

EL TERREMOTO DEL 29 DE MAYO DE 1879: UNA RUPTURA DE MAGNITUD $M_s \geq 7,0$ EN LA ZONA LIMÍTROFE SUR DE COSTA RICA Y PANAMÁ

Giovanni Peraldo Huertas^{1*}, Walter Montero Pohly¹ & Eduardo Camacho²

¹ Escuela Centroamericana de Geología, Apdo. 214-2060 Universidad de Costa Rica

² Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá.

*Autor para contacto: gperaldo@geologia.ucr.ac.cr

(Recibido: 12/11/06 ; aceptado: 27/04/07)

ABSTRACT: Macroseismic data were obtained from different sources of information for the earthquake of May 29, 1879. According to damage observations, an intensity level between VII to VIII in the Mercalli Modified (MM) scale, was determined in the localities of Santo Domingo, San José and David located respectively in the southern and northern sides of Golfo Dulce, in southern Costa Rica and in southwestern Panama. The earthquake was also felt with intensities MM between V and VI in the central region of Costa Rica. The previous intensity distribution is similar to that obtained for the April 3, 1983 (M_s 7.2) Osa and the July 18, 1934 (M_s 7.5) Armuelles earthquakes. Considering the above information, it is concluded that the earthquake of 1879 was a rupture with magnitude ≥ 7.0 , located in southern Costa Rica or in southwestern Panama and related to the Osa interplate seismic zone, to the Longitudinal Fault or to the Panama Fracture Zone.

Key words: Neotectonics, Costa Rica, Panama, historical seismicity, macroseismic information, intensities, seismic sources.

RESUMEN: Datos macrosísmicos fueron recopilados en diversas fuentes de información para el terremoto ocurrido el 29 de mayo de 1879. De acuerdo con los daños observados, este sismo alcanzó una intensidad entre VII y VIII grados en la escala Mercalli Modificada (MM) en las localidades de Santo Domingo, San José y David, ubicadas respectivamente del lado sur y norte del golfo Dulce, en el sur de Costa Rica y en el suroeste de Panamá. Asimismo, fue sentido con intensidades MM entre V y VI en la zona central de Costa Rica. La anterior información macrosísmica es similar a la distribución de intensidades obtenidas para los terremotos de Osa del 3 de abril de 1983 (M_s 7,2) y de Armuelles del 18 de julio de 1934 (M_s 7,5). Considerando los anteriores datos se concluye que el terremoto de 1879 corresponde con una ruptura de magnitud $\geq 7,0$, que puede relacionarse con la zona sísmica interplaca de Osa, con la Falla Longitudinal o con la Zona de Fractura de Panamá.

Palabras clave: Neotectónica, Costa Rica, Panamá, sismología histórica, información macrosísmica, intensidades, fuentes sísmicas.

INTRODUCCIÓN

El temblor del 29 de mayo de 1879 ha sido poco investigado en la literatura sismológica de Costa Rica y de Panamá. De hecho no aparece referido por Peraldo & Montero (1999) entre los grandes sismos históricos de América Central ocurridos antes de 1899 o en los estudios de sismicidad histórica de Costa Rica o del oeste de Panamá realizados por diversos investigadores (p.ej. Montero, 1986; Montero, 1989; Víquez & Toral, 1987). Las dos principales razones de la falta de estudio de este sismo son: 1) Aunque fue sentido bastante fuerte en el centro de Costa Rica, solo alcanzó a provocar daños ligeros. 2) Asimismo, como se verá, los principales daños ocurrieron en la zona limítrofe sur de Costa Rica y Panamá, una región que estaba sumamente despoblada a fines del siglo XIX, razón por la cual, los daños documentados fueron relativamente pocos y solo fueron determinados una vez realizada una investigación minuciosa realizada para este estudio en diversos archivos. Sin embargo, como veremos, este evento es importante en la historia sísmica de Costa Rica y de Panamá, porque alcanzó una intensidad MM entre VII y VIII grados en la zona epicentral, tuvo una magnitud $M \geq 7,0$, y se interpreta que se relaciona con una gran ruptura que pudo originarse en alguna de la siguientes tres fuentes sísmicas: 1) La Zona de Fractura de Panamá, 2) la zona interplaca Coco-microplaca de Panamá o 3) la Falla Longitudinal.

Factores limitantes en sismicidad histórica

Uno de los factores limitantes en los estudios sobre sismicidad histórica es sin duda alguna, la falta de información con la cual reconstruir los efectos de un temblor en la sociedad. En este sentido, resalta la ausencia de datos para las poblaciones de Térraba y Boruca, lo cual se debe al mal tratamiento que desde la época colonial se le dio a los documentos archivados en los templos.

Con relación a los archivos de Térraba y de Boruca, hay que indicar que casi no existen documentos, pues en el incendio del convento de Boruca en 1800 se destruyeron los registros conservados hasta esa época. En Térraba, los

registros comidos de comején los quemó el padre Manuel Hidalgo entre 1881 y 1884. Finalmente, los libros de Boruca que databan desde 1805, junto con los documentos de Térraba, fueron trasladados a Buenos Aires en la década de los años 1930, donde fueron destruidos por las llamas el 23 de abril de 1948, durante la guerra civil de esa época (Barrantes, 2004b).

Desde el punto de vista geográfico, la región limítrofe sur de Costa Rica y de Panamá era sumamente despoblada para la época en que el terremoto ocurrió. Esto evidentemente genera un vacío de información, lo cual dificultó la construcción de hipótesis, como es por ejemplo la fuente sismogeneradora.

DATOS MACROSÍSMICOS DEL TEMBLOR DEL 29 DE MAYO DE 1879

Percepción del sismo en Costa Rica, Panamá y Nicaragua

En San José, Schaufelberger & Jiménez (1933) indican que ese día ocurrió un temblor fuerte. Un testigo presencial de este evento sísmico en la ciudad de San José fue don Alfonso Jiménez, quien relató que: "...en la tarde de un día lluvioso del 79, si no estoy equivocado, tembló con alguna fuerza. La idea que tengo es que me hallaba en el colegio, el Instituto Nacional, y que noté bien en el patio la trepidación" (Jiménez, 1964). El Instituto Nacional que era un centro de enseñanza secundaria, se ubicaba desde 1874 en el edificio que también albergó a la Universidad de Santo Tomás, cuando la secundaria prevaleció sobre la enseñanza superior (González, 1989).

En *La Gaceta* se informó lo siguiente: "ayer al anochecer se efectuaron tres sacudidas de tierra sucesivas, y no obstante lo fuerte del último, no ocurrió ninguna desgracia personal, ni daños graves en las casas" (*La Gaceta*, 30 de mayo de 1879). Los datos reportados por la Oficina Meteorológica sobre el sismo se muestran en el Cuadro 1, donde se describe el ingreso de diversos trenes de ondas empezando con la onda P. El informe que aparece en González (1910) es similar al de *La Gaceta*, indicándose: "Tres temblores seguidos. El último muy fuerte...Según editorial

Cuadro 1

Descripción de la secuencia sísmica según la Oficina Meteorológica
(*La Gaceta*, 30 de mayo de 1879)

| Hora | Intensidad | Características |
|------------|------------|----------------------------|
| 6 h 36 pm* | Débil | -- |
| ¿? | Fuerte | -- |
| ¿? | Muy fuerte | Oscilatorio, dirección N-E |

*Aún cuando no se da la hora de los dos siguientes temblores, se indica que ocurrieron a intervalos de 3 a 4 segundos.

duró como 30” y no hizo daño”. Luego agrega el reporte de Gutiérrez (se refiere a Nolasco), quien comentó que fue muy fuerte en San José. Como se observa, en los periódicos locales no se reportaron daños en San José por causa del sismo, sin embargo, el periódico *The New York Times* de Estados Unidos, reportó el 16 de junio de 1879, que la Catedral Metropolitana fue parcialmente destruida y otras construcciones fueron dañadas.

En *La Gaceta* se reporta que inmediatamente se telegrafió a las provincias, pero no se supo nada sobre Puntarenas, San Ramón y Grecia, por haberse interrumpido en ellas la comunicación telegráfica (*La Gaceta*, 30 de mayo de 1879). Este último dato es interesante, aunque no queda claro si la interrupción obedeció por daños ocasionados por el movimiento sísmico. En Grecia se reportó además que un trapiche se cayó (*The New York Times*, 16 de junio de 1879).

El reporte proveniente de la población de Alajuela fue que “A las 6:35 min se han sentido dos fuertes temblores seguidos. Dos pedazos del ático del Cuartel se han derrumbado y muchas casas quebrantadas, pero sin ninguna desgracia personal.” (*La Gaceta*, 30 de mayo de 1879; *The New York Times*, 16 de junio de 1879). Los perjuicios ocasionados por el temblor en Alajuela fueron calculados en 1200 pesos en establecimientos públicos y 300 pesos los daños ocurridos en el Cuartel (*La Gaceta*, 31 de mayo de 1879). También se informó que en los pueblos las casas presentaron daños, aunque no se dice cuáles fueron las poblaciones afectadas ni se describen los daños ocurridos.

Anastasio Alfaro (en González, 1910) sintió el sismo en Alajuela, aproximadamente a las seis de la tarde y refirió que las ondas del suelo

corrían de E-W, con una amplitud como de 50 metros, levantando y bajando las tapias y las casas “...como pequeñas embarcaciones en el mar...”.

En Heredia, la población se alarmó, pero no hubo daños importantes, solo en los aleros de las casas y en cocinas viejas en mal estado, que se derrumbaron, particularmente en el cantón de Santo Domingo, como lo informó a la Gobernación de Heredia, el Jefe Político de ese cantón. En tiendas de licores hubo algunas pérdidas materiales por la caída de mercaderías, que fueron calculadas en mil pesos. En el informe se indica, no obstante, que esto se debió a que los estantes no estaban con “las precauciones de seguridad necesarias” (Hilje & Álvarez, 1994).

En la ciudad de Heredia, el temblor fue sentido antecedido por un sismo pequeño que inmediatamente fue seguido por otro bastante fuerte (*La Gaceta*, 30 de mayo de 1879). Esta observación es similar a lo observado en San José.

De la ciudad de Cartago se informó que “El temblor que se ha sentido á las 6:35 min ha durado como 30 segundos, oscilatorio. Felizmente no ha causado daño alguno.” (*La Gaceta*, 30 de mayo de 1879).

En la población de Limón también fue sentido el sismo, uno al anochecer del jueves 29 y otro en la madrugada del viernes 30 de mayo. El documento consigna que “...pese a su intensidad, no tenemos que lamentar desgracia ninguna...” (Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación, número 7108, folio 49f., junio 8 de 1879). El periódico *The Star & Herald* informó el 29 de junio de 1879 que dos recios temblores el 29 de mayo “asustaron” a los habitantes de Limón, pero no causaron daños materiales.

Por otro lado, en la región central de Panamá, el periódico *The Star & Herald* (13 de junio de 1879) refiere de manera confusa que “Recordarás [sic] que por el mismo tiempo se sintió un ligero temblor en Colón, i otro casi imperceptible en Panamá...”. Una información similar se reporta en *The New York Times* el 16 de junio de 1879. Así, se menciona que en Aspinwall (actual Colón) y en ciudad de Panamá las ondas ligeras de un sismo fueron sentidas.

Finalmente, en San Juan del Norte de Nicaragua, se reportó un fuerte temblor que no causó daños por ser la mayor parte de las casas de madera (*The Star & Herald*, 21 de junio de 1879).

Observaciones macrosísmicas en la zona epicentral

El sismo descrito por Anastasio Alfaro y Alfonso Jiménez y reportado en *La Gaceta* se generó en el Golfo Dulce como se verá a continuación. Un dato primario sobre el sismo es la carta del 30 de mayo de 1879, que envía el Jefe Político de la población de Golfo Dulce al Ministro de Gobernación (Hilje & Álvarez, 1994):

“Tengo el honor de participar á usa [se refiere al ministro de gobernación] que el día 29 del que expira como a eso de las 6 de la tarde ha tenido lugar en esta población un fuerte temblor que su duración fue de tres minutos i desde esa hora han seguido alternando con menor fuerza hasta esa fecha; el primer día por resultado la caída de tres casas i algunas quedaron falseadas...”

Entre las casas caídas estaba la que el Jefe Político alquilaba para uso de la escuela y a raíz de ese hecho se arruinaron los muebles nuevos de la escuela (Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación 6581, folio 1). Agrega el Jefe Político en la citada carta: “...el temblor a que me refiero ha votado la mayor parte de la teja i desplomado la iglesia que ya está en el lugar de la nueva población...”. A continuación se discute las ubicaciones geográficas de Golfo Dulce y el lugar adonde se trasladó la nueva población, según se menciona en el anterior documento.

En David, Panamá, el sismo generó daños. El periódico *Chicago Daily Tribune* reportó el 21 de junio de 1879, que cinco casas se cayeron; asimismo,

muchas quedaron destechadas y la mayoría de las paredes de las casas de adobes fueron rajadas; en una droguería muchas mercaderías, especialmente botellas se cayeron produciendo pérdidas por un monto de \$200. El periódico *The Star & Herald* (13 de junio de 1879) calificó de “...recio temblor de tierra que se sintió en el departamento de Chiriquí...” a las 6:45 de la tarde. Refiere que causó considerable daño en las propiedades y alarma en los habitantes. Otras informaciones son similares a las mencionadas anteriormente por el *Chicago Daily Tribune*.

GEOGRAFÍA HISTÓRICA DE GOLFO DULCE

En este apartado se revisa la geografía histórica de Golfo Dulce a fines del siglo XIX. Al respecto existen muchas referencias, algunas ambiguas, otras esclarecedoras. En el informe relacionado con la segunda visita del obispo Bernardo Augusto Thiel a Golfo Dulce en 1891, se aclara que Golfo Dulce era un cantón cuya población cabecera se denominó Santo Domingo. De hecho, en la primera visita apostólica de Thiel en 1884, se refiere que el 23 de abril la comitiva eclesiástica arribó a Santo Domingo de Golfo Dulce, hoy conocido como Puerto Jiménez (Barrantes, 2004a).

Según Barrantes (2004a), los barrios cercanos a Santo Domingo eran Corredor o Contes y Pavón ubicada en una confluencia grande de un río navegable hasta cierta distancia. También existían las localidades de Golfito y San José. La población de Santo Domingo se ubicaba cerca del estero Pueblo Viejo, muy próximo a la actual localización de Puerto Jiménez (Fig. 1). La anterior afirmación se realiza con base en la nota que aparece en *La Gaceta Oficial* del 10 de septiembre de 1861, donde se hace referencia a los efectos provocados por el sismo del 4 de agosto de 1853 en Puntarenitas (con respecto al año de ocurrencia de este sismo existe incertidumbre si fue en 1853 o en 1854):

“...el veintitrés por la tarde llegué á Golfo Dulce ... la vista de este golfo es pintoresca: tiene mucha anchura, sus contornos son limpios y sus fondeaderos excelentes en todas partes. la población está situada en la costa del Sur, detrás de que

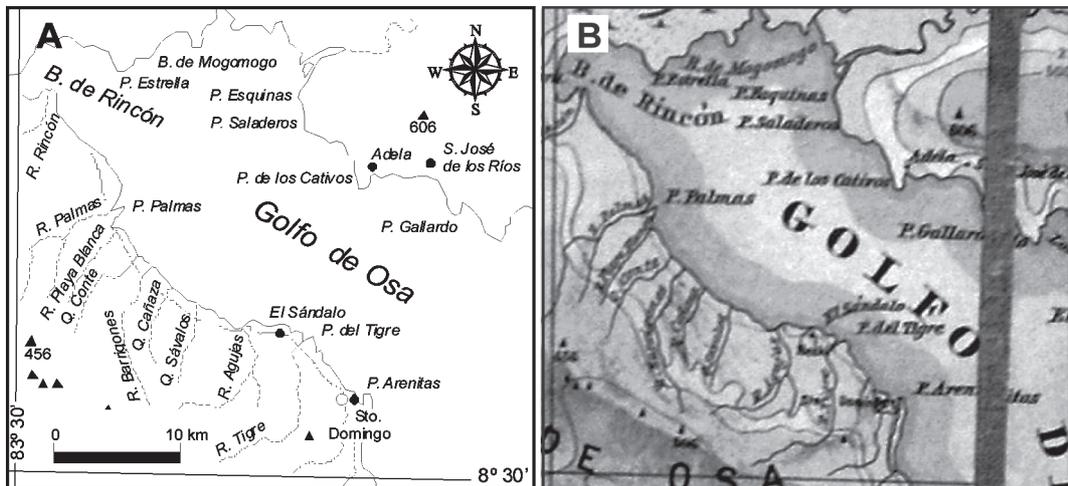


Figura 1: En A se muestra el mapa de los sitios geográficos de un sector del golfo Dulce (denominado Osa) y costas adyacentes a fines del siglo XIX, con base en el mapa de Costa Rica, publicado por Pittier (1903), el cual se muestra en B. Los nombres de caseríos se muestran con círculos rellenos. Un camino se muestra con una línea a trazos cortos sobre la costa sur del golfo de Osa (actual Golfo Dulce). Ver ubicación de Santo Domingo (cerca del actual Puerto Jiménez, el cual se muestra con un círculo sin relleno) y Puntarenitas que se ubicaba en la Punta Arenitas. Las cimas de cerros se indican con triángulos rellenos, algunos con alturas determinadas. P. son puntas y B. son bahías. La zona cubierta por la figura 1 se muestra dentro de un rectángulo de líneas delgadas grises en la figura 2.

antes llamaban Puntarenitas, que fue destruido por él terremoto de 4 de agosto de 1853y desde entonces se trasladó al sitio donde ahora está...”

Como se observa, en 1861 la población ya había sido trasladada desde Puntarenitas hacia el suroeste a un lugar que se le denominó Santo Domingo (Barrantes, 2004a; ver Fig. 1). Estaba formada de aproximadamente 50 casas y de doscientas personas, según datos de *La Gaceta* del 10 de septiembre de 1861. Esto significa que ya era una población de importancia ubicada en el Pacífico Sur del país.

Existen cerca de tres reubicaciones de la población. Barrantes (2004a) comenta que la principal población de Golfo Dulce se mantuvo en el sitio conocido como Puntarenitas hasta 1853, de donde sus habitantes se trasladaron al oeste al sitio conocido como Pueblo Viejo (Santo Domingo), lugar que ocupó la población desde 1854 a 1917, para luego trasladarse definitivamente a Puerto Jiménez. Además, hubo un intento de traslado de la localidad de Santo Domingo en 1878 hacia un lugar conocido como San José (de los Ríos, Fig. 1), fundamentado en un decreto ejecutivo firmado por el presidente don Tomás Guardia, orden que

se trató de ejecutar mediante la destrucción de los edificios públicos del gobierno y el templo que quedaron dañados porque la gente no quiso trasladarse (Barrantes, 2004a). Se buscó el decreto sobre este particular en las colecciones de Leyes y Decretos para los años de 1877 y 1878 (Gobierno de Costa Rica, 1877; 1878) y es en este año que el gobierno, basándose en una solicitud de los vecinos de Golfo Dulce, emite el acuerdo número CIII de la Secretaría de Gobernación donde se establece que se harán las gestiones del caso ante las autoridades eclesiásticas para proveer de un cura párroco a Golfo Dulce, para lo cual el gobierno se compromete con 30 pesos mensuales a la manutención del cura. También indica que “...de las rentas nacionales se sufrague la cantidad necesaria para la edificación en el punto San José, de las casas de aquellos vecinos de Golfo Dulce, que sean tan pobres, que carezcan de recursos para construir las”. Sin embargo, este es un acuerdo, no un decreto, y en ningún renglón expresa que la población de Golfo Dulce deba ser trasladada a San José (de los Ríos). Entonces, la destrucción de edificios públicos en Santo Domingo, cabecera del cantón de Golfo Dulce, obedeció a

otras causas que no obedecen necesariamente a un traslado de la población. Se puede pensar que el discurso contenido en el acuerdo CIII obedeció a la creación de un nuevo polo de desarrollo que se uniera a los demás existentes; o bien, que en el espíritu legal del acuerdo existan intereses de algún sector social o económico para efectuar un traslado, lo que puede explicar que se haya tenido que destruir edificios públicos para obligar a las personas al traslado.

Del lado norte del Golfo Dulce, existen actualmente dos ubicaciones que pueden corresponder con el punto donde se estaban construyendo las viviendas y el templo en 1878. Estas son dos playas que se encuentran separadas por una estribación montañosa en una ensenada limitada por las puntas Gallardo y Adela y que se llaman San José y Dos Ríos. Obsérvese que el mapa de Pittier de 1903 (Fig. 1b) no es suficientemente preciso para asociarlo con alguna de las dos anteriores localidades. Son sitios que no tienen un área suficientemente amplia para fundar una población, pues tienen como limitante para su crecimiento que están bordeados por serranías, salvo que se usen las áreas montañosas para la población. La lógica geográfica que es sugerida en esta investigación como el fin para crear una población en San José, es que acerca la producción agropecuaria y de extracción de madera de los valles de los ríos Esquinas y Coto Colorado a los centros de comercio, de manera que el punto conocido como San José se convirtiera en un puerto que conectara por mar con el puerto de Puntarenas y con algunos de Panamá. Al respecto, en 1866 se dispuso la fundación de colonias ganaderas en las praderas de Térraba, Buenos Aires y Cañas Gordas, en proporción de dos hectáreas por res por un lapso de diez años (Botey et al., 1997). Esto significó el corrimiento de la frontera agropecuaria en esa región y la tala de maderas preciosas.

Existe una referencia documental ambigua respecto a esa supuesta traslación que se quiso hacer en 1878 a un paraje que se conocía en ese tiempo como El Palmar, como lo afirma el siguiente documento escrito el 1° de enero de 1879: "...este pueblo [se refiere a Santo Domingo de Golfo Dulce] se traspasó á otra parte i es que ya ce ahonde me parece ques en el Palmar...", además describe el sitio como bastante llano y "...ques de

temperatura muy caliente..." (Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación 6581, folio 1, 1° de enero de 1879). Sin embargo, en el contexto, el escrito aporta una cuota de incertidumbre sobre este aspecto. Esto porque se localizó un documento que es una comunicación del nuevo jefe político de Golfo Dulce quien refiere "...a los tres días de haber llegado á este [se refiere a la cabecera de Golfo Dulce] me dirigí al punto llamado "San José" con el objeto de examinar los trabajos comenzados allí ..." (Archivo Nacional de Costa Rica, Educación, No. 5662, 7 de noviembre de 1878). Una resolución de Gobernación a favor del señor Diego Sánchez que acuerda "...satisfacerle el gasto de quince pesos por trabajos hechos en la iglesia de la nueva población de San José de Golfo Dulce..." (Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación, N° 28299, 4 de noviembre de 1879). Ante estas evidencias, el sitio llamado El Palmar no tiene fundamento a no ser que a San José se le haya conocido también con ese nombre. Si realmente hubo un intento de traslado de Santo Domingo por parte de Tomás Guardia Gutiérrez, parece que no se verificó, puesto que esta población permaneció en su lugar hasta su traslado en 1917 al sitio que hoy ocupa Puerto Jiménez como lo refiere Barrantes (2004a).

La población de Golfo Dulce contaba a inicios de 1879 con aproximadamente 313 personas (Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación 6581, folios 20 a 22v, 29 de enero de 1879), según una lista de las casas por familia donde se enumeran los hombres, mujeres y niños. Del hato general de ganado se contabilizaron aproximadamente 1134 cabezas, lo cual implica un auge de las actividades agropecuarias (Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación, 6581, folio 1) y sugiere además, que fue un centro importante en la región.

ESTIMACIÓN DE INTENSIDADES

En el Cuadro 2 se resumen las observaciones macrosísmicas recopiladas en cada localidad para este sismo y se estiman las intensidades. En la figura 2 se muestra la distribución de intensidades para este sismo. Los datos recopilados son insuficientes para realizar estimaciones precisas de intensidad en varios de los casos, por lo que

Cuadro 2

Intensidades (MM) en varias poblaciones del país. Terremoto del 29 de mayo de 1879

| N° localidad | Población | Comentarios | Intensidad (MM) | Fuente* |
|--------------|-------------------------------|--|-----------------|---|
| 1 | Liberia | "...fue tan pequeño que muy pocos lo sintieron." | II | ANCR, G 6544, f 34 |
| 2 | San José | Fuerte y trepidatorio. Ninguna desgracia personal ni daños graves en las casas. | V- VI | Jiménez (en Ramos, 1964), LG |
| 3 | Alajuela | Oscilatorio. Muchas casas quebrantadas | VI | González (1910); LG |
| 4 | Puntarenas | El temblor duró 1 ½ min. No ocurrió ninguna desgracia. | IV | ANCR, G 6544, f 36 |
| 5 | Grecia | "...algunas casas sufrieron algún daño..." | VI | ANCR, G 6544, f 37 |
| 6 | Bagaces | Se refiere a temblores. "...ocasionaron algún daño... solo fueron materiales..." | V | ANCR, G 6544, f 38 |
| 7 | Heredia | Población alarmada. Daños menores reportados en alares y cocinas viejas. Pérdidas en mercadería. | V-VI | Hilje & Álvarez (1994) |
| 8 | Santo Domingo | Ídem a Heredia | V - VI | Hilje & Álvarez (1994) |
| 9 | Cartago | Largo y oscilatorio. Sin daño | IV | LG |
| 10 | Limón | Intenso pero sin provocar desgracias | IV | ANCR, G 7108, f 49f |
| 11 | San José de los Ríos | Daños en el templo. | VI - VII | ANCR, G 6581. |
| 12 | Santo Domingo | Tres casas caídas y otras dañadas | VII-VIII | ANCR, G 6581. |
| 13 | David, Panamá | Originó daños en carreteras. Cinco casas se cayeron y muchas se destecharon, las paredes de la mayoría de casas de adobes fueron agrietadas. Una farmacia tuvo pérdidas en mercaderías que ascendieron a la suma de \$200. La gente está temerosa y quiere irse del lugar. | VII-VIII | <i>Chicago Daily Tribune</i> , 21 de junio de 1879; <i>The Star & Herald</i> , 13 de junio de 1879. |
| 14 | Aspinwall (Colón), Panamá | El sismo sentido más fuerte fue el del día 29 de mayo. Golpes ligeros de un temblor fueron sentidos. | II-III | <i>The New York Times</i> , 16 de junio de 1879; <i>The Star & Herald</i> , 13 de junio de 1879. |
| 15 | Ciudad Panamá | Golpes ligeros de un temblor fueron sentidos | II-III | <i>The Star & Herald</i> , 13 de junio de 1879 |
| 16 | San Juan del Norte, Nicaragua | El 29 de mayo se sintió un fuerte temblor que no causó daño alguno por ser las casas en su mayor parte de madera. | III-IV | <i>The Star & Herald</i> , 21 de junio de 1879. |

*ANCR significa Archivo Nacional de Costa Rica, G significa Gobernación, f significa folio. LG es *La Gaceta*.

se muestran intervalos de intensidad. Asimismo, no es posible dibujar líneas isosistas, que separen diversos niveles de intensidad.

Es interesante comparar los datos macrosísmicos recopilados por Montero & Mora (1985) y

Morales (1987) para el terremoto de Osa del 3 de abril de 1983 (M_s 7,2; M_w 7,4) con los datos recopilados para el terremoto de 1879 (Fig. 2). Para el sismo de 1983, los daños en construcciones en la zona central del país fueron escasos, aunque

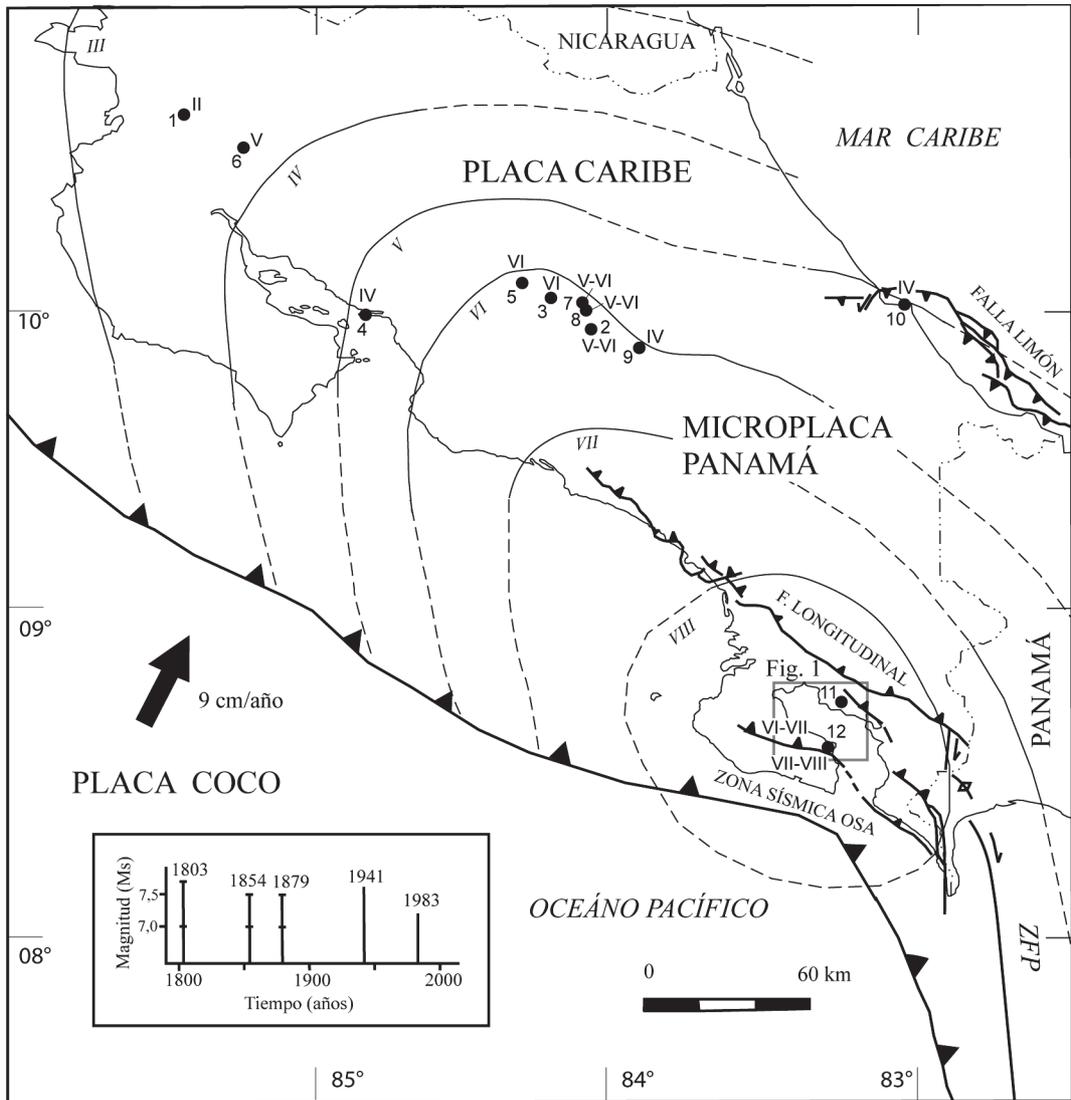


Figura 2: Distribución de intensidades en Costa Rica para los terremotos de 1879 y del 3 abril de 1983 (M_s 7,2). Las curvas isosistas para el temblor de 1983 son tomadas de Morales (1987). Los valores de las isosistas se muestran con números romanos en *itálica*. Además se muestran las diversas placas que interactúan en el país. En Costa Rica, la microplaca Panamá se localiza aproximadamente entre el sector sur de la zona de subducción y la falla de Limón. ZFP es la zona de fractura de Panamá. Los números de las localidades y las intensidades son de acuerdo con el Cuadro 2. En el recuadro se observan los sismos incluidos en el Cuadro 4 para los siglos XIX y XX. Para los sismos del siglo XIX, las magnitudes estimadas están en un intervalo indicado entre líneas cortas horizontales.

sí se reportaron muchas pérdidas en mercadería. Además, se sintió muy fuerte y con larga duración. En la zona sur se estimaron intensidades máximas entre VII y VIII. Las anteriores observaciones son similares a las recopiladas para el sismo de 1879 (Fig. 2 y Cuadro 2). Es de observar que en

la región sur de Costa Rica, las construcciones tradicionalmente eran de madera y más recientemente de mampostería, por lo que la vulnerabilidad sísmica de las primeras era relativamente baja, máxime si se cumplía con criterios básicos de construcción y se les daba un adecuado mantenimiento.

Asimismo, se observa que el temblor fue sentido con una intensidad de II en Liberia. Si se considera que el temblor tuvo epicentro cerca de Gofito, el radio de percepción hacia el noroeste es de al menos de 330 km. Morales (1987) determinó que el terremoto de Osa de 1983 fue percibido con intensidad III en Liberia. Esta observación es similar a la que se reportó para el terremoto de 1879.

Sin embargo, debemos indicar que la distribución de intensidades del terremoto de 1879 es también similar con la observada para el terremoto de Armuelles del 18 de julio de 1934 (M_s 7,5), que fue originado en la Zona de Fractura de Panamá (Camacho, 1991). Esto nos provoca, como se verá adelante, una incertidumbre acerca de la fuente sísmica que originó este sismo.

SISMICIDAD POSTERIOR

Varios documentos dejan ver claro que las réplicas continuaron varios días, aunque no se

conoce con precisión el período que duró la actividad sísmica posterior sentida, especialmente en la zona epicentral. Una réplica de cierto tamaño fue sentida en Heredia y en Alajuela a la una de mañana del día 30 (Hilje & Álvarez, 1994; *La Gaceta*, 31 de mayo de 1879). La Sección Científica en *La Gaceta* del 1° de junio, consignó que hasta las 4:40 p.m. del 30 de mayo fueron registrados sismos débiles. La secuencia de réplicas observadas en el centro del país continuó por lo menos hasta el 9 de junio, como se muestra en el Cuadro 3.

The Star & Herald (13 de junio de 1879) refiere sobre la sismicidad posterior. Por ejemplo, en David se sintieron entre cuatro o cinco temblores cada 24 horas.

FUENTE SÍSMICA Y ESTIMACIÓN DE MAGNITUD

Con respecto a la fuente sísmica, existen tres fuentes sismogénicas que se considera pudieron generar este sismo (Fig. 2). Estas son: 1)

Cuadro 3

Actividad de réplicas

| Día | Hora | Descripción | Fuente |
|------------|--|--|--|
| 29 de mayo | | Después del evento principal hubo varios temblores, pero débiles | González (1910) |
| 30 de mayo | 0:50 a.m. hasta las 4:40 a.m. | hubo algunos más, pero débiles | Muy fuerte. González (1910) |
| 2 de junio | 10:50 a.m. 11:22 a.m. 01:17 p.m. | Débiles | <i>La Gaceta</i> , 4 de junio de 1879 |
| 3 de junio | 01:05 p.m. | Débil | <i>La Gaceta</i> , 5 de junio de 1879 |
| 5 de junio | 11:35 p.m. | Débil | <i>La Gaceta</i> , 7 de junio de 1879 |
| 6 de junio | 9:05 a.m. | Débil | <i>La Gaceta</i> , 8 de junio de 1879 |
| 8 de junio | 10:51 a.m. | Algo fuerte | González (1910) |
| 9 de junio | 5:17 p.m. 5:21 p.m. | Golpe débil | <i>La Gaceta</i> , 11 de junio de 1879 |

La zona sísmica de Osa, correspondiente con la zona interplaca Coco-microplaca Panamá; 2) la Falla Longitudinal y 3) la Zona de Fractura de Panamá. Con los datos de intensidad definidos en la zona mesosísmica, los cuales corresponden con un intervalo por la falta de precisión en la descripción de los daños, se puede observar que el temblor se debe asociar o con la zona sísmica de Osa o con la Falla Longitudinal, o con la Zona de Fractura de Panamá, no existiendo elementos entre la información recopilada que apoyen una u otra fuente sísmica como la que generó el evento. Se asigna una magnitud entre 7,0 a 7,5 a juzgar por la similitud entre los datos de macrosísmicos y el área de percepción observados para los sismos de 1934 (M_s 7,5) y de 1983 (M_s 7,2; M_w 7,4), con los del evento de 1879.

Para el cálculo de la magnitud podemos recurrir a varias relaciones empíricas donde se incorporen algunos parámetros extraídos del análisis macrosísmico, tales como la máxima intensidad y el radio de percepción.

Para la máxima intensidad se usa la relación $M = 2,60 + 0,58I$ para sismos interplaca (Peraldo & Montero, 1999) y nos daría una magnitud de 7,2.

Usando la relación $M_1 = -1,00 + 2,81 \log r$ (Rojas et al., 1993) se obtiene una $M_1 = 6,21$.

Convirtiendo dicho valor a mb por medio de la relación $mb = 0,33 + 0,93 M_1$ (Rojas et al., 1993) se obtiene una $mb = 6,1$.

Aplicando la relación $M_s = -4,71 + 1,91 M_1$ (Rojas et al, 1993), se obtiene una $M_s = 7,1$.

SISMICIDAD HISTÓRICA DE LA REGIÓN Y EL TERREMOTO DE 1879

La región fronteriza sur de Costa Rica y de Panamá ha sido afectada históricamente por grandes sismos relacionados con la subducción o con la Falla Longitudinal o con la Zona de Fractura de Panamá (Cuadro 4).

Se puede observar del Cuadro 4, que hubo tres rupturas en la zona limítrofe sur en el siglo XIX. De igual manera, hubo tres grandes rupturas durante el siglo XX (ver recuadro en figura 2). Sin embargo, considerando la ambigüedad en la fuente sísmica que originó la mayoría de esos eventos no es posible determinar si existe una recurrencia para grandes sismos ($M_s \geq 7,0$) para las diversas fuentes sismogeneradoras de la región. Estudios adicionales de los sismos del siglo XIX, son necesarios en el futuro, para levantar la ambigüedad indicada.

Cuadro 4

Sismos de magnitudes $M \geq 7,0$ en la zona sísmica de Osa, Falla Longitudinal o Zona de Fractura de Panamá

| Fecha | Int. Máx. (MM) | Magnitud (M_s) | Fuente sísmica | Fuente de información* |
|-----------------|-------------------------|--------------------|---|------------------------|
| 03/1579 | - | - | Osa | PM (1994; 1999) |
| 27/12/1803 | VII (Boruca) | 7,0-7,7 | Osa? | PM (1994; 1999) |
| 04/08/1853(54?) | VII-VIII (Puntarenitas) | 7,0-7,5 | Osa | Este estudio |
| 29/05/1879 | VII-VIII (Golfo Dulce) | 7,0-7,5 | Osa, Falla Longitudinal o Zona Fractura de Panamá | Este estudio |
| 18/07/1934 | IX-VIII | 7,5 | Zona fractura de Panamá | Camacho (1991) |
| 05/12/1941 | IX-VIII | 7,6 | Osa | B (1989); AA (2001) |
| 03/04/1983 | VIII | 7,2 | Osa | M&M (1985); M (1987) |

*PM es Peraldo & Montero; B es Boschini, AA es Ambraseys & Adams, M&M es Montero & Mora y M es Morales.

CONCLUSIONES

En este estudio se ha demostrado que el terremoto del 29 de mayo de 1879 se relaciona con una ruptura en la zona limítrofe sur de Costa Rica y de Panamá, de magnitud M_s entre 7,0 y 7,5.

Sin embargo, considerando los datos macrosísmicos de 1879 y su comparación con los temblores de 1934 y de 1983, estos no permiten levantar la ambigüedad con respecto a la fuente sísmica que originó el temblor de 1879, por lo que se puede relacionar con la Zona de Fractura de Panamá, con la zona sísmica de Osa o con la Falla Longitudinal.

REFERENCIAS

- AMBRASEYS, N. N. & ADAMS, R. D., 2001: The seismicity of Central America. A descriptive catalogue 1898-1995.- 309 págs. Imperial College Press, Londres.
- BARRANTES, C., 2004a: Orígenes de la diócesis de San Isidro de El General: Una historia eclesiástica regional 1522 – 1954.- 584 págs. Imprenta Nacional, San José, Costa Rica.
- BARRANTES, C., 2004b: Historia de la región de Golfo Dulce.- En: LOBO, J. & BOLAÑOS, F. (eds.): Historia Natural de Golfito, Costa Rica.- Editorial Instituto Nacional de Biodiversidad, San José: 25 - 41.
- BOSCHINI, I. M., 1989: Incidencia de las fuentes sísmicas en la región caribe de Costa Rica.- 97 págs. Univ. de Costa Rica, San José [Tesis Lic.].
- CAMACHO, E., 1991: The Puerto Armuelles Earthquake (Southwestern Panama) of July 18, 1934.- Rev. Geol. Amér. Central, 13: 1-14.
- GONZÁLEZ, C., 1910: Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica, 1608-1910.- 200 págs. Tipografía de Avelino Alsina, San José.
- GONZÁLEZ, P., 1989: La Universidad de Santo Tomás.- 181 págs. Editorial Universidad de Costa Rica, San José.
- HILJE, B. & ÁLVAREZ, F., 1994: Historia de los sismos y desastres naturales en Costa Rica.- 292 págs. Univ. Nacional, Heredia [Inf. Inédito].
- JIMÉNEZ, A., 1965: Terremotos.- En: RAMOS L. (ed.): Júbilo y penas del recuerdo. Taller y Tipografía Antonio Lehmann, San José: 88-92.
- MONTERO, W., 1986: Períodos de recurrencia y tipos de secuencias sísmicas de los temblores interplaca e intraplaca en la región de Costa Rica.- Rev. Geol. Amér. Central, 5: 35-72.
- MONTERO, W., 1989: Sismicidad histórica de Costa Rica 1638-1910.- Geofis. Intern., 28: 531-559.
- MONTERO, W. & MORA, S., 1985: Estudio de las intensidades, efectos y distribución del terremoto de Osa, del 3 de abril de 1983, en el sur de Costa Rica.- Memorias del III Seminario Nacional de Geotecnia, 17 págs.
- MORALES, L.D., 1987: Regionalización de la sismicidad de Costa Rica y la crisis sísmica de 1983.- Geoismo, 1: 33-49.
- PERALDO, G. & MONTERO, W., 1994: Terremotos coloniales de Costa Rica.- 162 págs. Ed. Tecnológica de Costa Rica, Cartago.
- PERALDO, G. & MONTERO, W., 1999: Sismología Histórica de América Central.- 347 págs. Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Publ. N° 513, México D.F.
- PITTIER, H., 1903: Mapa de Costa Rica.- Esc. 1:500 000, Ergänzungsheft Nr. 175 von Petermanns Geogr. Mitteilungen, Alemania.

ROJAS, W., BUNGUM, H. & LINDHOLM, C.; 1993: Historical earthquakes in Central America.- *Rev. Geol. Amér. Central*, 16: 5-22.

SCHAUFELBERGER, P. & JIMÉNEZ, E., 1933: Algunas nociones sobre terremotos y temblores en Costa Rica.- 31 págs. Apuntes de Geología 7, Publicaciones Liceo de Costa Rica No 15, Imprenta La Tribuna, San José.

VÍQUEZ, V. & TORAL, J., 1987, Sismicidad histórica sentida en el istmo de Panamá.- *Rev. Geofísica*, 27: 135-165.

Referencias hemerográficas

La Gaceta Oficial, 10 de setiembre de 1861.

La Gaceta, 30 de mayo de 1879.

La Gaceta, 31 de mayo de 1879.

La Gaceta, 4 de junio de 1879.

La Gaceta, 5 de junio de 1879.

La Gaceta, 7 de junio de 1879.

La Gaceta, 8 de junio de 1879.

La Gaceta, 11 de junio de 1879.

The New York Times, 16 de junio de 1879.

Chicago Daily Tribune, 21 de junio de 1879.

The Star & Herald, 13 de junio de 1879.

The Star & Herald, 29 de junio de 1879.

Referencias documentales

Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación, número 6581, folios 20 a 22v, 29 de enero de 1879.

Archivo Nacional de Costa Rica, Gobernación, número 6544, folios 36, 37, 38.