

Proposición para crear un sistema de teleinformación de sismología histórica venezolana

Proposal for creating a venezuelan historical seismology information system

María Morandi*; José Silva*; José Choy* y Christl Palme**

Recibido: diciembre, 2000 / Aceptado: octubre, 2001

Resumen

Con las nuevas tecnologías informáticas, es posible construir sistemas de información de sismología histórica para el almacenamiento y la recuperación no sólo del texto y su respectiva bibliografía, sino también de otros tipos de documentos tales como tablas, mapas, planos, fotos y sus relaciones. Con un diseño adecuado, estos sistemas serían de fácil acceso vía Internet para todos los investigadores. En Venezuela aún no existe un sistema de sismología histórica que reúna estas características. La Universidad de Los Andes, por intermedio de su empresa Hacer Sistemas, conjuntamente con otras instituciones de todo el país, ha venido desarrollando Alejandría, un marco lógico y una plataforma de herramientas para el desarrollo de sistemas de información que operan sobre Internet. Alejandría ha sido usado para implementar en Internet un gran número de sistemas de información sobre Venezuela, y, por lo tanto, es una plataforma muy adecuada para colocar la información de sismología histórica de Venezuela en la red de redes. El presente trabajo demostrará, tomando como ejemplo la historia sísmica del estado Trujillo, algunas de las capacidades de Alejandría para manejar documentos históricos de diversos tipos (textos, imágenes de originales, fotos, etc.). Se espera, además, que sirva como punto de partida para formar un equipo de trabajo interinstitucional e interdisciplinario que se dedique a organizar la información de sismología histórica de todo el país.

Palabras clave: sismología histórica; base de información; teleinformación; sitio web dinámico; Internet; Venezuela.

* Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Geofísica, Mérida–Venezuela. E-mail: maria@ula.ve; cheo@ula.ve; choy@ula.ve

** Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (NURR), Centro Regional de Investigación Humanística, Económica y Social (CRIHES), Trujillo–Venezuela. E-mail: cpalme@cantv.net

Abstract

With the new information technologies, it is possible to make historical seismicity information systems for storage and retrieval not only of text and its respective bibliography but also other types of documents such as tables, maps, plans, photos and their relations. With a proper design, the systems would be of easy access through Internet for all researchers. In Venezuela there is not yet an historical seismology system that meets these characteristics. The Universidad de Los Andes, through its enterprise "Hacer Sistemas", jointly with others institutions from all over the country have been developing Alejandría, a framework and a tool platform for the development of Internet information systems. Alejandría has been used to implement in Internet a large number of information systems about Venezuela therefore it would be a very suitable platform to place in the WWW the information about the historical seismology of Venezuela. This work will show, by using the seismic history of Trujillo as an example, some of the capabilities of Alejandría for handling historical documents of diverse types (texts, images of originals, photos, etc.). It is expected, moreover, that becomes the starting point to form a interdisciplinary and interinstitutional team of researchers in order to create a Venezuelan historical seismicity information system.

Key words: historical seismology; information base; teleinformation; dynamical web site; Internet; Venezuela.

Introducción

La sismología histórica es aquella disciplina que se ocupa de usar datos históricos para dilucidar la actividad sísmica de una región en el pasado y, de esta manera contribuir a una más eficiente evaluación de la amenaza sísmica de una región. En los últimos años, se ha dado una creciente importancia a esta disciplina, entendiéndose que la interpretación sismológica de la información histórica debe ser un proceso multidisciplinario que requiere de la participación de historiadores, sismólogos, geólogos e ingenieros, entre otros. La tendencia actual de la sismología histórica es recurrir, en principio, a las descripciones de testigos directos del evento, para evitar que los estudios se

basen sobre las interpretaciones de terceras personas. Sin embargo, aunque el informante haya sido testigo del evento, siempre hará sus observaciones desde su contexto personal y cultural. Por eso, en la sismología histórica se da mucha importancia a la evaluación del contexto histórico.

Para facilitar este trabajo es necesario crear bases de información que contengan toda la documentación disponible y además sinteticen el contexto histórico y el estado de investigación sobre los diferentes aspectos de cada uno de los sismos. La existencia de una base de información de esta amplitud garantiza que todas las evaluaciones sismológicas se hagan sobre la misma información histórica y que el trabajo de investigación sea realmente un proceso acumulativo, ya

que la base de información se irá enriqueciendo con los nuevos trabajos generados.

La tecnología informática actual permite el manejo de cantidades grandes de información, prácticamente sin límites. Un ejemplo es el **Catálogo dei forti terremoti in Italia 461 a.C.–1990** (Boschi *et al.*, 1997), el cual compila en un catálogo los terremotos en Italia, estando disponible en CD-ROM y siendo accesible por la WEB.

Recopilación de información sobre sismos históricos en Venezuela

En Venezuela, la información histórica sobre los sismos se ha plasmado, hasta ahora, en catálogos de sismos, algunas veces con interpretaciones sobre intensidades y magnitudes. La primera de estas recopilaciones sistemáticas fue el catálogo de Centeno-Graü (1940), estudio sismológico que, lamentablemente, no tiene indicaciones precisas sobre las fuentes de información.

En 1969, Cluff y Hansen, trabajando para la compañía Woodward-Clyde & Associates, presentaron su reporte *Seismicity and Seismic Geology of North Western Venezuela* ante la compañía Shell de Venezuela, donde incluyen un listado de los sismos instrumentales accesibles para esa época y los no instrumentales, indicando cuidadosamente las fuentes bibliográficas. Los autores reportan como intensidades

máximas los valores indicados por las fuentes, también los valores estimados por ellos mismos y asignan magnitudes con base en las intensidades.

Grases publicó en 1980 su obra *Investigaciones sobre sismos destructores que han afectado el centro y occidente de Venezuela* con dos anexos. El primer anexo es un catálogo de sismos destructores (1599–1977) y sentidos (1900–1977) que afectaron el centro y occidente de Venezuela ordenados cronológicamente. En esa obra se utilizan todas las fuentes bibliográficas anteriores y se citan numerosos documentos nuevos. En el extenso segundo anexo, se publican copias de documentos originales y referencias bibliográficas relacionados con los sismos destructores.

Recientemente, Grases *et al.* (1999) publicaron el catálogo de *Los sismos sentidos o destructores de Venezuela* que abarca la época desde 1530 hasta 1998. En ese trabajo se identifican todas las fuentes, se incluyen sismos nuevos y documentos nuevos y se reproducen extractos de los documentos disponibles. Además, se establece una correlación entre los sismos evaluados instrumentalmente y los daños causados y sus efectos sobre la naturaleza.

Fuera de los catálogos, existen en Venezuela recopilaciones bibliográficas sobre algunos de los sismos históricos importantes, por ejemplo, las publicadas por Grases (1970) sobre el terremoto de 1812, por Ugas *et al.* (1983) sobre el terremoto de Caracas en 1967 y por Rodríguez y Chacín (1996) sobre el sismo de Cumaná en 1929.

Importantes contribuciones recientes de la sismología histórica en Venezuela

La intensiva búsqueda de documentos escritos en fechas cercanas a los eventos sísmicos ha producido en los últimos años resultados novedosos con respecto a la interpretación sismológica de algunos de los sismos grandes ocurridos en Venezuela.

El ejemplo más resaltante en este sentido es el gran terremoto de 1812. Según los trabajos de Altez (1998; 1999), recientemente confirmados por Laffaille y Ferrer (2000), el terremoto que sacudió Mérida el 26 de marzo de 1812 fue un evento diferente, probablemente local, que hizo que se detuviera el reloj de la catedral de la capital a las 4:07 de la tarde. Estas investigaciones se hicieron buscando sistemáticamente observaciones de testigos del evento en Mérida.

Otro ejemplo se refiere a sismos que ocurrieron en el Oriente del país. A raíz del terremoto de Cariaco del 9 de julio de 1997, investigadores de la Fundación Venezolana de Investigaciones Científicas realizaron un análisis crítico de la información histórica sobre los terremotos del Oriente de Venezuela (Audemard, 1999). Comparando las informaciones recabadas después del terremoto de Cariaco con los datos históricos, llegaron a la conclusión que muchas de las intensidades de los sismos históricos para Cumaná habían sido sobrestimadas debido a fuertes efectos de sitio que se producen en la ciudad de Cumaná y que tienden a amplificar las ondas sísmicas.

La secuencia de los sismos grandes en Venezuela que se ha tomado como base para todos los trabajos de la amenaza sísmica en Venezuela, actualmente se ve afectada por nuevos resultados de investigación en el campo de la sismología histórica.

Objetivos

Debido a la falta de una base de información sobre sismología histórica en Venezuela y la necesidad de profundizar las investigaciones sobre los terremotos que han afectado Venezuela en el pasado, se propone el desarrollo de un servicio de teleinformación accesible a través de Internet y adaptado a las necesidades de la investigación de la sismología histórica; en este espacio virtual de colaboración interdisciplinaria deben participar múltiples investigadores, profesionales e instituciones con el objeto de recabar y estructurar la mayor cantidad de información posible acerca de la sismología histórica venezolana.

Actividad preliminar

Con la finalidad de proponer la creación de una base de información a la comunidad de los investigadores interesados en la sismología histórica se preparó una demostración ilustrativa de lo que puede ser un servicio como el propuesto, usando, a manera de ejemplo, algunos aspectos de los sismos históricos del

estado Trujillo. Esta información puede ser consultada en la página de Sismología Histórica del sitio Web del Laboratorio de Geofísica de la Universidad de Los Andes (<http://lgula.ciens.ula.ve>), recientemente creada. Los documentos que conforman esta muestra se refieren todos a sismos históricos que han afectado al estado Trujillo (Palme, 1989) y se han referenciado con las siguientes fechas:

16 de enero de 1674

26 de diciembre de 1775

1801 (se desconoce fecha)

29 de septiembre de 1886

28 de abril de 1894 (solamente bibliografía que se relaciona con las ciudades de Trujillo, Carache y Boconó)

Estructura y capacidades del sistema

La base de información planteada debe permitir el manejo de una gran diversidad de objetos que porten información relevante sobre algún evento sísmico como: documentos históricos, artículos de periódicos, artículos de revistas, comentarios, libros, catálogos, fotografías, cuadros, croquis, mapas, etc. y con características muy diferentes como: cartas, peticiones, interrogatorios, informes de viajes, comentarios incluidos en otros documentos, estudios científicos, etc. Para cada uno de estos documentos se debe indicar su bibliografía completa, el sitio donde se encuentra el documento original y, en lo posible, una transcripción completa de la parte relevante al evento sísmico.

Aparte de la documentación, la base de información debe contener resúmenes sobre los eventos, diferentes efectos del terremoto, características de sus fuentes, estado en que se encuentra la investigación sísmológica al respecto y contexto histórico.

La base de información debe manejar las interrelaciones entre todos estos objetos, permitiendo procesos de búsqueda y ordenamiento. Se pretende poder ofrecer los siguientes procesos de búsqueda en la base de información:

- Consultar, a manera de catálogo sísmológico histórico, todos los sismos que están contenidos en el catálogo, mostrando un resumen de los mismos, los documentos asociados a ese sismo en particular, el estado de la investigación, el mapa con la ubicación del epicentro o cualquier otra información que pueda ser de interés.
- Seleccionar entre todos los sismos, aquéllos cuyos epicentros estén ubicados dentro de ventanas temporales y espaciales determinadas o presenten otros parámetros característicos similares.
- Seleccionar entre todos los sismos o para un sismo en particular, aquellos documentos que hablen de ciertos efectos (preestablecidos).
- Seleccionar entre todos los sismos, aquéllos que reporten efectos iguales.
- Seleccionar entre todos los sismos, aquéllos que se hayan sentido en una determinada localidad.

- Seleccionar para un evento dado, todos los documentos que presenten ciertas características.
- Seleccionar entre todos los tipos de documentos o un tipo en particular, aquéllos que hagan referencia a un sismo determinado.

La base de información también debe permitir ordenar los eventos por fecha, magnitud y coordenadas epicentrales (latitud y/o longitud), además ordenar los documentos por autor, año de publicación y título.

Herramientas

La herramienta que se propone usar para el presente proyecto es el sistema teleinformático Alejandría. Este sistema se ha venido desarrollando desde 1996 en 'Hacer Sistemas', una empresa de la Universidad de Los Andes, conjuntamente con otras instituciones del país. Alejandría es la plataforma de teleinformación más difundida de la red académica nacional, siendo usada en el desarrollo de diversos servicios de teleinformación: sismológica (como el Catálogo Sismológico del Laboratorio de Geofísica de la Universidad de Los Andes), histórica (como Luces de Bolívar en la Red) y documental (como el proyecto "SABER" de la Universidad de Los Andes y el Boletín Médico de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado). El sistema Alejandría cuenta con las herramientas y facilidades para

el manejo de todos los tipos de objetos requeridos, así como las interrelaciones entre ellos.

Conclusiones

En la figura 1 se intenta representar gráficamente el proyecto planteado. La entrada al sistema sería toda la información histórica y actual que se relaciona con los sismos de mediana y gran magnitud de Venezuela. El producto será una base de información estructurada accesible a través de Internet. El instrumento que permitiría realizar esta transformación sería Alejandría.

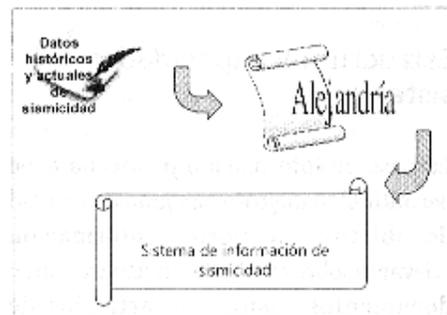


Figura 1. Representación gráfica del sistema de teleinformación propuesto

Agradecimientos

Durante la realización de este trabajo recibimos la invaluable ayuda de la Dra. Zulay Rojo y la Profesora Diana Rengifo del CRIHES, NURR-ULA y de María Eugenia Dugarte Contreras y Yolibeth López de Arcia de HACER SISTEMAS. El CDCHT financió la asistencia a las

Segundas Jornadas de Sismicidad Histórica en Venezuela para la presentación de este trabajo.

Referencias citadas

- ALTEZ, R. 1998. *Cronometrización extemporánea: Los sismos del 26 de marzo de 1812 en Caracas y Mérida*, **Revista Geográfica Venezolana**, 39: 297-326.
- ALTEZ, R. 1999. Lo que el terremoto se llevó: los razonamientos de Humboldt sobre el 26 de marzo de 1812. En: J. A. Rodríguez (compilador). **Alemanes en las regiones equinocciales**. 111-127. Alfadil Ediciones, Comisión de Estudios de Postgrado, FHE-UCV, AvH-Stiftung. Caracas.
- AUDEMARD, F. 1999. Nueva percepción de la sismicidad histórica del segmento en tierra de la falla de El Pilar, Venezuela Nororiental, a partir de primeros resultados paleosísmicos. *Memorias del VI Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica*, Formato CD-ROM. Mérida.
- BOSCHI, E.; GUIDOBONI, E.; FERRARI, G.; VALENSISE, G. y GASPERINI, P. 1997. **Catálogo dei forti terremoti in Italia 461 a.C.–1990**. Istituto Nazionale di Geofisica – SGA Storia Geofisica Ambiente. Bologna. 644 p. (CD-ROM).
- CENTENO-GRAÜ, M. 1940. **Estudios Sismológicos**. Litografía del Comercio, Caracas. Segunda edición, 1969. Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela. Caracas. 150 p.
- CLUFF, L. S. y HANSEN, W.R. 1969. *Seismicity and seismic-geology of Northwestern Venezuela*, Vol. II. Woodward-Clyde & Associates. Informe presentado a la compañía Shell de Venezuela. 75 p.
- GRASES, J. 1970. *El terremoto de 1812 y sus efectos. Compilación y notas*. **IMME Boletín Técnico**, 29-30: 103-124
- GRASES, J. 1980. *Investigaciones sobre sismos destructores que han afectado el centro y occidente de Venezuela*. Reporte para el Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (INTEVEP). Caracas. 303 p. (Inédito)
- GRASES, J.; ALTEZ, R. y LUGO, M. 1999. **Los sismos sentidos o destructores de Venezuela**. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Facultad de Ingeniería, UCV. Edit. Innovación Tecnológica. Caracas. 654 p.
- LAFFAILLE, J. y FERRER, C. 2000. El terremoto del Jueves Santo en Mérida: año 1812. *Resúmenes de las II Jornadas de Sismicidad Histórica*: 27. Mérida-Venezuela (04-06 mayo).
- PALME, C. 1989. **Los Terremotos de los años 1674, 1775 y 1886 en Trujillo**. Edit. Venezolana C.A. Mérida, 68 p.
- RODRÍGUEZ, J.A. y CHACÍN, C.A. 1996. *Contribución al estudio del sismo de Cumaná del Año 1929*. **Bol. Hist. de las Geociencias en Venezuela**, 58: 1-77.
- UGAS, C.T.; GRASES, J. y VÁSQUEZ, A. 1983. *Referencias relativas al terremoto de Caracas del 29-07-1967*. **IMME Boletín Técnico**, 72-73: 223-258.