

La comunicación científica para el desarrollo cultural y económico: el caso de las potencialidades astronómicas de la Región de Antofagasta en Chile

Scientific communication for cultural and economic development: the case of a zone with astronomical potentials in the Region of Antofagasta in Chile

A comunicação científica para o desenvolvimento cultural e económico: o caso do potencial astronômico da região de Antofagasta no Chile

TERESA VERNAL, Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile (tvernalv@uft.edu)

RESUMEN

En este artículo se confrontan las opiniones de medios de comunicación y líderes científicos, sociales y políticos de la Región de Antofagasta, Chile, sobre la importancia de divulgar las potencialidades astronómicas de la región para su desarrollo cultural-económico. Con tal fin se aplicó cuestionarios Delphi a 27 expertos, quienes destacaron la falta de especialización de los medios chilenos en ciencia y tecnología, y la distancia entre los científicos y esos mismos medios. Se concluye que son muchos los aportes que podrían realizar, por ejemplo, los medios de comunicación, en cuanto a las desigualdades existentes en materia de alfabetización científica.

Palabras clave: Divulgación, comunicaciones, astronomía, ciencia, alfabetización científica, Delphi.

ABSTRACT

This article shows the opposite opinions of the media and scientific, social and political leaders of the Region of Antofagasta, Chile, regarding the importance of disclosing the astronomical potential of the region for its cultural and economic development. In order to do this, we applied Delphi questionnaires to 27 experts that expose the lack of specialization within Chilean media regarding science and technology, and the gap between scientists and the media itself. This leads to the understanding of the many contributions and changes that media might provide to the existing inequalities related to scientific literacy.

Keywords: Dissemination, communications, astronomy, science, scientific literacy, Delphi.

RESUMO

Neste artigo, confrontam-se as opiniões dos meios de comunicação e dos líderes científicos, sociais e políticos da Região de Antofagasta, Chile, sobre a importância de divulgar o potencial astronômico da região para o seu desenvolvimento cultural-econômico. Com este propósito, foram entrevistados 27 peritos (método Delphi), que destacaram a falta de especialização dos meios de comunicação chilenos em ciência e tecnologia, juntamente com a distância entre os cientistas e os meios de comunicação. Conclui-se que há muitas contribuições que poderiam ser feitas, por exemplo, pelos meios de comunicação, em relação às desigualdades no campo da alfabetização científica.

Palavras-chave: Divulgação, comunicação, astronomia, ciência, alfabetização científica, Delphi.

•Forma de citar:

Vernal, T. (2015). La comunicación científica para el desarrollo cultural y económico: el caso de las potencialidades astronómicas de la Región de Antofagasta en Chile. *Cuadernos.info*, (37), 213-224. doi: 10.7764/cdi.37.691

INTRODUCCIÓN

La Región de Antofagasta de Chile posee características geográficas naturales que hacen de ella un patrimonio astronómico reconocido a nivel mundial. Es así como el Observatorio Paranal, el gran Conjunto de Radiotelescopios de Atacama (ALMA), el proyecto Parque Astronómico Atacama y el aún no instalado *European Extremely Large Telescope* (telescopio más grande del mundo) se han situado en pleno desierto de esta zona, abriendo camino al desarrollo de la región y del país. Sin embargo estas potencialidades aún no se han aprovechado en los ámbitos educativo, tecnológico y económico. Así, Antofagasta, reconocida principalmente como una región minera¹, ha dado poca cabida a ciencias ajenas a esa actividad y se ha orientado, prácticamente, solo a la minería como parte de su cultura y desarrollo.

Considerando las grandes oportunidades que la astronomía entrega a la región, se hace necesario fortalecer una cultura que genere conciencia sobre el aporte que esta ciencia brinda a la formación profesional, a la innovación tecnológica e incluso al astroturismo. En estos aspectos, son muchas las contribuciones y cambios que pueden provenir de los medios de comunicación, los cuales tienen una gran función dentro de la ciencia (Boczkowski, 1998, entrevista a B. Lewenstein). Esto especialmente considerando que constituyen la herramienta de información más potente e influyente a nivel mundial, que se encuentran fuertemente relacionados con la ciudadanía y son, por lo tanto, un actor fundamental en la sociedad del conocimiento (Fontcuberta & Borrat, 2006).

Según la base de datos de la Universidad de Antofagasta, en la región existen aproximadamente 32 medios de comunicación –aparte de los medios nacionales–, entre los cuales se encuentran cinco medios de prensa, diecisiete radioemisoras, cuatro estudios de televisión y seis medios digitales. Los más destacados son los medios escritos *El Mercurio de Antofagasta* y *La Estrella del Norte*; los canales de televisión *Antofagasta Televisión*, *Televisión Nacional Red Antofagasta* y *VLP Televisión*; las radioemisoras *Canal 95*, *Radio de la Universidad de Antofagasta* y *Radio Madero*; y la prensa digital *El Nortero*. Ninguno de ellos cuenta con una sección especializada en ciencias, aparte de sus noticias relacionadas con ciencia y tecnología. *El Mercurio de Antofagasta*, por ejemplo, solo algunos domingos publica sobre astronomía.

La divulgación científica, una responsabilidad frecuentemente atribuida a los medios de comunicación, es tarea compartida (Del Puerto, 1999). Participan en

ella, además de los medios de comunicación, los actores del área académica, tales como científicos y docentes universitarios; del área social vinculados a organismos e instituciones que divulgan y educan en ciencias; y del área política, puesto que quienes toman decisiones gubernamentales son también un factor clave para complementar la labor divulgativa en cualquier área de la ciencia y tecnología (Sánchez, 2004).

Para conocer las opiniones que los medios de comunicación, por una parte, y los líderes científicos, sociales y políticos de la Región de Antofagasta de Chile, por otra, tienen sobre la importancia de divulgar la astronomía para el desarrollo regional, junto con discutir la necesidad de construir una alfabetización científica más cercana y accesible para la comunidad, se aplicó la técnica Delphi. Esta herramienta fue bastante apropiada, ya que es un proceso sistemático e iterativo, que permite la obtención de opiniones y de un consenso de un grupo de expertos (Landeta, 2002).

A diferencia de una encuesta, lo que se busca no es la existencia de diferencias estadísticamente significativas, sino el perfilado del escenario más probable mediante la convergencia de opinión. (Camisón, H., Camisón, Z., Fabra, Flores & Puig, 2009, p. 18).

DE LA POTENCIALIDAD A LA REALIDAD

ASPECTOS GENERALES E HISTÓRICOS DE LA DIVULGACIÓN ASTRONÓMICA

La publicación en el año 1543 de la obra *De revolutionibus orbium caelestium* (Sobre la revolución de los cuerpos celestes), de Nicolás Copérnico, habría abierto las puertas a la astronomía y la física, área que vivió un nuevo impulso a inicios del siglo XVII cuando Galileo, a partir de sus estudios mediante el telescopio, afirmó que la tierra giraba alrededor del sol (Fernández & Angulo, 2011).

Galileo fue uno de los primeros divulgadores de la astronomía y contribuyó al saber de la humanidad con sus conocimientos sobre física, matemática y astronomía. Se esforzó en demostrar que la Tierra se mueve, incluso teniendo que abjurar públicamente de sus postulados debido a la persecución sufrida de parte de la Iglesia católica (Cortiñas, 2009). Luego de su muerte, la ciencia comenzó a posicionarse en un público que era más consciente de lo que sucedía en la historia. Comenzó a abrirse el debate, se generaron cuestionamientos a las doctrinas establecidas y nuevos planteamientos fueron aceptados, desplazando a la Iglesia de estas materias y quitándole la última palabra en ellas (Panza & Presas, 2002).

La astronomía se sitúa como uno de los temas científicos más tratados en la historia de la humanidad. En Francia, por ejemplo, ha sido la disciplina con más seguidores y aficionados a lo largo del tiempo. Uno de los iniciadores de los avances en la divulgación de la astronomía habría sido Camille Flammarion, un astrónomo francés que realizó grandes esfuerzos para popularizar esta ciencia (Cortiñas, 2009). Otros divulgadores de la astronomía han sido Fontanelle en Francia, Comas i Solà en España, o Isaac Asimov y Carl Sagan en Estados Unidos. Todos ellos han sabido cautivar al público de acuerdo con su época, divulgando la astronomía ya sea a través de la escritura, o de medios mucho más recientes como la televisión. Se cuenta que el catalán Josep Comas i Solà, del siglo XX, se interesó por la ciencia desde muy pequeño y que en su infancia, mientras estaba convaleciente de una enfermedad, daba conferencias astronómicas a la criada que lo cuidaba (Batlló, Cebrián, Olivier, Roca & Ruiz, 2004).

Para motivar en el conocimiento científico se requiere bastante talento, pero los mejores científicos –o los mejores periodistas, en el caso de este estudio– no son necesariamente los mejores divulgadores de las ciencias y la tecnología (Consolmagno, 2009). Si ha habido buenos ejemplos de ello, y a lo largo de la historia han existido quienes han logrado cautivar y emocionar al público, como el reconocido Carl Sagan, o Richard Feynman, ambos ligados y reconocidos en el mundo de la física. Carl Sagan fue un astrónomo brillante y, a la vez, un excelente presentador, creador de la serie de televisión estadounidense *Cosmos*, donde se refería a cuestiones complejas de forma cercana y fácil para el espectador común (Reynolds, 2008). Y en el caso de los comunicadores, el desarrollo de las nuevas tecnologías ha llevado a que quienes transmiten información científica se pongan a la vanguardia de la divulgación de las ciencias y logren captar la atención de personas de distintas comunidades. Para ello han debido motivarlas, estimulando sus emociones, pues “solo se puede convertir en emocionalmente competente un estímulo conectándolo con otro que ya lo sea por disposición innata o adquirida de esa persona” (Ferrés, 2014, p. 164).

Entre las formas divulgativas de la astronomía que han tenido más éxito está la participación del público en actividades tales como *Star parties*, charlas científicas o exposiciones al aire libre (Kowal & Watzke, 2013). La divulgación de la astronomía también se ha realizado a través de los medios de comunicación, según las posibilidades y herramientas que cada uno

de ellos ofrece. Sin embargo, aunque podrían ser grandes transmisores de conocimiento científico y un gran aporte para la divulgación astronómica, los medios de comunicación tradicionales, e incluso los dependientes de las nuevas tecnologías, como las redes sociales, no pueden solucionar por sí solos los problemas educativos, que muchas veces superan sus competencias.

McLuhan, en 1969, se refirió a los medios de comunicación como prolongaciones de las capacidades humanas y psíquicas. Y en tal condición, tienen entre sus responsabilidades la de transmitir a la población los conocimientos científicos adecuados para hacer de ella un actor informado en estas materias. Queda a juicio de cada especialista o ciudadano establecer cuál de todos los medios es más apropiado para cumplir tal tarea en temas de astronomía, pero siempre es importante jugar con el misterio y utilizar anécdotas, mensajes cotidianos o metáforas, pues hay que intentarlo todo para encantar a la población con los caminos que abren las ciencias (Eliás, 2008).

LA NECESIDAD DE UNA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA INTEGRADORA

La alfabetización científica ha estado presente en la educación sobre problemáticas relevantes de la sociedad, apoyando la participación ciudadana en la toma de decisiones que le competen y fomentando el pensamiento crítico y creativo sobre el mundo natural (Maienschein, 1998). Un ejemplo claro de materias en que la sociedad debe tener injerencia es el uso de fertilizantes químicos y pesticidas para combatir insectos, plagas, malezas y hongos. A partir de la Segunda Guerra Mundial, ellos produjeron una verdadera revolución agrícola e incrementaron notablemente la producción. Sin embargo, unos años después, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988) advertía que su exceso constituye una amenaza para la salud humana, provocando riesgos graves en la salud de personas y animales (Gil & Vilches, 2006).

Este envenenamiento del planeta había sido denunciado a finales de los años cincuenta por Rachel Carson en su libro *Primavera silenciosa*, en el que daba abundantes y contrastadas pruebas de los efectos nocivos del componente DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), lo cual la llevó a ser criticada por científicos y políticos. No obstante, apenas diez años más tarde se reconoció que el DDT era realmente un veneno peligroso y se prohibió su utilización, aunque varios países lo siguieron usando (Gil & Vilches, 2006). Esta es solo una de las tantas situaciones, relacionadas con la contaminación, que han ocurrido a través de la historia de la huma-

nidad. Para el profesor Fernández del Moral (Moreno, 2002), el momento más crítico que se ha vivido como consecuencia de la aplicación de un avance científico fue la explosión de la primera bomba atómica sobre la ciudad japonesa de Hiroshima, en agosto de 1945.

En instancias como las mencionadas se habría hecho muy perceptible la relación entre la sociedad y los avances científicos. También en ellas se hizo patente cómo los medios pusieron al alcance de la comunidades el saber científico (Moreno, 2002). La sociedad requiere saber en qué líneas de investigación se está trabajando para ejercer un cierto control sobre los desarrollos científicos y tecnológicos y poder aceptar o rechazar ciertos resultados. En este ámbito, el año 1986 el accidente de Chernóbil estrenó un escenario mediático global, pues la cobertura a tiempo real de sus repercusiones locales sin duda generó en otros países una conciencia planetaria en cuanto a riesgos tecnocientíficos (Sanz, 2011).

Según puede deducirse de estos ejemplos, existen diferencias relacionadas con cada comunidad y su realidad. En los países desarrollados, la relación entre ciencia, tecnología y sociedad ha contemplado e incluido la dimensión del control y la legitimación social de la democratización del conocimiento y la participación. En América Latina la situación es distinta, debido al poder limitado de participación ciudadana para la toma de decisiones y, además, la falta de información (Chiappe & Fazio, 2011). En muchos países en vías de desarrollo, la práctica periodística divulga las materias científicas sin plantear preguntas, ni siquiera acerca de su naturaleza o papel social (Boczkowski, 1998, entrevista a B. Lewenstein).

En Estados Unidos, a pesar de ser un país desarrollado, la alfabetización científica estaría en un nivel bajo en comparación con otros países. Los factores religiosos cumplirían un papel fundamental en estos déficits. Aunque activistas conservadores cristianos asegurarían que su conflicto con la ciencia solo se relaciona con la teoría de la evolución o la investigación de células madres, un estudio realizado por Sherkat (2011) afirma que este conflicto va más allá de esos temas.

En Chile sucede algo similar, ya que temas de salud como la píldora del día después, el aborto terapéutico o las vacunas han significado conflictos entre científicos y agrupaciones que se oponen a las acciones ligadas a ellos, lo que ha impedido que se legisle rigurosamente en estos ámbitos.

Por otra parte, en regiones ocurren situaciones relacionadas, generalmente, con las características geográficas de las zonas. Antofagasta, por ejemplo, es una región minera que necesita mantener a la comunidad infor-

mada sobre las ventajas y desventajas de las acciones de las empresas del rubro. Ello es esencial, considerando que la supuesta 'responsabilidad social' de la minería en ocasiones ha llevado a que algunas grandes empresas consideren que con instalaciones comunitarias, actividades culturales y financiamientos de toda índole, retribuyen y aportan a la ciudadanía, compensándola –por ejemplo– por daños que infligen al medioambiente.

En temas astronómicos han ocurrido hechos similares referidos a la contaminación lumínica. El sitio web oficial de la Unidad de Astronomía de la Universidad de Antofagasta (www.astro.uantof.cl), el año 2013 realizó un llamado a participar en el Seminario Internacional de Contaminación Lumínica, una iniciativa de alfabetización positiva, porque los daños que generan las luminarias a las observaciones astronómicas no son menores. Fue en esta instancia donde el grupo de astrónomos participantes afirmó que la contaminación lumínica es un problema que afecta enormemente a la astronomía observacional en la región. Esta contaminación poco conocida proviene de todo tipo de iluminación urbana que, instalada de manera ineficiente, dispersa parte de su luz hacia el cielo (en vez de al suelo) y perjudica notoriamente las operaciones e investigaciones que se realizan en los grandes observatorios astronómicos. Todo ello significa, además, un importante derroche tanto energético como económico.

Lo mencionado suele pasar desapercibido por desconocimiento, desinformación e incluso el temor que tienen los ciudadanos a las grandes empresas. Así, en gran medida es labor de los periodistas informar rigurosamente, presionar a los científicos para que entreguen información clara (Knight, 2003) y comunicarse con los expertos de forma profesional (Hinman, 1998).

La alfabetización científica es un derecho de los ciudadanos en cuanto a estar informados, sin distinción, sobre los temas científicos que atañen a su entorno. Esto es denominado por Kemp (2002) como 'alfabetización científica práctica'; y en años anteriores, por Shen (1975), como 'alfabetización cívica', que implica saber usar la ciencia en la vida cotidiana para fines cívicos y sociales. En este caso es fundamental el rol del periodista especializado en ciencias, ya que es necesaria una alta capacidad pedagógica y analítica para comunicar de modo imparcial y, así, poder educar mientras se informa (Calvo, 1997). En la sociedad, la educación en ciencias, la alfabetización científica, junto con la divulgación científica, son consideradas fundamentales, pues su objetivo principal es ayudar al hombre a juzgar el mundo del modo más objetivo posible (Calvo, 1992). Asimismo, la toma de decisiones en todo ámbito

que afecte la vida debería ser un proceso del que forme parte una sociedad con conocimiento científico, que le permita decidir adecuadamente y distinguir entre afirmaciones fiables y sin fundamentos y aquellas con validez comprobable (Maienschein, 1998).

LA RESPONSABILIDAD COMPARTIDA DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La divulgación de la ciencia es considerada un componente esencial de una sociedad democrática, en el sentido de que es apoyo de una economía moderna basada en la tecnología y promueve los valores culturales de la sociedad (Falk, Storksdieck & Dierking, 2007). Cada comunidad con un patrimonio científico natural debería integrar y acercar la ciencia a la cultura de todos los ciudadanos. Ello es un gran reto para los científicos, educadores, universidades, gobiernos de todo tipo, fundaciones, medios de comunicación, centros culturales (Sánchez, 2004), alumnos, ejecutivos banqueros, compradores y toda la humanidad (Fernández & Angulo, 2011).

La periodista y académica del Instituto de Astrofísica de Canarias, Carmen del Puerto (1999), también está de acuerdo en que la divulgación científica es tarea de periodistas, escritores, profesores, los organismos o instituciones preocupadas por la cultura, la educación popular, el entretenimiento y la industria (Banerjee, 2013).

La comunicación científica se beneficiaría aún más si hubiese una articulación más clara y una exploración más profunda de la relación entre todos los responsables de divulgar los avances de la ciencia (profesionales comunicacionales, científicos, educadores, instituciones sociales y políticos) (Trench & Bucchi, 2010). Desafortunadamente, en la actualidad, vivimos en una sociedad donde nos interesa muy poco el trabajo del otro y, por lo tanto, no es raro que los científicos, por ejemplo, no conozcan acerca de la ley (son la base de nuestra sociedad democrática) y que los abogados, por otra parte, sepan poco acerca de la ciencia (Falk et al., 2007).

Una de las principales razones por las que se ha visto perjudicada la divulgación de las actividades científicas ha sido la discrepancia entre científicos y periodistas (Revuelta, 1999). Se ha impuesto una imagen de los científicos como personas sumamente inteligentes y de elite que se plantean preguntas que no estarían al alcance de todos (Sánchez, 2004), mientras los periodistas son vistos por los científicos como poco rigurosos y, en muchos casos, como ignorantes en la labor divulgativa (Moreno, 2010). Al respecto, es importante

tener claro que la finalidad de la divulgación científica va más allá de educar en contenidos y formar futuros científicos, pues debe ser una manera de mediación cultural y factor de desarrollo para el progreso. No se propone tanto llenar la mente del individuo de conocimientos provisionales, como enseñarle la racionalidad del planteamiento científico (Calvo, 1992).

METODOLOGÍA

La herramienta metodológica utilizada para este estudio es el método Delphi que, si bien en su análisis emplea datos cuantitativos, es una herramienta netamente cualitativa (Landeta, 2002).

El procedimiento y la implementación de la técnica Delphi fue una adaptación propia de la autora, siguiendo el planteamiento y formato de Jon Landeta (2002) y de los investigadores españoles Camisón et al. (2009), y Baladrón y Correyero (2008). Este método se escogió por su capacidad para estructurar y organizar la comunicación grupal, siendo útil en la búsqueda de precisión en el marco de un acuerdo grupal sobre ciertos temas (Goluchowicz & Blind, 2011). Además, es una herramienta que, siendo bien utilizada, da resolución a problemas a través de un enfoque democrático y estructurado que aprovecha la sabiduría colectiva de quienes participan en él (Powell, 2002).

Entre las ventajas de esta herramienta se encuentran la oportunidad de seleccionar a los expertos acorde a la orientación de la investigación; su utilidad para especificar o recoger información interdisciplinaria de un gran conjunto de diferentes perspectivas, variables o factores intervinientes; un mayor y fácil acceso comunicacional entre expertos e investigadora; la ausencia de sesgo presencial, debido al anonimato de los participantes; la oportunidad de reconsideraciones, debido a su proceso iterativo; la posibilidad de mayor atención, intimidad, tranquilidad, anonimato para el análisis; bajo coste económico; aproximación y extensión sobre el área que se investiga (Gaitán & Piñuel, 1998).

PROCESO Y FUNCIONAMIENTO METODOLÓGICO

Fase 1: Formulación del problema y objetivos

En esta primera etapa se examinó la pregunta principal de este estudio: ¿Qué opinan los medios de comunicación, los líderes científicos, sociales y políticos de la Región de Antofagasta de Chile sobre la importancia de divulgar las potencialidades astronómicas de la región para su desarrollo cultural y económico? Luego se presentaron los posibles ejes de discusión que deberían aglutinar las preguntas.

Fase 2: Constitución del grupo director

Para Landeta (2002), la metodología de Delphi es flexible, pudiendo quien la aplica actuar con autonomía. A partir de ese principio, la investigadora fue quien se preocupó de “identificar y seleccionar los expertos precisos, diseñar el primer cuestionario, conducir todo el proceso iterativo centralizando y coordinando las respuestas recibidas y procesándolas y remitiéndolas a los expertos hasta alcanzar los resultados finales y, por último, elaborar el informe definitivo” (Camisón et al, 2009, p. 19).

Fase 3: Elaboración del cuestionario

Primero se elaboraron cuestionarios piloto distintos para cada tipo de participantes, es decir, para los medios de comunicación, para los científicos, para los políticos y para los actores sociales. Estos cuestionarios fueron validados inicialmente por tres académicos ajenos a la investigación. Luego se definieron los primeros cuatro cuestionarios para método Delphi, que se dividieron en temáticas referidas a divulgación astronómica, valoración astronómica, ciencia en el desarrollo cultural y económico, y educación científica.

Las preguntas estuvieron orientadas generalmente a una respuesta descriptiva (Baladrón & Correyero, 2008) y así fue posible confrontar las opiniones de los encuestados para llegar a la conclusión final del estudio.

Cada cuestionario contempló un tiempo de duración de entre 25 y 35 minutos. Contó con una carta de explicación sobre la técnica Delphi, junto con un apartado de instrucciones donde se explicó cómo responder, cómo enviar el cuestionario, los procedimientos siguientes y la confidencialidad del instrumento.

Fase 4: Elección de expertos

Los expertos que participan de un Delphi deben ser escogidos de acuerdo con sus conocimientos, habilidades y opiniones grupales sobre la temática que se evaluará (Swinkels, Pottie, Tugwell, Rashid & Narasiah, 2011). En estas condiciones, la muestra del grupo de expertos estuvo conformada por 27 participantes con edades fluctuantes entre los 29 y 74 años de edad. Se consideró que tuvieran más de cinco años de experiencia profesional, cargos donde pusieran en práctica el liderazgo, y una residencia superior a los cinco años en la Región de Antofagasta.

Entre los expertos –que participaron de forma anónima– se encuentran doce profesionales de las comunicaciones (directores y periodistas de medios de comunicación), cinco científicos vinculados a la astronomía, cinco expertos sociales (fundaciones de empresas, corporaciones, museos, grupos de divulgación o

programas científicos) y cinco políticos, provenientes de municipalidades y secretarías regionales ministeriales de la Región de Antofagasta.

Los expertos que integraron el panel fueron personas calificadas en la función e independientes entre sí, que reunían las características del perfil deseado para la investigación (Camisón et al., 2009, p. 20). Cada uno de ellos aportó a un consenso, logrado principalmente desde sus conocimientos profesionales (Stewart, 2001). Todos fueron invitados a participar a través de una carta vía correo electrónico, la cual, al ser respondida y confirmada, dio inicio a su participación en la metodología. En todo el proceso se aseguró cuidar el anonimato de las respuestas.

Fase 5: Lanzamiento de los cuestionarios

Una vez que los expertos aceptaron participar en el proceso, se les envió el primer cuestionario para Delphi vía *on line* en *Google Drive*. Los expertos tuvieron quince días para responderlo.

Fase 6: Desarrollo del proceso iterativo y retroalimentado

Una vez recibidas las respuestas de los primeros cuestionarios, se procedió a analizarlas y desarrollar el segundo cuestionario, que contenía –de forma anónima– las opiniones más destacadas que surgieron en el primer cuestionario. Todas estas opiniones fueron enviadas a los participantes, transformadas en preguntas cerradas que permitieron generar una retroalimentación entre ellos.

La segunda ronda de cuestionarios, a diferencia de la primera, fue de naturaleza cuantitativa. Se implementó usando técnicas de calificación (Jairath & Weinstein, 1994) solo para obtener un orden y mejor comprensión de los resultados, puesto que sus resultados son cualitativos.

Este segundo cuestionario se atuvo a un mismo modelo para todos los participantes y estuvo conformado por veinticinco preguntas cerradas y dos preguntas abiertas, que se dividieron en tres ítems. En conjunto, estas preguntas representaron las temáticas generales sobre la divulgación astronómica, la valoración astronómica, la ciencia en el desarrollo cultural y económico y la educación científica (algunas preguntas eran citas textuales de las respuestas planteadas por los propios entrevistados en el primer cuestionario).

La duración aproximada para responder este segundo cuestionario fue de treinta y cinco minutos y su evaluación se realizó con una escala *Likert* del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni de

acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Es por ello que su análisis está categorizado en mediana, media y desviación para una mejor comprensión. La media se obtuvo como el promedio de cada respuesta, sumando todos los datos individuales y dividiéndolo por el número de datos de la muestra; la mediana se obtuvo como valor central de una distribución de frecuencia; y la desviación estándar se midió para saber la variación esperada con respecto a la media.

En resumen, el proceso de la técnica Delphi tuvo una duración promedio de seis meses y se basó en dos cuestionarios, que constituyeron la vía de comunicación entre los expertos, y de estos con la directora de la investigación.

A partir del análisis de ambos cuestionarios surgieron de forma inductiva los resultados y conclusiones finales.

RESULTADOS

LA ALFABETIZACIÓN ASTRONÓMICA EN ANTOFAGASTA ES DEFICIENTE

Sobre la relación que tendrían los medios de comunicación de la Región de Antofagasta con la divulgación y alfabetización científica de la zona, todos los entrevistados están de acuerdo en que sería una relación escasa y de calidad regular. Ello se debería a la poca rigurosidad de los medios de comunicación al momento de abordar la ciencia y, por lo tanto, a la lejanía de los científicos con tales medios. En este sentido, el experto comunicacional 12 afirma que “la relación de los medios y la divulgación científica atenta contra el conocimiento de la propia gente respecto de la zona con tantas condiciones naturales donde reside”.

Para todos los expertos, la ciudadanía no está actualizada, familiarizada ni bien informada sobre temas de patrimonio astronómico, y la causa primordial sería la baja preocupación que tienen los responsables de divulgar el patrimonio astronómico entre la comunidad.

En las respuestas a los cuestionarios se mencionó, como consecuencia principal de la baja alfabetización, la problemática que genera la presencia de pseudociencia en algunas familias chilenas y que se ha producido no solo por ignorancia, sino por la falta de rigurosidad con que los medios abordan la ciencia. Este rasgo, ligado a la desmotivación y a la información inadecuada que se entrega sobre ciencia en el hogar, aparece como una de las causas del bajo interés por ingresar a carreras científicas. Asimismo, es una prueba de que la alfabetización científica llega solo a algunos hogares, aquellos en los que existe una educación científica formal o donde realmente se toma conciencia sobre ciencia y tecnología.

LA RELACIÓN ENTRE PERIODISTAS Y CIENTÍFICOS ES DISTANTE

De las respuestas a los cuestionarios fue posible inferir que los académicos y científicos de la Región de Antofagasta tendrían una relación casi inexistente con los medios de comunicación de la región, pero ambos sectores consideran que es posible mejorarla a través de instancias de acercamiento para afianzar lazos, tales como seminarios interactivos o la especialización profesional de periodistas en ciencias. En relación con esto, el experto comunicacional 1 expuso en el primer cuestionario para Delphi que “la valoración no debe venir de los medios, pues son los mismos organismos científicos los que deben abrir sus puertas y masificar sus descubrimientos”.

Tanto expertos científicos como expertos comunicacionales están de acuerdo en que el mejoramiento de las relaciones entre ambos grupos es una responsabilidad compartida, con posibles soluciones, en el sentido de que los científicos deberían mejorar su narrativa para acercar la ciencia a la educación y, por su parte, los periodistas podrían interesarse y especializarse en temas astronómicos.

En cuanto a la necesidad de que los periodistas se formen en ciencia y tecnología, todos los expertos comunicacionales consideran importante la especialización científica en los medios de comunicación de la Región de Antofagasta. Asimismo, plantean que esto optimizaría sus tiempos laborales, mejoraría la calidad de la información científica y la transmisión y recepción de mensajes. Señalan que los científicos, por su parte, deberían desempeñar un rol motivacional en el área escolar, tener mayor acercamiento con los periodistas, utilizar un lenguaje cercano y vincular a la comunidad antofagastina con la astronomía. Es decir, una labor académica y divulgativa que, hasta el momento, es incipiente.

El idioma, también, fue una arista importante para los expertos, y en ambos cuestionarios Delphi manifiestan la necesidad de que tanto los periodistas como los científicos dominen los idiomas inglés y castellano para una mejor comunicación que beneficie a la divulgación científica.

LA DIVULGACIÓN ASTRONÓMICA TIENE DIVERSOS ROLES

Al confrontar las opiniones de los entrevistados, es posible interpretar y corroborar que, para ellos, los científicos y académicos de la Región de Antofagasta deberían divulgar sus conocimientos con un lenguaje simple, cercano a la comunidad, y vincularse con la

educación para generar una mayor valoración de la astronomía. Asimismo, plantean la necesidad de que los profesionales en ciencias divulguen la importancia de la presencia de observatorios en la región, motiven las vocaciones científicas en los jóvenes, den a conocer sus investigaciones y desarrollen jornadas educativas en colegios.

Sobre este último punto, el experto social 20 destaca como fundamental que los científicos de la Región de Antofagasta se vinculen a la educación, ya que “en la actualidad siguen desarrollando su trabajo entre cuatro paredes”.

Por otro lado, según los entrevistados, la participación de los organismos que colaboran con la ciencia y tecnología en la Región de Antofagasta estaría limitada a crear eventos, proyectos y relaciones profesionales desde sus intereses empresariales. Para los expertos, estas instituciones deberían favorecer proyectos de astroturismo, crear eventos científicos locales, facilitar espacios para la realización de actividades científicas, integrar la astronomía a su programación habitual y crear fondos concursables para la implementación de material astronómico en la educación, a fin de que la divulgación de la ciencia sea más igualitaria a nivel escolar.

La labor de los políticos de la Región de Antofagasta en la valoración de la astronomía regional tendría que ver con aportes financieros, discursivos y legislativos. Para el experto social 22, “los políticos debieran ser los impulsores y luchadores en el Congreso Nacional y en el Ejecutivo, junto con las fuerzas del norte, por conseguir los recursos necesarios que esta región se merece”.

No obstante, tres expertos comunicacionales consideran innecesario que los líderes políticos tengan alguna participación en la generación de una mayor valoración de las potencialidades astronómicas en la región.

LA ASTRONOMÍA DEBERÍA DIVULGARSE EN EL MARCO DE LA IDENTIFICACIÓN REGIONAL

Los expertos entrevistados coinciden en que la minería es un factor clave para promover el desarrollo económico en la Región de Antofagasta. Sin embargo, también están de acuerdo con la frase citada por el experto científico 17 en el primer cuestionario Delphi, cuando afirma que “los medios siempre identifican a Antofagasta como la capital minera de Chile. Debería quebrarse esta aseveración, agregando la astronomía como parte de la identificación regional”.

En este sentido, es posible decir que los expertos son conscientes de la necesidad de reconocer la astronomía como parte importante de la identidad y concuerdan

en que es un factor clave para promover el desarrollo económico en la Región de Antofagasta.

Para los entrevistados, el vínculo de la astronomía con los pueblos originarios del norte chileno acercaría la comunidad a sus raíces y ayudaría a comprender mejor la importancia de dicha actividad en la ciudad. De esta manera, el experto político 23 considera que “nuestra cultura andina valoró siempre a la madre naturaleza; en cierto modo, la astronomía hace lo mismo; entonces hay un encuentro entre nuestras raíces y la ciencia de hoy”.

CONCLUSIONES

En este análisis fue posible interpretar que el estado actual de la alfabetización científica para el desarrollo cultural y económico de Antofagasta se caracteriza por un desconocimiento del potencial económico que entrega la astronomía a la región. Tal desconocimiento se debería a que los intereses centrales para el desarrollo económico regional se han puesto en la minería.

Como plantean Polino y Chiappe (2011), en los países en vías de desarrollo se da una profunda segregación económica, social y cultural. Reflejo de ello, según los resultados de esta investigación, es el centralismo existente en Chile, que perjudica la divulgación y la alfabetización científica regional. Esto se acompaña de diferencias educativas en el público que recibe información relacionada con astronomía, con el resultado de grandes desigualdades en la alfabetización científica.

La alfabetización astronómica en Antofagasta está asociada a un panorama complejo, pues –al igual que lo planteado por Moreno (2010)– la distancia entre científicos y periodistas perjudica la divulgación, lo que se relaciona, por un parte, con la falta de especialización periodística, la poca rigurosidad y el desinterés mediático en divulgar estos temas; y por otra, tal distancia también se debe a la falta de divulgación de su quehacer por parte de los propios científicos, en términos acordes a la realidad cultural de la región. Esta situación trae consigo la existencia de un público desinformado e indiferente, que desemboca en un desarraigo de la población por sobre un aspecto esencial a la región, como es su riqueza en materia astronómica. Incluso en la comunidad antofagastina no hay ni conocimiento ni interés por la astronomía regional. Esta situación coincide con lo planeado por Bauer (2009), cuando señala que, actualmente, las personas no otorgarían gran apoyo a la ciencia, lo que sería preocupante para las entidades científicas.

La construcción periodística de la ciencia ha ido perdiendo rigurosidad, pero ganando en recursos expositivos, discursivos y narrativos (Moreno, 2010). A pesar de ello, y coincidiendo con Scherzler (2009), en Antofagasta existe la necesidad de mejorar esta relación, aunque los periodistas aparecen mucho más dispuestos que los científicos a que ello ocurra.

Fue posible concluir, también, que uno de los resultados de la deficiencia en la alfabetización científica en la región ha sido la ausencia de astroturismo, lo que tiene directa relación con la desinformación de los políticos sobre la importancia astronómica regional. Esto coincide con lo planteado por Polino y Chiappe (2011) sobre la importancia de la participación política en la ciencia.

Otro punto destacado por la investigación es la importancia de la existencia de periodistas bilingües para la divulgación astronómica y el logro de una alfabetización científica fructífera. Sin duda, el conocimiento de un idioma diferente al castellano favorecería la relación entre la divulgación y alfabetización astronómica, ya que entre los astrónomos son numerosos los extranjeros. Mucha de la información científica está en inglés, francés, alemán o italiano.

Por otra parte, en cuanto a la importancia de divulgar las potencialidades astronómicas de Antofagasta, es posible concluir que los medios de comunicación de la región deben especializarse en ciencias, modernizar sus infraestructuras, abordar la astronomía desde la identidad regional, no saturar de mentalidad minera el ámbito económico, como hasta ahora se hace, e incentivar para la creación de astroturismo. Todo ello se relaciona con el planteamiento de Lewenstein en entrevista con Boczkowski (1998), cuando dice que los medios tienen una gran función dentro de la ciencia.

Los científicos son también fundamentales en la divulgación de la astronomía, pero suelen ser inaccesibles a la hora de compartir sus conocimientos. Asimismo, muchas veces carecen de entendimiento comunicacional, por lo que no aprecian el rol del periodista ni logran transmitir la información de manera cercana. En esta línea, debieran ejercer un papel motivacional con los estudiantes, desarrollar un mayor acercamiento a los periodistas, utilizar un

lenguaje cercano y vincular a la comunidad antofagastina con la astronomía.

Los líderes sociales, si bien desarrollan un trabajo aceptable, deben luchar aún más por los espacios públicos dedicados a la ciencia y educación. Pueden realizar su mayor aporte en el ámbito del financiamiento a proyectos científicos, junto con el incentivo a la comunidad a través de espacios educativos, como talleres, exposiciones, charlas y otros. Si bien realizan una labor positiva en el ámbito que les es propio, aún tienen que expandirse al área educativa.

Fue posible concluir, además, que la valoración de las potencialidades astronómicas en los discursos políticos es primordial para insertar esta ciencia en Chile y en el mundo. Al respecto, los políticos deben asumir un rol en materias financieras y legislativas, para lo cual es necesario que se responsabilicen en el financiamiento de proyectos y espacios que enaltecen la astronomía regional, que reafirmen la importancia de la astronomía en su discurso, legislen para que las decisiones vinculadas con la ciencia no sean centralizadas y luchan para que el Ministerio de Educación incluya la astronomía, con mucho mayor fuerza, en el aula nacional. Se cumple lo que asegura Sánchez (2004), pues la divulgación científica es una responsabilidad compartida y cada experto tiene un rol que cumplir.

Otro tema fundamental y emergente en la investigación es la necesidad de divulgar la astronomía desde la perspectiva de la cultura andina, algo que, sin duda, lograría una mayor cercanía entre esta ciencia y el público antofagastino. Aún no se ha visualizado la posibilidad de relacionar con mayor fuerza a los pueblos originarios con la ciencia, lo cual abre una gran puerta a proyectos y estudios sobre valorización de los sectores indígenas de la región.

Entre los beneficios que traería consigo una buena valoración y divulgación de la astronomía en Antofagasta estaría, principalmente, una relación potenciada entre científicos y periodistas, lo cual permitiría la creación de medios innovadores que ayudarían a la utilización de herramientas dinámicas y espacios comunitarios y al aumento del interés por la astronomía en los habitantes de la zona. Además, se abriría una puerta al astroturismo y grandes oportunidades laborales.

NOTAS

1. Entrevista de campo realizada a Marcelo Lufin, doctor en economía de la Universidad Católica del Norte en Chile, 18 de enero 2012, Antofagasta, Chile.

REFERENCIAS

- Baladrón, A. & Correyero, B. (2008). Las revistas profesionales especializadas en publicidad en España: resultados de un estudio Delphi [Specialized professional journals advertising in Spain: Results of a Delphi study]. *Doxa Comunicación*, 7(2), 59-81.
- Banerjee, A. (2013). Science communication in the world today – Its origin, growth and role in development. *Global Media Journal*, 4(1).
- Batló, J., Cebrián, I., Olivier J. M., Roca, A. & Ruiz, P. (2004). *Astrònom i divulgador [Astronomer and popularizer]*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Bauer, M. (2009). The evolution of public understanding of science – Discourse and comparative evidence. *Science, Technology and Society*, 14(2), 221-240. doi: 10.1177/097172180901400202
- Boczkowski, P. (1998). Entendiendo el entramado de procesos comunicacionales que acontecen en la construcción de prácticas y conocimientos científicos: una entrevista con Bruce Lewenstein acerca de la ciencia y los medios de comunicación [Understanding the framework of communicative processes in the construction of scientific knowledge and practice: An interview to Bruce Lewenstein about science and media]. *Redes*, 5(11), 165-184. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90711314008>
- Calvo, M. (1992). *Periodismo científico [Scientific journalism]*. (2º a ed.). Madrid: Paraninfo.
- Calvo, M. (1997). *Manual de periodismo científico [Handbook of scientific journalism]*. Barcelona: Bosch.
- Camisón, H., Camisón, Z., Fabra, E., Flores, B. & Puig, A. (2009). ¿Hacia dónde se dirige la función de calidad?: La visión de expertos en un estudio Delphi [Where is quality function going?: Expert's vision in a Delphi study]. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 18(2), 13-38. Retrieved from <http://www.aedem-virtual.com/articulos/126565886800.pdf>
- Chiappe, D. & Fazio, M. E. (2011). La organización de actividades para promover la cultura científica [The organization of activities to promote scientific culture]. In C. Moreno (Ed.), *Periodismo y divulgación científica: Tendencias en el ámbito iberoamericano [Journalism and scientific dissemination: Tendencias in the Iberoamerican scope]* (pp. 346-376). Madrid: Biblioteca nueva.
- Consolmagno, G. (2009). Journalists and astronomers. *CAP Journal*, (6), 5-6. Retrieved from http://www.capjournal.org/issues/06/06_05.pdf
- Cortiñas, S. (2009). *Història de la divulgació científica [History of scientific dissemination]*. Barcelona: Eumo.
- Del Puerto, C. (1999). *Periodismo científico: la astronomía en titulares de prensa [Scientific journalism: Astronomy in headlines]*. Unpublished Ph.D. dissertation, Universidad de La Laguna, Tenerife, España.
- Eliás, C. (2008). *Fundamentos del periodismo científico y divulgación mediática [Bases of scientific journalism and media dissemination]*. Madrid: Alianza.
- Falk, J., Storksdieck, M. & Dierking, L. (2007). Investigating public science interest and understanding: evidence for the importance of free-choice learning. *Public Understanding of Science*, 16(4), 455 – 469. doi: 10.1177/0963662506064240
- Fernández, I. & Angulo, E. (2011). El lenguaje y los formatos en la comunicación de la ciencia [Language and headlines in communication for science]. In C. Moreno (Ed.), *Periodismo y divulgación científica: tendencias en el ámbito iberoamericano [Journalism and scientific dissemination: Tendencias in the Iberoamerican scope]* (pp. 166-188). Madrid: Biblioteca nueva.
- Ferrés, J. (2014). *Las pantallas y el cerebro emocional [Screens and the emotional brain]*. Barcelona: Gedisa.
- Fontcuberta, M. & Borrat, H. (2006). *Periódicos: Sistemas complejos, narradores en interacción [Newspapers: complex systems, narrators within interaction]*. Buenos Aires: Crujía.
- Gaitán, J. A. & Piñuel, J. L. (1998). *Técnicas de investigación en comunicación: elaboración y registro de datos [Techniques for communication investigation: Creation and datalogging]*. Madrid: Síntesis.
- Hinman, R. L. (1998). *Scientific literacy*. *Science*, 281(5377), 647.
- Gil, D. & Vilches, A. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades [Citizenship education and scientific literacy: Myths and realities]. *Revista Iberoamericana de Educación, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y Cultura*, (42), 36-41. Retrieved from <http://www.rieoei.org/rie42a02.htm>

- Goluchowicz, K. & Blind, K. (2011). Identification of future fields of standardisation: An explorative application of the Delphi methodology. *Technological Forecasting & Social Change*, 78, 1526-1541. doi: 10.1016/j.techfore.2011.04.014.
- Kemp, A. C. (2002). Implications of diverse meanings for “scientific literacy”. Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. Charlotte, N.C. In P.A. Rubba, J. A. Rye, W. J. Di Biase & B.A. Crawford (Eds.), *Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science* (pp. 1202-1229), Pensacola, FL.
- Knight, J. (2003). Clear as mud. *Nature Publishing Group*, 423, 376-378. Retrieved from <http://documents.mx/documents/clear-as-mud.html>
- Kowal, K. & Watzke, M. (2013). From Earth to the Solar System: A case study for public science events. *CAP Journal*, (13), 20-23.
- Jairath, N. & Weinstein, J. (1994) The Delphi methodology: A useful administrative approach. *Canadian Journal of Nursing Administration*, 7(3), 29-42.
- Landeta, J. (2002). *El método Delphi: una técnica de previsión para la incertidumbre [The Delphi method: A forecast technique for uncertainty]*. Barcelona: Ariel social.
- Maienschein, J. (1998). *Scientific literacy*. *Science*, 281(5379), 917. Retrieved from <http://www.sciencemag.org/content/281/5379/917.full>
- McLuhan, M. (1969). *La comprensión de los medios como extensiones del hombre [Understanding media: The extensions of man]*. México, D.F.: Diana.
- Moreno, C. (2002). La investigación universitaria en periodismo científico [University research in science journalism]. *Revista Ámbitos*, (9-10), 121-141. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16801006>
- Moreno, C. (2010). La construcción periodística de la ciencia a través de los medios de comunicación social: hacia una taxonomía de la difusión del conocimiento científico [Journalistic construction of science through mass media: Towards a taxonomy of the broadcast of scientific knowledge]. *ArtefaCTos*, 3(1), 109-130. Retrieved from http://revistas.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/artefactos/article/view/8431
- Panza, M. & Presas, A. (2002). La divulgación de la ciencia en el siglo XIX: la obra de Flammarion [Science popularization in the 19th century: The works of Flammarion]. *Revista Quark* (26). Retrieved from <http://www.raco.cat/index.php/Quark/article/view/54960>
- Polino, C. & Chiappe, D. (2011). Participación pública en ciencia y tecnología [Public participation in science and technology]. In C. Moreno (Ed.), *Periodismo y divulgación científica: tendencias en el ámbito iberoamericano [Journalism and scientific dissemination: tendencies in the Iberoamerican scope]* (pp. 130-160). Madrid: Biblioteca nueva.
- Powell, C. (2002). The Delphi technique: Myths and realities. *Journal of Advanced Nursing*, 41(4), 376–382.
- Reuelta, G. (1999). Relaciones entre científicos y periodistas [The relationship between scientists and journalist]. *Revista Alambique*, (21), 27-34.
- Reynolds, G. (2008). The incomparable Carl Sagan: Scientist, presenter. *CAP Journal*, (3), 20-21. Retrieved from http://www.capjournal.org/issues/03/03_20.pdf
- Sánchez, J.M. (2004). La ciencia como objeto cultural: un reto para la educación del siglo XXI [Science as a cultural object: A challenge for education in the 21st century]. In Fundación Ibedrola, *Ciencia, tecnología y educación [Ibedrola Foundation, science, technology and education]* (pp. 22-128). Madrid: Fundación Ibedrola.
- Sanz, N. (2011). La perspectiva CTS en el estudio y reflexión sobre la comunicación social de la ciencia y tecnología [CTS perspective in the study and reflection on social communication of science and technology]. In C. Moreno (Ed.), *Periodismo y divulgación científica: tendencias en el ámbito iberoamericano [Journalism and scientific dissemination: tendencies in the Iberoamerican scope]* (pp. 40-71). Madrid: Biblioteca nueva.
- Shen, B. (1975). Science literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. *American Scientist*, 63(3), 265-268.

- Sherkat, D. E. (2011). Religion and scientific literacy in the United States. *Social Science Quarterly*, 92(5), 1134-1150. doi: 10.1111/j.1540-6237.2011.00811.x
- Scherzler, D. (2009). How can we make a friend out of an enemy? How astronomers and journalists can get along better. *CAP Journal*, (7), 30-33.
- Stewart, J. (2001). Is the Delphi technique a qualitative method? *Medical Education*, 35, 922-923. doi: 10.1111/j.1365-2923.2001.01045.x
- Swinkels, H., Pottie, K., Tugwell, P., Rashid, M. & Narasiah. L. (2011). Development of guidelines for recently arrived immigrants and refugees to Canada: Delphi consensus on selecting preventable and treatable conditions. *Canadian Medical Association or its Licensors*, 183(12), 928-938. doi: 10.1503/cmaj.090290
- Trench, B. & Bucchi, M. (2010). *Science communication, an emerging discipline*. *Journal of Science Communication*, 9(3), 1-5. Retrieved from <http://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/Jcom0903%282010%29C03.pdf>

SOBRE LA AUTORA

Teresa Vernal Vilicic, doctora en Comunicación Social por la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona; magíster en Comunicación Social con mención en Comunicación y Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Autónoma de Barcelona, España. Actualmente es profesora en la Escuela de Periodismo de la Universidad Finis Terrae y del Magíster en Comunicación y Educación de la UC. Desarrolla investigación en las áreas de comunicación, ciencia y educación.