

Información sobre eventos sísmicos no destructivos como una oportunidad para la alfabetización científica

José Francisco Mescua, Silvana Spagnotto y Laura Giambiagi

Abstract

Los eventos sísmicos no destructivos son una oportunidad para la alfabetización científica de la población, y pueden contribuir a la resiliencia de la sociedad frente al peligro natural que representa la sismicidad. Para evaluar cómo se transmite esta información, tomamos como caso de estudio 231 notas publicadas en medios locales de la provincia de Mendoza, Argentina. Observamos que no siempre presentan la información completa necesaria para caracterizar el evento sísmico, y en ocasiones presentan la información de manera confusa. Con el fin de mejorar la comprensión de la información publicada, presentamos una lista de los parámetros que deben incluirse: (1) ubicación del epicentro, (2) magnitud, (3) profundidad, (4) fuente de la información, y (5) intensidades, en el caso de sismos sentidos. Discutimos brevemente la importancia de cada uno de estos parámetros para una mejor comprensión del peligro sísmico.

Keywords

Public understanding of science and technology; Science and media

DOI

<https://doi.org/10.22323/3.04010801>

Submitted: 23rd June 2020

Accepted: 7th October 2020

Published: 21st June 2021

Introducción

La actividad sísmica es frecuentemente una noticia que tiene eco en los medios. Los grandes sismos destructivos cumplen siete de los quince valores que hacen a una noticia publicable en medios masivos de comunicación según Harcup y O'Neill [2016] (Tabla 1), principalmente debido a los daños producidos y la respuesta a la emergencia. Muchas veces la noticia tiene alcance mundial Devès y col. [2019]. En zonas sísmicas, es frecuente que los medios de comunicación informen también sobre eventos menores, sentidos por la población pero no destructivos, e incluso sobre eventos detectados sólo por estaciones sismológicas.

En las notas publicadas, siempre se incluye información sismológica sobre el evento, tomada de reportes de diferentes organismos oficiales e instituciones científicas.

Tabla 1. Valores que hacen una noticia publicable que se aplican a la actividad sísmica destructiva, basado en Harcup y O'Neill [2016].

Valor	Descripción	Relación con sismos
Malas noticias	Historias con matices particularmente negativos como muertes, heridos, pérdidas.	Destrucción asociada al sismo.
Sorpresa	Historias con un elemento sorpresivo, contrastante o inusual.	Carácter impredecible de la actividad sísmica.
Audiovisuales	Historias que incluyen fotografías, videos o audios llamativos y/o que pueden ilustrarse con infografías.	Videos del momento del sismo, fotografías de los efectos destructivos, etc.
Drama	Historias relacionadas con el desarrollo de eventos dramáticos.	Historias de personas afectadas.
Seguimiento	Historias sobre temas ya publicados anteriormente.	Referencias a otros sismos destructivos.
Magnitud	Historias percibidas como suficientemente significativas por el gran número de personas afectadas o potencialmente afectadas, o involucrando comportamientos u ocurrencias extremas.	La actividad sísmica afecta a gran cantidad de personas en el mundo.
“Compartibilidad”	Historias que se piensa que probablemente sean compartidas y comentadas en diferentes medios y redes sociales.	De interés especialmente para pobladores de regiones sísmicas y sus allegados.

En este trabajo, buscaremos analizar cómo se comunica esta información sísmológica al público, tomando como caso de estudio medios locales de la provincia de Mendoza (Argentina). Ubicada en el centro-oeste de Argentina, la provincia de Mendoza forma parte de la región con peligro sísmico más elevado del país, especialmente el norte de la provincia donde se concentra la mayor parte de la población (Figura 1). A lo largo de su historia, el norte de la provincia ha sufrido importantes eventos sísmicos destructivos, destacándose los de 1782, 1861, 1920 y 1985, lo que indica una periodicidad de alrededor de 70 años para los sismos destructivos mayores. Los temblores sentidos por la población y que producen daños menores o no producen daños son varios al año, mientras que los sismos sólo detectados por instrumental específico (sismógrafos) son varios por semana (datos de www.inpres.gob.ar).

El análisis de la información acerca de los sismos publicada en medios locales confirma el interés de éstos por comunicar la ocurrencia de sismos, y nos permite discutir qué información se brinda y su calidad desde el punto de vista técnico (sísmológico). Tomando como base esta discusión, proponemos algunas recomendaciones para mejorar la precisión de la información. Devès y col. [2019] proponen que la comunicación de eventos sísmicos destructivos es una buena oportunidad para mejorar la alfabetización científica de la sociedad y ayudar a concientizar sobre el peligro sísmico. En esta contribución discutimos cómo los sismos no destructivos también pueden servir a los mismos fines.

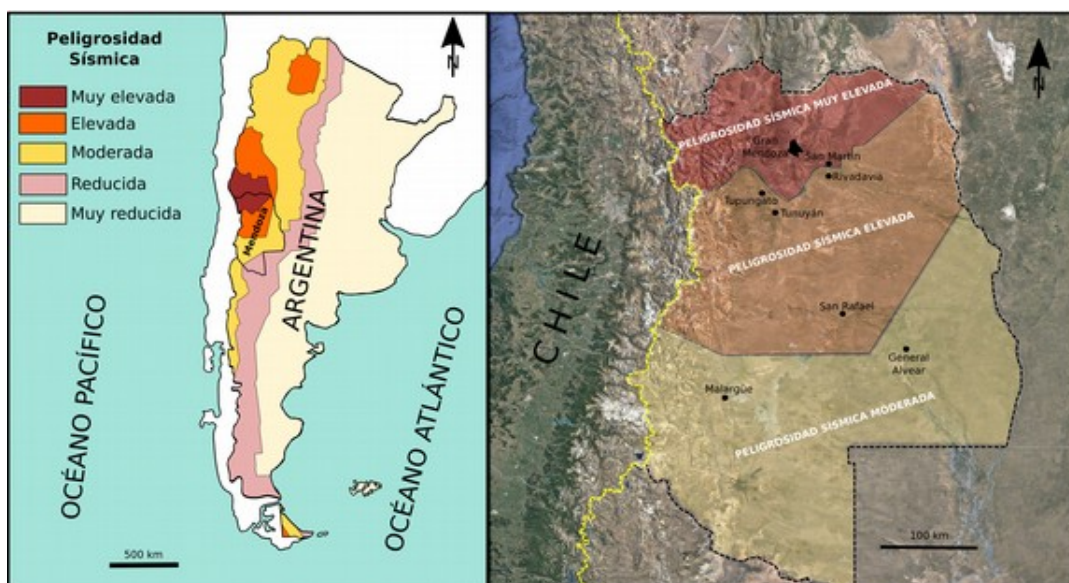


Figura 1. (a) Ubicación de la provincia de Mendoza dentro de Argentina y zonificación de peligrosidad sísmica realizada por el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). (b) Mapa de la provincia de Mendoza indicando las zonas de peligrosidad sísmica definidas por el INPRES y las localidades de más de 10.000 habitantes según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Imagen base tomada de Google Earth.

Tabla 2. Relevamiento de notas informando sobre la actividad sísmica, publicadas en los principales diarios online de Mendoza entre el 6/10/2015 y el 25/4/2016. Los “Sismos locales” corresponden a hipocentros someros ubicados en Mendoza y el sur de San Juan. Los sismos “sentidos en Mendoza” corresponden a eventos sentidos por la población, e incluyen tanto sismos locales como sismos profundos y muchos ocurridos en Chile.

Diario	Notas relevadas	Incompletas	Confunde magnitud e intensidad	Sismos locales	Sentidos en Mendoza
El Sol	42	15	2	8	20
Los Andes	49	9	6	9	27
MDZ	98	32	10	24	30
Uno	42	9	3	7	23
Totales	231	65	21	48	100

Métodos

A partir de observaciones puntuales de notas sobre la actividad sísmica en medios de Mendoza, se observó que ocasionalmente contenían información científica reportada de manera confusa o errónea. Para tener una mejor comprensión de este problema, se realizó un relevamiento de la cobertura de eventos sísmicos en cuatro diarios mendocinos en su versión online: la versión online de los tres diarios locales de mayor circulación (Los Andes, Uno, El Sol) y el diario digital MDZ Online. Para esto se visitaron las páginas de internet de esos medios entre el 6 de octubre de 2015 y el 25 de abril de 2016, relevando un total de 231 notas publicadas que contenían información sismológica (Tabla 2).

Para cada nota publicada se consideró que la información sobre el evento sísmico estaba completa cuando incluyó: ubicación del epicentro, magnitud, profundidad del foco y fuente de la información (Figura 2). No se consideró indispensable la

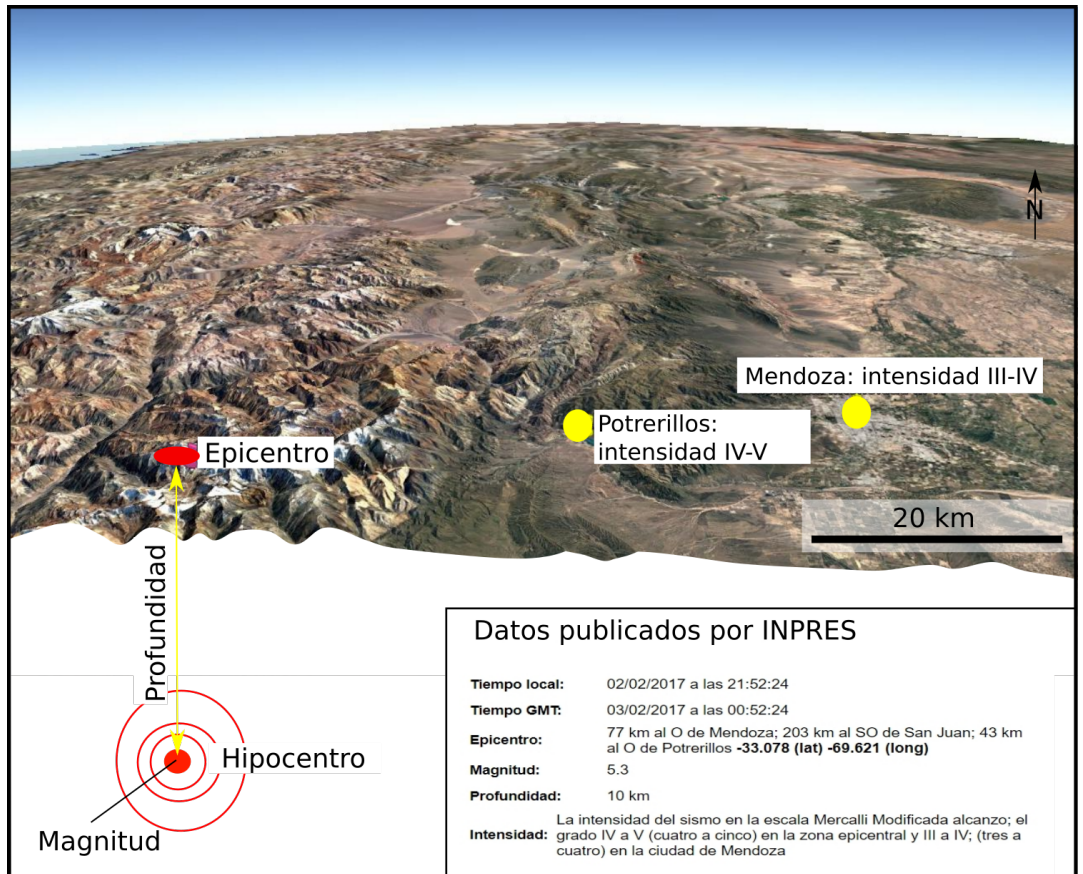


Figura 2. Parámetros necesarios para caracterizar un evento sísmico, tomando como ejemplo el reporte del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) del sismo ocurrido en Mendoza el 2/2/2017 a las 21.52 hora local.

intensidad porque ésta es raramente informada en los medios [Le Texier y col., 2016], pero sí se tuvo en cuenta si en el artículo se observaba una confusión entre magnitud e intensidad, dos medidas diferentes de la “potencia” de un sismo. La primera mide la energía liberada, es única para cada evento, y puede medirse en cualquier estación sismológica, a cualquier distancia de la fuente; mientras que la segunda define cómo se sintió el evento en determinado lugar a partir de los efectos destructivos y es diferente en cada punto analizado (Tabla 3). Le Texier y col. [2016] encontraron que los términos “magnitud” e “intensidad” suelen ser utilizados como sinónimos en la cobertura mediática de eventos sísmicos, y que los daños potenciales suelen asimilarse a la magnitud; sin embargo, la magnitud no es el único parámetro que define los posibles efectos destructivos de un sismo. Otros factores como la distancia al foco, la profundidad y la constitución geológica de la región afectada también influyen para determinar la intensidad sísmica en cada ubicación (ver sección 4.2).

La actividad sísmica en medios de Mendoza

En el período analizado (29 semanas), todos los medios estudiados publicaron, en promedio, más de una nota con información sismológica por semana: 1,5 notas por semana para El Sol y Diario Uno, 1,7 para Los Andes y 3,4 notas para MDZ Online. Ninguna de las notas analizadas indicaba el autor: en general estaban firmadas como “Redacción” y el nombre del medio, en otras ocasiones reproducían total o

Tabla 3. Diferencias entre magnitud e intensidad sísmica.

Magnitud	Intensidad
Mide la energía liberada en un sismo.	Mide la destrucción producida por un sismo en determinado lugar.
Valor único para cada evento sísmico.	Un valor en cada localidad/región/punto para el mismo evento sísmico.
Escalas abiertas (sin valor máximo). El terremoto más grande registrado tuvo magnitud $M_w = 9,5$.	Escala de I (imperceptible) a XII (destrucción total).
Escalas más utilizadas: magnitud de momento (M_w) para eventos grandes, y a escalas locales: magnitud local o de Richter (M_l), magnitud de ondas de cuerpo (M_b), magnitud de coda (M_c) y magnitud de ondas superficiales (M_s).	Escalas más utilizadas: Mercalli, anteriormente Forel-Rossi (siglo XIX).

parcialmente cables de diferentes agencias de noticias. Muchas de las notas consistían sólo en una copia de los datos informados por el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) o por algún otro organismo para el evento, incluidos en un texto sin mayor elaboración.

De las 231 notas analizadas (Tabla 1), 100 (43 %) corresponden a sismos sentidos en Mendoza, cuyo epicentro corresponde tanto a sismos locales como grandes sismos de interplaca con epicentro en Chile. Del total, 48 (21 %) corresponden a sismos locales con epicentro en las provincias de Mendoza o San Juan. De las notas analizadas, no se desprende un criterio para saber qué sismos se informan como noticias y cuáles no. Más de la mitad de los sismos no fueron sentidos en Mendoza: éstos incluyen algunos eventos importantes a nivel mundial por los daños causados, pero también eventos que no causaron daño, tanto nacionales como internacionales. Por otro lado, los sismos de baja magnitud (no destructivos) ocurridos en Mendoza, que no siempre son sentidos por la población, son informados en algunas ocasiones y otras no: sólo considerando los sismos con epicentro en la provincia de Mendoza, INPRES reportó 241 sismos en el período analizado (datos de www.inpres.gob.ar), muchos más de los 48 sismos locales informados por los medios (que también incluyen sismos con epicentro en la provincia vecina de San Juan).

Casi el 30 % de los reportes (65 sobre 231) presentaban información incompleta, siendo lo más común que no se informara la profundidad del foco. Esto es importante ya que los sismos intermedios y profundos (más de 70 km por debajo de la superficie) no suelen ser destructivos, incluso para magnitudes altas. En cambio, sismos de magnitud moderada pero poca profundidad pueden tener importantes efectos destructivos. En segundo lugar, la información faltante fue la referencia a la fuente. Un 10 % de las notas (21 sobre 231) confundía magnitud con intensidad. Esto último es significativo porque sugiere que en ese 10 % de las notas, se reportaba información que no se había comprendido. La mayoría de las notas no informó la intensidad (sólo la magnitud), incluso en sismos que fueron sentidos por la población; en estos casos no fue posible evaluar confusiones entre estos conceptos.

Es claro que los sismos sentidos por la población a nivel local, incluso los que no provocan daños, son eventos de interés para la población y merecen ser informados. Los terremotos que producen grandes daños y víctimas humanas son noticias importantes a nivel mundial, cumpliendo varios de los valores de las noticias publicables según Harcup y O'Neill [2016]. Además de esto, en regiones sísmicas, la ocurrencia de eventos de baja magnitud es permanente, y varios eventos de magnitud entre 2 y 3,5 son reportados cada semana por las instituciones dedicadas al monitoreo sísmológico (por ej., en Argentina, el Instituto Nacional de Prevención Sísmica, INPRES), muchos de los cuales son informados por medios locales (ver sección 3). Dependiendo de la profundidad a la que se produzcan, la amplia mayoría de estos sismos no son sentidos por la población. Ante esto, se abren dos posibilidades: o bien informar permanentemente de cada sismo detectado en el país o en determinada región del país, o establecer un criterio para separar sismos "significativos" de aquellos que no lo son, por ejemplo, sólo informar sismos sentidos. En general los observatorios sísmicos señalan si un sismo fue sentido o si sólo fue detectado por estaciones sísmológicas (por ejemplo INPRES, principal fuente de información sobre los eventos producidos en Argentina, informa en letras rojas los sismos sentidos y en letras negras los no sentidos). El relevamiento realizado en medios de Mendoza sugiere que no hay un criterio establecido, y que se publican notas de la mayoría de los eventos sentidos y de algunos de los eventos no sentidos.

En cualquier caso, los sismos no destructivos pueden ser una gran oportunidad para la alfabetización científica (en inglés *scientific literacy*; Shen [1975]). El concepto de alfabetización científica ha sido trabajado por diferentes autores con sentidos variables, pero se destaca como factor común no sólo el conocimiento general sobre temas científicos, sino la capacidad de usar ese conocimiento para participar en la sociedad [Laugksch, 2000; Pujol, 2002]. En regiones de peligro sísmico elevado, el conocimiento sobre los procesos asociados a la sismicidad es importante para producir sociedades más resilientes a partir de medidas de preparación y mitigación de daños, tanto a nivel social como individual, incluyendo las normas de construcción, el ordenamiento territorial, la realización de simulacros, entre otras, y un conocimiento de las medidas de respuesta frente a emergencias. Hazen y Trefil [1991] incluyen a los procesos tectónicos que dan origen a los sismos entre los conceptos científicos cuya base es necesario comprender para lograr la alfabetización científica. El concepto de alfabetización científica ha sido cuestionado en algunos trabajos, en particular criticando la concepción de que la difusión de conocimiento científico general es siempre beneficiosa para la sociedad, sin tener en cuenta el contexto cultural de las poblaciones y el sustrato de relaciones entre el ámbito científico y el marco político, económico y de distribución de poder y riquezas (por ej. Sjöström y Eilks [2018]; para un debate acerca de algunas críticas sobre este concepto puede verse también Gil Pérez y Vilches [2006]). Aún teniendo en cuenta estas críticas, consideramos que en nuestro caso de estudio, el concepto de alfabetización científica es útil, teniendo en cuenta lo planteado en el llamado "Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030" de la Organización de Naciones Unidas [ONU, 2015]. Su objetivo central es "la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y

los países” [ONU, 2015]. Dentro de la multiplicidad de acciones tendientes a producir comunidades resilientes frente a los peligros naturales, se señala la necesidad de la sensibilización pública frente a los desastres, y de crear una cultura de prevención a partir de la educación sobre el riesgo de desastres. De esta manera, la alfabetización científica respecto a los fenómenos naturales destructivos constituye una contribución al establecimiento de la cultura de la prevención.

Por otro lado, el Marco de Sendai provee pautas para los aportes necesarios por parte de distintos actores pertinentes para la reducción de riesgos. En particular, se señala que “los medios de comunicación deben desempeñar un papel activo e inclusivo a nivel local, nacional, regional y mundial contribuyendo a la sensibilización y entendimiento públicos y difundiendo información exacta y no confidencial sobre los riesgos de desastre, las amenazas y los desastres, incluidos los desastres en pequeña escala, de una manera sencilla, transparente, fácil de entender y accesible [...] y estimular una cultura de prevención y una fuerte participación de la comunidad en campañas de educación pública sostenidas” [ONU, 2015].

Recientemente, Devès y col. [2019] analizaron la cobertura de eventos sísmicos (principalmente eventos destructivos) en diarios de circulación masiva de diferentes países, y señalan una tendencia a enfocarse en: (i) el impacto destructivo de los eventos, (ii) el peligro sísmico comunicado principalmente a partir de la magnitud de los eventos, generalmente ignorando las intensidades (coincidente con nuestro caso de estudio) y (iii) la respuesta inmediata a la emergencia. Concluyen que la atención que atraen los grandes sismos destructivos puede ser una oportunidad para familiarizar al público con las nociones de magnitud e intensidad, y con la línea de tiempo de los eventos sísmicos, especialmente considerando la duración de las réplicas y los tiempos de recuperación de los efectos destructivos, que suelen extenderse por tiempos más largos que la cobertura mediática.

En este contexto, la publicación de información sobre los sismos no destructivos puede ser una oportunidad de difundir conocimiento científico sobre los eventos sísmicos, al no influir el impacto socioeconómico ni la respuesta a la emergencia. Como muestra el análisis de Devès y col. [2019], en el caso de los sismos destructivos, las noticias se enfocan principalmente en el impacto producido por el desastre y la respuesta a la emergencia, de acuerdo con los valores de las noticias publicables indicados en la Tabla 1. En cambio, los eventos no destructivos, que también son informados por los medios locales en zonas sísmicas, no incluyen estos componentes, brindando la oportunidad de que las noticias se enfoquen en el fenómeno natural contribuyendo a la alfabetización científica de la población, y de esta manera a la sensibilización frente a los peligros naturales y a la cultura de la prevención [ONU, 2015]. Para esto, es necesario que las notas publicadas contengan una caracterización completa del evento sísmico, como se discute a continuación, y de ser posible, explicaciones de qué significa cada uno de los parámetros informados.

Tabla 4. Parámetros que deben incluirse en notas que reportan información sismológica en los medios.

Datos a incluir en notas sobre eventos sísmicos
(1) Ubicación del epicentro
(2) Magnitud, incluyendo una explicación de qué significa este parámetro
(3) Profundidad
(4) Fuente de información
(5) De ser posible, intensidad en localidades cercanas al epicentro, también incluyendo una explicación

4.2 *Cómo caracterizar un evento sísmico*

Presentar información sismológica al público puede ser complejo, ya que la descripción técnica de un evento sísmico incluye varios parámetros cuyo significado puede ser desconocido para los no especialistas. En primer lugar, la información reportada debe estar completa, incluyendo todos los elementos indicados en la Tabla 4.

Además de la ubicación del epicentro, la magnitud es un dato que nunca debe faltar en las noticias sobre terremotos, ya que es una medida de la energía liberada durante el sismo. Existen diferentes escalas de magnitud, que se caracterizan por obtener una estimación de la energía liberada a partir de sismogramas, es decir de los datos registrados en una estación sismológica. La primera escala de magnitud fue propuesta por el sismólogo estadounidense Charles Richter en 1935, a partir de los tiempos de arribo a una estación sismológica de diferentes tipos de ondas sísmicas y sus amplitudes. Richter definió una escala logarítmica de manera que la energía liberada por un sismo se multiplica 32 veces con el aumento de cada unidad. La escala de Richter fue definida para el oeste de Estados Unidos, y al intentar utilizarla en otros lugares, surgieron problemas por las variaciones en la constitución geológica de cada región. Por otro lado, se detectó que para grandes sismos, a partir de magnitudes $M=6,5$ aproximadamente, la escala de Richter se “satura” y subestima la energía liberada. Esto llevó a la definición de otras escalas de magnitud. Actualmente, la escala más comúnmente utilizada, se denomina “escala de magnitud de momento (M_w)” [Kanamori, 1977], la cual fue calibrada para dar valores similares a la escala de Richter para magnitudes bajas pero provee una mejor estimación de la energía para grandes sismos.

Muchas veces, la magnitud informada por los sismólogos en un primer momento es posteriormente modificada. Tampoco es raro que diferentes organismos indiquen magnitudes levemente diferentes. Esto ha sido señalado a veces en las notas publicadas en medios, sin mayores explicaciones, lo que seguramente provoca dudas en los lectores. ¿Por qué se difunden diferentes valores de magnitud? El primer valor difundido es calculado frecuentemente en forma automatizada por un software, para poder brindar los datos con mayor velocidad. Cada evento es posteriormente revisado por un sismólogo, y al realizar nuevamente el cálculo a partir de mediciones sobre el sismograma en forma más precisa, puede modificarse el valor de magnitud, siendo este último dato el válido. Por otro lado, cada organismo utiliza estaciones de redes sismológicas diferentes. Las diferencias en los datos utilizados suelen resultar en valores levemente diferentes de magnitud, aunque en general el parámetro que más cambia es la

profundidad. Los valores obtenidos con redes globales, que utilizan estaciones distribuidas alrededor del mundo, son generalmente menos precisos que los de organismos locales que tienen estaciones ubicadas más cerca del hipocentro.

Por otro lado, la profundidad es un dato muy importante a la hora de informar sobre un sismo. Como la energía liberada en un sismo irradia desde el hipocentro y va abarcando un área cada vez mayor, la energía de las ondas sísmicas se distribuye en un área cada vez mayor, haciendo que los efectos sean menores en puntos más lejanos a la fuente de las ondas. De esta manera, la intensidad disminuye al alejarse del hipocentro, tanto en distancia horizontal como vertical. En la vertical, además, la columna de rocas tiene un efecto directo, dispersando esa energía. Puede decirse que en ausencia de factores locales, tales como efectos de suelo o construcción deficiente, la combinación de magnitud y profundidad es la que determina la intensidad máxima para un evento. Por lo tanto, un sismo de gran magnitud producido a gran profundidad tiene baja intensidad al llegar a la superficie y puede tener efectos poco destructivos o incluso no ser sentido. En cambio, un sismo de magnitud moderada pero cercano a la superficie tener un grado elevado de intensidad y ser muy destructivo. Por esto, se consideran como sismos superficiales los que ocurren a menos de 60 km de profundidad [Bolt, 2003], sismos de profundidades mayores a ese valor suelen no ser destructivos.

Más allá de la importancia de la magnitud, el parámetro más importante para informar acerca de los daños producidos por un evento sísmico es la intensidad. Es muy importante no confundir intensidad con magnitud, ya que son dos medidas muy diferentes de la “potencia” de un sismo. Mientras la magnitud es una medida de la energía liberada y tiene un valor único para cada evento, la intensidad es un reflejo de cómo se siente un sismo y de los efectos producidos sobre edificaciones, y por lo tanto tiene un valor distinto para cada lugar en el que se la mide. Por lo tanto, para cada dato de intensidad se indica a qué localidad corresponde, o incluso puntos dentro de una localidad (Tabla 3). Nótese que si el sismo no es sentido por la población, no puede asignársele una intensidad. La escala de intensidad más común es la escala Mercalli Modificada, que determina doce grados de intensidad, desde “muy débil” hasta “catastrófico”. Fue propuesta por Giuseppe Mercalli a principios del s. XX, y actualizada en varias oportunidades. Si bien el patrón general de intensidad de un sismo está dado por valores mayores en el epicentro, que disminuyen con la distancia hasta hacerse imperceptible, existen factores como el tipo de suelo o el tipo de construcciones que pueden modificar este patrón y producir zonas de mayor intensidad lejos del epicentro. El uso de escalas de intensidad preferentemente a escalas de magnitud en la comunicación de daños ha sido asociado a una mejor comprensión del peligro y los efectos destructivos de un evento por parte del público [Celsi, Wolfenbarger y D. Wald, 2005], y ha sido adoptado por organismos oficiales en Estados Unidos como el Servicio Geológico de Estados Unidos (*United States Geological Survey, USGS*) y la Agencia Federal de Administración de Emergencias (*Federal Emergency Management Agency, FEMA*) así como por instituciones encargadas de la respuesta ante desastres naturales [Quitoriano y D. J. Wald, 2020].

4.3 Importancia de las fuentes de información

Es importante que en cualquier nota sobre actividad sísmica se indique la fuente de información, para que esta pueda ser chequeada en caso de dudas. En Argentina, nivel nacional, el organismo que publica información sobre la actividad sísmica es el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). En su página de internet puede consultarse la lista de los últimos sismos detectados en la red sísmológica operada por este instituto, que abarca el territorio argentino y puede determinar también sismos producidos en los países vecinos. De la misma manera, cada país cuenta con un organismo oficial que publica información sísmológica. Para grandes terremotos a nivel mundial, una de las fuentes más consultadas es el Servicio Geológico de los Estados Unidos (United States Geological Survey, USGS).

En general, todas las fuentes que hagan predicciones sobre dónde y, especialmente, sobre cuándo se producirá un gran terremoto deben ser tomadas con precaución. Si bien algunos estudios científicos pueden indicar áreas que pueden generar grandes terremotos en el futuro, especialmente en límites de placas, como las regiones donde se esperan el Gran Terremoto del Norte de Chile [Comte y Pardo, 1991], o el Big One de California, Estados Unidos [Fialko, 2006], es imposible saber cuándo dicho evento va a producirse o la magnitud exacta que va a tener. Este tipo de estudios, así como las estimaciones de magnitud máxima que puede generar una falla, son fundamentales para tareas de prevención como la normativa de construcción sísmorresistente. Es importante que su difusión sirva para reforzar la resiliencia de la región frente a la actividad sísmica, y no para atemorizar a la población ni provocar falsas alarmas.

Conclusiones

Los sismos no destructivos, especialmente aquellos que son sentidos por la población, son generalmente informados por medios de comunicación, comunicando información técnica sísmológica al público no especialista. Consideramos que el interés que despiertan estos eventos constituye una oportunidad para mejorar la alfabetización científica de las sociedades localizadas en regiones de peligro sísmico elevado, lo que contribuye a la sensibilización de la comunidad frente al peligro sísmico y fomenta la cultura de la prevención que favorece la resiliencia frente a los peligros naturales. El relevamiento de medios locales de Mendoza, Argentina, presentado en este trabajo reveló algunas imprecisiones y errores en la información comunicada. Presentamos una lista de parámetros que una nota debe incluir para que la información sísmológica sea completa: (1) ubicación del epicentro, (2) magnitud, (3) profundidad, (4) fuente de la información, y (5) intensidades, en el caso de sismos sentidos. En particular, el uso de escalas de intensidad puede favorecer una mejor comprensión del peligro sísmico y de los efectos destructivos que las escalas de magnitud. La comunicación de información sísmológica con énfasis en la magnitud no tiene en cuenta el rol de otros parámetros (profundidad, constitución geológica de la región) que influyen en los daños asociados a un evento. Con el objetivo de que la información sea transmitida claramente, se recomienda incluir una breve explicación de los parámetros informados y su rol en la peligrosidad de un evento sísmico.

Referencias

- BOLT, B. (2003). *Earthquakes*. 5th edition. New York, U.S.A.: W. H. Freeman.
- CELSI, R., WOLFINBARGER, M. y WALD, D. (2005). 'The Effects of Earthquake Measurement Concepts and Magnitude Anchoring on Individuals' Perceptions of Earthquake Risk'. *Earthquake Spectra* 21 (4), págs. 987-1008.
<https://doi.org/10.1193/1.2099047>.
- COMTE, D. y PARDO, M. (1991). 'Reappraisal of great historical earthquakes in the northern Chile and southern Peru seismic gaps'. *Natural Hazards* 4 (1), págs. 23-44. <https://doi.org/10.1007/bf00126557>.
- DEVÈS, M. H., LE TEXIER, M., PÉCOUT, H. y GRASLAND, C. (2019). 'Seismic risk: the biases of earthquake media coverage'. *Geoscience Communication* 2 (2), págs. 125-141. <https://doi.org/10.5194/gc-2-125-2019>.
- FIALKO, Y. (2006). 'Interseismic strain accumulation and the earthquake potential on the southern San Andreas fault system'. *Nature* 441 (7096), págs. 968-971.
<https://doi.org/10.1038/nature04797>.
- GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2006). 'Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades'. *Revista Iberoamericana de Educación* 42, págs. 31-53.
- HARCUP, T. y O'NEILL, D. (2016). 'What is News?' *Journalism Studies* 18 (12), págs. 1470-1488. <https://doi.org/10.1080/1461670x.2016.1150193>.
- HAZEN, R. M. y TREFIL, J. S. (1991). *Science matters. Achieving scientific literacy*. New York, U.S.A.: Anchor Books Doubleday.
- KANAMORI, H. (1977). 'The energy release in great earthquakes'. *Journal of Geophysical Research* 82 (20), págs. 2981-2987.
<https://doi.org/10.1029/jb082i020p02981>.
- LAUGKSCH, R. C. (2000). 'Scientific literacy: A conceptual overview'. *Science Education* 84 (1), págs. 71-94. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(20001\)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(20001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C).
- LE TEXIER, M., DEVÈS, M. H., GRASLAND, C. y DE CHABALIER, J.-B. (2016). *Earthquakes media coverage in the digital age*.
- ONU (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030. Sendai, Japón. URL: https://www.unisdr.org/files/43291%5C_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf.
- PUJOL, R. M. (2002). 'Educación científica para la ciudadanía en formación'. *Alambique* 32, págs. 9-17.
- QUITORIANO, V. y WALD, D. J. (2020). 'USGS "Did You Feel It?" — Science and Lessons From 20 Years of Citizen Science-Based Macroseismology'. *Frontiers in Earth Science* 8. <https://doi.org/10.3389/feart.2020.00120>.
- RICHTER, C. F. (1935). 'An instrumental earthquake magnitude scale'. *Bulletin of the Seismological Society of America* 25 (1), págs. 1-32.
<https://doi.org/10.1785/bssa0250010001>.
- SHEN, B. S. P. (1975). 'Science Literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike'. *American Scientist* 63 (3), págs. 265-268. ISSN: 00030996.
URL: <http://www.jstor.org/stable/27845461>.
- SJÖSTRÖM, J. y EILKS, I. (2018). 'Reconsidering Different Visions of Scientific Literacy and Science Education Based on the Concept of Bildung'. En: *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education*. Springer International Publishing, págs. 65-88.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4_4.

Autores

José Mescua es geólogo, se dedica a estudiar la estructura y evolución de sistemas de subducción, su relación con el volcanismo y la sismicidad y cómo estos fenómenos afectan a las sociedades. E-mail: jmescua@mendoza-conicet.gob.ar.

Silvana Spagnotto es sismóloga y se dedica a analizar los registros de la actividad sísmica y sus aplicaciones. E-mail: silvanaspagnotto@gmail.com.

Laura Giambiagi es geóloga dedicada a la geología estructural y tectónica, incluyendo la relación entre la deformación tectónica y la actividad sísmica. E-mail: lgiambiagi@mendoza-conicet.gob.ar.

Cómo citar

Mescua, J. F., Spagnotto, S. y Giambiagi, L. (2021). 'Información sobre eventos sísmicos no destructivos como una oportunidad para la alfabetización científica'. *JCOM – América Latina* 04 (01), N01. <https://doi.org/10.22323/3.04010801>.



© El autor o autores. Esta publicación está bajo los términos de la licencia [Creative Commons Atribución — No Comercial — Sin Derivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). ISSN 2611-9986. Publicado por SISSA Medialab. jcomal.sissa.it