C-D/professor-harry-collins-overview.html>

10.- El libro clásico y fundacional de los Estudios de Laboratorio es “*Laboratory Life*”, de Latour y Woolgar, obra iconoclasta que busca “penetrar en el misterio” del trabajo científico en el laboratorio.

De hecho, es posible indicar que existe un antes y un después de este hito. De acuerdo a lo que indica Otero, dicha afirmación implica elevar a Kuhn a la categoría de máximo pensador en epistemología.

Es importante considerar que la obra de Kuhn se inspira en el trabajo de Ludwink Fleck, vertido en su obra "Eutstchungund Enwicklungeinerwissenschaftlichen Tatsache. Einfunbrung un die Lebrevom Deukstilund Denkkollektiv" ("La génesis y el desarrollo de un hecho científico"). En el prólogo a su obra de 1962, Kuhn apunta que el libro de Fleck le había sugerido muchas de sus ideas y que el giro socio-cognoscitivo de sus estudios tenía su origen en la lectura de este autor.

Mario Bunge, por su parte, identifica tres tendencias: un período "pre Merton", básicamente inspirado por la sociología marxista; un "segundo período científico", que él identifica con Merton; y un tercer momento, que califica de "pos-mer-toniano", en el que caben el Programa Fuerte, los externalistas moderados —en otras palabras, la interpretación realista de Kuhn— y los externalistas radicales, entre los que es posible encontrar la interpretación relativista de Kuhn, la fenomenología, el constructivismo y la etnometodología de Bruno Latour¹¹ y Karin Knorr-Cetina.

Para Mario Bunge, en su texto *Sociología de la ciencia* (1995), la selección de las tesis y rasgos principales de cada una de las tendencias está imbuida de una concepción tradicional y no propiamente sociológica.

En cuanto a Bourdieu, lo nuevo de su recuento es su postura descriptiva, que nos muestra por qué y cómo él no adhirió a tales tendencias, así como su incomodidad con la sociología de la ciencia como especialidad sociológica, entre otras razones, debido a la paradoja de que la falta de competencia científica o extranjería de sus cultores haya servido para justificar una "ventajosa" distancia, cuando en realidad permitió justificar la incursión en la sociología de la ciencia en un creciente número de diletantes, en total acuerdo con Bunge.

Bourdieu reconoce el legado de Merton¹², la utilidad instrumental de la cienciaometría y bibliometría. El propio Bourdieu reconoce haber usado esos procedimientos en su libro "Homo Academicus" (1988), para elaborar un índice de capital simbólico, junto a un cuerpo de conceptos relevantes. Su queja consiste en la omisión de explicaciones y a la forma en que se regulan los conflictos científicos, una especie de self-vindication que finalmente justifica las desigualdades científicas. Insiste Bordieu en que el reemplazo del concepto recognition (propio del reward system mertoniano) por el de capital simbólico no es solo una impostura intelectual, sino que apunta a desenmascarar al mundo científico como una comunidad que no se ha dotado de instituciones perfectamente justas y legítimas en cuanto a regulación.

El desarrollo científico está marcado por rupturas y la alternancia de períodos de ciencia "normal" y revoluciones, pero dada la impronta de la co-

11.- Ha sido profesor en el Centro de Sociología de la Innovación en la École Nationale Supérieure des Mines de París (desde 1982 a 2006). Ha sido, durante varios períodos, profesor visitante en la UCSD, en la London School of Economics y en el departamento de Historia de la Ciencia en Harvard University.

12.- Merton intenta dar respuesta a dos cuestiones básicas: la primera se referente a su origen histórico; la segunda aborda la distinción entre la ciencia y las demás instituciones culturales. La búsqueda de respuestas le llevó a adentrarse en tres líneas de investigación separadas: primero, trata el surgimiento de la ciencia moderna; luego, analiza la estructura normativa de la comunidad científica; en tercer lugar, aborda la distribución de recompensas que sancionan la conducta de sus miembros (Blanco M., 1994).

munidad científica, durkheimiana en su forma, sólo podemos representar el cambio desde una óptica internalista, que es justamente, a juicio de Bourdieu, el error de Kuhn. En vez de trasladar la lucha al escenario en que se enfrentan conservadores e innovadores, Bourdieu ubica al innovador como un agente al interior del campo que posee el capital acumulado —conoce la “tradición”— y solo la supera a condición de conservarla, pues de otro modo habría perdido la membresía al interior del campo (Bourdieu, 2003).

En cuanto al llamado Programa Fuerte¹³, este se funda en la idea de que la racionalidad, la objetividad y la verdad son normas socioculturales locales (Bourdieu, 2003).

Como indica González (1993), en el Programa Fuerte de Sociología del Conocimiento confluyeron dos grandes movimientos críticos originados en la década de los sesenta. El primero lo constituyen las discusiones sobre filosofía de la ciencia, llevadas a cabo tras las críticas al positivismo lógico, e impulsadas principalmente por las obras de filósofos como Quine, Sellars, Popper, Kuhn, Lakatos y Feyerabend. El segundo fue el cuestionamiento de la imagen funcionalista de la sociedad, elaborada por los sociólogos norteamericanos y especialmente por Talcott Parsons durante los años 40 y 50. Estos planteamientos fueron decreciendo en su dominio sobre la sociología hasta los años 70.

Tal vez Bourdieu olvida el caso trivial de que un descubrimiento tiene mayores posibilidades de ser reconocido si se realiza en una universidad conocida que en una desconocida. Además, constituye una visión, finalmente, individualista, que Bourdieu rechaza.

Durante los años setenta algunos sociólogos se alejaron del paradigma mertoniano a través de una lectura radical y crítica de Kuhn. Se trató efectivamente de una revolución, a pesar de que su parecido es mayor con la vivencia subjetiva de ese suceso político que con su reconstrucción histórica: el movimiento no tiene un líder, no hay un manifiesto de completo rechazo a lo anterior, ni masivos enfrentamientos entre insurgentes y resistencia, ni asalto a instituciones simbólicas, ni una gran transformación global tras el éxito. Hay, en cambio, reivindicaciones radicales de un nuevo orden, multitud de pequeñas facciones cuyo enfrentamiento solo da paso a la unidad ante la amenaza de un ataque exterior, pequeños choques puntuales que involucran a alguna figura prominente y la valoración de que cada logro es una gran victoria. La *revolución cognitiva* podría compararse mejor con la colonización a manos de un puñado de pioneros en un territorio ya ocupado por otra población, con respecto a la cual no han decidido previamente si intentar su exterminio, su expulsión, su segregación o establecer una convivencia pacífica. Su única meta clara es explotar recursos locales que los nativos ignoran o desprecian (Iranzo, 2002).

13.- El Programa Fuerte apareció como un programa preocupado por mostrar la inalienable y constitutiva dimensión social de la ciencia. Su atención se centró en la investigación histórica de la variabilidad teórica y la flexibilidad empírica de las tradiciones intelectuales. La etnografía de la ciencia reorientó el estudio hacia el análisis del trabajo interactivo de los científicos en el laboratorio. Esta tradición ha encontrado natural extender sus técnicas y su enfoque, dada la similitud de sus prácticas y asentamientos a la tecnología (Ramos, 1991).

Este efecto de empobrecimiento conduce a ratificar una visión empirista o inductivista, a la vez anticuada e ingenua, de la práctica de la investigación. Criticando a Knorr-Cetina, Bourdieu recuerda que la debilidad de esta escuela es que:

en lugar de entregarse a largas discusiones teórico-filosóficas con Habermas, Luhmann, no se le ocurra transmitir las informaciones propiamente sociológicas sobre los autores y sobre su laboratorio, que permitirían relacionar las estrategias retóricas utilizadas con la posición del laboratorio en el campo científico y con las disposiciones de los agentes implicados (Bourdieu, 2003, p. 46; en Otero, 2011).

Y aunque existan dos repertorios (laboratorio y revistas) o dos “retóricas”, la privada y la pública, entre los científicos, lo que Bourdieu afirma es que el carácter de la actividad científica es inseparablemente social y científica. Por lo tanto, hay que rechazar la intromisión furtiva de la afirmación que dice que la ciencia es solo una construcción simbólica y política lograda por estratagemas de alianzas y técnicas de persuasión.

Pero lo más relevante es el giro practicista del autor. Como en una figura de embudo desde lo general a lo específico, Bourdieu desplaza su interpretación de la sociología de la ciencia desde los orígenes mertonianos de *ethos* (esencialista), el paradigma o matriz disciplinaria de Kuhn (empirismo homogéneo), el anarquismo metodológico de Feyerabend (relativismo), la práctica interaccionista normativa de Bloor y Collins (pluralismo nominalista), la práctica de laboratorio de Knorr-Cetina y Woolgar (pluralismo representacional), hacia su propia visión de la actividad científica como práctica (pluralismo empírico).

Como refiere González (1993), los estudios sociales de la ciencia han contribuido a una visión más realista de la práctica científica lejos de la misticista búsqueda desinteresada de la verdad. El rechazo de la imagen positivista de la ciencia y la aceptación de la idea de que las teorías científicas están infradeterminadas por la experiencia y tienen un carácter convencional, permitió considerar a la ciencia como otro cuerpo de conocimiento social objeto de estudio por parte de la sociología del conocimiento, como las ideologías políticas o la religión (Halfpenny, 1991; en González, 1993). La sociología del conocimiento científico abrió nuevos campos de investigación, contribuyendo a la reciente consolidación de la especialidad de la sociología de la ciencia.

Es dable señalar que, en definitiva, tenemos diversas teorías sobre la ciencia que se hallan en disputa unas con otras. Es válido, por lo tanto, preguntarse cómo evaluar estas teorías, cómo determinar en algún momento la eventual superioridad de alguna de ellas. Se trata de una cuestión crucial, en la que se cruzan diversos niveles de problemas. Es posible indicar, por ejemplo, que es un hecho que las ideas de Kuhn sobre el progreso o el cambio en la ciencia han tenido un profundo impacto, pero no en las ciencias naturales, sino en las humanidades y las ciencias sociales.

Respecto de la producción académica y la elaboración de artículos científicos en revistas indexadas, es posible afirmar que son los científicos estadounidenses los responsables de la mayor proporción de publicaciones relacionadas con la Antártica durante todo el período del estudio consignado en el documento de investigación “The Structure and Development of Polar Research (1981–2007): a Publication-Based Approach” (Aksnes, 2007). No obstante, la participación de EE.UU. se redujo de 34% en 1981–1983 a 24% en 2005–2007. EE.UU. es

seguido por el Reino Unido, que también ha experimentado una disminución de su participación en la Antártica, disminuyendo la producción de papers del 17% al 11% de la producción mundial. Luego vienen Australia y Alemania, con proporciones de 8% y 7% respectivamente, en el último período 2005-2007.

El mismo informe indica que algunos países han incrementado su participación en la producción científica en la Antártica durante los períodos indicados (Italia, España, China, Argentina), mientras que otros han visto el desarrollo inverso (Japón, Nueva Zelanda, Rusia, Polonia).

Cabe señalar, sin embargo, que aunque parte de las publicaciones de ciertos países puede haber disminuido en términos relativos, la producción en términos del número de documentos aumentó.

El análisis que realiza Aksnes (2007), revela que la producción científica mundial de publicaciones sobre investigación polar se ha incrementado significativamente durante el período 1981-2007, y el número de publicaciones ha ido creciendo a un ritmo relativamente constante. Aproximadamente 3500 artículos fueron publicados entre 2005 y 2006. La cifra correspondiente a 1991 fue de 1700 publicaciones; para 1981, 900.

Con los años el interés en la ciencia antártica ha aumentado, como es evidente por el creciente número de países ratificados y centros de investigación. Asimismo, durante el período en estudio, la productividad ha aumentado considerablemente en los artículos científicos que implican

colaboración entre investigadores (Dastidar y Ramachandran, 2008).

En cuanto a las Publicaciones WOS (ex-ISI) Generadas por Entidades Regionales, la Región de Magallanes presenta entre 1990 y 2005 un total de 145 publicaciones ISI (un 0,35% del total nacional), y de ese total 94 publicaciones se registraron en el período más reciente de 2000 a 2005 (0,43% del total nacional).

METODOLOGÍA

Dada la perspectiva epistemológica de corte realista, y a partir de la aplicación del enfoque metodológico propuesto por la Grounded Theory (Glasser y Strauss, 1967; Strauss y Corbin, 1990), con la cual se abordó esta investigación, se exploró el fenómeno de producción científica desde el punto de vista de la Sociología de la Ciencia, intentando poner en evidencia las condiciones sociales de producción del conocimiento científico para el caso de grupos de investigadores que trabajan en la Región Antártica chilena.

El diseño de esta investigación es de carácter emergente. Se utilizó un diseño flexible que emerge en la medida que se han recopilado los datos y ha sido examinada la producción discursiva de los sujetos. Uno de los elementos relevantes fue la exploración de capacidades grupales e individuales para generar conocimiento, versus la acción individual. Para ello se utilizó el aporte del investigador K. Brad Wray¹⁴.

14.- K. Brad Wray es profesor en el Department of Philosophy, University of New York, Oswego. Su investigación está orientada en la filosofía de la ciencia y filosofía de las ciencias sociales.

Tipo de diseño

La investigación realizada es de tipo emergente. Dada la revisión bibliográfica realizada, fue posible constatar la carencia de investigación en el ámbito del objeto de estudio planteado. Este ámbito no ha sido abordado internacionalmente, ni tampoco a nivel país.

Sujetos de la investigación

Los sujetos de la investigación corresponden a científicos e investigadores chilenos que figuran en el directorio de investigadores principales, según reporte 2011, del Programa Nacional de Ciencia Antártica (PROCIEN), quienes realizaron efectivamente investigación antártica.

Diseño muestral

Se utilizó una estrategia gradual de muestreo, basada en lo que Glaser y Strauss (1967) definen como muestreo teórico. Esto es, las decisiones respecto de la selección del tamaño de la muestra y las características para la selección de los sujetos se van tomando en el mismo proceso de recolección e interpretación de los datos cualitativos. Respecto del tamaño muestral, se siguió el criterio de saturación teórica, lo que se consiguió a partir de la entrevista número 7¹⁵ (de hecho, se realizaron 7 entrevistas a científicos).

Técnica de producción de la información

Como herramienta de recolección de información se diseñaron entrevistas en profundidad, no estructuradas, con el propósito de interpretar la

subjetividad del individuo en estudio. Además, se buscó alcanzar niveles adecuados de validez y confiabilidad mediante la triangulación de datos.

Las entrevistas fueron realizadas en los laboratorios y centros de trabajo de los propios entrevistados. Solo en un caso la entrevista se realizó en un lugar público. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 39 minutos, para lo cual se utilizó un diseño no estructurado. Posteriormente se realizó el análisis de cada entrevista, utilizando como apoyo el software ATLAS t.i. v7¹⁶.

Análisis de la información

Para el análisis de los datos se utilizó la teoría fundamentada, basada en el Método Comparativo Constante. Para la interpretación del material producido por las entrevistas, se ordenó la información a través de cuatro familias de códigos (27 códigos), las que fue posible interpretar y relacionar. Para el procesamiento de la información se empleó como apoyo el software ATLAS.t.i v7.

Calidad de los datos

Para asegurar la validez y confiabilidad se utilizó una triangulación de datos, forma de asegurar un análisis exhaustivo y reflexivo que mejora la calidad de un estudio. Los datos fueron triangulados solo por fuente (los diferentes grupos de investigación e investigadores).

15.- Este criterio fue propuesto por Glaser y Strauss para determinar cuándo el investigador debe detener el muestreo.

16.- Se utilizó la versión de demostración de ATLAS t.i., la cual fue descargada con autorización de la empresa proveedora.

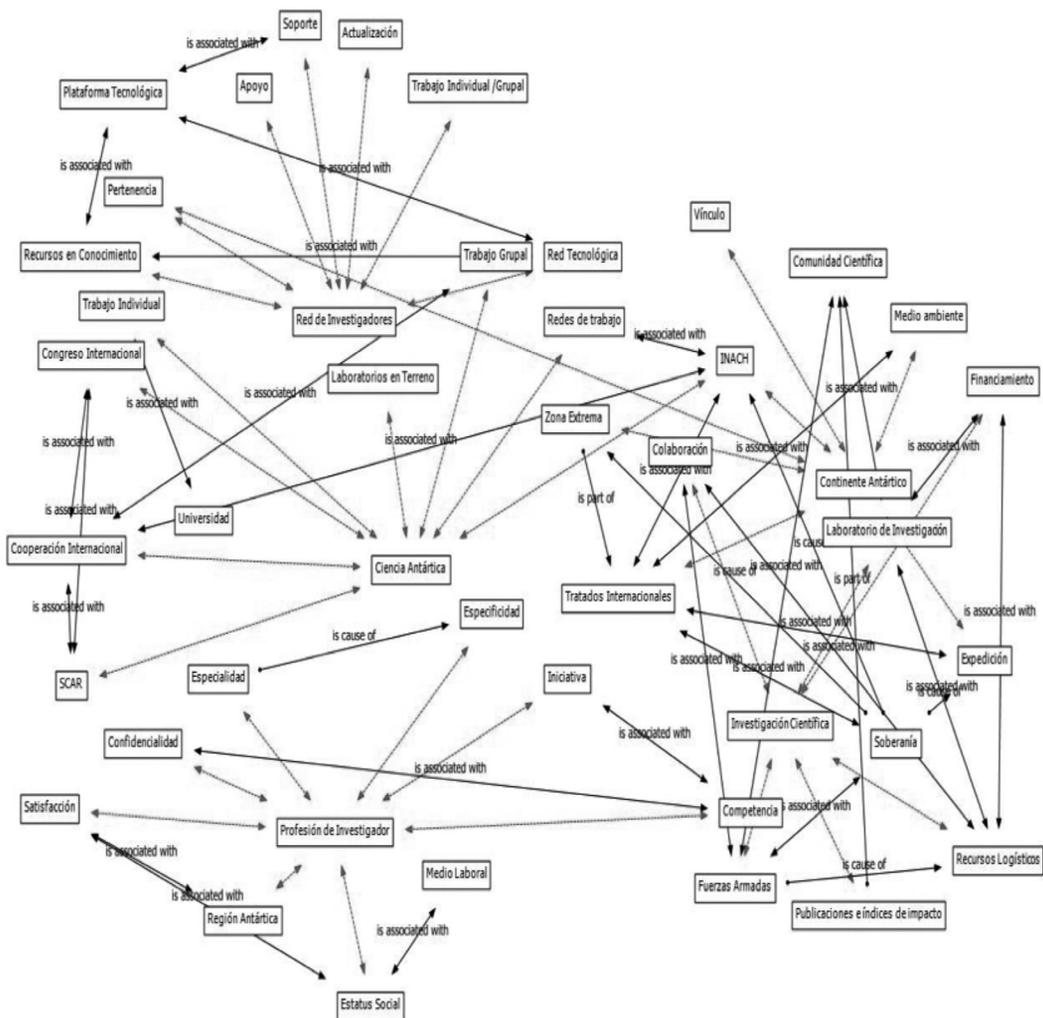
RESULTADOS

Producto del análisis de la información, se han ordenado los resultados obtenidos de acuerdo a las siguientes categorías y subcategorías. En cada una de ellas se integra la información obtenida de las distintas entrevistas, como también es posible integrar elementos teóricos y contextuales del material bibliográfico. En cada punto se incorpora, además, la red de categorías utilizada, producida con la aplicación ATLAS t.i. v.7., como también comentarios referidos a cada punto.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
Región Antártica	Pertenencia Expedición Medioambiente Zona extrema Vínculo Soberanía INACH
Ciencia antártica	Trabajo individual versus grupal Redes de trabajo Congreso internacional Cooperación internacional INACH Laboratorios en terreno SCAR
Investigación científica	Laboratorio de investigación Publicaciones e índices de impacto Colaboración Recursos Logísticos Financiamiento
Profesión de investigador	Competencia Confidencialidad Iniciativa Apoyo Especialidad Especificidad Estatus social Satisfacción
Red de investigadores	Red Tecnológica Recursos Soporte Actualización Apoyo Laboratorio en terreno Trabajo individual/grupal

Fuente: Elaboración propia

VISIÓN TOTAL DE CÓDIGOS Y SUBCÓDIGOS



CATEGORÍA: REGIÓN ANTÁRTICA CHILENA

En este punto queda descrita la relevancia que tiene para los investigadores la región propiamente tal. Chile, en virtud de su posición geográfica, los derechos que le confiere la firma de tratados y convenios y su voluntad política, es un país antártico con clara proyección hacia el sur, los océanos australes y la Antártica. Son estas características del territorio las que impresionan en cuanto al sentido de pertenencia que logran los investigadores respecto de la zona. Las condiciones especiales del territorio, las zonas costeras y el fondo marino son un laboratorio en terreno con las condiciones ideales para el trabajo de exploración científica.

Como indica uno de los entrevistados:

Ha desarrollado sus investigaciones en el área de la oceanografía biológica y ecología marina, principalmente en los ecosistemas marinos de la Patagonia Chilena y Antártica. Sus estudios se han desarrollado en torno a describir patrones espaciales de la diversidad marina y el funcionamiento de los ecosistemas bentónicos mediante el uso de modelos empíricos de productividad secundaria y dinámica poblacional. En los últimos ha realizado investigación básica en áreas de la ecología relacionada con los espectros de tamaños como indicadores de estructura y funcionamiento de las comunidades de macrobentónicas marinas (entrevistado nro. 7).

Otro aspecto relevante es la condición de zona extrema, lo que tiene implicancias a nivel jurídico, en cuanto a leyes emitidas por el Estado de Chile para la facilitación y desarrollo de esta zona, además de las dificultades propias del trabajo científico en lo que respecta a las condiciones logísticas, necesarias

para todo tipo de exposición. Como indica uno de los entrevistados: “realizar mi trabajo en una zona extrema es una gran oportunidad, pocos tienen la posibilidad, el privilegio de investigar en esta zona, lo que hace doblemente atractivo y difícil cualquier emprendimiento en la zona” (entrevistado nro.6).

Los tratados internacionales se transforman en el marco regulatorio del trabajo antártico, y es lo que determina, además, la configuración de poderes que año tras año se consolidan en las llamadas “expediciones” de países o agrupaciones científicas. Como indica uno de los entrevistados:

Ha participado en diversos cruceros de investigación nacionales e internacionales, con grupos multidisciplinarios de otros países (SONNE 2001, LAMPOS 2002, INSPIRE 2010, CAMBIO 2011) y tiene experiencia en investigación por más de cinco años en los ecosistemas de fiordos y canales en la Patagonia Chile en el marco de proyectos FONDECYT, CORFO Innova y FIC en la región de Aysén y Magallanes (entrevistado 6).

El Instituto Antártico Chileno (INACH) es un organismo técnico dependiente del Ministro de Relaciones Exteriores de Chile, que se rige por el Estatuto Orgánico aprobado por el DFL 82, publicado en el Diario Oficial del 19 de marzo de 1979. El INACH es responsable de cumplir con la Política Antártica Nacional, incentivando el desarrollo de la investigación científica, tecnológica y de innovación en la Antártica, siguiendo cánones internacionales, garantizando la participación efectiva en el Sistema del Tratado Antártico y Foros Internacionales relacionados, potenciando el fortalecimiento de Punta Arenas como puerta de entrada al Continente Blanco, promoviendo la realización de acciones y actividades de divulgación y valoración del conocimiento antártico en la comunidad nacional y asesorando al Ministerio de

Relaciones Exteriores en materias antárticas. Es, además, el responsable de coordinar, planificar y ejecutar las actividades científicas y tecnológicas en la Antártica junto con apoyar la labor del Comité Nacional de Investigaciones Científicas Antárticas (CNIA). Sin lugar a dudas ha sido el organismo mencionado por todos los entrevistados. Como indica uno de los investigadores: “contamos con el apoyo logístico del INACH, no tuvimos ningún tipo de problemas, encuentras mucha ayuda” (entrevistado nro.1).

La soberanía no es una dimensión explícita del discurso en los investigadores. Como indica uno de los entrevistados:

Conocí a un grupo de personas que trabajan en esto. Lo que hice me costó tanto hacerlo. Es muy complicado. Allá no hay nada, tienes tantos puntos que resolver. Es un desafío súper grande. Hay un tema social, de infraestructura, de clima, medio político. El que vayas para allá y te digan “no, esto no es chileno, el territorio es de todos” y tú respondas “no, es chileno”. Si tienes un ruso al lado y se quiere poner al lado tuyo, nadie le puede decir nada. Las normativas que hay allá son mucho más restrictivas, sobre todo con el medio ambiente (entrevistado nro. 3).

Los distintos investigadores generan un vínculo que va más allá de la realización de un trabajo específico: “quedar vinculado a eso como un desafío personal es súper interesante. Si se pudiera desarrollar la infraestructura que yo diseñé, mejor todavía, porque es un desafío personal” (entrevistado nro. 3).

Otro investigador indica que “he podido hacer algo distinto, diferente, siento que nadie había investigado antes el tema de la levadura en la Zona

Antártica, he sido el primero, lo que genera una satisfacción especial y vinculación con la zona” (entrevistado 2).

CATEGORÍA: CIENCIA ANTÁRTICA

De acuerdo a la información proporcionada por los entrevistados, en un comienzo el trabajo de investigación se presenta de manera individual, alejado de grupos de investigación, como una actividad independiente, de esfuerzo individual.

En la medida en que el investigador va accediendo a realizar sus primeras investigaciones, adquiere mayor relevancia y acceso a programas financiados por distintos organismos gubernamentales, lo que conlleva un mayor nivel de pertenencia a la zona y financiamiento para las investigaciones que pudiere liderar.

Como expresa uno de los entrevistados:

En un comienzo sabía muy poco respecto de cómo participar en los proyectos, qué pedir. Por ejemplo, nos dimos cuenta posteriormente de que podíamos solicitar determinados trayectos para realizar nuestra investigación. Simplemente nos embarcamos y fuimos tomando muestras de acuerdo a la ruta del buque de expedición. También tuvimos dificultad con la ropa que utilizamos y otros temas logísticos que podríamos haber evitado si hubiésemos estado mejor informados (entrevistado nro. 4).

Otro entrevistado señala que: “es un trabajo personal, en forma puntual he necesitado la participación de un investigador externo, pero de manera puntual” (entrevistado nro. 6).

Pareciera que la dinámica de la comunidad científica de investigadores antárticos, da cuenta de falencias en la capacidad de generar grupos de trabajo y generar redes de intercambio.

La totalidad de los entrevistados se refiere a dificultades al momento de buscar colaboración o de crear grupos de trabajo. Uno de los entrevistados indica que

Dado el tipo de investigación que realizo, es difícil pensar en una red de colaboración, ya que el otro representa mi competencia, por tanto resulta difícil en este nivel intercambiar información. Se trabaja en forma aislada, con un equipo de dos o tres personas contactadas personalmente (entrevistado nro. 4).

Otro de los entrevistados refiere que:

Creo que es una dinámica que se da en Chile. Todos resguardan mucho su trabajo, lo toman con mucho celo. Nosotros siempre hemos querido colaborar, pero investigadores externos no están interesados en generar grupos de trabajo. Tuve la suerte de asistir a un congreso en EE.UU. y tuve la suerte de relacionarme con investigadores quienes estaban muy interesados en generar grupos y equipos de trabajo. Son más asequibles a diferencia de los investigadores chilenos que son más egoístas” (entrevistado nro. 2).

Respecto de la dimensión “financiamiento”, todos los investigadores entrevistados concuerdan en la dificultad de conseguir recursos, lo que los diferencia sustancialmente de sus pares extranjeros. Uno de los entrevistados señala que:

En general, considerando la misma área de investigación, no he observado diferencias en términos

de formación. De hecho, he entablado discusiones científicas con diversos colegas de USA (Chet Racocinski), Alemania (Tom Brey), Nueva Zelanda (Rebecca J. McLeod) y Polonia (Maria Włodarska-Kowalczyk). Sin embargo, la diferencia principal es que los investigadores con quien he tratado tienen niveles de financiamiento mucho mayores a través de concursos, y en algunos casos cuentan con financiamiento directo sin concursos aportados por su institución (i.e. AWI)(entrevistado nro. 7).

La mayoría concuerda en que el financiamiento inicial se logra mediante la participación en concursos para la ejecución de postgrados. En etapa secundaria surge la opción de participar en proyectos financiados a nivel gubernamental. Como indica uno de los entrevistados:

En general, he contado con algunos recursos a través de la adjudicación de proyectos en concursos regulares de la INACH, pero estos no están a la altura ni en términos de montos ni de administración. En particular, existe una muy alta dificultad en las rendiciones económicas de los proyectos del INACH en comparación con el Programa FONDECYT (entrevistado nro. 7).

Todos los entrevistados concuerdan en la importancia de la publicación científica en revistas indexadas. La participación en una publicación o paper, como suelen llamarse, otorga mayor probabilidad de acceder a concursos de financiamiento y reconocimiento entre sus pares de la comunidad científica.

Uno de los entrevistados indica que:

Dado el contexto chileno, es fundamental para el desarrollo de la ciencia en Chile la adjudicación de proyectos FONDECYT, los cuales otorgan al investigador un alto estatus dentro

del concierto científico chileno, aunque en el extranjero no tiene gran importancia dado el mayor monto que los proyectos extranjeros manejan (entrevistado nro. 7).

CATEGORÍA: PROFESIÓN DEL INVESTIGADOR

Existe bastante consenso entre los entrevistados respecto de que el trabajo de investigación conlleva competencia con otros investigadores, por lo cual la posibilidad de colaborar abiertamente con otros grupos de investigación es bastante limitada, especialmente en aquellas áreas de investigación en que sus resultados pueden ser abordados por la empresa privada. La confidencialidad en el trabajo se torna una especie de secretismo. La totalidad de los investigadores entrevistados refiere un alto nivel de satisfacción en su trabajo, satisfacción que no está dada necesariamente por un estatus social de amplios recursos, en un medio laboral nacional bastante competitivo. Es un nivel de satisfacción y estímulo en cuanto al logro académico de realizar actividades poco comunes, con cierto halo de elitismo.

CATEGORÍA: RED DE INVESTIGADORES

Solo en un caso encontramos una mayor pertenencia a redes de investigadores, nacionales o internacionales. Los investigadores refieren la inexistencia de redes de investigadores de las cuales formar parte, refiriendo en la mayoría de los casos un trabajo más de tipo individual. Uno de los entrevistados indica que: "Por otra parte, clave es la colaboración con otros colegas de otras instituciones, puesto que las investigacio-

nes tienden a ser más complejas dado que consideran otras disciplinas de investigación (i.e., química de sedimentos, química orgánica, oceanografía física, etc.)" (Entrevistado nro. 7).

El punto clave está dado por el nivel de complejidad de la investigación, lo que necesariamente implica el requerimiento de especialistas de áreas distintas a la del investigador principal. Este nivel de complejidad obliga a generar una red de trabajo con otros investigadores.

CONCLUSIONES

El continente antártico es una especie de continente-laboratorio regido por una serie de tratados y protocolos entre los distintos países que buscan tener presencia en la zona, muchas veces a cientos de kilómetros de distancia. En este sentido, Chile es un país privilegiado dada su cercanía y características de puerta de entrada al continente.

El trabajo consideró revisión de material bibliográfico, entrevistas en profundidad y además se pudo realizar un primer acercamiento a la zona Austral de Chile, específicamente a la Región de Magallanes y la Antártica chilena, donde fue posible observar especialmente los antecedentes referidos a la complejidad de la zona austral, recorriendo 908 millas náuticas entre islas, fiordos y ventisqueros, así como también conocer las instalaciones del Instituto Antártico Chileno, centro neurálgico de la actividad antártica.

Un segundo nivel de complejidad comprendió el estudio de la Sociología de la Ciencia y Sociología del Conocimiento Científico, eje vertebral de esta investigación. Visiones epistémicas muchas veces contrapuestas, junto a un sinnúmero de

teóricos, hacen del estudio en sociología de la ciencia una empresa al menos titánica.

Un tercer nivel de dificultad tuvo que ver con acceder a investigadores y científicos que tuvieran experiencia en terreno en la zona Antártica. Como indicó uno de los entrevistados: “encontrar un científico que haya estado en la Antártica es encontrar una aguja en un pajar; somos muy pocos” (entrevistado 2). La mayoría de los investigadores se encuentran dispersos en al menos cuatro regiones del país.

Una de las limitaciones está dada por la necesidad de crear y fortalecer redes de colaboración científica, situación que contrasta con la percepción que tienen los investigadores del propio trabajo científico. Dado los altos niveles de competitividad en torno a la escasez de fondos concursables, existe un desinterés expresado en las distintas entrevistas en el trabajo colaborativo y de redes. No solo estas son escasas, existe además un desinterés en conformarlas dados los niveles de competitividad de algunas especialidades.

Uno de los elementos significativos es la percepción de algunos investigadores respecto de que el trabajo de investigación es individual, en consideración a su propia experiencia y vivencia. Como fue indicado, la dinámica de la comunidad científica de investigadores antárticos da cuenta de falencias en la capacidad de generar grupos de trabajo y redes de intercambio, situación que puede ser corroborada por distintos estudios a nivel regional.

Los investigadores antárticos chilenos pueden estar en el nivel de solidaridad mecánica, a diferencia de sus pares a nivel internacional. Lo anterior se refleja, por ejemplo, en la capacidad de conformar redes de trabajo y, principalmente,

en las creencias respecto del trabajo científico, como también en la similitud de sus percepciones. Resulta interesante destacar que a mayor complejidad del tipo de investigación, mayor requerimiento de conformación de redes de trabajo y colaboración, lo que implica necesariamente dejar atrás el trabajo individual para conformar grupos de investigación.

Si el conocimiento científico depende de la organización social de la investigación científica, la tarea que tienen el conjunto de actores con interés en el desarrollo antártico es ardua, sobre todo dadas las condiciones en que se encuentra el desarrollo de la investigación científica chilena en la región.

La falta de autonomía que es preciso verificar está dada principalmente por lo complejo de hacer ciencia en condiciones extremas. Los investigadores antárticos requieren de condiciones especiales para enfrentar la adversidad del clima y la supervivencia en un área en que la habitabilidad se hace difícil, solo posible mediante el trabajo mancomunado con funcionarios de distintos países que se encuentran permanentemente viviendo en refugios o villas especialmente acondicionadas para la vida humana. Sin esta plataforma logística, el trabajo científico es de difícil realización, lo que hace aún más difícil la posibilidad de que un investigador tenga pleno acceso a esta zona.

Lo anterior provoca, en palabras de Bourdieu (2003), altos niveles de heteronomía que afectan directamente la práctica científica. Los recursos, al menos en Chile, provienen casi totalmente de instituciones estatales o de corporaciones sin fines de lucro.

A diferencia del planteamiento anterior, el capital científico se ve aumentado en aquellos investigadores que lograron pasar la barrera de las necesidades de recursos y logística, tan necesarios para enfrentar la Antártica.

De acuerdo a lo analizado, un científico aumenta su capital una vez que logra pisar terreno antártico, generando en sus propios pares una suerte de admiración por el trabajo realizado.

Si deseamos aumentar el desarrollo de tipo científico en el continente antártico chileno, deberíamos poner el acento en los factores que afectan o limitan este desarrollo. Sin lugar a dudas el interés científico en la Antártica determinará que esta sea considerada solo un continente-laboratorio, para transformarse en un centro que genere conocimientos significativos para el futuro de nuestras sociedades.

BIBLIOGRAFÍA

AKSNES, D. (2009). The structure and development of polar research (1981–2007): A publication-based approach. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 41(2), doi: 10.1657/1938-4246-41.2.155

ALVARGONZÁLEZ, D. (2011). Multidisciplinarity, interdisciplinary, transdisciplinarity, and the sciences. *International Studies in the Philosophy of Science*, 25(4), pp. 387-403, doi:10.1080/02698595.2011.623366

ARENAS, F. et al. (2005). *El espacio geográfico magallánico: antecedentes acerca de su estructura y funcionamiento*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

BABER, Z. (1992). *Sociology of scientific knowledge*. Springer Netherlands, doi:10.1007/BF00993464.

BUNGE, M. (1983). *La investigación científica*. Barcelona. Ariel editores.

BUNGE, M. (1993). *Sociología de la ciencia*. Buenos Aires. Editorial siglo XXI.

BUNGE, M. (1999). *Las ciencias sociales en discusión*. Buenos Aires. Editorial Sudamericana.

BOURDIEU, P. (2003). *El oficio de científico*. Ciencia de la ciencia y reflexividad. Barcelona . Anagrama

BOURDIEU, P. (1988). *Homo Academicus*. Cambridge: Cambridge Polity Press.

BLANCO, J. R. (2002). *Una aproximación a las relaciones entre ciencia y sociedad: El PROGRAMA FUERTE en la sociología del conocimiento científico*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Políticas y Sociología.

BRAD WRAY, K. (2006). *Scientific authorship in the age of collaborative research*. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 37(3), pp. 505-514, doi:10.1016/j.shpsa.2005.07.011

CANNAVÒ, L. (1997). *Sociological models of scientific knowledge*. *International Sociology*, 12(4), 475-496, doi: 10.1177/026858097012004006

CANOBRA M., M. (2006). *Informe ejecutivo Consultoría para el Estudio e Identificación de Cluster exportadores regionales Pro Chile XII región*. Punta Arenas, Chile: Cardiff University. En: <http://www.cf.ac.uk/socsi/contactsandpeople/academicstaff/C-D/professor-harry-collinsover-view.html>

COLE, S. (1992). *Making science. Between nature and society*. Harvard University Press. London: England.

CHRISTOPHER, G. y BRYANT, A. (1975). *Kuhn, paradigms and sociology*. The British Journal of Sociology, 26(3), pp. 354-359.

CIDEZE (2006). *Comité interministerial para el desarrollo de zonas extremas y especiales*. Santiago de Chile.

CRANE, D. (1980). An exploratory study of kuhnian paradigms in theoretical high energy physics. *Social Studies of Science*, 10(1), pp. 23-54.

DASTIDAR, P. y RAMACHANDRAN, S. (2008). *Intellectual structure of antarctic science: A 25-years analysis*. Akadémiai Kiadó, co-published with Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V., doi: 10.1007/s11192-007-1947-x

DEAN, K. et al. (2008). Data in antarctic science and politics. *Social Studies of Science*, 38(4), pp. 571-604, doi:10.1177/0306312708090693

DOEL, R. E. (2003). Constituting the postwar earth sciences. *Social Studies of Science*, 33(5), pp. 635-666, doi:10.1177/0306312703335002

DUDENEY, J., WALTON, D. (2012). Leadership in politics and science within the antarctic treaty. *Polar Research*, 31(0).

FLECK, L. (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico: introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento* (primera ed.). España, Madrid: Alianza Editorial.

GLASER, B. G., STRAUSS, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. New York: Aldine Publishing Company.

GÓMEZ G., M. (2005). *Geopolítica Sudamericana y la Antártica ¿Confrontación o cooperación?* Las Salinas, Viña del Mar: Revista de Marina.

GONZÁLEZ DE LA FE, T. (1993). Ciencia, conocimiento científico y sociología (reflexiones sobre el estado actual de la sociología del conocimiento científico). *Revista Internacional De Sociología*, 3(4), pp. 7-37.

HAACK, S. (2008). In Edison Otero (Ed.), *Ciencia, sociedad y cultura. Ensayos escogidos* (primera ed.). Santiago de Chile: Universidad Diego Portales.

HALFPENNY EN GONZÁLEZ DE LA FE, T. (1993). Ciencia, conocimiento científico y sociología. (reflexiones sobre el estado actual de la sociología del conocimiento científico). *Revista Internacional De Sociología*, 3(4), 7-37.

IRANZO, J. M. (1992). *El giro sociológico en la teoría de la ciencia: Una revolución en marcha* (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

JUTTA, S. (2008). Doing science, writing science. *Philosophy of Science*, 75(3), pp. 323-343.

KUHN, T. (1971). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo Cultura Económica.

LINDEMANN, G. (2011). *On Latour's social theory and theory of society, and his contribution to saving the world*. Springer Netherlands, doi: 10.1007/s10746-011-9178-9

MARCUM, J. A. (2001). Constructing a scientific paper: Howell's prothrombin laboratory notebook and paper. *International Studies in the Philosophy of Science*, 15(3), pp. 293-310, doi: 10.1080/02698590120080226

MÁRQUEZ R., E. G. (2010). La condición jurídica del Ártico y la Antártica: un asunto pendiente en la agenda jurídico-política de las relaciones internacionales contemporáneas. *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM*, 107(0), pp. 39-65.

MATSUMOTO, M. (2005). The uncertain but crucial relationship between a 'New energy' technology and global environmental problems. *Social Studies of Science*, 35(4), pp. 623-651, doi: 10.1177/0306312705052107

MULKAY, M. (1974). Conceptual displacement and migration in science: a prefatory paper. *Social Studies of Science*, 4(3), pp. 205-234, doi: 10.1177/030631277400400301

O'REILLY, J., ORESKES, N. y OPPENHEIMER, M. (2012). The rapid disintegration of projections: the west antarctic ice sheet and the intergovernmental panel on climate change. *Social Studies of Science*, 0, pp. 709-731, doi:10.1177/0306312712448130

OTERO, E. (2000) *Ensayos de epistemología* (primera ed.). Santiago de Chile: Bravo Allende.

OTERO, E. (2011). *Epistemología y sociología de la ciencia: estado actual*. Unpublished manuscript.

PINCH, T. (1993). Generations of SSK. *Social Studies of Science*, 23(2), pp. 363-373.

RODRÍGUEZ M., P. y PUIG M., M. (2007). *Chile y sus intereses en la Antártica: opciones políticas y de seguridad frente a la escasez de recursos hídricos*. Santiago de Chile: ANEPE.

RONALD N., G. (2002). Discussion note: distributed cognition in epistemic cultures. *Philosophy of Science*, 69(4), pp. 637-644.

SANTIS A., H. (1993). La región de Magallanes y de la Antártica chilena: puerta Austral de Chile. *Revista chilena de geopolítica*, 9(1), pp. 17-32.

SCHRADER, A. (2010). Responding to pfiesteriapiscicida (the fish killer). *Social Studies of Science*, 40(2), pp. 275-306, doi: 10.1177/0306312709344902

SEREMI MINVU XII REGIÓN. (2007). *Plan regional de desarrollo urbano. Región de Magallanes y la Antártica chilena*. Memoria explicativa. Nro. 2990/PRDU). XII Región.

SLEZAK, P. (1994). *Sociology of scientific knowledge and science education part 2: laboratory life under the microscope*. Springer Netherlands, doi: 10.1007/BFO0488451

SLEZAK, P. (1994). *Sociology of scientific knowledge and science education part 2: laboratory life under the microscope*. Springer Netherlands, doi: 10.1007/BFO0488451

STRAUSS, A. y CORBIN, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, Procedures and Techniques*. Newbury Park, Ca: Sage Publications.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO. (2012). Sociology: faculty profile karinknorr-cetina. En: http://sociology.uchicago.edu/people/faculty/knorr_cetina.shtml

UNIVERSITY OF EDINBURGH. (2012). *Staff profiles: David bloor*. En: http://www.sps.ed.ac.uk/staff/science_technology_and_innovation_studies/bloor_david

URBINA P., J. (2009). *El tratado del Antártico, posición de Chile como país puente*. UNISCI Discussion Papers, N° 21. En: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-72507/UNISCI%20DP%2021%20-%20URBINA.pdf>

URBINA P., J. (2009). La institucionalidad antártica chilena como un sistema antártico nacional. *Diplomacia*, 121(0), pp. 27-36.

WALLACE, W. L. (1995). Why sociology doesn't make progress. *Sociological Forum*, 10(2), pp. 313-318.

WORRALL, J. L. y MORRIS, R. G. (2011). Inmate custody levels and prison rule violations. *The Prison Journal*, 91(2), pp. 131-157, doi: 10.1177/0032885511404380

WRAY, K. B. (2001). *Collective belief and acceptance*. Springer Netherlands, doi: 10.1023/A:1013148515033

WRAY, K. B. (2003). Is science really a young man's game? *Social Studies of Science*, 33(1), pp. 137-149, doi:10.1177/0306