

EFFECTOS ECOLOGICOS DEL TERREMOTO DE LIMON

Jorge Cortés, Ricardo Soto & Carlos Jiménez

CIMAR y Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica
San Pedro, Costa Rica

ABSTRACT: The Limon earthquake of 21, April, 1991 had an impact on organisms of the intertidal zone, shallow subtidal, and coral reefs. All exposed organisms because of the uplift died shortly afterwards. At the coral reef at Cahuita National Park corals were broken, crevasses were found in the reef structure and slumping of the reef front was observed. Recovery of the reef lagoon at Punta Cahuita has been recorded, as well as recruitment of corals in the reefs. Uplifted reefs indicate that what was experienced during the Limon earthquake has been going on for a long time.

RESUMEN: El Terremoto de Limón del 21 de abril de 1991 tuvo un impacto sobre los organismos de la zona de entremareas, el sublitoral somero, y los arrecifes coralinos. Todos los organismos expuestos por el levantamiento murieron poco después. En el arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita se observaron corales quebrados, grietas en la estructura arrecifal y desplome del frente del arrecife. La laguna de Punta Cahuita se ha recuperado y se ha observado reclutamiento de corales en los arrecifes. Arrecifes fósiles levantados indican que lo que se experimentó con el Terremoto de Limón ha estado sucediendo por mucho tiempo.

INTRODUCCION

El Terremoto de Limón del 22 de abril de 1991 tuvo un impacto sobre organismos de la zona de entremarea, sobre comunidades marinas de aguas someras y sobre algunos arrecifes coralinos (Cortés et al., 1993).

Existen pocos estudios sobre el efecto de terremotos en los organismos de la zona de entremarea y en arrecifes coralinos. Algunos ejemplos son: efecto de un terremoto sobre los arrecifes de Nueva Guinéa (Stoddart, 1972) y el efecto del terremoto de México (1985) sobre las comunidades intermareales (Bodin & Klinger, 1986). Estudios retrospectivos sobre terremotos en áreas arrecifales han sido realizados (Taylor et al., 1990).

En este trabajo presentamos los efectos del Terremoto de Limón sobre los organismos de la zona de entremarea, y de las aguas someras, incluyendo los arrecifes coralinos.

METODOS

Poco después del terremoto se visitó la costa Caribe y se estudiaron en detalle tres ambientes: las plataformas carbonatadas, los lechos de fanerógamas marinos y los arrecifes coralinos. Se estudiaron tanto las comunidades expuestas por el levantamiento como también los ambientes submarinos entre el Puerto de Moín y la Ciudad de Limón, incluyendo la Isla Uvita, el área de Cahuita, y la zona entre Puerto Viejo y Punta Mona.



Fig 1: Plataforma carbonatada levantada aproximadamente 1,0 m, cerca de La Cangreja, Limón, al fondo se aprecia Punta Portete. Las perforaciones en el frente de la plataforma fueron hechas por el erizo de mar, *Echinometra lucunter*, especie que sufrió mortalidades masivas en esta zona. Fotografía tomada el 27 abril de 1991.

Fig 2: Corales, esponjas, algas y otros invertebrados muertos al quedar expuesta la plataforma carbonatada cerca de Portete. Fotografía tomada el 1 de mayo de 1991.



Fig 3: Lecho de pasto marino (*Thalassia*) y plataforma carbonatada expuestos en Punta Mona (Isla Mona al fondo donde se puede apreciar el corte en el acantilado que indica el nivel anterior del mar). Fotografía tomada el 23 de mayo de 1991.



Fig 4: Detalle de un lecho de *Thalassia* con organismos asociados. En el centro hay una colonia del coral *Porites astreoides*, a la izquierda y hacia abajo de ese coral se aprecia el esqueleto de un erizo, además se observan algas y epífitas en las hojas de *Thalassia*. El *Porites* en el centro medía aproximadamente 5 cm. Fotografía tomada el 2 de mayo de 1991.

Fig 5: Arrecife de *Millepora complanata* expuesto en Punta Portete del lado de Playa Bonita. Este arrecife medía aproximadamente, 20.000 m². Fotografía tomada el 27 de abril de 1991.

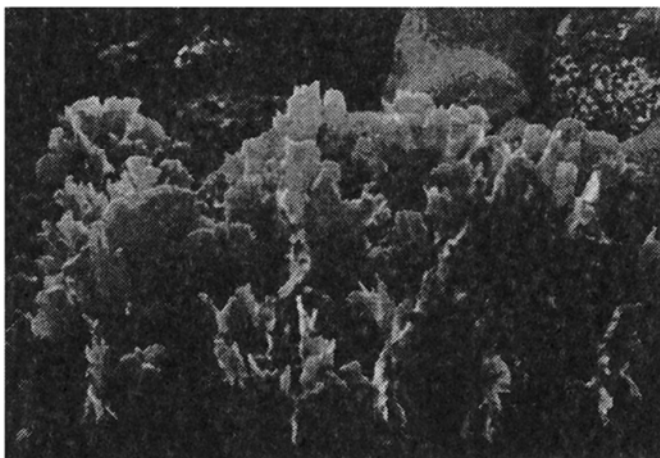


Fig 6: Detalle de las colonias de coral totalmente blanqueadas cinco días después del terremoto. En el primer plano se ven colonias de *Millepora complanata* (coral de fuego) y arriba a la izquierda el coral *Siderastrea siderea* (coral estrella). La distancia de un lado a otro de la fotografía es de aproximadamente 25 cm. Fotografía tomada el 27 de abril de 1991.

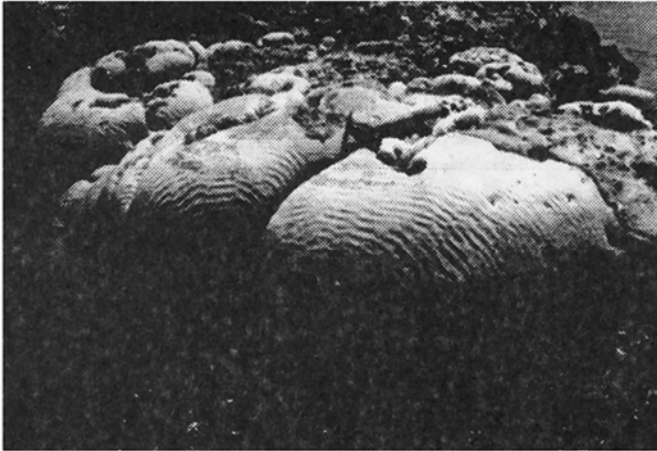


Fig 7: Colonias de *Siderastrea siderea* expuestas cerca de Moín. Nótese la forma ondulada del esqueleto, morfología que no había sido observada anteriormente. Fotografía tomada el 1 de mayo de 1991.

Fig 8: Colonia de *Siderastrea siderea* levantada cerca de Portete. Fotografía tomada el 2 de mayo de 1991.

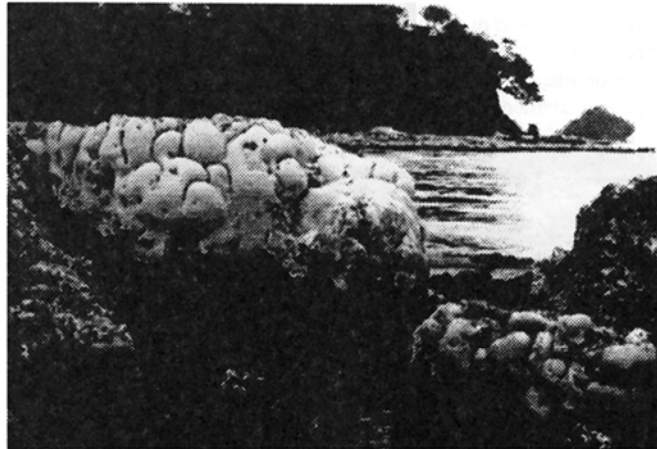


Fig 9: Parte superior de la cresta del arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita. Fotografía tomada el 7 de julio de 1991.

RESULTADOS

Plataformas Carbonatadas

El levantamiento en la sección de Cahuita y de Puerto Viejo hasta Punta Mona fue menor que en la zona comprendida entre el Puerto de Moín y la Ciudad de Limón. Asimismo, el área de comunidades expuestas fue menor en la parte sur de la costa, solo en el sublitoral superior, entre Moín y Limón, quedaron expuestas extensas plataformas carbonatadas (Fig. 1) muriendo rápidamente todos los organismos sésiles que vivían allí (Fig. 2). El levantamiento fue tan rápido que animales móviles, como peces, quedaron atrapados. En Cahuita y entre Puerto Viejo y Punta Mona, solo murieron organismos sésiles que vivían en la parte superior de la zona de entremarea.

Lechos de Fanerogamas Marinas

Más de 40.000 m² de praderas de *Thalassia* quedaron expuestas por el levantamiento (Fig. 3). Tanto las fanerógamas marinas como los organismos asociados (Fig. 4) murieron poco después de quedar expuestos.

Entre Cahuita y Punta Mona, donde el levantamiento fue menor, la tasa de mortalidad inicial de *Thalassia* fue alta debido a que en la época en que ocurrió el terremoto se dan las mareas más bajas del año. Se pudo notar cierta recuperación hacia finales del año al tener niveles

de agua más altos. En Cahuita el 40% del área total de pastos marinos murió. Entre Moín y el Puerto de Limón, donde el levantamiento fue mayor, se perdió el 85% de los pastos marinos.

Arrecifes Coralinos

Casi 35.000 metros cuadrados de arrecifes quedaron expuestas por el terremoto (Fig. 5 y 6), mayormente en la zona de Moín (10.000 m², Fig. 7), Portete (20.000 m², Fig. 8), y Punta Piuta (10.000 m²). En el arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita quedó expuesta la parte superior de la cresta arrecifal (restantes 5.000 m², Fig. 9). Pero ese no fue el principal impacto del terremoto sobre este arrecife. En Cahuita se encontraron corales quebrados, tanto de especies ramificadas (*Acropora palmata*) como de colonias masivas (*Siderastrea siderea*). Además, se formaron grietas en el frente del arrecife y en algunas secciones de desplomó ese frente (Fig. 10). Esto tuvo como consecuencia que corales de más profundidad quedaran enterrados y de que se liberaran sedimentos atrapados en la estructura arrecifal, agravando el problema de sedimentación en Cahuita.

DISCUSION

Casi tres años después del terremoto se ha podido observar cierta recuperación de las

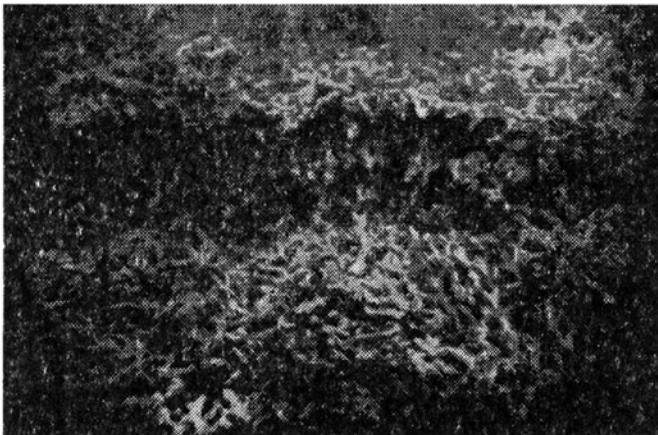


Fig 10: Detalle del frente del arrecife donde se desplomó. La especie es *Porites porites*, el cual crece verticalmente como se aprecia en la mitad superior de la fotografía. Profundidad 3 m, cresta interna del arrecife de Puerto Vargas, Parque Nacional Cahuita. La distancia en el centro de la fotografía es de aproximadamente 30 cm. Fotografía tomada el 4 de octubre de 1991. Posteriormente, esta zona del arrecife fue colonizada por otra especie de *Porites*, *P. astreoides*.

comunidades marinas. Por ejemplo, en la laguna de Punta Cahuita, las densidades de los organismos principales han alcanzado niveles similares a los que existieron antes del terremoto (Johnson, 1993). En el arrecife coralino de Cahuita hemos observado una recolonización de corales en el frente que se desplomó y la regeneración de los corales ramificados.

Las comunidades marinas del Caribe sur de Costa Rica han sido impactadas por la gran cantidad de troncos (Jimenez & Cortes, 1994) y sedimentos que llegaron a la zona costera producto de los derrumbes en las montañas aledañas. Esta entrada masiva de sedimentos podría ser uno de los principales impactos a largo plazo del Terremoto de Limón sobre las comunidades marinas.

La presencia de arrecifes coralinos fósiles de varias edades a diferentes alturas indican que el levantamiento, producto del Terremoto de Limón, es un proceso que se ha venido dando desde hace mucho tiempo. Tanto Limón, como los pueblos de Cahuita y Puerto Viejo han crecido sobre arrecifes fósiles.

AGRADECIMIENTO

Las visitas a la costa Caribe fueron posibles gracias al aporte económico de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica

(Proyectos 808-91-712 y 808-92-231). Le agradecemos a Percy Denyer y Siegfried Kusssmaul la invitación a participar en este número especial sobre el Terremoto de Limón.

REFERENCIAS

- Bodin, P. & Klinger, T., 1986: Coastal uplift and mortality of intertidal organisms caused by the September 1985 Mexico earthquake.- *Science*, **233**: 1071-1073.
- Cortes, J., Soto, R., Jimenez, C. & Astorga, A., 1993: Death of intertidal and reef organisms as a result of a 7.5 earthquake.- *Proc. 7th Int. Coral reef Symp., Guam*: 239-244.
- Jimenez, C.E. & Cortes, J., 1994: Colonización vegetal y actividades humanas en las plataformas arrecifales expuestas por el Terremoto de Limón.- *Rev. Geol. América Central*: en prensa.
- Johnson, K.K., 1993: Distribution and changes in plant and invertebrate communities of the coral reef lagoon at Cahuita National Park, Costa Rica.- *ACM Tropical Field Research, San Pedro*, 23pp.
- Stoddart, D.R., 1972: Catastrophic damage to coral reef communities by earthquake.- *Nature*, **239**: 51-52.
- Taylor, F.W., Edwards, R.L., Wasseburg, G.J. & Frohlich, C., 1990: Seismic recurrence intervals and timing of aseismic subduction inferred from emerged corals and reefs of the Central Vanuatu (New Hebrides) frontal arc.- *J. Geoph. Res.*, **95(B1)**: 393-408.