

Sobre cambio climático y costas veracruzanas

Jugando con los escenarios

Rafael Palma

*En junio 2006 salió a la luz **Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz**, versión en disco compacto que reúne los resultados de un amplio colectivo de trabajo coordinado por la Universidad Veracruzana y el COVECYT. Aquí presentamos materiales extraídos de dos contribuciones ahí publicadas.*

La particular temporada de tormentas, depresiones tropicales y ciclones vividos en el Golfo de México en el 2005 (siete grandes huracanes, contra un promedio de 2 por temporada durante los últimos 20 años, según NOAA, 2006) parece venir a confirmar el escenario del cambio climático global más difundido que, en resumen, prevé que los accidentes extremos del clima (sequías, lluvias abundantes, ...) se acentuarán en los años por venir. Ante tal perspectiva la excepcional estación ciclónica del 2005 en el Golfo puede convertirse en la norma del siglo XXI.

A este escenario hay que sumar dos fenómenos mayores: el cambio en las condiciones térmicas de la corriente del Golfo y el aumento en el nivel de los mares, sea por el deshielo ártico o dilatación térmica, bien probablemente una combinación de ambos. Investigadores del centro oceanográfico inglés (2005) recién ofrecen las primeras cifras sobre las alteraciones en la circulación termohalina de la Gulf Stream, que se encarga de evacuar una parte del calor desde el Golfo hacia el Atlántico norte, e informan que la corriente ha perdido el 30% de su capacidad calorífica en los últimos 50 años. Por su parte el grupo intergubernamental de expertos sobre la evolución del clima (GIEC-ONU) presentó, en la reunión en Montreal sobre las conclusiones de Kyoto, una serie de reportes¹ donde expone que el

aumento en el nivel de los océanos se estima en 5 milímetros por año durante la centuria en curso, contra 1.5 mm calculados para el siglo XX. Por otro lado se anuncia² que la pequeña isla de Tégua (2 m de altitud promedio) en Lateu, archipiélago de Vanatu (Oceanía) es oficialmente el primer lugar del mundo en ser desalojado por el calentamiento global del planeta y el alza en el nivel oceánico. Ciertas islas y los grandes deltas son indicados como lugares bajo riesgo de afectación y, a la luz de los lamentables sucesos en la desembocadura del Mississippi ante el evento Katrina, el futuro parece incierto. ¿acaso ciudades como Nueva Orleans tendrán que ser reconstruidas cada 10 años?

Cambio y eco-refugiados

En tal contexto aparecen los eco-refugiados. Término acuñado por primera vez en 1985 y que adquiere gran actualidad ante los recientes sucesos climáticos. La documentación sobre este tipo de damnificados es ya muy amplia³ y hoy aparecen más de cinco millones de referencias en la web. Los desplazados por el cambio climático se estiman en 25 millones, cifra que incluye a víctimas por las sequías en Marruecos, Túnez, Libia. Algunas previsiones concluyen que su número se duplicará hacia el año 2030 por el riesgo de inundación vaticinado para las tierras bajas de lugares como Bangladesh. Aún si estos números varían según las fuentes y parecen poco firmes, ya se plantea en las mesas de discusión internacional el futuro para estas personas. ¿cuáles son y serán sus derechos?; quiénes podrán y tendrán que asumir su acogida?;

¿a qué costos? Se avizoran nuevas migraciones masivas, sin posibilidades de retorno, que cuestionan a un mundo cuyas fronteras políticas viven una paradoja generalizada: se abren ante la globalización pero también se cierran ante ciertos flujos, particularmente a los movimientos humanos en curso. Por el momento y más localmente, en el ámbito veracruzano, parece pronto para hablar de eco-refugiados, a no ser que atribuyamos esta categoría a los antiguos desplazados por los ciclones, eventos históricamente muy presentes en la entidad.

Veracruz, en la cuenca de los huracanes

Por su latitud intertropical, alargada forma y posición cercana al centro continental del viejo seno mexicano, Veracruz nunca ha escapado a la influencia de los ciclones y las tormentas tropicales. La memoria de su presencia se pierde en el tiempo y alcanza al mito del dios del trueno, relevante divinidad totonaca representada en el Tajín y venerada por las lluvias que garantizaban el maíz de temporal; pero también temida por sus repentinos vientos, capaces de acamar las milpas justo antes de las cosechas, tanto ayer como hoy. Su papel en la ecología de las selvas y bosques tropicales de la entidad ha sido el acelerar los ciclos, derribando a los individuos añosos y favoreciendo humus que las redes de drenaje se encargan de distribuir en planos costeros llenos de meandros, vegas de ríos, zonas inundables y manglares. Se presentan durante el verano y el otoño,

¹ Los reportes del GIEC se pueden consultar en www.ipcc.ch

² Le Monde, 18/12/05.

³ Reporte en www.neweconomics.org

justamente en los meses que corresponden a la estación de lluvias que en este trópico húmedo acumulan los 4,000 milímetros por año en algunos lugares serranos. Un momento de lluvias abundantes (¿un "año Niño"?⁴) y un ciclón aún de categoría intermedia o incluso baja, a nivel de depresión, pueden formar una combinación con la suficiente fuerza para mover completamente aquellos costados de cerros eventualmente más expuestos, facetas cuya erosión termina por colmar los valles e incluso ayudar a la deriva fluvial. La huella de tales eventualidades se puede leer en el relieve, sobre todo en las laderas modeladas donde barbechos y potreros sustituyeron a la vegetación natural y hacen visibles tales rasgos del pasado.

Durante los últimos 150 años 52 tormentas tropicales y ciclones han penetrado Veracruz, aunque ninguno rebasó el nivel 3 en la escala Saffir-Simpson (NOAA, 2005). De triste memoria son los meteoros de 1888 y 1944 que afectaron las cuencas del Jamapa y el Papaloapan; o la secuencia Gladis-Hilda-Janet que fueron eventos categoría 2 en septiembre de 1955 que agregaron 2.7 metros a las ya de por sí abundantes precipitaciones que ocurrieron ese año. Herminia (1980) tuvo un recorrido e impacto similar al Stan (2005) con vientos que azolaron Los Tuxtlas; Diana (1990) y Gert (1993) inundaron, aunque menos que Janet, toda la porción norte de la entidad y más allá (Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí: las Huastecas). El septentrión de Veracruz es una de las zonas más expuestas al impacto directo de este tipo de fenómenos en el Golfo, aunque los cuadrantes derechos de las masas huracanadas, los más peligrosos, alcanzan de hecho a todo el sureste del país. Las rachas de viento causan daños en cultivos y asentamientos, pero es el agua el elemento más temido: las rápidas avenidas que descienden de las sierras, la saturación de los suelos en laderas denudadas, el desbordamiento amplio de los cauces son eventos que se combinan en rápida sucesión. Pero más violentos aún cuando las lagunas costeras, vasos comunicantes que compensan los excedentes y empujes de las cuñas marinas, dejan de

funcionar por el azolve y taponamiento de las barras en litoral. En estos casos extremos se rebasa la capacidad de drenaje de los sistemas hidráulicos naturales y el agua, que en época de lluvias toma normalmente algunas horas en desbordar y retomar los cauces, permanece por días, incluso semanas, cubriendo cientos de hectáreas. Es cuando los ranchos se "van a pique", como dicen en el Sotavento. Y cuando se mantienen inundados por tanto tiempo es que sobrevienen las pérdidas humanas y de siembras, de ganados y daños materiales altos para el nivel de las economías rurales, mayoritariamente pobres. El meteoro de 1944 abarcó todo el ancho del territorio a la altura del Papaloapan, destruyendo el 75% de Tuxtepec, Oaxaca. Inundó Chacaltiangui, Otatitlán y obligó a barrios completos de Isla, Playa Vicente y Tesechoacán a cambiar su ubicación. Dejó casi 2 metros de lodos en áreas de la ciudad de Cosamaloapan y finalmente aceleró el inicio de los trabajos de la Comisión del Papaloapan la cual, a su vez, construyó un primer embalse que mitigó el impacto de las lluvias torrenciales, pero que también significó el reacomodo de varios pueblos serranos en el sur de Veracruz y sus colindancias oaxaqueñas. Por su parte el huracán Janet provocó que poblados en las riberas del Nautla perdieran sus tierras y de ellos surgieran familias que se desplazaron a colonizar las selvas meridionales veracruzanas, como es el caso de la Col. Lealtad de Muñoz, en Playa Vicente, este año celebrando el cincuentenario de su fundación. ¿Podemos decir, a la luz de estos ejemplos, que la entidad tiene experiencias ya vividas con eco-refugiados?

Geografía y poblamiento

Las lluvias de régimen torrencial en el verano, factor que llega a coincidir con la presencia de huracanes, tienen que ver con el hecho de que Veracruz atrapa los alisios del Atlántico, vientos húmedos y cálidos que predominan sobre toda la entidad. Pero ello no significa que estemos en presencia de un territorio homogéneo; al contrario, podemos distinguir al menos tres grandes conjuntos morfológicos, también históricos. El espacio veracruzano

simula un largo y estrecho anfiteatro con fachada al Golfo de México (660 Km. de litoral; 90 Km. en promedio tierra adentro) ocupado por una serie de planicies costeras cortadas por ríos de desembocadura lacustre. Las vertientes orientales de la Sierra Madre, el límite al poniente de tal anfiteatro y componente que atrapa las lluvias⁵, discurren paralelas a la costa y son de dominante cárstico, salvo cuando interceptan en perpendicular al Eje Neo-volcánico y se logran las elevaciones máximas (5,600 metros en el Pico de Orizaba). Tales orogenias forman un gradiente altitudinal que organiza el clima y las vegetaciones en una suerte de pisos ecológicos: del tropical húmedo y las selvas perennifolias en las tierras bajas, al templado sub-húmedo con pinos, encinos y bosques mesófilos en las vertientes, inclusive semi-árido con matorrales y cactáceas en las menos abundantes tierras altas y laderas del occidente, como el altiplano de Perote. Finalmente esa misma cadena volcánica del cuaternario, que corta la república del Pacífico al Atlántico, divide a Veracruz en tres grandes ensambles: la porción norte, sujeta como todo el territorio a la influencia oceánica pero también al gradiente de aridez continental que baja de Norteamérica; la parte central, cercada al poniente y norte por las cumbres y laderas volcánicas que alcanzan el litoral y que entonces afectan la distribución de las lluvias. Esta parte central sólo queda abierta hacia el sur, hacia el Sotavento, tercer conjunto donde los paisajes se vuelven de nuevo llanos, como en la porción norte, ante los cauces colmatados por aluviones arrastrados desde la sierra y que incluyen a los suelos más jóvenes de todo el país a la latitud del istmo veracruzano.

Sobre este arreglo, que fácilmente se complica por las varias discontinuidades fisiográficas, fallas geológicas y paisajes que forman complejos mosaicos, la ocupación humana no ha sido rápida ni constante. Tanto en el norte como en el sur veracruzanos los ríos jugaron un papel central en la estructura del poblamiento, particularmente en sus tierras bajas. La ausencia de otras vías de comunicación provocó que los asentamientos se desarrollaran sobre los márgenes de los principales cauces. El

⁴ Aunque la correlación entre ENSO y ciclones en el Golfo es negativa (Jáuregui y Zitácuaro, 1995), referimos a la posibilidad de una canícula poco acentuada y el arribo de "ondas del este".

⁵ Se describen también como lluvias orográficas.

ejemplo más evidente de este modelo aparece en la cuenca del Papalopan donde ciudades, cabeceras municipales y un sinnúmero de rancherías prevalecen a los costados de esta importante corriente, desde Alvarado en su desembocadura hasta Tuxtepec, al pie de la Sierra Madre. Lo mismo se nota al lado de sus grandes afluentes como el Obispo, Santo Domingo, Tesechoacán y en ciertas secciones del San Juan. Este patrón se repite a lo largo de ríos como el Pantepec, Tecolutla, o Nautla, cuyo recorrido sobre las llanuras costeras se reduce por la proximidad de las sierras al mar, o en el Pánuco-Moctezuma y el Coatzacoalcos-Uxpanapa, cuyos tramos cercanos a las desembocaduras presentan densidades demográficas bastante elevadas. Si bien desde los últimos años del siglo XIX la paulatina construcción del ferrocarril y las carreteras significó con el tiempo una revolución en las estructuras del poblamiento, esa ocupación ribereña, para entonces de larga duración, jamás desapareció: las ciudades, cabeceras y puertos fluviales de antaño permanecen hoy día en su lugar de fundación.

Riesgo y poblamiento ribereño

Vivir junto a los ríos no significaba únicamente aprovecharlos como vías de tránsito para personas y mercancías, si bien ello fue una base muy importante que impulsó el crecimiento económico de lugares como Tlacotalpan o Tuxpan. Sus recursos en pesca, en agua dulce para la ganadería e irrigación de campos alejados, o la agricultura en sus playas, meandros y vegas, aún ceñida a las temporadas de seca, ofrecen todavía un amplio abanico de posibilidades productivas que siempre ha sido bien valorado. Cuando las tierras más despobladas en el norte y sur de Veracruz fueron afectadas por la reforma agraria, las más codiciadas, tanto en ejido como en propiedad, correspondieron a las cercanas a los cauces, y todavía hoy el precio de las parcelas, cualquiera sea su régimen de tenencia, responde a su condición de acceso o no a los cuerpos de agua, a pesar de la lamentable contaminación en muchos de ellos.

Pero, por otro lado, vivir junto a los ríos en las llanuras del trópico siempre ha tenido sus riesgos. La orografía veracruzana, junto con las temporalidades de los alisios y los "nortes" (frentes fríos) forman una combinación que

"Vivir junto a los ríos no significaba únicamente aprovecharlos como vías de tránsito para personas y mercancías..."

provoca la desigual distribución de las lluvias a lo largo del año, marcando básicamente dos temporadas: el estiaje del invierno a la primavera, más severo en las tierras bajas; y la temporada de lluvias en el verano-otoño, momento en que ocurren las fuertes precipitaciones sobre todo el territorio. Esta última tiene tal régimen torrencial que causa el desborde, año tras año, de los cauces medios y bajos, según los lugares. Los pobladores ribereños conocen perfectamente este ciclo y de hecho todos sus asentamientos aprovecharon cualquier loma o montículo (dunas, paleo-dunas, aluviones escarpados, domos) colindantes con los ríos para proteger lo mejor posible sus viviendas. Desde siempre han vivido con las crecidas anuales y, a juzgar por las evoluciones históricas, los beneficios superan los inconvenientes. En los casos extremos permanecer en aislamiento casi total, a veces por semanas, dentro de las "islas" que forman los empalmes fluviales durante las crecidas es una realidad muy actual en Tacamichapa, por citar un ejemplo. Otras islas como Juliana o Tlacotalpan, la más frágil pero también la más obstinada de todas en el sur de Veracruz, tuvieron que esperar los embalses aguas arriba, los bordos, puentes y carreteras con terraplenes elevados para escapar en parte de esos desbordes anuales.

Tales obras de protección y comunicación repartidas a lo largo de Veracruz, incluyendo algunas que datan de fines del porfiriato (terraplenes ferroviarios, tramos de malecones fluviales de puertos en desembocadura) han significado financiamientos extraordinarios y costoso mantenimiento hasta la fecha. Pero décadas después, consecuencia no prevista, se minimizaron las causas que les dieron origen y los asentamientos se propagaron sobre zonas aparentemente liberadas de inundaciones. Este hecho se repite en casi todas las ciudades ribereñas de mayor crecimiento, con urbanizaciones cuyas manchas se extienden sobre espacios que, todavía, los viejos pobladores recuerdan eran riesgosas. Por ejemplo Tuxtepec rebasó el montículo de su

meandro para avanzar sobre las tierras bajas del poniente, donde a pesar de las construcciones aún se notan las huellas del curso del Santo Domingo; mientras que el crecimiento de su colonia San Bartolo sobre la mejor protegida margen derecha queda limitado ante la ausencia de puentes. La conurbación Tampico-Cd. Madero-Altamira, prácticamente cercada al norte por numerosas lagunas costeras, sortea el Pánuco y se extiende al sur con las populosas congregaciones de Anahuac-Benito Juárez e Hidalgo, en los muy bajos márgenes derechos ya veracruzanos, futuro foco de atención. Coatzacoalcos dentro de su vieja Isla Juliana avanza lentamente al otro lado del Calzadas y su pantano (justamente con la Col. Estero del Pantano) mientras que Minatitlán, una decena de kilómetros al sur hace un poco lo mismo, intentando con rellenos conquistar suelos sobre ese mismo pantano que, en varios puntos, toca fondo a 3 y 5 metros bajo el nivel del mar. Hoy Tuxpan, con menos limitantes físicos de crecimiento, avanza en dirección al mar por la moderna termoeléctrica enclavada en su litoral, pero su vieja congregación Cabellos Blancos (actual Santiago de la Peña), en la ribera opuesta del Pantepec y menos acompañada de recursos, también intenta prolongarse en la misma dirección. El mismo puerto de Veracruz, fundado lejos de la salida del Jamapa, tomó menos de 50 años en extenderse sobre el litoral hasta alcanzarle y después, agotado este rumbo, hoy se ensancha sobre las lagunas y someros pantanos que le circundan nivelando dunas, relleno los embalses naturales. De todos los lugares con riesgo de inundación fue esta ciudad la que resultó más afectada por el huracán Stan en 2005: aparentemente la modificación de esos vasos reguladores saturó al viejo canal de La Zamorana y en consecuencia las aguas tomaron días en drenar, permaneciendo dentro de algunas populosas colonias urbanas. Al ritmo de urbanización actual del puerto, ¿acaso veremos lo mismo en los alrededores de la laguna Mandinga?

Ponderar todas estas situaciones no es tarea rápida. Por un lado vemos que en parte del mundo rural veracruzano ocurrió una construcción social que organizó el poblamiento en función de los ríos y sus ciclos anuales; que ahí se desarrolló un estilo de vida totalmente adaptado a las difíciles condiciones que impone el medioambiente tropical en los márgenes fluviales de las tierras bajas. Hoy las vegas, fáciles de mecanizar y fertilizadas de manera natural después de cada crecida -factor que además reduce el costo de los insumos- ofrecen los rendimientos más interesantes para frutales de ciclo corto como melón y sandía; también de un maíz que, a contraprestación del temporal, permite cosechas más importantes por unidad de superficie y con mayor margen de utilidad. El mismo ganado, según el decir de los vaqueros, "se mueve solo cuando presiente la crecida" buscando los corrales elevados contruidos ex profeso. Los ahora viejos campos de caña, urgidos de tierras planas y sistemas derivadores para su irrigación, siempre han estado cerca de los ríos, al igual que sus ingenios demandantes de altos volúmenes de agua para la molienda y producción de azúcares, y junto con ellos también sus ciudades. Podemos agregar en un rápido recuento fábricas de papel, cervceras, embotelladoras, jugueras o beneficios de arroz que requerían de los ríos para sus procesos productivos y que ahora, ante la contaminación de la gran mayoría, tienen que invertir en pozos profundos buscando acuíferos subterráneos, o bien construyendo largas conducciones como hicieron las azufreras, refinerías y plantas petroquímicas, más complicadas de reubicar. Todas estas iniciativas motivaron en su momento el crecimiento de las ciudades localizadas en las llanuras costeras, al punto que sus protegidos emplazamientos originales fueron ampliamente rebasados, como ya tratamos de ejemplificar. No hay que olvidar que en muchos de esos ensanches urbanos hay un componente de pobreza que lo explica y determina: aquellos espacios desdénables por su condición de fragilidad y complicada urbanización, entonces de bajo precio en la demanda inmobiliaria, fueron los que finalmente acogieron a muchas familias sin recursos que buscaron vivir cerca de los dinámicos mercados de trabajo ciudadano. Se trata de barrios y colonias populares en espera

de que su presión demográfica mueva a una dotación de servicios sobre lugares cuyas características físicas las hace costosas, a veces imposibles durante años, para el nivel de las finanzas de los gobiernos locales. Aparecen así "bolsones" urbanos en un doble sentido: núcleos pobres mal equipados en terrenos casi hundidos. ¿Tendremos aquí el perfil más evidente y numeroso de nuestros futuros eco-refugiados?

Con 5 mm anuales

Si aplicamos directamente a las costas veracruzanas las previsiones del GIEC, referente al aumento del nivel de los mares en 5 milímetros por año durante el siglo que corre, encontramos que muchos asentamientos aledaños a desembocaduras tanto de grandes ríos como de pequeños esteros se podrían ver afectados. Para este ejercicio basta sobreponer la cifras censales disponibles por localidad a un modelo de elevación topográfico y, verificando las altitudes lo más finamente posible, contabilizar los asentamientos costeros más bajos. Haciendo una progresión lineal en el tiempo de ese aumento previsto del nivel del mar, sin proyectar la población censada en el 2000, llegamos a las siguientes cifras:

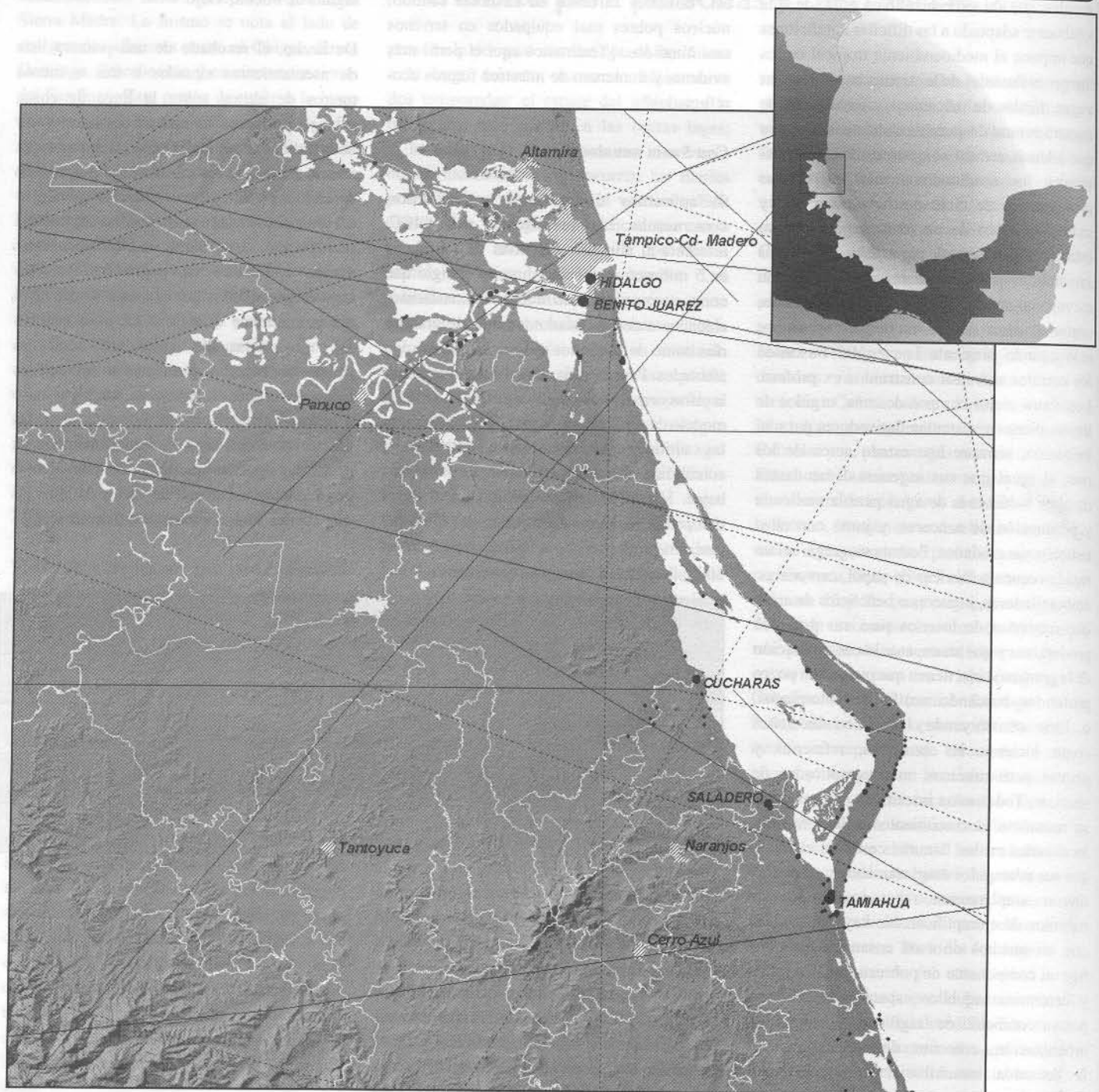
Escenario a:	Elevación promedio del nivel del mar	Número de localidades	Población total (en 2000)
10 años	1 metro o menos	47	5,000 hab.
20 años	Entre 1 y 2 metros	57	15,000 hab.
80-100 años	Entre 2 y 3 metros	201	21,000 hab.
Total siglo XXI		305	41,000 hab.

Para un primer momento aparecen en el litoral como lugares muy bajos una serie de poblaciones situadas en municipios de Gutierrez Zamora hacia el norte, destacando el estero Cucharas, en Ozuluama, con casi 1,500 habitantes y La Reforma, en Tamiahua, con 879 personas censadas en el 2000. En igual circunstancia quedan las lagunas de Alvarado, con el pueblo de Salinas, 885 habitantes, y su vecino Paso de Salinas, con 360. Superando en un metro el actual nivel medio del mar, en un posible plazo de 20 años, la situación se

complicaría entre la albufera de Tamiahua y Tampico Alto, donde destacan por población las partes bajas de la congregación Anahuac-Benito Juárez, con sus actuales 12,700 habitantes contenidos entre el río Pánuco y la laguna de Pueblo Viejo.

De hecho, el resultado de una primera lista de asentamientos situados a tres o menos metros de altitud sobre la línea de costa, subraya porciones completas del norte y sur de la entidad. Pero la del norte, si tomamos en cuenta sus históricas afectaciones por el paso de ciclones, resta en una situación particular. En la siguiente figura se aprecia ese septentrión veracruzano, de la Sierra de Otontepec hacia arriba, apuntando en negro los posibles lugares perturbados por el aumento del nivel del mar durante el siglo XXI, pero también las trayectorias de anteriores huracanes (líneas oscuras) y tormentas o depresiones tropicales (líneas claras). Si hacemos caso a la lecciones del pasado, no serán tanto las afectaciones derivadas de cada fenómeno en particular aquellas que más lastimen, sino la combinación estacional de varios de ellos las que arrojen imprevistos nunca deseados. ■

Norte de Veracruz: poblaciones afectadas por el aumento del nivel medio del mar y trayectoria histórica de huracanes



R. Palma, LARC/CIESAS-Golfo, 2006.

Publicado en: Cecilia Conde y Beatriz Palma. 2006. "Escenarios de riesgo para el territorio veracruzano ante un posible cambio climático", en Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz; Adalberto Martínez y Carlos Welsh (coord.) COVECYT-UV. Xalapa, Ver.