

TSUNAMIS COMO GENERADORES DE YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS: EJEMPLOS DEL NEÓGENO MARINO DE ATACAMA, CHILE

Enrique BERNÁRDEZ

RESUMEN

Los tsunamis son procesos altamente repetitivos incluso a escala humana, especialmente en regiones con márgenes tectónicos activos, como el círculo de fuego del pacífico, donde cada millón de años se producirían cerca de siete millones de tsunamis de acuerdo con Shanmugan (2006). Sin embargo su registro geológico es bastante escaso, en parte a causa de la dificultad de su reconocimiento y separación de depósitos de tormentas (Jaffe *et al* 2008, Soria *et al* 2017) y en parte por su baja preservabilidad. En áreas próximas a la línea de costa, tanto subaéreas como en la plataforma interna o incluso media, sus depósitos suelen ser erosionados y resedimentados por acción del oleaje o de corrientes de resaca asociadas a tormentas (Spiske *et al* 2013).

A diferencia de las olas generadas por vientos, con longitudes de onda máximas del orden de unas decenas de metros, afectando al fondo marino como mucho hasta unas pocas decenas de metros de profundidad, los tsunamis presentan típicamente longitudes de onda de varios kilómetros, alcanzando a generar corrientes que afectan los fondos oceánicos (Ward, 2002), aunque su capacidad erosiva parece afectar solo a la parte más superficial del sedimento (Dawson & Stewart, 2008). Al acercarse a la costa el poder erosivo se incrementa y los tsunamis pueden transportar hasta áreas emergidas materiales de la plataforma externa (Nanayama & Shigeno, 2006), y posiblemente también del talud. En su retirada el tsunami también puede arrastrar hacia el área emergida más próxima a la línea de costa y hacia el interior del mar sedimentos; tanto los depositados por él mismo como los preexistentes en el área subaérea invadida. Por otra parte las ondas de compresión que los tsunamis generan en aguas profundas pueden provocar cambios de comportamiento en los organismos de profundidad haciendo que se acerquen a la costa donde son posteriormente arrastrados por el tsunami tierra adentro, siendo frecuentes los informes de varamientos costeros de peces abisales (Levin & Nosov, 2016). A consecuencia de esto los

depósitos de tsunami pueden presentar una concentración de elementos producidos en distintos ecosistemas marinos e incluso continentales, ofreciendo un registro excepcional de la diversidad regional que de otro modo no sería accesible.

La fácil erosionabilidad de los depósitos de tsunami en áreas costeras da lugar a procesos tafonómicos de resedimentación que redistribuyen los elementos previamente registrados en los depósitos de tsunami en capas correspondientes a ambientes costeros o de plataforma somera. Esto debe ser tenido en cuenta a la hora de analizar las asociaciones registradas en medios marinos someros, muy especialmente en áreas tectónicamente activas.

El Neógeno marino de la región costera de Atacama (Chile) contiene un extraordinario registro de tsunamitas, alguna de las cuales ha sido estudiada en la excavación paleontológica realizada en Parque Paleontológico Los Dedos (Caldera, Chile).

La excavación afecta a los niveles basales de la unidad informal U2 (Bernárdez 2017) de la Formación Coquimbo (Mioceno superior). Se presentan los resultados preliminares referentes a la tafonomía y diversidad de los taforregistros obtenidos de las capas tsunamigénicas, fundamentalmente el nivel LDS-8, correspondiente a una tsunamita costera de emplazamiento subaéreo. Esta capa, correlativa de un campo de bloques costero incluye una muy amplia variedad de fósiles de vertebrados con predominio de seláceos, pero con un amplio registro de peces óseos, aves y mamíferos marinos.

REFERENCIAS

- Bernárdez E. (2017). *Guía de la excursión: El Neógeno del Área Marina protegida Isla Grande de Atacama y el yacimiento paleontológico de Los Dedos*. 1er Congreso Internacional de Paleontología de la Región de Atacama: Patrimonio y Sociedad. SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Atacama. 20 pp.
- Dawson A.G. & Stewart I. (2008). *Offshore Tractive*

- Current Deposition: The Forgotten Tsunami Sedimentation Process. In: T. Shiki, Y. Tsuji, T. Yamazaki & K. Minoura Eds. *Tsunamites-Features and Implications*. Elsevier. New York. 153-161.
- Jaffe B.E., Morton R.A., Kortekaas S., Dawson A.G., Smith D.E., Gelfenbaum G., Foster I.D.L., Long D. & Shi S. (2008). Reply to Bridge 2008: Discussion of articles in «Sedimentary features of tsunami deposits». *Sedimentary Geology*. 211, 95-97.
- Levin B.W. & Nosov M.A. (2016). *Physics of Tsunamis*. Second edition. Springer, Switzerland. 388 pp.
- Nanayama F. & Shigeno K. (2006). Inflow and outflow facies from the 1993 tsunami in Southwest Hokkaido. *Sedimentary Geology*. 187, 139-158.
- Shanmugam G. (2006). The tsunamite problem. *Journal of Sedimentary Research*. (76) 718-730.
- Soria J.L.A., Switzer A. D., Pilarczyk J.E., Siringan F.P., Khan N.S. & Hermann M. Fritz H.M. (2017). Typhoon Haiyan overwash sediments from Leyte Gulf coastlines show local spatial variations with hybrid storm and tsunami signatures. *Sedimentary Geology*. 358, 121–138.
- Spiske M., Piepenbreier J., Benavente C. & Bahlburg H. (2013). Preservation potential of tsunami deposits on arid siliciclastic coasts. *Earth-Science Reviews*. 126, 58–73.
- Ward S.N. (2002). Tsunamis. In: Meyers, R.A. (Ed.), *The Encyclopedia of Physical Science and Technology*, (17). Academic Press. 175–191.