

## COLONIZACION VEGETAL Y ACTIVIDADES HUMANAS EN LAS PLATAFORMAS ARRECIFALES EXPUESTAS POR EL TERREMOTO DE LIMON

Carlos Jiménez & Jorge Cortés

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

**ABSTRACT:** The Limón earthquake, 22 April, 1991, exposed several reef platforms. Observations were made on them of the plants colonization and several processes that modified the corals' vital position. At Portete cove, the colonization of the platform started approximately two months after the event. Grasses of various families and the ferns *Elaphoglossum* sp. and *Acrosticum* sp. dominated the early stages. Later on, woody plants took over the platforms. The rate and successfulness of the colonization at Portete may be related with the presence of a patch of forest next to the platform. Also, its sheltered position prevents the swells to wash over. The highest destruction observed on the coral colonies was caused by the massive arrival of logs, and in a lesser extent by human activities such as search for valuable objects among the corals, building of structures and drainage ditches, coral extraction and continuous stamping on the platforms.

**RESUMEN:** En varias plataformas arrecifales expuestas por el Terremoto de Limón, se realizaron observaciones de la sucesión vegetal y de varios eventos que alteraron la posición original de los corales. En la plataforma de la ensenada Portete, la colonización por plántulas se inició aproximadamente a los dos meses de ocurrido el levantamiento costero. Hierbas de varias familias y los helechos *Elaphoglossum* sp. y *Acrosticum* sp. dominaron las primeras etapas de la sucesión. En etapas más avanzadas, las plantas leñosas dominan sobre las herbáceas. Es posible que la rapidez y el éxito de la colonización vegetal en Portete se deba a la existencia de un bosque de moderado desarrollo a pocos metros de distancia y a la posición relativamente protegida de la plataforma que impide la acción directa de las olas. La mayor destrucción de las colonias de coral fue causada por el arribo masivo de troncos, y en menor grado por la actividad humana: búsqueda de objetos valiosos entre los corales, construcción de varias estructuras y canales de drenaje, extracción de corales para diversos usos y pisoteo continuo en las plataformas.

En el levantamiento costero provocado por el Terremoto de Limón, quedaron expuestas varias plataformas arrecifales y algunos arrecifes pequeños especialmente en la zona comprendida entre Moín y Puerto Limón (CORTES et al. 1993). Los arrecifes y la gran mayoría de los organismos asociados permanecieron en posición vital. En los meses siguientes al terremoto, se realizaron

observaciones de la colonización vegetal, algunos procesos erosionales y las actividades humanas que modificaron la posición vital de los arrecifes expuestos en las plataformas.

Las observaciones se realizaron principalmente en la pequeña ensenada de Portete, en el sector del parque con el mismo nombre. El levantamiento expuso un arrecife cerca de la estación de los



Fig. 1: Canales con agua colonizados por algas verdes entre las colonias de *Siderastrea siderea*, Portete (13.V.91). En la ribera opuesta, plataforma del sector Moín-Portete; Isla Pájaros en el fondo.

Fig. 2: Planta de tomate (*Lycopersicum* sp.) con frutos creciendo en un parche de algas calcáreas (*Halimeda* sp.); alrededor de la planta se encuentran los corales *Agaricia* sp., *Porites astreoides*, *Siderastrea siderea*, *Favia fragum* y el hidrocoral *Millepora complanata*, Portete (14.VII.91).



Fig. 3: *Cyclanthera* sp. invadiendo un lecho de *Thalassia testudinum*; se pueden observar colonias pequeñas de *Porites porites* y esqueletos del erizo *Echinometra lucunter*, Portete, (14.VIII.91).



Fig. 4: Plántulas de *Cyperus* sp., *Ludwigia* sp., *Eleocharis* sp. junto con los helechos *Elaphoglossum* sp. y *Acrosticum* sp. creciendo entre colonias de *Siderastrea siderea* y *Porites astreoides*, Portete (10.V.92).

Fig. 5: Parches de vegetación mixta donde aparecen *Cecropia* sp., *Musa* sp., *Luehea* sp. y varios grupos de hierbas y helechos, Portete (10.V.92).



Fig. 6: Secciones de la plataforma dominadas por los helechos *Elaphoglossum* sp. y *Acrosticum* sp.; sobresalen las especies leñosas *Terminalia catapa* y *Sapium* sp., Portete (3.IX.92).



Fig. 7: Vegetación mixta donde dominan las plantas leñosas 31 meses después del terremoto, Portete (1.XI.93). Aproximadamente la misma perspectiva de la Figura 1.

guardaparques y a corta distancia de un bosque de moderado desarrollo. Otras áreas monitoreadas fueron el sector de Moín y los alrededores de Punta Piuta. No se realizaron estimaciones cuantitativas de la sucesión vegetal, únicamente se fotografiaron algunos lugares consecutivamente durante varios meses, anotando el grupo de plantas presentes en el sitio.

Pocos días después del evento, las plataformas arrecifales en Portete que conservaron cierta cantidad de agua entre las colonias de coral o los canales, permitieron el establecimiento de algas verdes particularmente en las márgenes de la plataforma cercanas (Fig. 1). Aproximadamente dos meses después, en esta misma plataforma se observó la germinación de la primera planta: una plántula de tomate, *Lycopersicum* sp., la que se desarrolló en un lecho del alga calcarea *Halimeda* sp. y entre varios corales escleractíneos, alcanzando a producir frutos que no llegaron a madurar completamente (Fig. 2). Con diez días de diferencia, una planta rastrera, *Cyclanthera* sp. invade agresivamente los lechos de *Thalassia testudinum* (Fig. 3), germinando entre los restos de erizos, conchas y corales. Simultáneamente aparecen plántulas de *Cyperus* sp., *Ludwigia* sp. y *Eleocharis* sp. que se expanden rápidamente por el lecho de *Thalassia*. Estas plantas junto con los helechos *Elaphoglossum* sp. y *Acrosticum* sp. empiezan a ser más frecuentes entre los corales de la plataforma, creciendo en los espacios entre las colonias (Fig. 4).

Durante estos primeros meses, la colonización vegetal de la plataforma estuvo dominada por representantes de unas pocas familias. Las hierbas (Poaceae, Cyperaceae, Graminae) fueron el grupo más conspicuo que dominó estos primeros estadios de la sucesión vegetal. Con el aumento de las lluvias se formaron gran cantidad de pequeñas pozas de agua estancada en varios lugares de las plataformas. Estas pozas durante algunos meses fueron colonizadas temporalmente por algas café y verdes. Luego con el aumento de la vegetación alrededor de ellas y el aporte de materia orgánica y de sedimento acarreado por el viento y la escorrentía, las pozas fueron sustituidas por parches lodosos dominados en algunos lugares exclusivamente por los helechos. Al margen de estos parches y donde el sustrato era menos fangoso, plantas como *Cecropia* sp., *Musa* sp. y *Luehea* sp. invaden masivamente estos sustratos en la plataforma (Fig. 5).

A pesar de que diecisiete meses después del terremoto ya aparecen establecidas algunas especies de plantas leñosas tales como *Terminalia catapa* y *Sapium* sp. (Fig. 6) los helechos todavía dominaban grandes extensiones de la plataforma, cubriendo casi en su totalidad los corales. La vegetación herbácea dominante durante esos meses presentaba una fuerte tendencia a ser sustituida por especies leñosas de mayor tamaño. Finalmente durante nuestra última visita a la plataforma de Portete, treinta y un meses después del evento, la cobertura vegetal cubría por completo la plataforma

(Fig. 7), haciendo difícil el acceso sin la ayuda de un machete.

La rapidez con que las plantas colonizaron esta plataforma (comparar Figs. 1 y 7) puede ser explicada si se considera la interacción de dos factores. Primero, la poca distancia entre la plataforma y el bosque del parque permitió la pronta llegada de semillas dispersadas principalmente por el viento, lluvia, aves y posiblemente el hombre. Segundo, por la posición de la plataforma en la Bahía de Portete, el efecto del oleaje es considerable únicamente durante las marejadas más fuertes y durante la cuáles el agua de mar inunda ciertas porciones de la plataforma (ver adelante). Por lo tanto, la influencia negativa que el agua de mar pueda tener en cuanto a evitar la germinación de algunas plantas es muy restringida. La interacción entre los factores mencionados anteriormente, no se observó en ninguna otra de las plataformas visitadas. Por ejemplo, en Moín y Playa Bonita, el bosque se encuentra a corta distancia de las plataformas pero el embate del oleaje es directo, por lo que generalmente éstas se encuentran anegadas con agua de mar. Las condiciones en Punta Piuta son más drásticas, ya que ahí no hay bosque cercano y el efecto del oleaje es severo, impidiendo hasta la fecha de nuestra última visita (1.XI.93), la colonización vegetal de estas plataformas.

Durante el período de observación de la plataforma de Portete, fue posible determinar varios eventos que alteraron considerablemente la posición vital de los arrecifes expuestos (Fig. 8). El terremoto provocó gigantescos deslizamientos de tierra en las montañas de la cordillera de Talamanca resultando en el arrastre de millares de árboles hacia las cuencas de los ríos. Con la llegada de la época lluviosa y el aumento del caudal de los ríos, los troncos fueron arrastrados hacia el mar y eventualmente llevados por el oleaje y las corrientes hacia la costa (Fig. 9). Este arribo masivo de troncos, ramas y materia vegetal, erosionó seriamente los arrecifes expuestos (Fig. 10) fragmentando y pulverizando principalmente los corales ramificados *Agaricia* spp., *Porites porites*, *Acropora palmata* y el hidrocoral *Millepora complanata*. Los corales masivos como *Siderastrea siderea*, *Porites astreoides* y *Diploria* spp. fueron

afectados en menor grado, observándose principalmente el volteo de colonias y la fragmentación de unas pocas.

Otro evento que alteró los arrecifes expuestos fue el desarrollo de actividades humanas en las recién expuestas plataformas. Durante los primeros meses siguientes al terremoto, se produjo la búsqueda de objetos de valor por parte de los habitantes de la zona. Anillos, relojes de pulsera, cadenas, monedas y otros objetos eran buscados avidamente entre los corales especialmente cerca de los puntos de embarque o de tráfico de botes (Fig. 11). Los corales eran removidos empleando en algunas ocasiones varillas de hierro para quebrar y remover las colonias. Se observaron grupos numerosos de hasta seis o más personas buscando, quebrando y levantando colonias sistemáticamente en las plataformas. Esta actividad se desarrolló

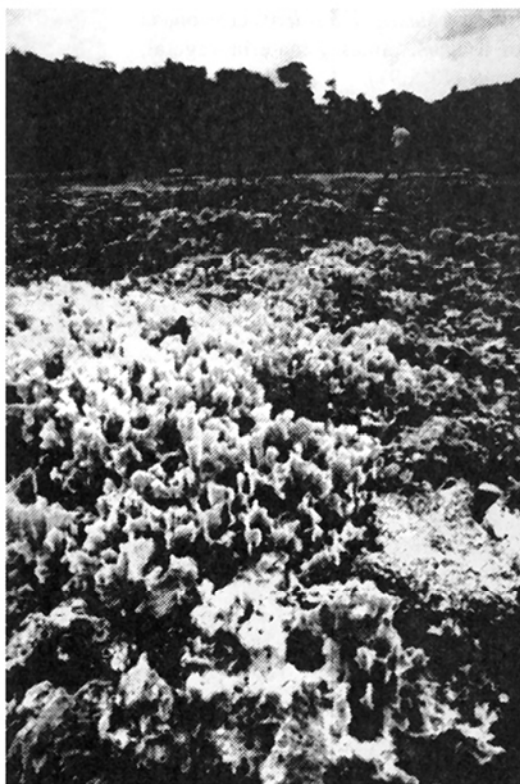


Fig. 8: Colonias de *Millepora complanata*, *Agaricia* sp., *Siderastrea* sp. y *Porites astreoides* en posición vital, Portete (1.V.91).



Fig. 9: Restos de troncos, ramas y materia vegetal llevadas por las corrientes a las playas, arrecifes y plataformas expuestas, Cocles (11.X.91).

Fig. 10: Fragmentación y volteo de colonias de *Agaricia* sp., *Acropora palmata*, *Millepora complanata*, *Porites porites*, *Porites astreoides*, *Diploria strigosa* y *Siderastrea siderea* ocasionada por troncos, ramas y materia vegetal, Portete (13.X.91).



Fig. 11: Destrucción y extracción de colonias (*Millepora complanata*, *Agaricia* sp.) durante la búsqueda de objetos de valor en las plataformas, Moín-Portete (3.V.91).



Fig. 12: Utilización de colonias (*Diploria clivosa* y *Millepora complanata*) como anclas y lastre, Portete (15.VIII.91).

Fig. 13: Transplantes de palmas en un lecho de *Thalassia testudinum*, Portete (15.VII.91).

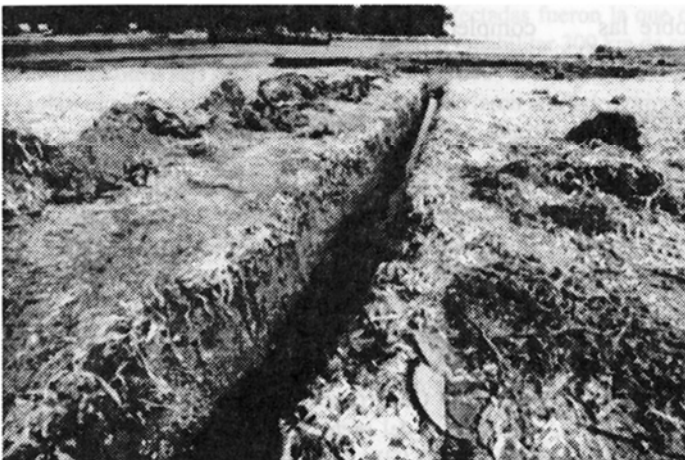


Fig. 14: Trincheras para drenar el lecho de *Thalassia testudinum* cerca del área con palmas transplantadas, Portete (15.VII.91).

durante muy poco tiempo, cesando completamente al tercer mes luego del evento. Algunas de las colonias de coral removidas durante la búsqueda, fueron utilizadas como anclas de pequeñas embarcaciones (Fig. 12), pesos de redes para la pesca, lastre, recipientes para plantas y más frecuentemente como un medio para mantener en posición las láminas de zinc en los techos de bodegas y casas.

Durante los cuatro meses siguientes al terremoto, se observaron varios intentos por establecer y desarrollar algunas pequeñas edificaciones en la plataforma de Portete. Aparentemente algunas tenían carácter turístico o habitacional, para lo cual se plantaron palmas en el lecho de *Thalassia* (Fig. 13) y se cavaron varias trincheras para el drenaje del terreno (Fig. 14). Quizás por la naturaleza inundada del sustrato o por el decreto oficial del gobierno declarando públicos los terrenos expuestos por el terremoto, estas edificaciones no llegaron a realizarse. Por esta razón, los cambios que generaron en el lecho de *Thalassia* fueron de bajo impacto y bastante localizados. En todo caso, edificaciones de mayor embergadura que se construyen en otras plataformas en el sector de Punta Piuta (Fig. 15), realizan transformaciones considerables dada la cantidad de material que se remueve.

Finalmente, se observó durante algún tiempo en las plataformas de Moín y Portete, la extracción de corales ramificados y foliosos y de hidrocorales para la confección de recuerdos y adornos (Figs. 11 y 16). Esta actividad aunque de mucho menor impacto que las anteriores, modificó considerablemente la posición vital de las colonias en los arrecifes. Adicionalmente, el tránsito sobre las plataformas de personas involucradas en cualquiera



Fig. 16: Extracción de colonias (*Millepora complanata* y *Agaricia* sp.) para la venta y confección de artesanías, Moín-Portete (3.V.91).

de las actividades o simplemente por curiosidad, causó la fragmentación de corales y de parches considerables del alga calcárea *Halimeda* sp. Este pisoteo continuo fue suficiente para que al tercer mes los parches del alga quedaran pulverizados completamente en el sector de Portete y de Punta Piuta.

#### REFERENCIAS

- Cortes, J., Soto, R., Jimenez, C. & Astorga, A., 1993: Earthquake associated mortality of intertidal and coral reef organisms (Caribbean of Costa Rica).- Proc. 7th Int. Coral Reef Symp., Guam: 239-244.



Fig. 15: Construcción sobre las plataformas del sector Punta Piuta-Limón (1.XI.93).