

La discusión pública de los pronósticos de terremotos de Rudolf Falb en Ecuador y la costa sudamericana del Pacífico (1869-1889)

The public discussion of Rudolf Falb's earthquake forecasts in Ecuador and the South American Pacific Coast (1869-1889)¹

Lorena B. Valderrama²

Lvalderrama@uahurtado.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3794-692X>

Elisa Sevilla³

esevillap@usfq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7268-8973>

Resumen: Este artículo analiza cómo fueron recibidas por diversos públicos de la costa sudamericana del Pacífico las predicciones de terremotos del divulgador austriaco Rudolf Falb (1838–1903). Específicamente se enfoca en las repercusiones que tuvo en el circuito científico ecuatoriano, aspecto que hasta el momento no ha sido estudiado y donde los jesuitas desempeñaron un papel importante dentro de la discusión pública sobre dichas teorías. A través de un análisis de prensa y de los principales folletos e informes publicados en Ecuador, Colombia, Perú y Chile entre 1869 y 1887, se pudo determinar que muchos académicos universitarios y científicos de esta región fueron audiencias activas de las propuestas de Falb, apropiándose de su conocimiento y buscando correlaciones entre diversos fenómenos que permitieran comprender mejor los terremotos. Los científicos locales eran interpelados para ayudar a calmar el pánico colectivo, provocando medidas de mitigación temporales por parte de las comunidades y los gobiernos. Además, el interés público por tener indicios de cuándo sería el próximo terremoto fue aprovechado por los hombres ilustrados para exponer al público sus propias teorías e interpretaciones.

Palabras clave: Rudolf Falb, terremotos, predicciones sísmicas.

Abstract: This paper analyzes how the earthquake predictions of the Austrian popularizer Rudolf Falb (1838–1903) were received by different audiences on the South American Pacific Coast. Specifically, it focuses on the repercussions it had on the Ecuadorian scientific community, an aspect that has not been studied so far and where the Jesuits played an important role in the public discussion of these theories. Through an analysis of the newspapers and of the main pamphlets and reports published in Ecuador, Colombia, Peru and Chile between 1869 and 1887, it was possible to determine that many scholars and scientists in this region were active audiences of Falb's proposals, appropriating his knowledge and seeking correlations between different phenomena that would allow a

¹ Este trabajo forma parte los Proyectos Fondecyt 1170625 y 11190486, y del proyecto GCRF-UKRI Urban Disaster Risk Hub (Tomorrow's Cities Hub).

² Universidad Alberto Hurtado, Almirante Barroso nº10, Santiago, Región Metropolitana, Chile.

³ Universidad San Francisco de Quito, Diego de Robles s/n, Quito, Pichincha, Ecuador.

better understanding of earthquakes. Local scientists were called upon to help calm the collective panic, prompting temporary mitigation measures by communities and governments. In addition, the public's interest in knowing when the next earthquake would occur was exploited by enlightened men to present their own theories and interpretations to the public.

Keywords: Rudolf Falb, earthquakes, seismic predictions.

Introducción

La comunicación de la ciencia a públicos amplios muchas veces se ha entendido, tradicionalmente por el modelo del déficit, como una mera transmisión unidireccional de información desde un emisor (usualmente científico) -quien desempeña un papel activo- a un receptor (usualmente lego) -quien cumple un papel pasivo (Hilgartner, 1990; Wynne, 1992). Esta visión cultural dominante, según Hilgartner (1990), distingue que el conocimiento producido por científicos y el conocimiento divulgado tienen un estatus epistemológico diferente, siendo el segundo una simplificación o degradación del primero. Esta pasividad epistémica que se le supone al público o audiencia supondría una separación tajante entre científicos y no científicos, y donde existe una jerarquización en la que los primeros son superiores a los segundos (Nieto, 2011). No obstante, investigadores como Secord (2004) han planteado que incluso la separación entre construir conocimientos y comunicarlos no debería ser considerada con tanta rigidez, puesto que la misma producción de conocimiento podría comprenderse como un acto comunicativo también. Desde esta mirada, no existiría una diferencia entre el estatus epistemológico del conocimiento científico y de aquel que es divulgado, pues su distinción depende más de la forma en que se comunica, el lugar, el formato y su audiencia (Secord, 2004; Topham, 2009).

Durante las últimas décadas, diversos estudios historiográficos han mostrado que las audiencias no expertas no sólo desempeñan un papel importante en la circulación de conocimientos entre diversas comunidades, sino que muchas veces también con su misma construcción. Este es el caso de la sismología, por ejemplo, donde existiría una estrecha relación entre la comunicación de terremotos y la producción de información sísmica. Hay un demostrado papel activo de los testigos y sobrevivientes de terremotos, como de la prensa generalista aportando información específica que le habría servido a los científicos para construir los catálogos de terremotos que les permitían cuantificarlos por región y estudiar sus causas y su distribución geográfica (Coen, 2013; Valderrama & Ramírez, 2020).

A su vez, se ha estudiado que existe una circulación de saberes y de voces que circulan en ambos sentidos entre los espacios y medios académicos y populares, especialmente durante el siglo XIX y, por ello, su estudio para la historia de la ciencia se vuelve relevante (Shapin, 1990; Bowler, 2006; Topham, 2004 y 2009).

Muchas veces este desplazamiento de escenarios entre la conferencia universitaria o el informe y el ensayo publicado en el periódico responde, entre otros fines, a intereses de las propias comunidades científicas para crear alianzas, difundir ideas, legitimarse ante sus pares y buscar financiamiento para desarrollar investigaciones en los temas de interés de dichas comunidades, como han señalado Cooter y Pumfrey (1994). También los medios de comunicación han contribuido frecuentemente en la configuración de experticias que no siempre son validadas en las propias comunidades académicas (Leach, 2006).

Durante el siglo XIX, la disputa por la autoridad científica en materia de terremotos fue significativa, pues el desarrollo de la sismología moderna involucró diálogos y tensiones entre quienes se dedicaban a la ingeniería, la astronomía, la geología y la meteorología en distintas partes del mundo, además de una enorme cantidad de variadas teorías explicativas sobre los fenómenos sísmicos (Valderrama & Ramírez, 2020). Las principales revistas, tratados y libros de geología discutían y reconocían la coexistencia de diversos planteamientos sobre los fenómenos telúricos. Al leer las *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* de la época, también se puede observar que eran ampliamente debatidas y conocidas en la Academia de Ciencias de París, sobre todo por académicos universitarios y directores de grandes observatorios (von Zittel, 1901). En América Latina, esto también queda de manifiesto en el informe de los catedráticos de la Universidad Mayor San Marcos de Lima en el cual señalan que “hay un número crecidísimo de teorías sobre las causas de los temblores y de las erupciones volcánicas, que forman un verdadero laberinto de opiniones diferentes” (Dulanto & Barranca, 1869, p. 23). El estado aún abierto de la explicación de los fenómenos sísmicos de la segunda mitad del siglo XIX y comienzos del XX se presenta como una oportunidad para entender

la manera en que se construyen y desarman las teorías científicas en un foro amplio que incluye a la comunidad científica, la prensa general, los lectores de periódicos y los tomadores de decisiones, siguiendo el concepto de Latour de “ciencia en acción” (Latour, 1992). Como se verá en el presente trabajo, en este foro amplio de diálogo, encuentro y tensiones, todas estas partes conforman los públicos de la ciencia: se leen, se discuten y toman decisiones basadas en la información circulante en la época.

En cuanto a los terremotos, las personas que los estudiaron durante el siglo XIX, estaban buscando evidencias que les permitieran validar sus teorías, proponiendo nuevas metodologías y técnicas. En este contexto, la influencia de los astros en los fenómenos sísmicos era una de las ideas fuertes, presente en distintas instituciones científicas de América y Europa. Se pensaba que si se determinaban las leyes que gobernaban los fenómenos celestes y sus ciclos, los científicos podrían pronosticar algunos movimientos y su influencia sobre los temblores. Sin embargo, esta predicción de terremotos cuando se daba en los medios de comunicación despertaba mucho miedo, pero también producía una amplia fascinación por parte de los lectores (Simões *et al.*, 2012).

La irrupción de estas teorías que buscaban pronosticar los cataclismos dentro de los medios de comunicación social fue una oportunidad para presentar y discutir las diversas teorías sísmicas en el ámbito público de los periódicos ecuatorianos, como se verá en el presente trabajo. Este debate público en los medios contaba con la participación tanto de hombres de ciencia como de lectores curiosos, refutando o defendiendo las propuestas teóricas de intelectuales y científicos de la época con respecto a las verdaderas causas de los terremotos⁴. Esta discusión pública de las teorías sísmicas y el impacto que los pronosticadores de terremotos generaban en la sociedad fueron un buen estímulo también para que académicos y científicos institucionales publicaran libros de corte popular y divulgaran los avances de la sismología a otras audiencias (Coen, 2013).

En este trabajo analizaremos la repercusión pública que tuvo en los países de la costa sudamericana del Pacífico la teoría y predicciones del austriaco Rudolf Falb (1838–1903), uno de los pronosticadores de terremotos decimonónicos más famosos en Europa y América. Esta región del mundo fue dónde más preocupación y debate tuvieron estas teorías, que, por estar en el cinturón de fuego donde chocan dos grandes placas tectónicas, se encuentra expuesta constantemente a sismos de gran magnitud,

así como a erupciones volcánicas. Específicamente, nos centraremos en las repercusiones de estas predicciones en Ecuador y el papel desempeñado por los científicos e intelectuales locales; aspecto que hasta el momento no ha sido estudiado y donde los científicos jesuitas desempeñaron un papel importante dentro de la discusión pública de las teorías de Falb.

Astronomía y terremotos

La etimología del concepto “desastre” nos remite al campo de la astrología clásica, pues proviene de la idea de que ciertas estrellas o constelaciones eran responsables o anunciaban un evento del destino que producía un fatídico “giro de eventos” en las vidas de los humanos. Este repentino cambio desfavorable tiene una historia conceptual ligada al término “revolución” de la astronomía premoderna y al de “catástrofe” del campo del teatro clásico (Koselleck & Richter, 2011; Schenk, 2007, 2017). Efectivamente, en distintas culturas del mundo y en distintos tiempos históricos, desde los antiguos griegos, pasando por el medioevo árabe y europeo y luego el imperio español moderno, se buscaba entender la influencia de los astros en los destinos humanos y, en particular, prever terremotos, sequías, hambrunas, al igual que caídas de monarcas y gobiernos (Ávalos Flores, 2009; Jenks, 1983; Schenk, 2017). Así, eventos astronómicos como eclipses, conjunciones y cometas eran vistos como presagios de desastres hasta entrado el siglo XX (Gasparini *et al.*, 2009; Herrero-Senés, 2020).

Para el siglo XIX, el afán de medir todo lo mesurable y de establecer conexiones y correlaciones entre los distintos fenómenos físicos y naturales llegó a su epítome con la ciencia romántica de Alexander von Humboldt⁵, quien partió hacia América para coleccionar plantas y fósiles, observar los astros del hemisferio Sur con “instrumentos excelentes”, y analizar químicamente el aire, para buscar las leyes de “la armonía de las fuerzas concurrentes, la influencia del universo inanimado sobre el reino animal y vegetal” ((Humboldt, 1980, p. 9; D Dettelbach, 1996, 1999).

El observatorio astronómico decimonónico fue uno de los lugares que integró todas estas mediciones en búsqueda de teorías universales que explicasen el mundo natural. Además, dado que en Europa y América durante todo el siglo XIX existió un pluralismo sísmico que incluía diversas teorías sobre la composición del interior de la tierra y de los fenómenos asociados al subsuelo (como los

⁴ Para ver específicamente las relaciones de ciencia y prensa en materia de terremotos durante los siglos XIX y XX en Chile se puede consultar el capítulo titulado “La ciencia y la prensa, el uso del recuerdo sísmico” de Onetto (2017) o el libro de Valderrama y Ramírez (2020).

⁵ Detalles sobre la vida y obra de Humboldt se pueden encontrar en el trabajo de Ottmar Ette titulado “El Cosmos de la vida: Alexander von Humboldt y su obra mayor” publicado en Sagredo Baeza (2010).

terremotos), se buscaba establecer las relaciones entre los movimientos sísmicos y otros fenómenos que se observaban durante los temblores, como el caso de las variaciones en la presión atmosférica, las salidas del mar, los ruidos subterráneos, las erupciones volcánicas, entre otros (Valderrama & Ramírez, 2020). Como, en este periodo, la labor de esta institución científica iba más allá del estudio de los cielos, pues albergaba no sólo los instrumentos para observar y analizar los cielos, sino también la Tierra, a través del estudio de la meteorología, el magnetismo terrestre y los fenómenos sísmicos (Aubin *et al.*, 2010), resultó el lugar por excelencia de la observación sísmica decimonónica. Ese es el caso de, por ejemplo, el Observatorio Nacional de Atenas en Grecia, donde su director, Julius Schmidt (1825–1884), tras veinte años de estudios de más de tres mil ochocientos terremotos logró comprobar que aumentaban un poco los terremotos durante el perihelio⁶ y el perigeo, pero mucho más significativo era cuando se producía el novilunio (Schmidt, 1875). De igual manera en Francia, en el Observatorio Astronómico de París, su director François Arago (1786–1853) se dedicó a catalogar terremotos mundiales y tras años de estudios concluyó que los astros desempeñaban un papel importante en las causas de los terremotos (Valderrama & Ramírez, 2020).

En esta misma línea del estudio de los terremotos desde la astronomía, el matemático Alexis Perrey (1807–1882) alcanzó gran prestigio en sismología, con veintiséis catálogos históricos de grandes sismos y veintinueve catálogos anuales publicados hasta 1871 (Fréchet, 2008). Todo este enorme trabajo histórico, lo hacía para poder reunir suficientes registros y datos que le permitieran conocer las verdaderas causas de los terremotos (von Zittel, 1901) y su relación con diversos fenómenos, llegando a la conclusión estadística de que el Sol y la Luna ejercían una fuerte atracción sobre la Tierra, sobre todo durante el perigeo⁷ y las sizigias⁸ (Perrey, 1863). Basándose en estas teorías, el fundador de la revista de astronomía popular *Sirius: Zeitschrift für populäre Astronomie*⁹, Rudolf Falb (1838–1903), propuso que se podía calcular con meses de anticipación algunos “días críticos” en los que era probable que ocurriera un terremoto o temblor (Golinski, 2007). Para Falb la fuerza de gravedad de la Luna y el Sol influía sobre el magma de la Tierra, produciendo terremotos, propuesta que fue ampliamente difundida en distintas regiones del mundo (Coen, 2013), ya fuera a través de la revista *Sirius* o mediante las innumerables charlas y con-

ferencias que dio en las últimas tres décadas del siglo XIX. No obstante, en América sus propuestas fueron duramente cuestionadas, puesto que estas incluían pronósticos que causaron el pánico colectivo, que implicaron tomar medidas en diferentes ciudades por el miedo de que ocurrieran los desastres que preveía. Esto se daba principalmente porque en Sudamérica las personas habían tenido que enfrentar frecuentemente la tragedia que producen los grandes terremotos, como ha sido estudiado y compilado por autoras como Petit-Breuilh (2004 y 2015) y García Acosta (1996, 1997, 2008).

En este contexto, las predicciones de Falb causaron sin duda gran conmoción social, terror y angustia sobre todo en las últimas tres décadas del siglo XIX, aspecto que, para el caso de Chile durante el siglo XIX, ha sido abordado en el trabajo de Valderrama y Ramírez (2020). Parte de la fuerza de circulación de su teoría tuvo que ver con que como él mismo señaló en su revista, el 1 de marzo de 1868 pronosticó que el 18 de agosto de ese año se esperaba un gran eclipse y con “*él una constelación favorable a las mareas* de las que pueden producir violentos temblores”, y unos días antes hubo un gran terremoto en el Perú que hizo noticias en los periódicos europeos (Falb, 1877, p. 134-135; Wickman, 1890). En efecto, a mediados de agosto de 1868 dos fuertes terremotos azotaron Sudamérica: el día 13 en Arica (Perú) y el del 16 en Ibarra (Ecuador). El primero se sintió desde Arequipa hasta el sur de Chile y desde la costa peruana hasta el centro de Bolivia, sucedido por un tsunami cuyas olas recorrieron el Océano Pacífico.¹⁰ En cuanto a su poder destructivo, murieron casi mil personas y se destruyeron puertos, aduanas, embarcaciones, acequias y mercancías (Núñez-Carvalho, 1997; Fernández Canque, 2007; Palacios, 2014 y 2015; Valderrama & Ramírez, 2020).

Tres días después, un fuertísimo terremoto destruyó totalmente la provincia de Imbabura en Ecuador. Se estimó que murieron entre 15 y 20 mil personas y quedaron 50 mil damnificados (Madera, 1918). La capital de la provincia es descrita por un testigo que la visitó una semana después como “aquel enorme hacinamiento de casas convertidas en tumbas” (Salazar, 1869a, p. 3), mientras que la vecina ciudad de Cotacachi fue golpeada no solamente por el sismo, sino que partes fueron sepultadas por los grandes derrumbes de los flancos del volcán Cotacachi en el que se encuentra. La carretera que comunicaba esta provincia del norte con Quito fue partida en varios

⁶ Punto de la órbita de un planeta más cercano al Sol (Diccionario de la RAE).

⁷ Punto más próximo a la Tierra de la órbita de un astro o un satélite artificial (Diccionario de la RAE)

⁸ Conjunción u oposición de la Luna con el Sol (Diccionario de la RAE)..

⁹ La revista *Sirius* publicaba observaciones de distintos fenómenos como eclipses, cometas, terremotos y erupciones de volcanes. Esto está bastante lejos de responder a una política editorial de corte sensacionalista o poco riguroso, puesto que las revistas de astronomía de la época lo hacían y sobre todo las de astronomía popular. Tal es el caso de la revista *Ciel et Terre: Revue Populaire d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe* del Real Observatorio de Bruselas (Valderrama & Ramírez, 2020).

¹⁰ Las consecuencias de este terremoto han sido trabajadas también por Simón Ruiz *et al.*, 2020 y Núñez-Carvalho, 1997.

tramos, las haciendas y la industria textil y azucarera que la caracterizaba fueron grandemente afectadas (Aguilar, 1868). Las noticias sobre este desastre fueron llegando poco a poco a Quito y Guayaquil, así en el diario Los Andes de esta ciudad portuaria se publican los informes de la catástrofe bajo el titular “El Terremoto del 16- Desastres en Quito – Destrucción completa de Ibarra, Otavalo, etc, etc, etc.” (Los Andes, 1868, p. 2). Si bien en 1868 no hay mayores menciones a ciertos fenómenos astronómicos relacionados con estos terremotos, sí al año siguiente se hará hincapié en la prensa sobre esta relación entre los astros y el fatídico terremoto. Como abordaremos en el siguiente apartado, en 1869 los textos de Falb explicarán que, al menos en el caso del terremoto del Perú, el día 13 de agosto se había observado una influencia lunisolar que se repetiría a finales de septiembre e inicios de octubre de 1869. Esto causará enorme consternación social y repercusiones científicas en Ecuador, Perú, Chile y Colombia.

Circulación de los pronósticos de Falb en la costa sudamericana del Pacífico

Mientras los habitantes de Perú y Ecuador se preparaban para conmemorar el aniversario de sus fatídicos terremotos, e iniciando la reconstrucción de sus ciudades, se publicó en la ciudad de Graz (Austria) un libro destinado a un público popular en el que Rudolf Falb pronosticaba para inicios del mes de octubre de ese año 1869 unos violentos temblores que azotarían las comarcas ecuatoriales, dando como ejemplo las Indias Orientales y Perú.¹¹ Como si de una sentencia de muerte se tratase, esta predicción cruzó los circuitos editoriales europeos y llegó a América con sorpresiva rapidez. El libro fue traducido al castellano sin la autorización del autor por la Imprenta El Nacional en Perú, bajo el título *Nociones características para la teoría de los temblores y erupciones volcánicas en forma popular* (Falb, 1869b).¹² La traducción peruana recalcaba en mayúsculas que el pronóstico de terremoto era para Perú, causando terror en la población, aspecto que no enfatizaba el libro original (Donoso, 2008). Puede ser que este énfasis sobre uno sólo de los lugares del pronóstico se debió a una estrategia comercial por parte de la imprenta de hacer el libro más atractivo e impactante para el público lector del Perú. Lo que sí sabemos es que esta traducción al castellano generó una repercusión social y

una toma de decisiones políticas bastante significativa en distintos países sudamericanos durante el año 1869, lo que se puede observar en la siguiente cita de un suplemento del periódico chileno El Mercurio en el que relata lo que está viviendo la población limeña producto de los pronósticos de Falb:

El anuncio de un próximo cataclismo está infundiendo cada día mayores recelos en estas poblaciones. La noticia última de que el 19 del actual ha habido en Arica 40 temblores ha venido a aumentar el pánico. Estos recelos llevan su influencia hasta las transacciones comerciales que en la actualidad se resienten de una gran paralización. (Suplemento al Mercurio, 1869, p. 1).

En la costa sudamericana del Pacífico, comprendida por los países de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, el libro y el mismo Falb se hicieron ampliamente conocidos, lo que resulta evidente al revisar la prensa de la época donde las noticias con sus pronósticos abundaban y citaban numerosos periódicos y reportes provenientes de distintas ciudades y países.¹³ De hecho en Arica (Perú), un tercio de la población migró al valle “poseída de la funesta idea de que el cataclismo anunciado por Mr. Falb es infalible” (El Mercurio de Valparaíso, 1869, p. 1) y se produjeron migraciones masivas en Lima y el Callao como constatan los periódicos chilenos que recibían noticias del extranjero. Esta enorme conmoción social que causaban las predicciones sísmicas de Falb no fue bien recibida por la comunidad científica y universitaria de estas cuatro naciones.

En Perú y en Colombia, por ejemplo, las teorías de Falb fueron revisadas y en algunos casos cuestionadas en y desde los espacios universitarios. Tal es el caso en Perú, donde el profesor de la cátedra de física médica e higiene, Martín Dulanto (1831–1910) y el profesor de la cátedra de mineralogía, José Barranca (1830–1909), emitieron un informe solicitado por la Facultad de Ciencias de la Universidad de San Marcos de Lima, quienes crearon una comisión de revisión de la propuesta de Falb debido a la consternación pública que causaba. Estos presentaron sus revisiones sobre la teoría de Falb y su concordancia con ella, pero sólo si ésta era tomada como hipótesis:

[...] por todos los hechos que acabamos de citar la teoría Geo-Astronómica no carece de pruebas que patentizan la racionalidad de sus explicaciones; pero creemos que á pesar de todo lo expuesto, no deja esta de ser una hipótesis, que si bien explica los fenómenos de la fuerza

¹¹ El libro al que se hace referencia se titula *Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche* (Falb, 1869a).

¹² La Imprenta El Nacional pertenecía al Diario político, literario y comercial El Nacional, creado en 1865 por el abogado, periodista y político peruano de tendencia liberal Juan Francisco Pazos, en conjunto con el chileno Rafael Vial, ex editor del periódico *El Progreso* (Chile), y José Francisco Canevaro, político y empresario con negocios en Ecuador y Perú.

¹³ Ver, por ejemplo, las ediciones de agosto y septiembre de 1869 de los periódicos de *El Mercurio de Valparaíso* o *Suplemento a El Ferrocarril*.

seísmica, no tiene todavía la evidencia que sería de desear para tomarla como fundamento seguro de una profecía [sic] (Dulanto y Barranca, 1869, p. 46).

No obstante, el matemático Mariano Beraún (1813–1894) no coincidía con sus colegas de la misma universidad y publicó un folleto para refutar a Falb. Su argumento principal radicaba en proponer que el Sol y la Luna ejercían alguna fuerza sobre la Tierra, produciendo, por ejemplo, las mareas. Para Beraún, la Luna y el Sol estaban muy distantes como para producir las mareas, argumentando que las causas de éstas eran la presión atmosférica (Beraún, 1869).

En Colombia, el director del Observatorio Astronómico Nacional, José María González Benito (1843–1903), encontraba que la propuesta de Falb tenía consistencia en la medida en que muchos terremotos coincidían según el pronóstico astral, pero que el divulgador europeo erraba al considerar que la masa incandescente líquida de la tierra era continua, puesto que experimentos analizando los gases volcánicos en Europa daban cuenta de que estos no estaban conectados entre sí por el interior de la tierra. Para el colombiano, los terremotos eran fenómenos cósmicos cuyo origen radicaba en las corrientes magnéticas:

Por ahora están en tela de juicio dos teorías, que tal vez no son sino dos faces de la verdad medio descubierta: la de las mareas de la materia incandescente i en estado líquido que se supone llena lo interior de nuestro planeta; i la de las corrientes magnéticas que lo cruzan en multiplicadas direcciones, i cuya intensidad suele aumentarse de un modo extraordinario en determinados lugares alternativamente, i en el sentido de las grandes curvas que, por lo jeneral [sic], cortan el meridiano magnético (González, 1870, p. 418).

Por esta razón, González Benito proponía revisar con mayor detenimiento la teoría de las corrientes magnéticas, argumentando que la mayor parte de los terremotos se producían durante los aumentos de intensidad en las corrientes termo-magnéticas de los equinoccios. Esta teoría se acerca a la que veremos más adelante propuesta por Jesuitas como Federico Aguilar en Quito.

En Chile, en cambio, la comunidad universitaria y científica rechazó unánimemente las propuestas de Falb. Parte de su motivación era desmentir las predicciones de Falb publicadas por una imprenta local en un breve folletín vendido en las cigarrerías a un precio popular, lo cual había provocado que los habitantes del puerto de Valparaíso migraran a pueblos del interior por miedo a que se cumpliera el pronóstico (Valderrama & Ramírez,

2020). Quizás por esta razón el rector de la Universidad de Chile, Ignacio Domeyko (1867–1883), y el director del Observatorio Astronómico Nacional, José Ignacio Vergara (1837–1889), refutaron enfáticamente en la prensa los pronósticos de Falb, recalando los límites de la ciencia en ese momento en cuanto al desconocimiento que existía sobre las causas de los terremotos (Vergara, 1869). Incluso la Iglesia Católica se vio implicada en el debate, puesto que para calmar a la población y que las actividades de todo tipo pudieran volver a desarrollarse con normalidad, el Vicario Foráneo de Valparaíso, Mariano Casanova (1833–1908), decidió interpelar a los fieles al respecto. Para eso, en vez de recurrir a las sagradas escrituras, recurrió a científicos religiosos, como fue el caso del jesuita Enrique Cappelletti (1831–1899), director del Observatorio de Meteorología y Magnetismo del Colegio San Ignacio en Santiago. Casanova le pidió a Cappelletti (1831–1899), quien se había formado en el Observatorio Vaticano a cargo del astrónomo jesuita Angelo Secchi (1818–1878), que compartiera sus impresiones sobre el pronóstico de Falb y éste le indicó que, según los estudios realizados en el observatorio, sólo se pronosticaba para la fecha anunciada una tormenta propia del equinoccio de primavera que se había atrasado. Casanova, al recibir la respuesta del jesuita mandó a publicarla en los principales periódicos de la época, que llegaban a distintas ciudades del país (Cappelletti, 1887). En este aspecto, tanto Cappelletti en Chile, como Dulanto y Barranca en Perú fueron interpelados por una autoridad de su comunidad para revisar y pronunciarse sobre los pronósticos y las teorías de Falb, pese a que, antes de que se les encomendara esta tarea, no conocían los trabajos de Falb, ni habían trabajado profusamente en temas sismológicos, como se puede constatar al revisar sus informes y su trayectoria de publicaciones previas a 1869.

En Ecuador serán también los jesuitas quienes liderarán la discusión pública en la prensa sobre los pronósticos de Falb, como se verá en el siguiente apartado. Pese a ello, en Ecuador, los pronósticos de Falb condujeron a acciones precisas de manejo de la emergencia por parte de las autoridades, en gran parte alimentado por los campamentos improvisados que se formaron en los alrededores de Quito, producto de la reactivación de volcanes el mes de septiembre (Salazar, 1869b). Este temor social estaba lejos de ser sólo un efecto más del sensacionalismo de la prensa de la época. Los estragos sociales y económicos que las migraciones y el pánico colectivo causaba, interpelaban a los tomadores de decisiones a gestionar la percepción social del riesgo de que el terremoto efectivamente sucediera. Autores como Beck (2009) y Luhmann (2006), si bien refieren sus estudios principalmente a desastres de origen antropogénico, plantean un elemento basal en la

gestión de todo riesgo en las sociedades modernas que tiene que ver con la construcción de probabilidades, es decir, en cuanto a lo que podría ocurrir, lo que se espera que ocurra y la evaluación de este futuro posible. En este sentido, el gobierno ecuatoriano, siguiendo teorías muy arraigadas en la comunidad científica nacional, la cual veía a los volcanes como válvulas de escape de la energía subterránea¹⁴, interpretó que la actividad del Sangay, Pichincha, Cotopaxi y Pasto (Galeras) era una señal de que no habría un terremoto en 1869. Además, comparó la situación geográfica y meteorológica que estaban viviendo en Ecuador en ese momento con la vivida en 1868 cuando ocurrió el gran terremoto, lo que le indicaba que no estaban en una situación similar. Sin embargo, la tensión y miedo que esta posibilidad de terremoto generaba en la población local hizo que el gobierno ecuatoriano tomara y publicitara igualmente medidas que incluían rogativas públicas, solicitara a los habitantes de casas de materiales considerados peligrosos como la piedra, el ladrillo y el adobe a pernoctar en tiendas, chozas o a la intemperie, prohibiera las misas al interior de los templos de esos materiales, y tomara medidas concretas sobre la especulación de los víveres, los robos y la atención de los heridos en caso de que ocurriera el pronosticado desastre (Salazar, 1869b)¹⁵. Este intento de gestión de la percepción social del riesgo que hace el gobierno ecuatoriano refleja varios aspectos interesantes. En primer lugar, que las medidas del gobierno están fundadas en la memoria de la experiencia sísmica del año anterior en Imbabura y ésta es la que establece los fundamentos de las medidas, no un informe científico o el consejo de alguna institución científica estatal o privada. Al revisar el decreto emanado por el propio presidente de Ecuador, se puede observar que el gobierno en sus medidas no alimenta la controversia, ni siquiera la menciona, sino que se aleja de ella, poniéndose del lado de los afectos y recuerdos de la memoria telúrica nacional y no de interpretaciones teóricas al respecto. En segundo lugar, que el gobierno no sólo tomó medidas para prevenir el daño a las personas, en caso de que se originara un terremoto, sino que también incluyó medidas de emergencia, estableciendo una línea de mando y acciones concretas post terremoto. De esta manera, muestra un ordenamiento de la gestión del desastre, en caso de que este ocurriera. En tercer lugar, también incluye medidas preventivas del

fenómeno sísmico en sí, más allá de sus efectos, como es el caso de la ordenanza de procesión de rogativas a la Iglesia Católica en las distintas ciudades y pueblos. Esto refleja que en la época la sociedad ecuatoriana aún no admitía plenas causas naturales a los terremotos y que al menos los tomadores de decisiones creían o validaban que se le podía pedir a Dios que evitara los fenómenos sísmicos o bien que aminorara sus efectos. Dado que la medida tuvo una buena recepción por la opinión pública ecuatoriana de la época, se puede inferir que la de 1869 era una sociedad creyente, y la decisión política del gobierno con respecto a la predicción de Falb apunta a atender esta noción y aliarse con la Iglesia Católica para disminuir el miedo colectivo. Distinto será el caso de los terremotos y predicciones de terremoto a inicios del siglo XX, donde ya los gobiernos pedirán informes y reportes científicos a las instituciones locales o extranjeras, con el fin de validar sus medidas y decisiones en la gestión de riesgos y de emergencias (Valderrama, 2016; Onetto, 2018).

Finalmente, llegada la fecha anunciada en los libros de Falb, afortunadamente no ocurrió ningún terremoto que lamentar, ni en Perú ni en Ecuador. No obstante, en Filipinas, ubicado en las Indias Orientales, al parecer sí se sintió un fuerte terremoto (De la Cavada, 1876)¹⁶.

La audiencia jesuita de las teorías de Falb

Otra audiencia profundamente activa que tuvieron las teorías de Falb en Sudamérica, y sobre todo en Ecuador, fueron los científicos de la Compañía de Jesús. Diversos historiadores han estudiado cómo los jesuitas establecieron en Ecuador, Chile, Guatemala, Estados Unidos, España, los Estados Pontificios, las Filipinas y otras partes del mundo observatorios para realizar observaciones astronómicas, meteorológicas y magnéticas y ligándolas a los fenómenos telúricos (Anduaga, 2017; Geschwind, 1998; Udías, 2003 y 2019). Muchos incluso trabajaron en colaboración con instituciones científicas estatales en el caso de las nuevas repúblicas latinoamericanas (Miranda Ribadeneira, 1972; A. Sevilla & Sevilla, 2015; Valderrama & Ramírez, 2020) y fueron férreos refutadores de las teorías predictivas de Falb, como se verá en este trabajo.

¹⁴ Estas teorías fueron recogidas por Humboldt en su paso por América, lo que produciría un cambio en su apreciación de los fenómenos telúricos desde el neptunismo heredado de su maestro Werner, que explicaba las formaciones geológicas por el efecto del agua a un plutonismo, donde la Tierra sufre un proceso de enfriamiento y su interior es visto como lleno de gases y roca fundida. Los jesuitas, incluidos Acosta, Kirscher, Molina y Clavijero, cumplieron un papel importante en la síntesis de estas teorías (para una revisión de las teorías geológicas y América ver Garrido (2017).

¹⁵ Agradecemos a Alfonso Ortiz Crespo la referencia y transcripción a este documento.

¹⁶ Entrado el siglo XX, ésta y otras predicciones sísmicas fallidas serán usadas por el sismólogo francés radicado en Chile, Fernand Montessus de Ballore, para criticar lo que él llamó el *folklore sísmico* de Latinoamérica, asociado a la raíz indígena de la región y lo poco avanzado de sus conocimientos científicos en materia de terremotos (Montessus de Ballore, 1923). Para ver antecedentes sobre sus cuestionamientos públicos y profuso trabajo a estudiar predicciones de terremotos como las de Falb, se pueden revisar los trabajos de Valderrama (2016) y Valderrama y Ramírez (2020).

Se ha mencionado, por ejemplo, en apartados previos, el caso del jesuita italiano Cappelletti S.J., cuyas apreciaciones sobre el pronóstico de Falb en 1869 fueron publicadas en los periódicos chilenos por el Vicario local. Sin embargo, su oposición a las teorías de Falb perdurará en el tiempo, pues, tras su traslado a México para dirigir el Observatorio del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla, el astrónomo jesuita seguirá interpe-lando las propuestas de Falb, tanto en la prensa como en publicaciones populares tipo folletos (Valderrama, 2021).

Cappelletti creía que los sismos se podían pronosticar, pero no con tantos meses de anticipación como proponía Falb. Para sostener ello, el jesuita italiano se basaba en las numerosas observaciones realizadas y publicadas en Chile, donde pudo “prever con mayor o menor probabilidad los estremecimientos del suelo, pero sólo con una anticipación de uno, dos y tres días y rarísima vez de 5 ó 7 días, pero jamás por un tiempo más largo” (Cappelletti, 1887). Según Cappelletti, muchos terremotos e incluso el de 1868 habían sido precedido de perturbaciones en las líneas telegráficas que demostraban

[...] no sólo la probabilidad sino casi certidumbre de que después de cierta especie de perturbación que se hubiese observado en el aparato magnético de la fuerza vertical, o sea en el Inclínómetro, se seguía más o menos tarde un sacudimiento del suelo (Cappelletti, 1887, p. 11).

También este es el caso del jesuita colombiano Federico Cornelio Aguilar S.J., primer director del Observatorio Meteorológico de Quito (Jouanen, 2003; Vásquez Hahn, 2005) y quien había sido nombrado miembro de una comisión enviada por parte del gobierno ecuatoriano a Ibarra, apenas se conocieron las noticias de los estragos del terremoto de 1868 en esas comarcas (Aguilar, 1868).

En su folleto intitulado “Memoria sobre las oscilaciones de la brújula en Quito, consideradas en su relación con los temblores de tierra y seguidas en su marcha paralela con las fluctuaciones del barómetro”, Aguilar aprovechó la publicación de su memoria del terremoto de Ibarra del 16 de agosto de 1868 para exponer su teoría en la que propuso la interacción entre el magnetismo, la electricidad y los gases inflamables subterráneos que se acumularían en las grandes cavidades del interior de los Andes, que, por la mayor energía solar durante los equinoccios, llevaría a explosiones internas que causarían los terremotos (Aguilar, 1868). La teoría de Aguilar se basaba en los descubrimientos del electromagnetismo de André Marie Ampère (1775-1836), padre del telé-

grafo, quién argumentó que la electricidad y el magnetismo son la expresión del mismo fenómeno natural.

En la elaboración de su teoría, Aguilar buscaba explicar las observaciones realizadas previas al terremoto de Ibarra de 1868 y a erupciones del volcán Pichincha de 1867, pero también se nutrió de las comparaciones con aquellas realizadas por otros eruditos miembros de la Compañía de Jesús a cargo de los observatorios de los colegios o seminarios como el mismo Cappelletti S.J. en Santiago de Chile o de los trabajos de Antonio Canudas S.J. en Guatemala (Aguilar, 1865). Esta red de científicos jesuitas se apoyaba en las teorías del astrónomo Angelo Secchi sobre el magnetismo terrestre en relación al Sol, así como en su visión de una teoría unitaria de las fuerzas de la naturaleza que relacionarían materia y movimiento (Secchi, 1854, 1855; Mazzotti, 2010; Pfitsyna & Altamore, 2012). En su trabajo, Aguilar proponía su propia teoría, diferente a la de Falb, y un método alternativo de predicción que requería de observaciones meteorológicas sistemáticas, especialmente cerca del equinoccio. No estaba de acuerdo con la teoría del austriaco, pues se basaba en premisas contrarias como que el interior de la Tierra estaba compuesto de cámaras de gases inflamables y no de un mar de magma líquido. También creía que no es la fuerza de la gravedad la que provoca los sismos, sino la energía solar en forma de magnetismo. No obstante, las predicciones de Falb y que la prensa estuviera comentándolas en 1869 le permitían a Aguilar amplificar su propuesta teórica en el espacio público. Efectivamente, a pesar de que el colombiano había impreso su folleto con su teoría en 1868 poco después del terremoto de Ibarra, fue recién cuando comenzaron a circular las predicciones del Falb en 1869 que sus ideas se debatieron en la prensa ecuatoriana¹⁷.

Al igual que Falb, el jesuita colombiano buscaba las conexiones entre fenómenos celestes y terrestres para dar una explicación teórica que permitiera a su vez prevenir a los habitantes de las diferentes localidades azotadas por terremotos. Así, luego de agradecer el apoyo del gobierno ecuatoriano en sus investigaciones, concluye que

¡Ojalá pudiéramos contribuir de alguna manera al movimiento general que los sabios dirigen y los gobiernos promueven por todo el mundo para arrancar a la naturaleza sus secretos, con el fin de precaver las catástrofes, hoy por desgracia muy frecuentes, y dar a los pueblos el ¡alerta! a la proximidad de grandes cataclismos! (Aguilar, 1868, p. 40).

Con esta cita, podemos ver que el trabajo de los científicos se proyectaba como elementos indispensables para lograr

¹⁷ Sería interesante explorar la recepción de su *Memoria sobre las oscilaciones de la brújula en Quito* como de su crónica de *La catástrofe del 16 de agosto* en Colombia, pues fueron publicadas en los Anales de la Universidad Nacional de ese país en diciembre 1868. (1 (4): 422-428).

el progreso de las naciones. En este periodo, tanto en Ecuador como en otros lugares del mundo, los gobiernos invierten en el desarrollo de la ciencia y la tecnología para promover el conocimiento útil, ya sea en la construcción de vías de comunicación, prevención de desastres o aprovechamiento de recursos naturales (Aubin *et al.*, 2010; Miranda Ribadeneira, 1972; Sevilla & Sevilla, 2013; Sevilla Pérez, 2013).

Las propuestas de Aguilar excedieron a la academia ecuatoriana, trasladándose a los periódicos en los que existió un ventilado debate de sus ideas. La publicidad de las predicciones de Falb fue el catalizador perfecto para que varios intelectuales de Guayaquil se interesen también por debatir con Aguilar. Así, en los periódicos *Los Andes* y *La Estrella de Mayo*, el médico y naturalista Alcides Destruge, así como el literato y profesor de ciencias Francisco Campos Coello discutieron ambas teorías. Por ejemplo, en el periódico guayaquileño *Los Andes*, Francisco Campos defendía la teoría de Falb, explicando que las tierras que se encuentran cerca del Ecuador son las que son más afectadas por los terremotos, puesto que según Falb es la región donde “la influencia de los astros es mayor, i va decreciendo hasta el polo, donde su fuerza es casi nula” (Campos, 1869, p. 2).

A su vez, Aguilar contesta a sus críticos guayaquileños, pero también a grandes divulgadores científicos franceses como Víctor Meunier (1817-1903). El científico jesuita reacciona frente al texto de Meunier titulado *La menace perpetuelle des grands tremblements* y publicado el 16 de enero de 1869 en el *Courrier des Etats-Unis*, periódico de los migrantes franceses en Nueva York, donde niega la influencia de la electricidad en los terremotos. Parte de los argumentos de Aguilar tiene que ver con un posicionamiento geográfico: para el jesuita colombiano, Meunier está muy lejos de las zonas propensas a los terremotos y erupciones volcánicas, por ello le es difícil conocer la zona y acceder a los datos de los locales, mientras que él se encuentra en plenos Andes y es testigo de estos fenómenos, pudiendo estudiarlos y medirlos (Aguilar, 1869b).

Uno de los puntos más importantes del debate es la falta de correlación entre los catálogos de terremotos y las fechas de los equinoccios (según Aguilar) o las otras disposiciones favorables (según Falb). En cambio, el médico asentado en Guayaquil, Destruge, se inclina por la propuesta de Falb y para ello compara los catálogos de terremotos para demostrar que existen muchos eventos catastróficos que ocurrieron fuera de las condiciones descritas por la teoría del jesuita:

parece deducirse que no son los rayos solares cerca del equinoccio los productores de la causa de los terremotos:

el mero hecho de poder ocurrir éstos en todo tiempo, con frío o calor en la atmósfera, y de no repetirse anualmente, con regularidad, durante los equinoccios, es suficiente motivo a nuestros ojos para fundarnos i decir, como hemos dicho, que a la teoría del R. P. Aguilar se opone la sana razón (A. Destruge, 1869, p. 3).

A estas objeciones, Aguilar responde que otros factores meteorológicos y físicos también influyen en los terremotos, como la humedad y la cantidad de vegetación (Aguilar, 1869c). Con Alcides Destruge y Victor Meunier el debate continuó en los siguientes números del periódico *La Estrella de Mayo*. Así, las predicciones de Falb permitieron un ambiente propicio para que esta teoría fuera escrutada por Aguilar en los medios masivos, atendiendo otras críticas o preguntas que pudieran surgir sobre su interpretación o incluso sobre sus propuestas propias. De esta forma no sólo la propuesta de Falb llegaba a una audiencia mayor, sino que también de expertos locales que se podían dar a conocer a públicos más amplios, de otras ciudades, países o profesionales de otras disciplinas.

Posteriores repercusiones de la teoría de Falb en Ecuador

Después de todo el revuelo causado con su fallido pronóstico de 1869, Falb viajó a América del Sur con el fin de hacer observaciones geológicas en las principales cumbres de Chile, Perú y Bolivia, financiado por los propios suscriptores de su revista y audiencias fieles a sus propuestas. La prensa europea estaba expectante de esta travesía, como lo constatan los periódicos *Laibacher Zeitung* de la ciudad de Ljubljana y el *Neue Freie Presse* de Viena, los cuales publicaron detalles de este viaje. En estos periódicos se cuenta, por ejemplo, que Falb escaló el volcán Misti en Perú, ubicado a unos cinco mil metros sobre el nivel del mar, y en Bolivia realizó una expedición al volcán Illimani, a más de seis mil metros de altura, donde también estudió la lengua de los aimaras (Valderrama, 2021). Pocos años después de que regresara a Europa, en 1877, ocurrió el terremoto y tsunami de Iquique en Chile y la gran erupción del volcán Cotopaxi en Ecuador, animando de nuevo un interés por explicar y poder anticiparse a estos fenómenos con efectos devastadores. De igual manera, ese mismo año, se publicó una traducción autorizada por el autor de su famosa obra de 1869, en la que colaboraron varios alemanes residentes en Chile, a quienes Falb había conocido cuando recorrió el país.¹⁸

¹⁸ La obra referida se titula “Estudio sobre los temblores de tierra fundado en la historia de la formación del universo”. Ésta es una versión ampliada de la obra de 1869 y fue traducida del alemán al castellano por J. Alberto Hübler para la Imprenta Germania, creada en 1876 por Alejandro Trautmann (1842-1909), editor y redactor del diario alemán *Deutsche Nachrichten*, que circuló en Valparaíso entre 1870 y 1909. En esta obra se da cuenta también de parte del viaje de Falb por Chile y de la buena acogida de la comunidad alemana local.

Seguramente la publicidad del viaje de Falb por Sudamérica, y la reimpresión de su libro en versión actualizada y autorizada, fue la que provocó una revisión y recirculación de su teoría de los terremotos en la región, sobre todo por parte de los científicos alemanes en el Ecuador, que hacía poco habían renunciado a la Compañía de Jesús, como es el caso del geólogo Franz Theodor Wolf (1841-1924) y del astrónomo Juan Bautista Menten (1838-1900), también discípulo de Angelo Secchi.¹⁹

Un artículo aparecido a principios de 1878 en el periódico *Los Andes* de Guayaquil, casi una década después del debate anterior sobre las predicciones del astrónomo austriaco, produjo consternación en las ciudades del interior del país. Efectivamente en Quito en 1878, la lectura de este artículo había provocado gran conmoción social, pues se trataría de posibles nuevas predicciones sísmicas, por lo que científicos reputados habían visto la necesidad de revisar de manera científica esta teoría (Menten, 1878a). Tal es el caso del primer director del Observatorio Astronómico de Quito²⁰ y exdirector de la Escuela Politécnica de Quito, Juan Bautista Menten, quien publicó un folleto analizando la teoría de Falb sobre los terremotos en 1878. Menten daba crédito a la hipótesis de Falb, pues para él había varios indicios de que el centro de la Tierra era líquido-ígneo y, por lo tanto, podría tener también mareas como el mar. Sin embargo, creía que esto no había sido probado como causa de los terremotos, puesto que parecería que éstos tienen causas localizadas. Por otro lado, Menten consideraba que la teoría era muy débil aún porque se basaba en hipótesis y probabilidades que eran muy amplias a su juicio. Para Menten, la ciencia en ese entonces aún no podía predecir cuándo ocurrirá un desastre y concluyó que las tierras del Ecuador eran proclives a terremotos y erupciones volcánicas, por lo que había que estar siempre preparado para un evento de este tipo:

El Señor Falb indica 39 probabilidades en el decurso de dos años y después de estos dos años han de seguir otra vez las probabilidades. – ¿Ha de haber un terremoto en una de las fechas indicadas?– No fuera cosa extraordinaria si alguna vez lo hubiera; pero nó por razón del oleaje subterráneo, que admito, como debe admitirse, sino por aquellos sucesos geológicos cuya naturaleza y operación ignoramos.

Basta esto para demostrar a cualquiera que en este país tan expuesto a terremotos, una prudencia racional es muy aconsejada, para tomar las medidas que pueden

tomarse contra los terremotos en general; pero que todas las precauciones del momento, medidas pasajeras y miedo por razón de las profecías indicadas son muy inútiles (Menten, 1878a, p. 22–23).

Menten tenía en mente las teorías del austriaco cuando registraba los eventos telúricos en el Observatorio de Quito y muchas veces lo desmentía con datos de fenómenos que él mismo observaba. Por ejemplo, ese mismo año, en el primer número del Boletín del Observatorio se describe una erupción del Cotopaxi, así como el fuerte temblor que se sintió en la capital del Ecuador el 15 de octubre de 1878. Dentro de la descripción de este movimiento telúrico, Menten explicó la dirección de las ondas en relación a lo que sintieron las personas, pero también el comportamiento de la aguja magnética observada por su asistente Augusto N. Martínez. Por otro lado, indicó la posición del Sol y la Luna y concluyó que no coincidía con aquellas determinadas por Falb como las que producen dicho fenómeno (Menten, 1878b).

En el periódico *El Comercio* de Guayaquil, Teodoro Wolf (1841-1924), geólogo y antiguo colega de Menten en la Escuela Politécnica de Quito y en la Compañía de Jesús, reseñó el folleto de su amigo astrónomo sobre la teoría de Falb. En este artículo, Wolf resaltó que los catálogos históricos de los terremotos desmienten la teoría de la coincidencia con ciertas geometrías entre el Sol, la Luna y la Tierra, como propone Falb. En efecto, pocos años antes, cuando aún era profesor de la Escuela Politécnica de Quito, Wolf publicó un catálogo de los terremotos y erupciones volcánicas del Ecuador hasta el gran terremoto de Riobamba de 1797. El geólogo concluyó en su escrito en el periódico guayaquileño que el análisis de la teoría de Falb por parte de Menten dejaba en la misma incertidumbre a la población con relación al “origen, tiempo y lugar” de un terremoto, y que “no hay que alborotarse con las hipótesis y probabilidades del señor Falb, que hasta ahora no tienen más que un interés puramente científico sin aplicaciones prácticas” (Wolf, 1878). De esta manera, vemos que los entendidos en ciencia en el Ecuador distinguen dos esferas; por un lado, el debate científico puro donde es permitida la elucubración sin suficientes pruebas concretas, siempre y cuando se mantenga en el campo de las hipótesis, y, por otro, el de la aplicación de la ciencia a resolver problemas reales de la sociedad y de la toma de decisiones públicas, donde la teoría debe estar ya fehacientemente probada. En el caso de los terremotos, Wolf y Menten coincidían

¹⁹ La Escuela Politécnica de Quito fue la oportunidad para que jesuitas alemanes formados en ciencias encontraran un amplio campo para sus investigaciones al servicio del estado ecuatoriano. Debido a conflictos internos, que incluyen una aceptación del darwinismo, y conflictos entre jesuitas alemanes y españoles en Quito, ambos jesuitas abandonaron la orden y se dedicaron únicamente a la ciencia bajo el auspicio del Estado. Para mayores detalles al respecto ver: Sevilla & Sevilla (2015) y Cuví *et al.* (2014).

²⁰ Es interesante notar que el libro de Rudolf Falb de 1875 “Gedanken und Studien ueber den Vulkanismus” (Reflexiones y estudios sobre el vulcanismo) se encuentra entre los libros del Observatorio Astronómico de Quito

en que estas teorías predictivas aún debían corroborarse con evidencias fuertes que las sustentaran.

Pese a las críticas que la mayoría de las veces recibían estas predicciones cuando aparecían en prensa, su publicidad y la conmoción social que causaban se convertían en climas de opinión pública que les permitían a los integrantes más ortodoxos de las comunidades científicas plantear temas tanto dentro de sus comunidades como al público general. Sin embargo, estos momentos de interés público por las predicciones de sismos también permiten plantear y desafiar los principios y marcos epistémicos de las nuevas ciencias como la geología moderna o la sismología moderna. Dentro de los objetivos y límites que se le suponen a la ciencia moderna están la capacidad que tienen éstas para explicar, comprender y predecir los fenómenos, siendo ésta última la más débil en algunas áreas (Weisskopf, 1977; Rada, 1993). La sociedad decimonónica demandaba información precisa y pronósticos que permitieran la toma de decisiones, y la ciencia de ese momento también defendía su estatus social desde la generación de conocimiento útil para progreso y bienestar de las naciones (Coen, 2013).

El principal problema de la geología decimonónica, sin embargo, consistía en la inexistencia de una explicación satisfactoria sobre la composición interior de la Tierra. Algunos científicos y académicos universitarios consideraban que éste era sólido, otros que era parcialmente sólido, mientras que algunos creían que era parcialmente líquido y otros partían de la base que era totalmente líquido. Universidades, centros de investigación, museos de historia natural y observatorios (privados o públicos) admitían esta diversidad de posturas, lo que producía una gran variedad de posibles explicaciones a los fenómenos geológicos, entre ellos los terremotos. De esta manera, el pluralismo sísmico de la época permitía que, en el caso de los geólogos, se le atribuyeran causas como la contracción de la corteza terrestre, el volcanismo, la tectónica, el enfriamiento de la Tierra o a las grietas submarinas y terrestres (Bowler, 1998; Porter, 1977). Desde estas causas geológicas, a diferencia de quienes partían de causas astronómicas o meteorológicas, la explicación y comprensión de los fenómenos sísmicos era posible para los geólogos, pero no así la predicción. Así lo plantea, en 1892, Wolf en su *Geografía y geología del Ecuador*, en la cual expone las causas de los diferentes sismos y critica la creencia ingenua de que los geólogos pueden dar “pronósticos seguros, ni mucho menos remedios” para los terremotos. En efecto, concluye que, sea cual sea su origen, los temblores son “tan naturales y necesarios, como las tempestades del

aire, que se forman y se descargan, cuando la atmósfera está cargada de electricidad. No podemos impedirlos, ni evitar sus efectos, ni predecirlos siquiera (¿qué ha sido de las predicciones del célebre Falb?)” (Wolf, 1892, p. 379).

Estas mismas aclaraciones al público y a las autoridades de gobierno las realizó en 1889, en su informe sobre los temblores en Santa Elena y Manabí enviado al gobernador de la provincia de Manabí y las cuales fueron publicadas en el periódico *El Globo*, aseverando que, a pesar de que los sismos son fenómenos naturales que no pueden ser ni predichos ni se puede impedir o evitar sus efectos, la ciencia es capaz de estudiar sus causas y “reconocer que están sujetos á las leyes eternas de la naturaleza con las cuales el Todopoderoso rige el Universo” (Wolf, 1889, p. 3). De esta forma, a través de la conmoción y demanda social por la predicción de terremotos, Wolf logra articular un discurso ante la opinión pública con cuatro mensajes claros: en primer lugar, se posiciona como un experto en terremotos, capaz de decir qué se puede y qué no se puede saber de ellos. En segundo lugar, establece que el fenómeno sísmico es posible de ser explicado y comprendido por la ciencia. En tercer lugar, que el límite de la ciencia está justamente en la capacidad predictiva que tanto espera la gente y en cuarto lugar que las leyes naturales son regidas por Dios. Esta visión de Wolf en que los fenómenos del mundo se explican no por milagros o castigos divinos, sino por leyes naturales establecidas por Dios, no es extraña para un científico como él, puesto que había pertenecido a la fracción más moderna de Compañía de Jesús²¹ hasta 1874, donde lo habían formado en la Universidad de Bonn en las ciencias desde las posturas más revolucionarias para la época, pero igualmente religiosas (Cuvi *et al.*, 2014, 2015; Sevilla & Sevilla, 2015).

Esta divulgación pedagógica de Wolf en la prensa, en la que busca disminuir la frustración que genera a la población que la ciencia no pueda cumplir con esta expectativa predictiva y el temor que genera a la sociedad la ocurrencia de dichos fenómenos, fue posible por el clima de opinión que estas predicciones generaron. Había una población lectora y empresas editoriales interesadas y ávidas en la predicción de terremotos y fenómenos naturales y es en este marco en el cual científicos, académicos y eruditos encontraron un espacio idóneo para la socialización y el debate de sus ideas y planteamientos. No es casual que el naturalista prusiano, geólogo del estado ecuatoriano, escogiera los periódicos *El Globo* y *El Comercio*, puesto que estos eran los de mayor tiraje y circulación de la época y ello le permitía llegar a esa audiencia general amplia y a través de sus mensajes exponer sus ideas sobre

²¹ Para una discusión sobre ciencia y fe en el racionamiento jesuita, ver Feldhay (1987).

los terremotos y tratar de eliminar los temores infundados (Destruge, 1982). Desde la marginal provincia de Manabí, el médico y periodista liberal radical Felicísimo López (1847-1917), como lector asiduo de la prensa, expresa el trabajo divulgativo de Wolf de esta manera:

[...] estábamos temblando por las amenazas de la tierra y los volcanes; mas la científica explicación que el sabio Wolf hace de los fenómenos que se vienen notando en nuestras costas, ha venido a tranquilizar nuestra inquietud (López, 1889, p. 4).

De esta manera, vemos como parte del público de la prensa guayaquileña mira en las pedagógicas explicaciones de científicos como Wolf una reconfortante explicación científica de los fenómenos telúricos que permiten apaciguar los ánimos y temores colectivos, pese a que las propuestas de Falb lograron una amplia penetración en América Latina.

Las predicciones de Falb continuaron durante las siguientes décadas y se fueron extendiendo por la región, causando temores, discusiones y refutaciones variadas, sobre todo a medida que se iba acercando el cambio de siglo. En 1886, un pronóstico de Falb alcanzó a México generando reacciones similares a las de Sudamérica en 1869 y 1878. Nuevamente periódicos, revistas, folletos y conferencias fueron espacios de promoción, diálogo y crítica de estos pronósticos y la teoría que los sustentaba. Afortunadamente éste tampoco se cumplió.

Conclusiones

El trabajo presentado nos permite concluir en primer lugar que las teorías predictivas de terremotos como las de Falb circularon ampliamente en la costa sudamericana del Pacífico y generaron una profunda repercusión social ocasionada por la experiencia previa de los devastadores terremotos de 1868, lo que se evidencia de su amplia cobertura en la prensa y de la cantidad y diversidad de folletos e informes que se publicaron en la época en Chile, Perú, Colombia y, sobre todo, Ecuador.

Estas teorías sísmicas fueron debatidas en el espacio público de diversos países de la región. Tanto en los periódicos como en folletos e informes, se defendieron, revisaron, promocionaron y criticaron las teorías y pronósticos telúricos. Esto se debe en parte porque, durante la segunda mitad del siglo XIX, no existía aún una teoría sólida sobre el mecanismo detrás de los sismos, pero si un deseo de que la nueva autoridad de científicos e instituciones científicas como los observatorios pudieran predecirlos y así evitar los desastres ocasionados por los terremotos.

Científicos exjesuitas como miembros activos de la Compañía de Jesús buscaron encontrar correlaciones

entre observaciones meteorológicas, astronómicas y las combinaron con teorías existentes en ese momento sobre la naturaleza del interior de la Tierra, para explicar y proponer señales premonitorias medibles por los observatorios meteorológicos y astronómicos, aunque no siempre las encontraron.

Este debate sobre la predicción de terremotos se permitió sólo dentro de las comunidades académicas y científicas, a modo de elucubración con la cual trabajar y ampliar las informaciones de lo que hasta el momento era conocido sobre los terremotos. Sin embargo, los predictores de terremotos en la esfera pública eran duramente criticados por las comunidades académicas y científicas, sobre todo por los científicos ligados a la Compañía de Jesús en Latinoamérica, quienes veían la necesidad de calmar a la población. Algunos de estos Jesuitas vieron también en el interés que levantaron las predicciones de Falb una oportunidad para debatir públicamente sus propias observaciones y teorías que incluían un componente magnético en la explicación de los terremotos. Dichas teorías se basaban en observaciones sistemáticas que se realizaban en los lugares donde estaban emplazados los observatorios jesuitas en las misiones americanas que les permitían estar en varios de los lugares donde eran más frecuentes estos fenómenos telúricos.

Finalmente, el artículo muestra que la distinción y separación entre el conocimiento científico y el divulgado es más bien difusa, pues en el caso estudiado los propios científicos no sólo consumían, sino que usaban regularmente trabajos de corte divulgativo destinado a las audiencias no científicas y que aparecían en los periódicos de consumo masivo, como es el caso del trabajo de Falb. Este uso de ensayos, noticias, libros, folletos y textos divulgativos extranjeros por parte de académicos y científicos sudamericanos en algunos casos sirvió para que conocieran investigación realizada en otras áreas que no eran propias de su especialidad y fueran usados como fuentes de información científica fidedigna para el desarrollo de investigaciones propias. Muchas veces esto lo hacían por interpelación de otras personas que gozaban de una mayor jerarquía en sus comunidades académicas y otras motivados por intereses propios de entrar en un tema científico de discusión pública en los cuales tenían alguna experticia. De esta forma lograban una legitimación como expertos por sus comunidades o en la opinión pública. Sea cual fuera la razón de fondo, se ha podido constatar que hay una apropiación de las ideas de Falb en la costa sudamericana del Pacífico, sobre todo en Ecuador, en la cual a veces se coincidía con el austriaco, a veces se criticaba y a veces se usaba para proponer ideas nuevas con respecto a las causas de los terremotos y su posibilidad de pronosticarlos.

Referencias

- AGUILAR, F. 1865. *Boletín meteorológico o resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Colegio Nacional de Quito a cargo de los Padres de la Compañía de Jesús, desde el 7 de junio de 1864 hasta el 7 del mismo mes de 1865, y comparadas con las de Guatemala de 1862 y con las de Santiago de Chile de 1863 y 64*. Quito, Imprenta Nacional, 45 p.
- AGUILAR, F. 1868. *Memoria sobre las oscilaciones de la brújula en Quito, consideradas en su relación con los temblores de tierra y seguidas en su marcha paralela con las fluctuaciones del barómetro. Añádose un breve resumen de los principales fenómenos que acompañaron al terremoto del 16 de agosto de 1868, y de sus más notables estragos en el Ecuador*. Quito, Imprenta Nacional, 50 p.
- AGUILAR, F.C. 1869a. Las catástrofes de 1868. *La Estrella de Mayo*, 27 de marzo, p. 3.
- AGUILAR, F.C. 1869b. Las catástrofes de 1868 (continuación). *La Estrella de Mayo*, 7 de abril, p. 4.
- AGUILAR, F.C. 1869c. Las catástrofes de 1868 (conclusión). *La Estrella de Mayo*, Quito, 16 de abril, p. 4.
- ANDUAGA, A. 2017. *Cyclones & Earthquakes: The Jesuits, Prediction, Trade, & Spanish Dominion in Cuba & the Philippines, 1850-1898*. Quezon City, Atheneo de Manila University Press, 375 p.
- ANÓNIMO. 1903. Notes. *Journal The Observatory*, 26:427-436.
- AUBIN, D.; BIGG, C.; SIBUM, H.O.; HERRNSTEIN SMITH, B.; WEINTRAUB, E.R. (Eds.). 2010. *The Heavens on Earth: Observatories and Astronomy in Nineteenth-century Science and Culture*. Durham and London, Duke University Press, 400 p.
- ÁVALOS FLORES, A.C. 2009. Cosmografía y astrología en Manila: Una red intelectual en el mundo colonial ibérico. *Memoria y Sociedad*, 13(27):27-40.
- BECK, U. 2009. *La sociedad del riesgo global, 2.a ed.* Madrid, Siglo XXI, 304 p.
- BERAÚN, M. 1869. *Refutación de la doctrina del astrónomo Falb acerca de los temblores y nueva teoría sobre las mareas*. Lima, Imprenta A. Alfaro, 24 p.
- BOWLER, P. 2006. Experts and Publishers: Writing Popular Science in Early Twentieth-Century Britain, Writing Popular History of Science Now. *British Journal for the History of Science*, 39(2):159-187.
- BOWLER, P. 1998. *Historia Fontana de las ciencias ambientales*. México D.F., Fondo de Cultura de México, 467 p.
- CAMPOS, F. 1869. [Carta a Francisco X. Aguirre con fecha del 25 de agosto 1869 sobre predicciones de Falb]. *Los Andes*, Guayaquil, 25 de agosto, p. 2.
- CAPPELLETTI, E. 1887. *Dictamen sobre la improbabilidad del temblor anunciado en México para el 10 de agosto*. Puebla, Colegio P. de Artes, 11 p.
- COEN, D. 2013. *The Earthquake Observers: Disaster Science from Lisbon to Richter*. Chicago and London, The University of Chicago Press, 360 p.
- COOTER, R.; PUMFREY, S. 1994. Separate Spheres and Public Places: Reflections on the History of Science Popularization and Science in Popular Culture. *History of Science*, 32:237-267.
- CUVI, N.; SEVILLA, E.; SEVILLA, A. 2015. Entre Darwin y Dios: Teodoro Wolf y las primeras clases universitarias sobre el origen de las especies dictadas en el Ecuador (1871). In: M.Á. PUIG-SAMPER; F. ORREGO; R. RUIZ; J.A. URIBE (Eds.), 'Yammerschuner'. *Darwin y la darwinización en Europa y América Latina*. Madrid, Doce Calles, p. 255-276.
- CUVI, N.; SEVILLA, E.; SEVILLA, A.; PIÑAS, F. 2014. La circulación del darwinismo en el Ecuador (1870-1874). *Procesos: Revista Ecuatoriana de Historia*, 39:115-142.
- DE LA CAVADA, A. 1876. *Historia geográfica, geológica y estadística de Filipinas*. Manila, Imprenta De Ramírez y Giraudier, 521 p.
- DESTRUGE, A. 1869, mayo 22. Apuntes Jeológicos para ayudar al estudio de las tempestades seísmicas en las rejiones profundas del globo terrestre (continuación). *Los Andes*, 3.
- DESTRUGE, C. 1982. *Historia de la prensa de Guayaquil (Vol. 3)*. Quito, Corporación Editora Nacional, 333 p.
- DETTELBAACH, M. 1996. Humboldtian Science. In: N. JARDINE, J.A. SECORD; E.C. SPARY (Eds.), *Cultures of Natural History*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 278-304.
- DETTELBAACH, M. 1999. The Face of Nature: Precise Measurement, Mapping, and Sensibility in the Work of Alexander von Humboldt. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 30(4):473-504.
- DONOSO ROJAS, C. 2008. Un Annus Horribilis en la historia de Iquique. *Revista Ciencias Sociales*, 20:37-60.
- DULANTO, M.; BARRANCA, J.S. 1869. *Informe sobre la teoría del astrónomo Aleman Rodolfo Falb: acerca de los temblores y erupciones volcánicas*. Lima, Imprenta de El Nacional, 47 p.
- EL MERCURIO DE VALPARAÍSO. 1869. Arica. Valparaíso, 23 de septiembre, p. 2.
- FALB, R. 1869a. *Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanusbrüche*. Graz, Josef Pock, 526 p.
- ETTE, O. 2010. El Cosmos de la vida: Alexander von Humboldt y su obra mayor. In: R. SAGREDO BAEZA (ed.), *Ciencia-Mundo: Orden republicano, arte y nación en América*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria - Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, p. 321-338.
- FALB, R. 1869b. *Nociones características para la teoría de los temblores y erupciones volcánicas: En forma popular*. Lima, Imprenta El Nacional, 71 p.
- FALB, R. 1877. *Estudio sobre los temblores de tierra fundado en la historia de la formación del universo*. Valparaíso, Imprenta Germania, 308 p.
- FELDHAY, R. 1987. Knowledge and Salvation in Jesuit Culture. *Science in Context*, 1(2):195-213.
- FERNÁNDEZ CANQUE, M. 2007. *Arica 1868: Un tsunami y un terremoto*. Santiago de Chile, Ediciones de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, 332 p.
- FRÉCHET, J. 2008. Past and Future of Historical Seismicity Studies. In: J. FRÉCHET; M. MEGHRAOUI; M. STUCCHI (Eds.), *Historical Seismology: Interdisciplinary Studies of Past and Recent Earthquakes (Vol 2)*. London, Springer, p. 131-145.
- GARCÍA ACOSTA, V. (Coord). 1996. *Historia y desastres en América Latina: Vol 1*. México D.F, CIESAS/La Red, 372 p.
- GARCÍA ACOSTA, V. (Coord.). 1997. *Historia y desastres en América Latina: Vol 2*. México D.F, CIESAS/La Red, 313 p.
- GARCÍA ACOSTA, V. (Coord.). 2008. *Historia y desastres en América Latina: Vol 1*. México D.F, CIESAS/La Red, 358 p.
- GARRIDO, M.L. 2017. El estudio científico de los volcanes en la América colonial española. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 40(84):125-155.
- GASPERINI, A.; GALLI, D.; NENZI, L. 2009. The Worldwide Impact of Donati's Comet on Art and Society in the Mid-19th Century. *Proceedings of the International Astronomical Union*,

- Volume 5, *Symposium S260: The Role of Astronomy in Society and Culture*, p. 340-345.
- GESCHWIND, C.H. 1998. Embracing Science and Research: Early Twentieth-century Jesuits and Seismology in the United States. *Isis*, **89**(1):27-49.
- GOLINSKI, J. 2007. *British Weather and the Climate of Enlightenment*. Chicago, University of Chicago Press, 284 p.
- GONZÁLEZ, J.M. 1870. Terremotos. *Anales de la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia*, **3**(18):414-418.
- HERRERA, P. 1895. *Apuntes biográficos del gran magistrado ecuatoriano Señor Doctor Don Gabriel García Moreno*. Quito, Tipografía Salesiana, 104 p.
- HERRERO-SENÉS, J. 2020. Collective Anxieties, Reader Manipulation and the 1910 Passage of Halley's Comet in Ramón María Tenreiro's "La agonía de Madrid". *Romance Notes*, **60**(2):231-242.
- HILGARTNER, S. 1990. The Dominant View of Popularization: Conceptual Problems, Political Uses. *Social Studies of Science*, **20**:519-539.
- HUMBOLDT, A. 1980. *Cartas americanas*. Caracas, Biblioteca Ayacucho, 308 p.
- JENKS, S. 1983. Astrometeorology in the Middle Ages. *Isis*, **74**(2):185-210.
- JOUANEN, J. 2003. *Historia de la Compañía de Jesús en la República del Ecuador, 1850-1950*. Quito, Compañía de Jesús/PUCE, 856 p.
- KOSELLECK, R.; RICHTER, M. 2011. Introduction and Prefaces to the *Geschichtliche Grundbegriffe*: (Basic Concepts in History: A Historical Dictionary of Political and Social Language in Germany). *Contributions to the History of Concepts*, **6**(1):1-37.
- LATOUR, B. 1992. *Ciencia en acción*. Barcelona, Labor.
- LEACH, J. 2006. Media Panics. In: K. BROWN (Ed.), *Encyclopaedia of Language and Linguistics*. Brown, Elsevier, p. 607-609.
- LOS ANDES. 1868. El terremoto del 16. Guayaquil, 26 de agosto, p. 2.
- LÓPEZ, F. 1889. *Carta al Pastor*. Guayaquil, Imprenta Comercial.
- LUHMANN, N. 1996. El concepto de riesgo. In: J. BERIAIN. (ed.), *Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo*. Barcelona, Anthropos, p. 123-154.
- MADERA, L. 1918. *Ibarra y el terremoto de 1868*. Ibarra, Tip. El Comercio, 22 p.
- MAZZOTTI, M. 2010. The Jesuit on the Roof: Observatory Sciences, Metaphysics, and Nation Building. In: D. AUBIN; C. BIGG; H. OTTO SIBUM; B. HERNSTEIN SMITH; E.R. WEINTRAUB (Eds.), *The Heavens on Earth: Observatories and Astronomy in Nineteenth-century Science and Culture*. Durham and London, Duke University Press, p. 58-85.
- MENTEN, J.B. 1878a. *Los temblores y las profecías de Rodolfo Falb*, Quito, Fundación de tipo de M. Rivadeneira, 23 p.
- MENTEN, J.B. 1878b. Temblor del 15 de octubre de 1878. *Boletín del Observatorio Astronómico de Quito*, **1**(1):13-14.
- MIRANDA RIBADENEIRA, F. 1972. *La primera escuela politécnica del Ecuador*. Quito, La Unión, 391 p.
- MONTESSUS DE BALLORE, F. 1923. *Ethnographie sismique et volcanique ou, Les tremblements de terre et les volcans dans la religion, la morale, la mythologie et le folklore de tous les peuples*. Paris, Imprimerie E. Champion, 206 p.
- NIETO-GALAN, A. 2011. *Los públicos de la ciencia: Expertos y profanos a través de la historia*. Madrid, Marcial Pons, 407 p.
- NÚÑEZ-CARVALLO, R. 1997. Un tesoro y una superstición: El gran terremoto peruano del siglo XIX. In: V. GARCÍA ACOSTA (coord.), *Historia y desastres en América Latina, Vol. II*. México D.F., CIESAS/La Red, p. 203-224.
- ONETTO, M. 2017. *Temblores de tierra en el jardín del edén: Desastre, memoria e identidad. Chile, siglos XVI-XVIII*. Santiago de Chile, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana (DIBAM), 472 p.
- ONETTO, M. 2018. *Discursos desde la catástrofe: Prensa, solidaridad y urgencia en Chile: Chile, 1906-2010*. Santiago, Acto Editores, 302 p.
- PALACIOS ROA, A. 2014. Antecedentes históricos de la "abogacía telúrica" desarrollada en Chile entre los siglos XVI y XIX. *Historia Crítica*, **54**:171-193.
- PALACIOS ROA, A. 2015. *Entre ruinas y escombros: Los terremotos en Chile durante los XVI al XIX*. Valparaíso, Ediciones Universitarias de Valparaíso, 291 p.
- PERREY, A. 1863. *Propositions sur les tremblements de terre et les volcans*. Paris, Imprimerie de Mallet-Bachelier, 118 p.
- PETTIT-BREUILH, M. 2004. *La historia eruptiva de los volcanes hispanoamericanos (siglos XVI al XX)*. Huelva, Beltrán, 431 p.
- PETTIT-BREUILH, M. 2015. Medioambiente y sociedad en América: el compromiso de la Historia. *Summa Humanitatis*, **8**(1):1-10.
- PORTER, R. 1977. *The Making of Geology: Earth Science in Britain 1660-1815*. Cambridge, Cambridge University Press, 300 p.
- PTITSYNA, N.; ALTAMORE, A. 2012. Father Secchi and the First Italian Magnetic Observatory. *History of Geo- and Space Sciences*, **3**(1):33-45.
- RADA, E. 1993. Ciencia, predicción y profecía. *Éndoxa: Series Filológicas*, **2**:177-206.
- SIMÓN RUIZ, I.; CASTRO CASTRO, L.; & CORTÉS QUINTANA, I. (2020). Los efectos del terremoto de 1868 en Iquique y la provincia de Tarapacá: opinión pública, vulnerabilidad urbana, fenómenos naturales y desastre en un escenario de crisis económica y política (Perú, segunda mitad del siglo XIX). *Historia* (Santiago), **53**(1): 211-247.
- SALAZAR, F.J. 1869a. *El hombre de las ruinas, leyenda fundada en sucesos verdaderos, acaecidos en el terremoto de 1868*. Quito, Imprenta de Juan Campuzano, 32 p.
- SALAZAR, F. J. 1869b (11 de septiembre). [Circular del Ministerio del Interior dirigida al Gobernador del Guayas sobre medidas en respuesta a predicciones de terremoto de Falb]. Archivo Histórico Ministerio de Cultura y Patrimonio, Quito.
- SCHENK, G.J. (Ed.). 2017. *Historical Disaster Experiences: Towards a Comparative and Transcultural History of Disasters Across Asia and Europe*. Cham, Springer, 445 p.
- SCHENK, G.J. 2007. Historical Disaster Research: State of Research, Concepts, Methods and Case Studies. *Historical Social Research/ Historische Sozialforschung*, **32**:9-31.
- SCHUMACHER, P. 1889. *Novena carta pastoral del Ilmo. y Rmo. Sor. Obispo de Portoviejo*. Portoviejo, Imprenta del Seminario San José.
- SECCHI, A. 1854. On the Connection between the Sun's Motion and the Variations of Terrestrial Magnetism. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **15**:27.
- SECCHI, A. 1855. LXI. On the Periodical Variations of Terrestrial Magnetism. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, **9**(61):432-452.
- SECORD, J.A. 2004. Knowledge in Transit. *Isis*, **95**(4):654-672.
- SEVILLA PÉREZ, A.M. 2013. *El Ecuador en sus mapas: Estado y nación desde una perspectiva espacial*. Quito, FLACSO Ecuador, 274 p.
- SEVILLA, A.; SEVILLA, E. 2015. Knowledge Production in Non-European Spaces of Modernity: The Society of Jesus and the Circulation of Darwinian Ideas in Postcolonial Ecuador, 1860-1890. *International Studies in the Philosophy of Science*, **29**(3):233-250.

- SEVILLA, E.; SEVILLA, A. 2013. Inserción y participación en las redes globales de producción de conocimiento: El caso del Ecuador del siglo XIX. *Historia Crítica*, 50:79-103.
- SEVILLA, E.; SEVILLA, A. 2016. Ángeles caídos o animales perfectibles: El darwinismo en las disputas entre liberales y conservadores en el Ecuador (1875-1895). In: N. CUVI; M.Á. PUIG-SAMPER; R. RUIZ; E. SEVILLA, *Evolucionismo en América y Europa*. Madrid, Quito, Doce Calles, FLACSO, PUCE, p. 249-264.
- SHAPIN, S. 1990. Science and the Public. In: R. OLBY; G. CANTOR; J. CHRISTIE; J. HODGE (Eds.), *Companion to the History of Modern Science*. London, Routledge, p. 990-1007.
- SIMÕES, A.; CARNEIRO, A.; DIOGO, M.P. 2012. Riding the Wave to Reach the Masses: Natural Events in Early Twentieth Century Portuguese Daily Press. *Science & Education*, 21(3):311-333.
- SIMON RUIZ, I.; CASTRO, L.; CORTES, I. 2020. Los efectos del terremoto de 1868 en Iquique y la provincia de Tarapacá: Opinión pública, vulnerabilidad urbana, fenómenos naturales y desastre en un escenario de crisis económica y política (Perú, segunda mitad del siglo XIX). *Historia (Santiago)*, 53(1):211-247.
- SCHMIDT, J.F. 1875. *Studien über Erdbeben*, Leipzig, Imprenta Carl Scholtze, 324 p.
- SUPLEMENTO AL MERCURIO. 1869. Perú, Lima. Valparaíso, 26 de agosto, p. 1.
- TOPHAM, J. 2004. *Science in the Nineteenth Century Periodical: Reading the Magazine of Nature*. Cambridge y New York, Cambridge University Press, 348 p.
- TOPHAM, J. 2009. Rethinking the History of Science: Popularization/Popular Science. In: F. PAPANELOPOULOU; A. NIE-TO-GALAN; E. PERDRIGUERO (Eds.), *Popularizing Science and Technology in the European Periphery, 1800-2000*. Ashgate, Farnham & Burlington, p. 1-20.
- UDÍAS, A. 2003. *Searching the Heavens and the Earth: The History of Jesuit Observatories*. Dordrecht, Kluwer Academic Publisher, 386 p.
- UDÍAS, A. 2019. Jesuits and the Natural Sciences in Modern Times, 1814-2014. *Brill Research Perspectives in Jesuit Studies*, 1(3):1-104.
- VALDERRAMA L.B. 2021. Prediciendo la catástrofe: pluralismo sismológico en la segunda mitad del siglo XIX. In: D. MUNDACA (ed.), *La ciencia en diálogo: implicancias socio-culturales*. Concepción: Editorial UDEC (En Prensa).
- VALDERRAMA, L.B.; RAMÍREZ, V. 2020. *Lo que auguran los astros: Espectáculos, maravillas y catástrofes en la prensa chilena (1868-1912)*. Santiago de Chile, RIL Editores, 188 p.
- VALDERRAMA, L.B. 2016. La catástrofe anunciada: terremotos y predicciones en la prensa diaria chilena (1906-1912). In: M.J. CORREA GÓMEZ; A. KOTTOW KEIM; S. VETÖ HONORATO (Eds.), *Ciencia y espectáculo: Circulación de saberes científicos en América Latina, siglos XIX y XX*. Santiago de Chile, Ocho Libros, p. 169-195.
- VÁSQUEZ HAHN, M.A. 2005. *Luz a través de los muros: Biografía de un edificio quiteño*. Quito, FONSA, 320 p.
- VERGARA, J.I. 1869. Reflexiones sobre las teorías de M. Falb. *El Mercurio de Valparaíso*, Valparaíso, 24 de septiembre, p. 2.
- VON ZITTEL, K.A. 1901. *History of Geology and Paleontology to the End of the Nineteenth Century*. London, W. Scott, 616 p.
- WEISSKOPF, V. 1977. Frontiers and Limits of Science. *Daedalus*, 113(3):177-195.
- WICKMAN, G. 1890. *Informe del Director del Observatorio Astronómico de Quito*. Quito, Ecuador, Imprenta de la Universidad.
- WOLF, T. 1878. Los temblores y las profecías de Rodolfo Falb. *El Comercio*, Guayaquil, 1 de marzo, p. 3.
- WOLF, T. 1889. [Informe relativo a las causas generadoras de los temblores de tierra en estas latitudes al Gobernador del Guayas]. *El Globo*, Guayaquil, 27 de marzo, p. 2-3.
- WOLF, T. 1892. *Geografía y geología del Ecuador*. Leipzig, Tipografía de F. A. Brockhaus, 671 p.
- WYNNE, B. 1992. Public Understanding of Science Research: New Horizons or Hall of Mirrors? *Public Understanding of Science*, 1:37-43

Submitted em: 29/04/2021

Aceito em: 09/07/2021