

Efectos del cambio climático en la anidación de las tortugas marinas en Parque Marino Las Baulas

ANA FONSECA

Los cambios predichos en el clima como resultado del incremento en las concentraciones atmosféricas de gases con efecto de invernadero incluyen mayores temperaturas en el aire y el océano, un aumento en el nivel del mar, incremento en la frecuencia y la intensidad de eventos climáticos extremos y patrones alterados de precipitación (Solomon *et al.* 2007). Las manifestaciones de cambio climático no son uniformes a lo largo del globo pues son influenciadas fuertemente por procesos físicos locales y provocan una reacción en cadena de multitud de cambios en los ecosistemas. Las especies en muchas áreas ya están exhibiendo respuestas a un clima cambiante (Parmesan 2006). Los ecosistemas, especies y comunidades humanas marino-costeros tropicales, y en especial las tortugas marinas, son directamente vulnerables al efecto directo del aumento de la temperatura y del nivel del mar, y las implicaciones de estos procesos para los medios de vida y las economías que dependen del área costera y sus recursos naturales son profundos. Entre las principales consecuencias se ha encontrado evidencia de que el aumento de la temperatura de los nidos a más de 29°C en promedio aumenta la proporción de hembras con respecto a los machos, disminuyendo el potencial reproductivo, y a más de 33°C los huevos no se desarrollan. Ante el aumento del nivel del mar se inundan tanto los nidos de las tortugas como la infraestructura humana costera, y se pierde área costera (Hawkes *et al.* 2009). Además, el cambio climático en general está cambiando los patrones de corrientes, de distribución, de alimentación, de reproducción y migración de los organismos en ecosistemas terrestres y marinos que ya de por sí están bajo presión por actividades humanas destructivas a nivel mundial (Lutcavage *et al.* 1997).

En el Parque Nacional Marino Las Baulas, en el noroeste de Costa Rica, se ubica playa Grande, el sitio de anidación más importante del Pacífico oriental para la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), especie críticamente amenazada de extinción (IUCN 2010);

también anidan la negra (*Chelonia mydas agassizii*) y la lora (*Lepidochelys olivacea*). En playa Grande ha habido un descenso de más del 90% en las anidaciones de baulas desde principios de los años noventa, debido principalmente al saqueo histórico de los nidos, la mortalidad en palangres y redes agalleras en sus zonas de alimentación y quizás en cierta medida a la contaminación lumínica generada por el desarrollo urbano de Tamarindo. El desarrollo hotelero masivo y las parcelaciones inmobiliarias para condominios vienen ejerciendo una presión ecosistémica grande en la provincia de Guanacaste y con mayor intensidad en los ambientes marino-costeros, donde los acuiferos, humedales y manglares están siendo afectados. A estas presiones se añade el cambio climático. El noroeste de Costa Rica se verá afectado principalmente por el incremento del nivel del mar, el aumento de las temperaturas ambientales y marinas y la disminución de las lluvias. Para escenarios futuros de temperatura global del Cuarto Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, se proyecta un aumento del nivel del mar de 75 a 190 cm para el período de 1990 a 2100 (Vermeera y Rahmstorfb 2009) debido a los acelerados deshielos en Groenlandia y Antártida y la expansión del agua del océano al calentarse, entre otros. Es realista contar con un aumento del nivel del mar de al menos 1 m en el Pacífico de Costa Rica para fines de siglo por efecto del cambio climático (Vermeera y Rahmstorfb 2009). La playa estará siempre entre el mar y tierra firme, y avanzará tierra adentro empujada por el oleaje, a medida que aumenta el nivel del mar. Un aumento de 1 m en el nivel del mar en playa Grande implicaría un retroceso de la playa aproximado de 50 m tierra adentro (Díaz-Andrade 1996). Tal sería entonces el alcance de la inundación del litoral de playa Grande, comparado con la línea de marea actual. La zona pública de 50 m y la zona marítimo-costera también se están desplazando paulatinamente tierra adentro. Si hay construcciones en esa zona, quedarían inmersas en la playa y las tortugas anidando competirían directamente por espacio con ellas. En teoría, tal podría llegar a ser el caso de manera puntual con algunas de las edificaciones existen-

La autora, bióloga marina, es coordinadora de Especies para Latinoamérica y el Caribe de WWF.

tes en la actualidad, aunque se desconoce si la zona de anidación preferida por las baulas va a incluir a futuro estos tramos específicos de la playa. Sin embargo, una vez que la playa alcance la infraestructura, el choque de la marea contra carreteras y/o edificaciones causará erosión y pérdida del área de playa. Un modelo de inundación ante diferentes escenarios de aumento del nivel del mar basado en información topográfica de alta resolución obtenida con tecnología láser (LIDAR) liderado por WWF y elaborado por la empresa española Stereocarto (Drews y Fonseca 2009) también revela que gran parte de la inundación de la zona ocurrirá desde atrás, avanzando por la boca del estero Tamarindo, y por los manglares que lo rodean, inundando también terrenos adyacentes. La zona del pequeño estero de playa Ventanas será inundada significativamente, generando una alta vulnerabilidad para la carretera paralela a la playa y edificaciones en este sector. Los manglares, al igual que la playa, irán retrocediendo. El régimen de inundación, erosión y sedimentación alcanzado sobre las costas por acción de la dinámica marina, costera y meteorológica es un fenómeno especialmente complejo y es

dinámico y más preciso del impacto del cambio climático en estas playas.

La propuesta de "Ley de Rectificación de los Límites del Parque Nacional Marino las Baulas y Creación del Refugio Nacional de Vida Silvestre las Baulas de Propiedad Mixta" plantea reducir el área terrestre del parque de 175 km² en un 40% con el fin de excluir dichas propiedades del área de máxima protección, obviando así el pago voluminoso de la expropiación. El área terrestre se convertiría en un refugio de vida silvestre que ya no sería administrado exclusivamente por el Ministerio de Ambiente (Minaret), sino también por el Instituto Costarricense de Turismo, la Municipalidad y los vecinos, creando un claro conflicto de intereses y permitiendo construcciones residenciales y turísticas dentro del refugio que amenazarían el bienestar de los recursos mencionados. Esta medida dejaría protegida solo una franja de playa de 50 m correspondiente a la zona pública actual. Si a fin de siglo aumentara el mar un metro y retrocediera la playa 50 m el Parque Nacional quedaría sumergido, la playa quedaría situada dentro del

propuesto refugio de vida silvestre y las tortugas y sus nidos competirían directamente por espacio con casas y otra infraestructura. En relación con el aumento del nivel del mar, la propuesta de rectificación de límites del Parque no es una medida ni precautoria ni previsiva, y comprometería en el mediano y el largo plazos su función ecológica como sitio de anidación de baulas, y con ello la razón de ser de esta área protegida. El futuro de playa Grande depende de su capacidad de retroceder ante el aumento del nivel del mar y mantener a la vez las condiciones ecológicas idóneas para la anidación de la tortuga baula.

Existe la urgente necesidad de tomar medidas de mitigación del cambio climático pero también avanzar en el diseño y la implementación de medidas de adaptación que incrementen la resistencia y la resiliencia de los ecosistemas y sus sociedades y así reducir los inevitables impactos locales, tanto ecológicos como

sociales, del cambio climático. Algunas medidas de adaptación que se deben tomar en playas de anidación de tortugas marinas incluyen: (1) el monitoreo de la temperatura y la distancia de varios puntos de la playa a puntos fijos de la costa, tales como edificaciones y mojones; (2) el estudio de la vulnerabilidad lo-

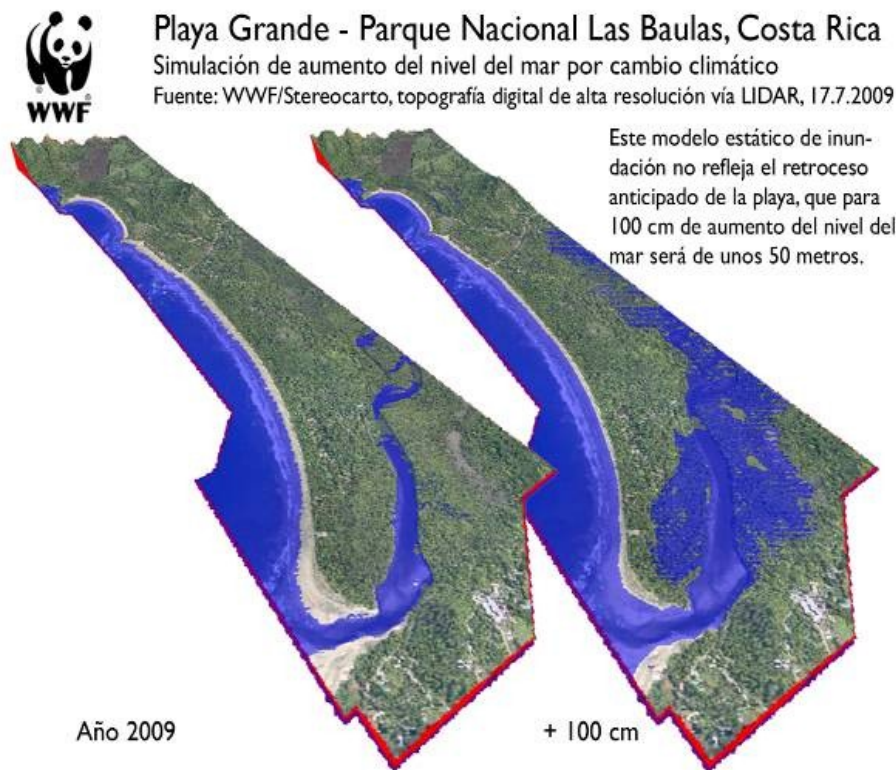


Figura 1. Ortofotografía inclinada de playa Grande ilustrando el llenado correspondiente a 1 m de aumento del nivel del mar, probable para finales de siglo.

importante determinarlo para la definición de planes de manejo integrado de la zona costera. La siguiente etapa de este proyecto corresponderá a levantar y adjuntarle a esta topografía datos de oleaje, mareas, batimetría, corrientes, tectonismo, precipitación, temperatura y otros, para analizar una gama amplia de vulnerabilidades y generar un modelo de inundación

cal; (3) la relocalización de nidos en invernaderos y la restauración de vegetación costera para dar sombra a los nidos; (4) el diseño de retiros de infraestructura para reducir la vulnerabilidad de las inversiones en desarrollo costero a las inundaciones por aumento del nivel del mar y para que no se obstaculice la formación de nueva playa y manglar tierra adentro y así se mantenga la existencia y función ecológica de los ecosistemas marino costeros; (5) la creación o ampliación de áreas marino costeras protegidas; (6) la ampliación de la zona costera pública; (7) la inclusión de la variable de cambio climático en procesos y herramientas de planificación del ordenamiento territorial, el desarrollo y la conservación costera como lo son planes reguladores de la zona marítimo terrestre, planes de manejo de áreas marino costeras protegidas y planes de mejora del bienestar comunitario a través de procesos participativos, y en general la planificación marino costera integrada (Fish y Drews 2009; ver *Caja de Herramientas de Adaptación al Cambio Climático para Tortugas Marinas* en www.panda.org/lac/marinerturtles/adaptation). Desde el año 2005, WWF ha impulsado la conservación de baulas del Pacífico en Costa Rica, mediante un proyecto modelo en playa Junquillal, Guanacaste. Playa Junquillal se ha convertido en estudio de caso que genera y exporta metodologías y lecciones aprendidas en el campo de la conservación comunitaria de tortugas marinas y la adaptación al cambio climático, entre otros (WWF 2010).

En abril de 2009 en San José, durante la 4ta Conferencia de las Partes de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, de la cual Costa Rica es miembro, se aprobó por consenso la resolución CIT-COP4-2009-R5 "Adaptación de hábitats de las tortugas marinas al cambio climático", propuesta a la Conferencia por el Gobierno de Costa Rica (CIT 2008). Esta resolución vanguardista exhorta a los países signatarios a fortalecer el diseño, identificar e implementar medidas correctivas y de adaptación al cambio climático dentro de los planes de manejo, planes reguladores, así como programas de protección y conservación de tortugas marinas y sus hábitats. La implementación de medidas correctivas y de adaptación es un compromiso internacional, en el cual Costa Rica tiene desde ya un claro liderazgo en materia de tortugas marinas, como lo demuestra el proyecto de conservación de playa Junquillal. Está pendiente tal iniciativa en el Parque Las Baulas y en otras playas de anidación costarricenses, de importancia regional y global.

Referencias bibliográficas

- CIT. 2008. <http://www.iacseaturtle.org/download/CIT-COP4-2009-Doc3-ESP.pdf>
- Díaz-Andrade, J. M. 1996. *Análisis de la vulnerabilidad de la zona costera ante el ascenso del nivel del mar por un cambio climático global – Costa del Pacífico de Costa Rica, Informe final del Proyecto Centroamericano sobre*

Cambio Climático, Comité Regional de Recursos Hidráulicos. San José, Costa Rica.

Drews, C. y A. Fonseca. 2009. *Rising sea level due to climate change at Playa Grande, Las Baulas National Park, Costa Rica: inundation simulation based on a high resolution, digital elevation model and implications for park management. WWF / Stereocarto Report, San José.*

Fish, M. R. y C. Drews. 2009. *Adaptation to climate change: options for marine turtles. WWF report, San José.*

Hawkes, L. A. et al. "Climate change and marine turtles", en *Endangered Species Research* 7, 2009.

Lutcavage, M. E. et al. "Human impacts on sea turtle survival", en Lutz, P. L. y J. A. Musick (eds.) 1997. *The biology of sea turtles. CRC Marine Science Series. CRC Press, Inc. Florida.*

Parmesan, C. "Ecological and evolutionary responses to recent climate change", en *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 37, 2006.

Solomon, S. et al. (eds.) "Technical Summary", en Solomon, S. et al. (eds.) 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

IUCN. 2010. *Red List*. En: www.iucnredlist.org

Vermeera, M. y S. Rahmstorf. 2009. *Global sea level linked to global temperature. PNAS Early Edition.* (www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0907765106).

WWF. 2010. www.panda.org/es/acerca/hacemos/especies/tortugas-marinas/.

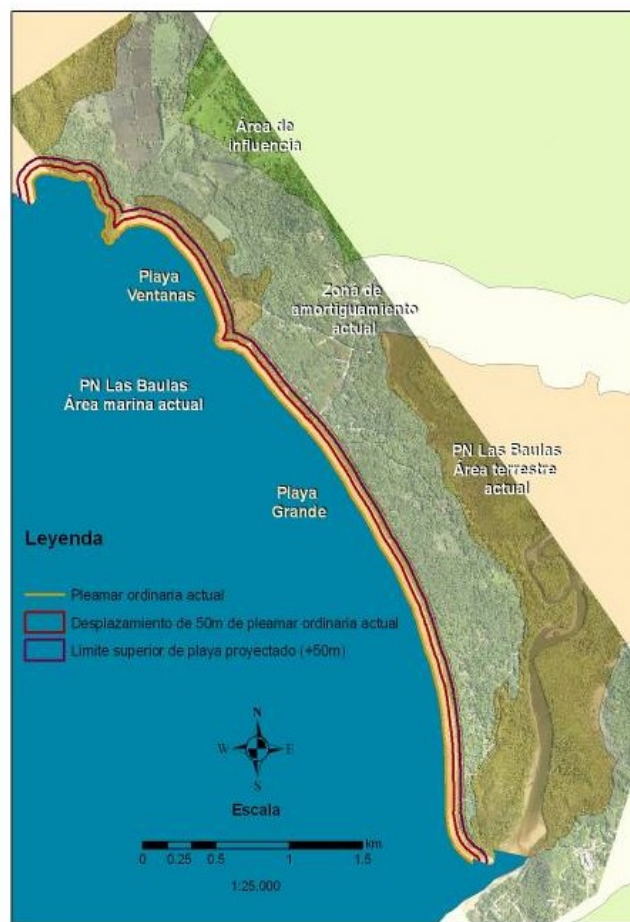


Figura 2. Ortofotografía vertical de playa Grande, ilustrando la zonificación del Parque Las Baulas y la zona de desplazamiento esperado de 50 m de la playa hacia atrás en respuesta al aumento del nivel del mar.