

Gobernación del cambio climático en Baja California. Escenarios para la conservación de los recursos naturales

Climate change governance in Baja California. Scenarios for the conservation of natural resources

*Ricardo V. Santes Álvarez**

*Hugo Riemann González***

Resumen

En este artículo se analizan los componentes institucional y físico-biológico en torno al cambio climático en Baja California, México. Se pone en contraste el papel de las instituciones encargadas de atender el fenómeno con las estrategias de conservación de los recursos naturales. Un análisis espacial de variables climatológicas de resolución fina, en un escenario previsible hacia el año 2020, destaca las regiones cuyos recursos naturales demandan atención inmediata. Dadas las condiciones de fragilidad y deterioro de los sistemas bióticos, el estudio plantea la importancia de desarrollar esquemas de gobernación eficientes, que vinculen el trabajo de las instituciones de cambio climático con los objetivos de la conservación en la entidad.

Palabras clave: cambio climático, conservación de recursos naturales, gobernación, análisis institucional, SIG.

Abstract

This article analyzes the institutional and physical-biological components related to Climate Change in Baja California, Mexico. It makes an assessment of the work of the institutions responsible for attending such problem as well as the measures for the conservation of natural resources. A fine-resolution spatial analysis of climatologic variables in a scenario forecasted to the year 2020 highlights the regions whose natural resources demand immediate attention. Given the conditions of fragility and deterioration of biotic systems, the study highlights the importance of developing

* Profesor e investigador. Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte, A.C. Correo electrónico: rsantes@colef.mx (Investigador responsable).

** Profesor e investigador. Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte, A.C. Correo electrónico: riemann@colef.mx

effective governance schemes that link the work of climate change institutions with the objectives of conservation in Baja California.

Key words: climate change, conservation of natural resources, governance, institutional analysis, GIS.

Introducción

Situada en latitudes septentrionales, Baja California resiente diversas alteraciones en sus condiciones climáticas. A sus características naturales y aquellas resultantes de la actividad humana, se añaden intervenciones globales cuyas repercusiones, aún no conocidas con precisión, causan inquietud. El escenario natural de la entidad (aridez, escasez de fuentes de agua dulce, así como fenómenos oceánicos) se complementa con una rápida transformación del suelo en favor del crecimiento económico y el incremento de áreas urbanas, para desafiar su viabilidad.

El Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013 (PED-B.C.) advierte que en los próximos 50 años la precipitación total anual disminuirá del 10 al 20%, mientras que la temperatura media anual aumentará entre 1.5 y 2.5 grados centígrados. Esas variaciones presionarán la disponibilidad de agua y producirán altos índices de sequía e incremento de las zonas secas. Las condiciones de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático (CC) están ligadas a la industrialización y la concentración demográfica, con el consecuente crecimiento de centros urbanos, demanda de infraestructura y servicios, incremento en el número de vehículos automotores y aumento de población con niveles de pobreza altos. Por lo anterior, el PED-B.C. ha propuesto la elaboración de un inventario de gases de efecto invernadero (GEI) y un programa estatal de acción frente a los efectos del CC; la intención es reducir los gases e identificar y proponer estrategias de mitigación y adaptación (ver Gobierno de Baja California, 2008: 125, 127).

Baja California posee una dinámica demográfica alta: de 2000 a 2005 registró un crecimiento promedio anual de 2.23%, equivalente a 66 mil 727 habitantes. De continuar la tendencia, la expectativa es que hacia 2041 se duplique la cifra de 3.155 millones de habitantes registrada en 2010. El grado de urbanización (población residiendo en localidades con 2500 o más habitantes) también es alto, alcanzando el 92.3%. Asimismo, en 2010 se informaba que la cobertura de servicios públicos a viviendas particulares habitadas era casi total: 94.1% con drenaje o desagüe, 95.3% con agua entubada, y 98.9% con energía eléctrica (Gobierno de Baja California, 2010a: 15, 22).

El crecimiento poblacional, los cambios rápidos en usos de suelo y el incremento en la demanda de agua y energía desgastan los recursos naturales y contribuyen a la modificación del clima. Desde nuestra perspectiva, el desafío del CC en la entidad y su vinculación con los objetivos

de sustentabilidad ambiental, remite a un asunto de gobernación. Frente a la amenaza global del CC, el rumbo de la gobernación es determinante no sólo en el destino de la *res publica*, sino en el propio mantenimiento de las condiciones ecológicas y sociales de diferentes geografías. Si en Baja California, por un lado, la dinámica de la actividad económica conlleva el riesgo de acelerar el CC, y por otro lado las estrategias de sustentabilidad ambiental coadyuvan a la contención del fenómeno, entonces no hay duda sobre la importancia de que ambos proyectos se ponderen. Ahí radica la importancia de explorar una mejor gobernación en la entidad.

Para administraciones públicas que están acostumbradas a actuar en períodos de tres o seis años, parecería que considerar escenarios posibles dentro de una o dos décadas es un exceso, o que es responsabilidad de las siguientes administraciones. Pero la alteración climática no admite evasivas, pues sus efectos se perciben en la actualidad y se incrementan paulatinamente. Por ello, con la intención de convocar acciones de gestión pública expeditas, aquí analizamos el escenario de cambio climático factible de aquí al año 2020.

Por lo anterior, este artículo analiza la gobernación del cambio climático en Baja California desde dos grandes perspectivas: el componente institucional y el escenario físico-biológico actual y previsible de aquí al año 2020. En la segunda sección se expone un marco conceptual, que detalla definiciones y factores que han motivado la discusión. Las secciones tercera y cuarta se enfocan en el estudio de las instituciones establecidas para encargarse del asunto, desde el plano internacional hacia los estratos locales; asimismo, comentaremos las estrategias de conservación en el contexto regional. La quinta sección trata la problemática estatal, donde un análisis espacial de variables climatológicas, de resolución fina, revelará tendencias de variación y posibles condiciones en el año 2020. Cierra el artículo un apartado de reflexiones sobre las estrategias de política y gestión necesarias para la preservación y conservación de recursos de cara a los escenarios de variación climática.

Consideramos que este trabajo ha de abonar a la discusión pública en México sobre el cambio climático. El tema empieza a trascender los círculos científicos de nuestro país y permea otros sectores, entre ellos el de los tomadores de decisiones y gestores en los distintos órdenes de gobierno, muchos de los cuales (en particular los gobiernos locales) aún no poseen la información (y formación) suficiente sobre esta problemática. Conocer el escenario de cambio esperado hacia el año 2020 en Baja California es útil para la puesta en marcha de medidas de gestión a corto y mediano plazo, a la luz de una metodología reproducible en otras geografías. En ese sentido, se espera que el presente artículo incida en el quehacer de los actores responsables de conducir la vida pública, así como en otros sectores que se interesan por el problema del CC desde dos perspectivas estrechamente vinculadas: análisis institucional y análisis de escenarios.

Cambio climático: una preocupación para la gobernación global

El proceso de gobernar, o gobernación es una práctica inherente a toda sociedad cuyo mantenimiento demanda orden y figuras de autoridad. La gobernación discurre desde un terreno de gobierno tradicional, único tomador de decisiones, hacia otro de pluralidad, donde la mayoría de las decisiones son acordadas por entes gubernamentales y no-gubernamentales. En sociedades democráticas, la gobernación aspira a una forma superior, la 'gobernanza', donde actores con intereses diversos convergen en "un esquema de responsabilidad compartida". Por tanto, la calidad de la interacción entre los actores determina el avance de la gobernación hacia la gobernanza (Prats, 2005: 130; Santes-Álvarez, 2009: 1, 41-46).

En el caso del fenómeno climático, desde diferentes instancias del contexto internacional se ha pretendido arribar a acuerdos para confrontarlo efectivamente; sin embargo, el tema posee connotaciones económicas y políticas que han obstaculizado estos acuerdos, como veremos.

La problemática del CC inicia en el momento de su definición. Para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el CC se define como una variación del clima atribuible directa o indirectamente a la actividad humana que modifica la composición de la atmósfera mundial y que se añade a la variabilidad natural "observada durante períodos de tiempo comparables". Para el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) se trata de una variación en el estado del clima que persistirá durante un período prolongado, por décadas cuando menos, debido a la variabilidad natural o como resultado de la actividad humana (Naciones Unidas, 1992: 6; IPCC, 2007: 30). La diferencia entre las definiciones exhibe el carácter político de la discusión y sugiere una pretensión de deslindar responsabilidades de modo menos dispar en torno a las causas, humanas y naturales, del CC.

El PICC avizora una serie de riesgos futuros como consecuencia del CC. En lo relativo al continente americano, sugiere que hacia el 2100 la temperatura media de la superficie terrestre habrá aumentado entre 1.8°C y 4.0°C, mientras que disminuirá el agua del suelo y se pondrá en riesgo su disponibilidad para consumo humano, agricultura y generación de energía. También prevé una pérdida significativa de biodiversidad y un decremento en la productividad agropecuaria. Finalmente, la racionalidad productiva imperante incrementará su impacto en áreas costeras (IPCC, 2007: 45, 50-52).

Aunque albergan apenas el 15% de la población mundial, los países desarrollados producen aproximadamente el 80% de las emisiones de GEI, aunque se aduce que son los que menos resienten los efectos del CC. El mapa de emisiones de CO₂ en el mundo del medio británico *The Guardian* para 186 países, es útil para el análisis del problema pues junta información de organizaciones reconocidas (World Resource Institute CAIT v8, International Energy Agency, y PNAS.org). En

todos los casos, México tiene un aporte reducido respecto del total; hacia 2006 la contribución mexicana representaba $\pm 1.6\%$ de un total de 715 millones de toneladas de CO₂ (emisiones por quema de combustibles fósiles), mientras que en el período 2009-2011 el aporte disminuyó, oscilando entre 1.38 y 1.4% (Semarnat, 2010a, 2013; *The Guardian*, 2011). Independientemente del enfoque, el CC es una preocupación mundial que tiene que ser, al menos, reducida.

Arreglos de la comunidad internacional

Desde la primera Conferencia Mundial sobre el Clima, en 1979, el CC se anunció como un problema en aumento (Semarnat, 2010a). En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial de Meteorología promovieron la creación del PICC, con el mandato de analizar la información sobre cambios en las condiciones climáticas provocados por las actividades humanas y las posibilidades de adaptación al mismo o su mitigación (IPCC, 2012). Años más tarde, la CMNUCC surgió con el objetivo de realizar un foro de discusión sobre el sistema climático global (Naciones Unidas, 1992). Se reconoció así que el CC y sus efectos son negativos, que las actividades humanas que emiten CO₂ y otros gases aumentan las concentraciones en la atmósfera, intensificando el efecto invernadero; el resultado es un calentamiento extraordinario de superficie y atmósfera terrestre que afecta los ecosistemas naturales y la humanidad (Contraloría Risaralda, 2010; PACC Perú, 2012). La Convención ha pretendido estabilizar las concentraciones de GEI a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático; nivel que pueda lograrse en un plazo que permita la adaptación natural, la producción segura de alimentos y el curso sostenible del desarrollo económico. La CMNUCC entró en vigor en 1994, estableciendo, entre otros principios, la equidad, las capacidades y las responsabilidades comunes pero diferenciadas; asimismo, destacando las condiciones específicas de los miembros (Partes) que son países en desarrollo. Asumiendo sus diferentes estadios, se distingue también la contribución desigual de los países al CC, por lo que se determinan tres categorías: 1) desarrollados; 2) en transición hacia una economía de mercado; y 3) en desarrollo.

Entre los firmantes originales de la CMNUCC, un número de desarrollados (industrializados entre ellos) y otras Partes (en proceso de transición) quedaron incluidos en el Anexo I, en tanto que países desarrollados y otras Partes desarrolladas se incluyeron en el Anexo II. Todos cumplirían con compromisos generales así como con los específicos relativos al Anexo correspondiente (Naciones Unidas, 1992). Los gobiernos informan sobre emisiones de GEI, políticas nacionales y mejora de prácticas ambientales; asimismo, instrumentan medidas respecto a emisiones de GEI, adaptación a efectos previsibles, y apoyo a países en desarrollo. Las estrategias principales son la adaptación a la vulnerabilidad, y la mitigación o reducción de los GEI (PACC Perú, 2012).

Siguiendo a la CMNUCC, en 1997 se adoptó el Protocolo de Kioto (Naciones Unidas, 1998), el cual establece compromisos del Anexo I para reducir el total de emisiones de seis gases, que influyen en el calentamiento global, a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990, durante el período 2008-2012. Logros notables de la Convención y su Protocolo de Kioto son el acuerdo de una respuesta global, la generación de políticas nacionales, la creación de un mercado internacional del carbono y el establecimiento de mecanismos institucionales que apoyarían esfuerzos de mitigación (IPCC, 2007: 62).

Los encuentros en Bali, Copenhague, Cancún, Durban y Doha, entre 2007 y 2012, confirman la preocupación internacional por la anormalidad climática; sin embargo, los avances no han cumplido las expectativas. Los 195 países que han ratificado la CMNUCC (Semarnat, 2012a: 27) convinieron en un nuevo pacto en 2009, que sustituiría a Kioto y entraría en vigor en 2013. Pero nada de eso sucedió. Un rasgo importante es que, por vía de la “Plataforma de Durban para la Acción Ampliada”, hacia 2015 el formato de Kioto cambiará: el régimen climático obligará a todas las partes, desarrolladas y en vías de desarrollo, a asumir compromisos jurídicamente vinculantes a partir de 2020 (Semarnat, 2013).

México ratificó la CMNUCC en 1993, en la condición de país en desarrollo (García López, 2008: 1-2). No estando incluido en el Anexo I, sus acciones son voluntarias (Semarnat, 2010b; Gobierno de Guanajuato, 2011: 19). Empero, al ratificar la Convención concedió en satisfacer los compromisos de países de ese Anexo, por lo que ha trabajado en la definición de metas propias “que muestren la voluntad de nuestro país de actuar contra el cambio climático” (Semarnat, 2010b). De tal forma, México se impuso la meta de mitigar el CC, limitando las emisiones así como protegiendo y mejorando los sumideros y depósitos de GEI. Adicionalmente, aceptó colaborar con otras Partes. García López (2008: 2) describe con mayor detalle los compromisos adquiridos: 1) desarrollar inventarios de emisiones antropogénicas por fuentes y de absorción por sumideros de los GEI; 2) formular y aplicar programas nacionales, e inclusive programas regionales, para mitigar [los efectos del] CC; 3) promover y cooperar en la difusión de tecnologías, prácticas y procesos que reduzcan o prevengan emisiones antropogénicas de GEI; 4) promover el manejo, la conservación y el reforzamiento de los sumideros y depósitos de GEI; y 5) cooperar en la preparación y adaptación de los impactos del CC.

México publicó 1998 el informe *México ante el Cambio Climático/Mexico facing climate change*; luego, en 1997, 2001, 2006, 2009 y 2012 se han presentado sendas Comunicaciones Nacionales (Semarnat, 1998; Del Villar, 2011: vi; Semarnat, 2012b). Asimismo, siendo firmante del Protocolo de Kioto desde junio de 1998 –aunque sin encontrarse en la lista de países a los que va dirigido–, se comprometió a realizar las acciones consecuentes. De acuerdo con el Protocolo (Na-

ciones Unidas, 1998: 10-11), las Partes, entre otras cosas, y “teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas [...]” formularán y mantendrán actualizados programas (nacionales/regionales), los que contendrán medidas para mitigar y facilitar la adaptación al CC; los programas deben abordar los sectores de energía, transporte, industria, agricultura, silvicultura y gestión de desechos.

En este contexto, México participa como Estado tercero en los Mecanismos de Desarrollo Limpio, que son instrumentos de mercado para incentivar reducción de GEI. Con ellos, países desarrollados pueden financiar proyectos de mitigación de emisiones de países en desarrollo, a cambio de Certificados de Reducción de Emisiones abonables a su propio compromiso de reducción (Naciones Unidas, 1998: 13; Gobierno del Distrito Federal, 2008: 42). Luego de su ratificación por el Senado, en 2000, el país definió su estrategia de CC, donde se considera al fenómeno como un tema de seguridad nacional e internacional (García López, 2008: 4; Gobierno de Guanajuato, 2011: 14). Pese al reducido aporte nacional de emisiones de GEI el gobierno ha firmado acuerdos internacionales y ha generado acciones frente al CC. En un tiempo corto se han impulsado reformas institucionales para ese fin.

Entorno institucional del cambio climático en México

Normatividad y competencia

Además de diversos artículos constitucionales (Gobierno de México, 2012a) con incidencia en el tema ambiental (4, 25, 26, 27 y 28, relativos a igualdad y derechos, desarrollo nacional, planeación, propiedad y rectoría territorial, respectivamente), son relevantes otras leyes secundarias. La Ley General de Bienes Nacionales resalta los bienes sujetos al dominio de la federación (Gobierno de México, 2012b). La Ley de Planeación sienta las bases de la planeación del desarrollo, orientando a la Administración Pública Federal (APF) en el denominado Sistema de Planeación Democrática (Gobierno de México, 2012d). La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) fundamenta la organización de la administración centralizada y paraestatal (Gobierno de México, 2013a). La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) tiene una incidencia primordial en la problemática del CC, pues defiende el desarrollo sustentable y el derecho a un ambiente adecuado, a la vez que define los principios de política, instrumentos ambientales, y corresponsabilidad de autoridades y los sectores social y privado (Gobierno de México, 2011).

A partir de 2011, la LGEEPA establece que la formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al CC son elementos de utilidad pública, que competen a los tres órdenes de gobierno, de conformidad con la ley federal y las leyes locales. La misma ley prevé los mecanismos

que permitan a la Secretaría del ramo suscribir convenios o acuerdos de coordinación intergubernamental para que, en el ámbito de su jurisdicción, cada parte realice las acciones necesarias.

Desde junio de 2012 México cuenta con legislación federal específica, la Ley General de Cambio Climático, o LGCC. Esta se propone, entre otras cosas, garantizar el derecho a un ambiente sano; establecer la concurrencia entre órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas; regular las emisiones y las acciones para la mitigación y adaptación; así como reducir la vulnerabilidad humana y ecosistémica frente a los efectos adversos (Gobierno de México, 2012c). Tiene una importancia particular la creación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en sustitución del INE (Instituto Nacional de Ecología). La LGCC entró en vigencia en octubre de 2012, a menos de dos meses del relevo en la administración federal.

La falta de legislación federal no causó inmovilidad legislativa en las entidades. Veracruz, Chiapas, Distrito Federal y Quintana Roo promulgaron con anticipación, con distintos matices, leyes relativas al Cambio Climático (Gobierno de Veracruz, 2010; Chiapas, 2010; ALDF, 2011; Congreso de Q. Roo, 2012). En 2012 Baja California aprobó la Ley de Prevención Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, o LCC-B.C. (Gobierno de Baja California, 2012a). Todas esas disposiciones coinciden en el propósito de proteger a la población ante los efectos del CC, promover el desarrollo sustentable, e instrumentar políticas públicas de adaptación y mitigación para enfrentar este fenómeno.

Para el caso de Baja California, en la exposición de motivos de la LCC-B.C. se anuncia la creación de un Consejo, como Órgano Técnico Estatal, que defina estrategias y políticas y coordine acciones entre los diferentes ámbitos de gobierno. La LCC-B.C. trata aspectos no tocados por la ley estatal de protección al ambiente de 2001 –ni siquiera en sus últimas reformas de 2008 (Gobierno de Baja California, 2010b)–, donde las condiciones climatológicas son referidas en materia de regulación de asentamientos humanos para la dispersión de contaminantes y actividades riesgosas. La entrada en vigor de la LCC-B.C., en 2013, supone un plazo suficiente para que la administración estatal se ajuste a nuevas responsabilidades.

Estrategias de organización y actuación

Con objeto de contrarrestar los efectos de CC, en 2000 se publicó la primera Estrategia Nacional de Cambio Climático, o ENCC, que define tres objetivos: 1) consolidar normas, políticas y programas en torno a emisiones de GEI; 2) convocar a la corresponsabilidad gobierno-sociedad para mejorar prácticas de uso y consumo; 3) orientar a los actores de la administración pública y la vida nacional a planear y realizar acciones de mitigación y adaptación (Semarnat, 2000: 35).

En concordancia con la ENCC, en 2009 se aprobó el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) para el período 2009-2012, el cual se inscribió en el PND; con ello, el gobierno federal intentó demostrar la factibilidad de aminorar el fenómeno y “adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico” (Gobierno de México, 2009; Gobierno de Hidalgo, 2011: 33). El PECC define los objetivos de la administración en turno y señala acciones sexenales específicas de mitigación y adaptación, identificando entidades responsables y metas (Semarnat, 2013). En esa línea, el programa que cubra el actual período 2013-2018 continuará la perspectiva nacional, dejando a las entidades y municipalidades el trabajo de sus programas respectivos.

En 2005 se creó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) con la participación de siete secretarías (Relaciones Exteriores; Desarrollo Social; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Energía; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, y Comunicaciones y Transportes). En la actualidad se han incorporado seis más para conformar un cuerpo plural y multi-temático; a saber: Gobernación, Marina, Hacienda y Crédito Público, Educación Pública, Salud, y Turismo (Gobierno de México, 2005; Semarnat, 2013). La CICC coordina las competencias de las dependencias y entidades de la APF en torno a las políticas para la prevención y mitigación de emisiones de GEI, la adaptación a los efectos del CC, y en general para fomentar programas y estrategias que satisfagan los compromisos suscritos ante la CMNUCC (Gobierno de México, 2005).

El PND es un instrumento esencial en la política de CC, que ha puesto énfasis en este problema, sobre todo durante la pasada y actual administraciones. El PND del período 2007-2012 planteó que el desarrollo humano sustentable exige reconocer a la estabilidad climática como un bien, por lo que es necesario sumarse a los esfuerzos internacionales por evitar dislocaciones ambientales como el calentamiento global. Se concentró en fomentar la eficiencia en generación y uso de energía, frenar la deforestación, y reducir las emisiones de otros GEI (Gobierno de México, 2007: 259). Asimismo, defendió la transversalidad de las políticas, entendiendo que el desarrollo humano sustentable no corresponde a la política ambiental únicamente sino a todas las políticas sectoriales. En esa línea, el PND indicó el diseño de políticas de sustentabilidad ambiental en acuerdo con las dependencias federales y los órdenes de gobierno (Gobierno de México, 2007: 27, 37, 234, 256).

El PND 2013-2018 apunta al CC como tema prioritario. En el apartado I, “México en Paz”, lo presenta como un riesgo para el bienestar, patrimonio y progreso de la población, así como de los bienes públicos. Los apartados IV y V, sobre “México próspero” y “México con Responsabilidad Global”, respectivamente, subrayan que frente a los efectos percibidos durante la última década México ha liderado el tema en la agenda internacional (Gobierno de México, 2013b: 37, 77, 91-92). El CC se trata sistemáticamente en el apartado VI, donde se desglosan los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan.

Las acciones políticas se reflejan en espacios concretos. Los gobiernos de los estados son los catalizadores de las estrategias, contando por lo regular con apoyos federales. La federación reitera la importancia de que todas las entidades cuenten con su Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), que impulse el desarrollo de capacidades “que los hagan resilientes a los impactos de este fenómeno global” (Semarnat, 2011).

Con el apoyo del INECC, los PEACC avanzan. Las entidades que han generado o están en proceso de generar su PEACC deben privilegiar la adaptación del programa a su propio contexto ambiental, político y sociocultural. También deben tomarse en cuenta el inventario estatal de emisiones de GEI, los escenarios de posibles impactos, y las acciones a instrumentar para prevenirlos o reducirlos (INECC, 2013). El INECC advierte no tener responsabilidad en los trabajos de cada Programa; seguramente por ello en los PEACC concluidos, que pueden consultarse en el sitio de internet del INECC (Distrito Federal, Veracruz, Nuevo León, Puebla, Chiapas, Guanajuato, Hidalgo, Tabasco, Baja California, y Baja California Sur) se observan diferencias importantes.

El PEACC de Baja California (PEACC-B.C.) es un documento programático y una estrategia pública para enfrentar los efectos del CC; tiene como propósito desarrollar escenarios de CC y evaluar los impactos y la vulnerabilidad de diferentes sectores socio-económicos de la región ante los posibles cambios, así como definir y evaluar medidas de mitigación y adaptación. Destacan cinco rubros: 1) Inventario de emisiones de GEI; 2) Análisis de escenarios climáticos regionales; 3) Diagnóstico y evaluación de la vulnerabilidad e impactos del CC en: recursos naturales y sociales, y en salud; 4) Acciones de mitigación y adaptación; y 5) Elementos de política transversal (Gobierno de Baja California, 2012b).

La creación de la LCC-B.C. impone ajustes a la administración pública. En mayo de 2012 el legislativo aprobó reformas a los artículos 17 y 19 y la adición de un artículo, el 40 bis, a la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado, elevando a rango de Secretaría la actual Dirección de Protección Civil. Con las reformas, en vigor a partir de 2013, el ejecutivo estatal promovería también adecuaciones a la Ley Estatal de Protección Civil. Sin duda, los ajustes impactarán la planeación del desarrollo municipal. En la región mediterránea, instancias como el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP) de Ensenada, el Instituto Metropolitano de Planeación (IMPLAN) de Tijuana, y el Instituto de Promoción del Desarrollo Urbano (INPRODEUR) de Tecate, han de generar acciones coordinadas, entre sí y con la instancia estatal, para afrontar el CC. El reto para estos organismos públicos locales es, precisamente, la acción coordinada. Lo es también el conocimiento preciso de la problemática. En este sentido, el análisis de las variables climatológicas permite develar tendencias y posibles condiciones futuras de los sistemas bióticos, imprescindibles para orientar esfuerzos de los gobiernos locales hacia una gobernación de carácter integral. La siguiente sección trata esos aspectos.

Expectativas de cambio climático en Baja California y su repercusión sobre los sistemas bióticos

Riqueza y vulnerabilidad biológica

El rango de más de cuatro y medio grados de latitud que comprende el estado de Baja California (de 28°00' a 32°43'), la condición de peninsularidad entre dos sistemas marinos de temperaturas contrastantes, así como un paisaje geomorfológico heterogéneo, han dado lugar a un mosaico de comunidades biológicas que van desde bosques de coníferas en las partes elevadas de las sierras hasta condiciones de extrema aridez en la parte desértica de la vertiente este y mitad sur del estado, con zonas de carácter mediterráneo hacia la mitad noroeste de la vertiente Pacífico (Delgado, 1992). Esta diversidad de paisajes, aunada a la evolución geológica de la península que le ha conferido un relativo aislamiento de la parte continental del territorio, han favorecido la presencia de una elevada biodiversidad que se expresa en una rica flora de más de 3 400 especies, de las cuales un 25% sólo existen en esta parte del mundo, –localizadas mayoritariamente a lo largo de los ecosistemas costeros y de montaña– (Mellink, 2002; Riemann y Ezcurra, 2005; Grismer, 2002). La riqueza de mamíferos (95 especies), aves (245 especies), reptiles y anfibios (96 especies) y una muy abundante fauna de artrópodos aún por describir completan el capital biológico natural de la entidad (Wiggins, 1980; Grismer, 2002; Wilbur, 1987; Huey, 1964; Conabio, 2008, Mellink, 2002, y colecciones del Museo de Historia Natural de San Diego, California).

Las especies endémicas representan un capital biológico propio y único de determinada región con capacidad real o potencial para generar bienes y servicios, que pueden ir desde los ecológicos como conservación de suelos, agua o captura de carbono, hasta la industria de transformación, como la farmacológica o la alimentaria, por mencionar sólo algunas. Restringidas a cierta parte del territorio, las poblaciones de especies endémicas son muy vulnerables a los cambios antropogénicos del medio ambiente. La transformación en el uso del suelo y el cambio climático son las dos principales amenazas que ponen en riesgo la existencia de este importante componente de los recursos bióticos de la nación.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) establece que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) es la encargada de elaborar el listado de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (Congreso de la Unión, 2000), que luego se asienta en la Norma Oficial Mexicana NOM-059 bajo alguna de las cuatro categorías de riesgo para las especies mexicanas (Semarnat, 2010c). Sin embargo, aun cuando la norma incluye un número importante de especies en riesgo, el desconocimiento de otras existentes en la entidad implica que la lista esté incompleta; se carece de estudios con información sobre el estado que guarda la biota de la región.

El término *Hotspots* de biodiversidad se refiere a aquellas regiones del planeta con un elevado número de especies endémicas y raras en riesgo de desaparición a consecuencia del cambio en el uso del suelo, el aprovechamiento no sustentable de los recursos y el efecto sinérgico de estos factores con el cambio climático (Conservation International, 2012).

De los 34 *Hotspots* reconocidos en todo el mundo, dos se extienden parcialmente hacia el estado de Baja California; La *Provincia Florística Californiana* y la *Región Madreana* (Conservation International, 2012).

La porción de la *Provincia Florística Californiana* (PFC) en la entidad abarca la vertiente Pacífico desde la frontera internacional con los Estados Unidos hasta aproximadamente el paralelo 30°00' en la región de El Rosario y se distribuye desde el nivel del mar hasta una altitud media de 1200 m. Esta provincia florística se caracteriza por su diversidad de comunidades biológicas entre las que se encuentran pastizales, humedales, matorrales costeros, chaparrales y lagunas estacionales. Aun cuando existen varias iniciativas para la creación de áreas protegidas en la PFC de la entidad, no existe ninguna en esta porción del territorio a la fecha.

La riqueza vegetal de la PFC en Baja California se estima en más de 3000 especies de las cuales un 20% están circunscritas a esta parte del planeta. Algunas de estas especies endémicas se presentan en más de un tipo de comunidad y son de distribución amplia dentro de la provincia florística. Sin embargo, una importante proporción presenta áreas de distribución restringida a cientos o inclusive decenas de kilómetros cuadrados, lo que las pone en riesgo de desaparición por las alteraciones del medio.

La *Región Madreana* (RM) se extiende principalmente a lo largo de las cordilleras de las Sierras Madre Oriental, Occidental y el eje Neovolcánico. En la península de Baja California ocupa las partes más elevadas de las Sierras de Juárez, San Pedro Mártir, La Asamblea y La Libertad. Las comunidades biológicas más conspicuas en estas cumbres son los bosques de pino y de pino-encino. Esta región representa un corredor natural para especies migratorias del norte de Estados Unidos o Canadá (aves, murciélagos o mariposas) que se reproducen en México. En la RM se localizan el 40% de las especies de pinos y más del 30% de las especies de encinos del mundo y un número estimado de 525 especies de aves.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en sus distintas modalidades se han constituido como áreas para la protección y conservación de recursos naturales, en particular de flora y fauna en riesgo de desaparición. En la actualidad en el estado se tienen ocho áreas protegidas (Cuadro 1 y Figura 1). Con el cambio climático, numerosas especies que actualmente se localizan en su interior y que son la razón fundamental para su creación, se desplazarán fuera de sus fronteras, buscando las condiciones climáticas a las que están adaptadas. Al quedar fuera del alcance de la

reglamentación del área protegida, son susceptibles de desaparecer. La disyuntiva que deberán enfrentar los tomadores de decisiones es si los polígonos de las ANP se deberán desplazar siguiendo la emigración de las especies que se encontraban originalmente dentro de ellas, o si las fronteras de las mismas se deberán ampliar y cubrir de esta manera un territorio mayor. Cualquiera de los dos escenarios representará motivo de conflicto con los dueños de las áreas periféricas que demandarán su legítimo derecho al usufructo de sus propiedades. Por otro lado, esos terrenos que en la mayoría de los casos exhiben un intenso uso del suelo y un significativo deterioro ambiental, difícilmente representarán áreas propicias para el establecimiento de especies protegidas. Este escenario se dará probablemente en la porción peninsular del estado. En el territorio insular sólo aquellas especies con capacidad de desplazarse hacia islas más norteñas (en caso de que existan) podrán escapar de las condiciones cambiantes del clima. No es el caso de Isla Guadalupe, de carácter oceánico y muy distante del territorio estatal, donde un sensible cambio climático llevará a la extinción de especies que sólo se encuentran allí.

El enorme capital biológico de México, que se refleja tanto en la riqueza de especies como en la diversidad de comunidades biológicas, ha impulsado a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) a delimitar *Regiones y Sitios Prioritarios para la Conservación* de carácter marino, terrestre y de importancia para la conservación de aves (Arriaga *et al.*, 2000, Benítez *et al.*, 1999).

Cuadro 1. Áreas Naturales Protegidas en Baja California.

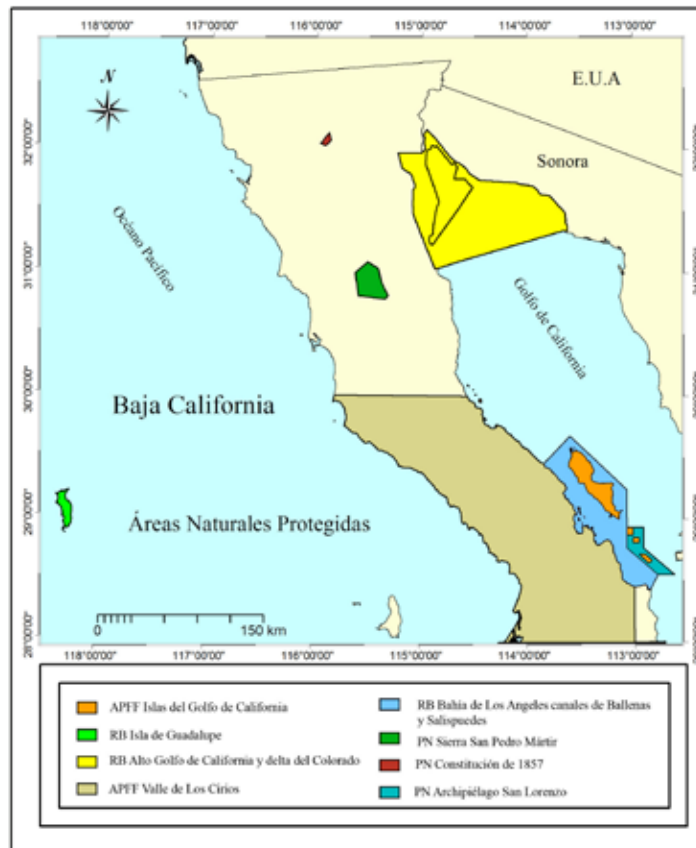
Área Natural Protegida	Hectáreas
Reserva de la Biosfera Isla de Guadalupe ²	476 971
Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir	72 911
Parque Nacional Constitución de 1857	5 009
Área de Protección de Flora y Fauna Valle de Los Cirios	2 521 776
Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Colorado ^{1, 2}	934 756
Parque Nacional Archipiélago de San Lorenzo ³	58 442
Reserva de la Biosfera, Bahía de Los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes ³	387 957
Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California ⁴	103 674
Superficie total	4 561 496
¹ Área compartida con Sonora. ² Área terrestre y marina. ³ Área marina. ⁴ Sólo se considera la superficie de las islas localizadas dentro de las latitudes extremas de la entidad.	

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Semarnat <http://www.conanp.gob.mx/>

A la fecha la Conabio tiene identificadas y delimitadas nueve Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en la entidad que juntas representan el 33% del territorio (Figura 2) (Conabio, 2012). Tres de estas áreas se localizan en las Sierras de Juárez, San Pedro Mártir y la Sierra de La Asamblea

y representan zonas de refugio de comunidades de bosques de coníferas del Pleistoceno tardío, un importante reservorio de especies endémicas.

Figura 1. Áreas Naturales Protegidas en Baja California.
RB = Reserva de la Biosfera, PN= Parque Nacional, APFF = Área de Protección de Flora y Fauna.
 Fuente: Modificado de Camp, 2011



A lo largo de la Costa del Pacífico dentro de la Provincia Florística Californiana se localizan las regiones de Santa María - El Descanso, Punta Banda - Eréndira y San Telmo - San Quintín. En estas regiones se localizan comunidades en riesgo como los humedales, lagunas estacionales (*vernal pools*), matorrales costeros y chaparrales.

El grupo animal sobre el que hay mejor información en cuanto a riqueza y distribución es el de las aves, lo que ha permitido delimitar a nivel nacional las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS). En la entidad se tienen identificadas y delimitadas 14 AICAS que representan el 20% del territorio (Benítez *et al.*, 1999). En la vertiente Pacífico se localizan las

regiones costeras de Bahía de Todos Santos, San Quintín, el complejo lagunar de Ojo de Liebre y las islas de Guadalupe, Cedros, San Benito y San Jerónimo. En la vertiente del Golfo de California se localizan las regiones del delta del Colorado, de Bahía de Los Ángeles, el sistema de San Luis Gonzaga, el archipiélago de San Lorenzo e Isla Ángel de la Guarda (Figura 3).

Figura 2. Áreas Terrestres Prioritarias para la Conservación en Baja California.

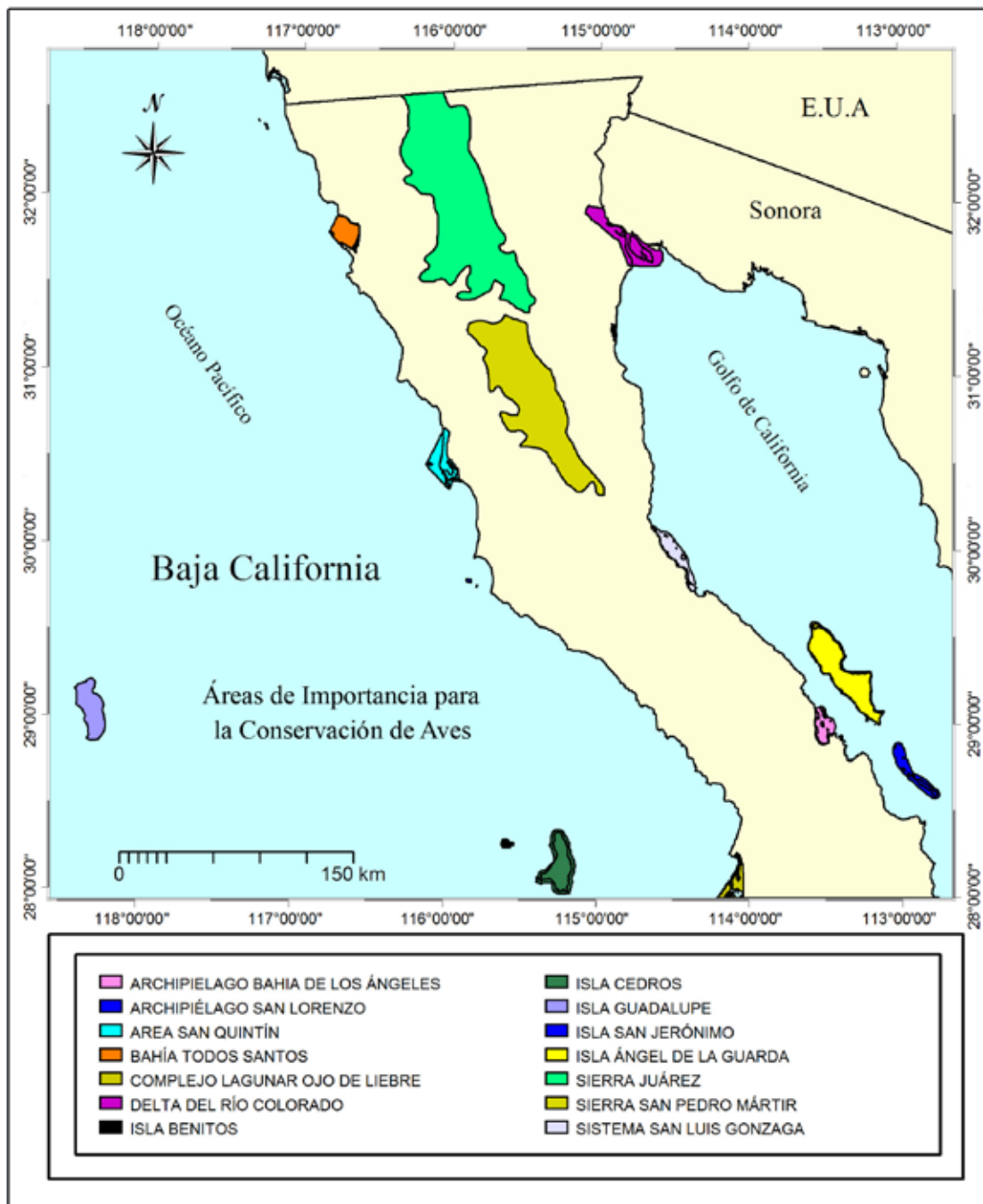
Fuente: Modificado de Conabio, 2012



Figura 3. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves en Baja

California.

Modificado de Conabio, 2012



Escenario de cambio climático de aquí al año 2020

El PEACC-B.C. afirma que, si no disminuye la cantidad de emisiones de GEI, la temperatura media anual aumentará un grado centígrado en los próximos veinte años y hasta cinco a finales del siglo. El incremento de un grado centígrado, además de representar un punto de no-regreso para muchas especies y ecosistemas, implica que las temperaturas extremas (mínima y máxima) aumentarían de uno a tres grados centígrados en la región, afectando los ciclos productivos. En adición, se proyecta una disminución de hasta un 15% en la precipitación pluvial anual en los próximos 20 años, pero con una alta variabilidad, lo que significa que en Baja California podría haber varios años con sequías seguidos de algunos años con lluvias extremas. Los cambios también afectarían la salud, la disponibilidad de agua y energía, la agricultura, la ganadería y el turismo (Gobierno de Baja California, 2012b: 23, 129, 141).

Para poder predecir los cambios climáticos a largo plazo y sus consecuencias en la biodiversidad, deben considerarse distintos escenarios de emisiones y cambios en el uso del suelo y con estos alimentar los distintos modelos desarrollados para el clima terrestre. Dos de los más usados son los Modelos de Circulación General y los Modelos Acoplados Océano Atmósfera de Circulación General (GCM y AOGCM, respectivamente, por sus siglas en inglés) (Raper y Giorgi, 2005); aunque una de sus limitantes más severas es su amplia variabilidad en la capacidad de predicción de condiciones futuras no sólo a nivel planetario sino a escala regional. A medida que las predicciones se hacen a tiempos más largos estas discrepancias se magnifican.

El parámetro más usado en la predicción de cambio climático es la temperatura media. Este parámetro enmascara importantes efectos para la biodiversidad. Por ejemplo, existe concordancia entre los distintos modelos respecto a que la temperatura nocturna se elevará en mayor medida que la temperatura diurna. Como las temperaturas más bajas se presentan durante la noche y muchas plantas están limitadas en su distribución por las bajas temperaturas, el aumento en las temperaturas nocturnas tendrá importantes implicaciones sobre la distribución de numerosas las especies vegetales (Root y Huges, 2005).

El impacto del cambio climático en la biodiversidad depende de factores como la precipitación o las condiciones extremas (Minnich *et al.*, 2000). A escala regional estas variaciones pueden ser mayores, aumentando la discrepancia de los modelos entre regiones. Una alternativa para salvar esta incertidumbre son los Modelos Regionales de Circulación (RCM), derivados de los GCM y que al tener celdas de menor tamaño representan mejor la relación entre clima y cobertura del suelo (Raper y Giorgi, 2005). La respuesta de las especies a los cambios climáticos dependerá de la capacidad de cada una para adaptarse a nuevas condiciones ambientales. La evidencia apunta a que son las tem-

peraturas extremas y no la temperatura media lo que determinará la capacidad de respuesta de las especies para adaptarse a las nuevas condiciones o desaparecer (Easterling *et al.*, 2000).

Para generar el escenario de cambio climático se utilizó el modelo *HADCM3* (Hadley Centre Coupled Model version 3), con un escenario de emisiones *A2a* y una resolución espacial de 30 segundos (Collins *et al.*, 2001; Worldclim, 2012; Hijmans *et al.*, 2005).

El modelo de emisiones utilizado (*A2a*) describe un escenario de economías regionales muy heterogéneas, con una alta tasa de incremento poblacional, un aumento en el uso de la energía, cambios en el uso del suelo, y poco cambio tecnológico. Se optó por este modelo de emisiones poco optimista para describir el escenario del año 2020 con base en las condiciones actuales y bajo la consideración de que un lapso menor a una década no representa un período suficientemente largo para mitigar la tendencia actual de aumento en el uso de energía, la rápida transformación en el uso del suelo (en particular en las áreas periurbanas y costeras), y la escasa capacidad para desarrollar y comercializar nuevas tecnologías a corto plazo.

Las figuras 4 y 5 describen de manera gráfica los escenarios presente y futuro. Al comparar los recuadros “a” de las dos figuras, se puede observar un aumento en la temperatura máxima de 1.5 °C para el año 2020. Al comparar las temperaturas mínimas para la entidad (recuadros b) se evidencia un aumento de medio grado durante la primera década. Aun cuando las temperaturas máximas y mínimas presentan, de acuerdo a este modelo, un sensible aumento, el rango de variación anual de temperatura por sitio no presenta grandes cambios. Por lo que respecta a la precipitación, el modelo de Hadley predice un aumento en la precipitación máxima hacia el año 2020. Esto último no representa necesariamente una mayor disponibilidad del recurso agua, ya que un aumento en la temperatura redundará en un incremento en la evaporación y evapotranspiración de la cubierta vegetal, con el consecuente aumento de vapor de agua en la atmósfera, el principal gas con efecto de invernadero.

Dentro de las áreas de importancia para la protección y conservación (ANP, AICA y RTP), la precipitación media máxima podría aumentar más de 30%, mientras que las temperaturas mínimas y máximas aumentarían respectivamente 0.9 °C y 1.0 °C. La tendencia esperada de mayor aumento en los valores de las variables climáticas arroja dudas sobre la capacidad de esas regiones para seguir protegiendo en las décadas siguientes el capital biológico que contienen.

Escenarios y regiones de vulnerabilidad

Uno de los mayores riesgos que enfrenta la entidad, ante el cambio climático, es la desaparición de comunidades biológicas que habitan áreas restringidas; como es el caso de las asociaciones que

aparecen una vez que se forman las lagunas estacionales de baja profundidad, resultado de las lluvias invernales. Año tras año, la vegetación característica, que pasa desapercibida durante el período de secas, rebrota en ese lugar, sirviendo a diferentes organismos: anfibios y aves migratorias, para propósitos de refugio, alimentación, reproducción, anidación y pernocta. Es evidente que el aumento de temperatura incrementará la evaporación y la evapotranspiración en esas lagunas, lo que acarreará el efecto doble de reducir su número y extensión, así como desaparición de las especies vegetales y animales asociadas a éstas.

Los ecosistemas forman un ensamblaje de especies con una historia evolutiva compartida que da como resultado una compleja red de interacciones entre sus componentes. Este ensamblaje no implica que todas las especies que los integran estén presentes por compartir su rango óptimo de condiciones climáticas, por lo que ante el aumento de temperatura las comunidades no se desplazarán con el total de especies que las componen. Esto último dará lugar a una recomposición de las comunidades naturales en escalas de tiempo muy corto en las que se perderán numerosas interacciones producto de los procesos evolutivos de largo plazo, resultando en una disminución en la biodiversidad.

Regiones costeras e insulares

La relevancia de estas áreas no está necesariamente relacionada con su superficie. Un ejemplo patente es Isla Rasa, una pequeña isla de menos de 60 hectáreas dentro del archipiélago San Lorenzo y perteneciente al Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California. En esta isla anida el 95% de la población de la gaviota ploma (*Larus hermannii*), y el charrán elegante (*Sterna elegans*). Su relieve plano, que le da nombre, permite afirmar que es una región de alto riesgo ante la inminente elevación del nivel del mar. Un escenario optimista que contempla una elevación en el nivel del mar de un metro hacia fines de siglo, hace suponer que esta isla desaparecerá casi en su totalidad, y con ella las especies que allí anidan. Las islas Los Coronados, San Jerónimo, San Martín y San Benito en el Pacífico y los complejos de islas de San Luis Gonzaga y de Bahía de Los Ángeles en el Golfo de California son territorios que por su reducida extensión no tendrán capacidad de amortiguamiento para mantener su biota en zonas de refugio natural como podrían ser cañones, lagunas o cumbres.

La migración de especies hacia, y su establecimiento en, regiones costeras cercanas estará limitada por su propia capacidad de desplazamiento y por el intenso uso del suelo que ya ocurre en el presente y que indefectiblemente aumentará en el futuro cercano, con lo que se reducirá la superficie de vegetación natural, haciendo aún menos probable que esas especies puedan colonizar nuevos territorios.

Región costera mediterránea

Entre los ecosistemas costeros más amenazados están los humedales; doce, de tamaño variable, se localizan en la región mediterránea. Como resultado de la menor escorrentía y de la elevación en el nivel del mar, estas comunidades estarán sujetas a un estrés de agua dulce que reducirá la extensión de los humedales más grandes y dará lugar a la posible desaparición de los de menor tamaño.

Regiones interiores

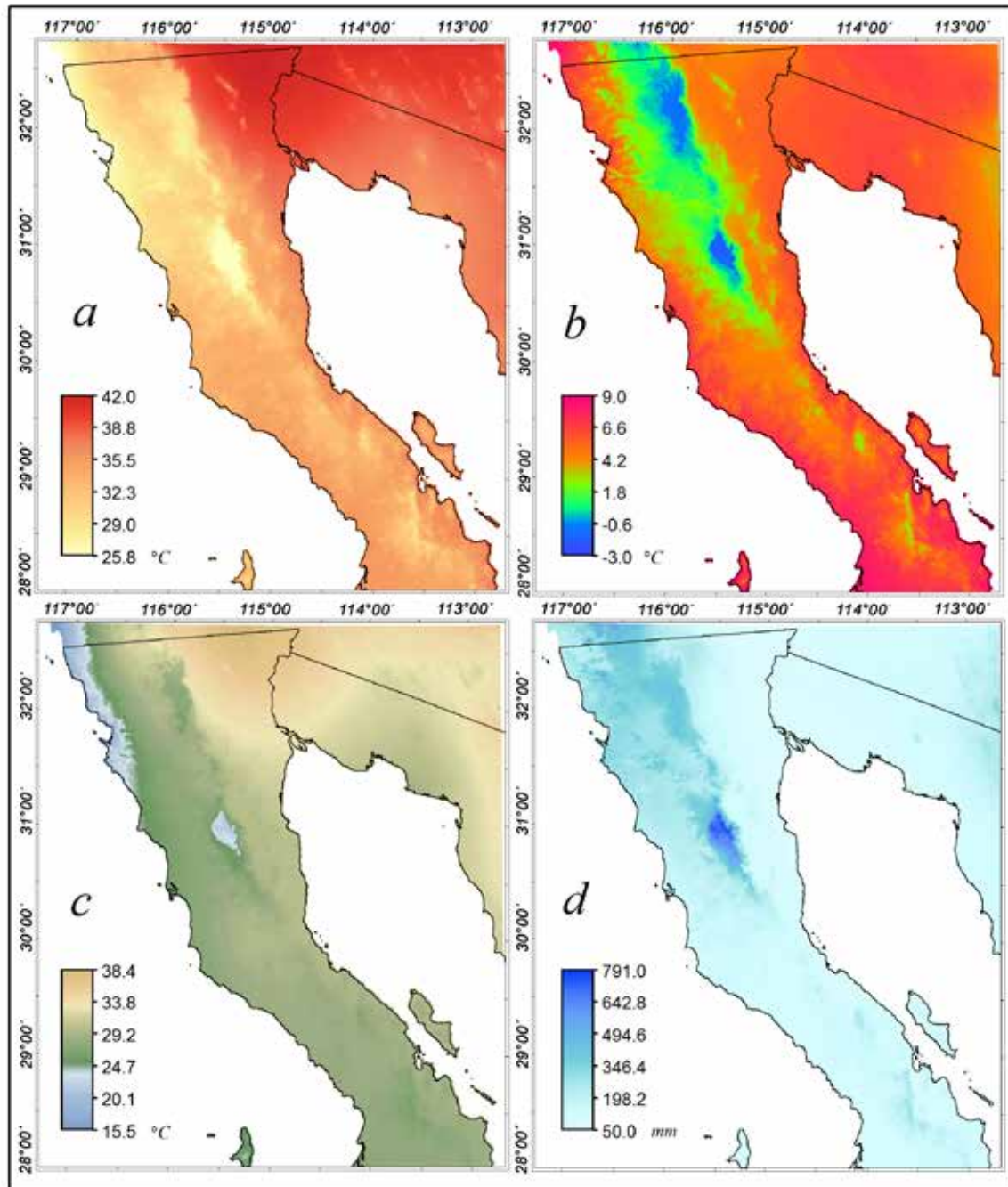
El cambio climático desplazará a las comunidades terrestres hacia los polos, siguiendo las condiciones ambientales a las que están adaptadas. Las comunidades serranas de coníferas y encinos de la entidad podrán colonizar nuevos territorios al norte en tanto las especies que las componen tengan capacidad para hacerlo. Tradicionalmente se considera a las especies arborescentes como apropiadas para captura orgánica de carbono. Si bien esto no está restringido a las especies que forman tejido leñoso, un eficaz programa de reforestación y manejo sustentable de estas especies ayudaría a mitigar los efectos del cambio climático en la entidad.

Zonas áridas

El efecto del cambio climático en las regiones áridas se reflejará de manera notable en la desaparición de los oasis y humedales interiores. Como consecuencia, disminuirá la riqueza de especies vegetales asociadas a estos reducidos cuerpos de agua y a los animales que dependen de este recurso para su supervivencia; el cambio impactará también los patrones de migración a escala continental de aves, murciélagos e insectos polinizadores y en última instancia a la economía de las comunidades que dependen de este recurso para las actividades productivas o extractivas.

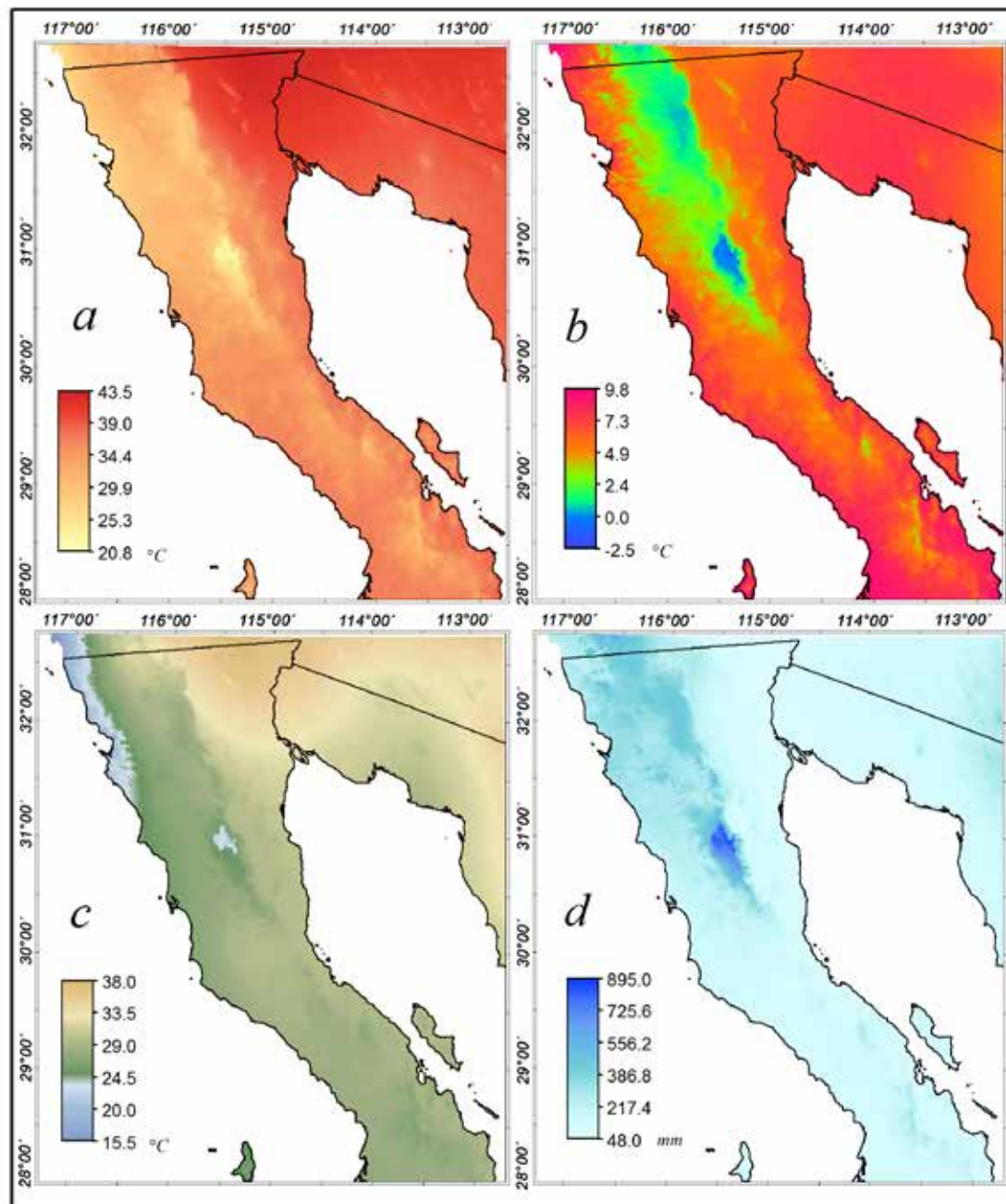
Figura 4. Modelo climático actual.

a = Temperatura máxima, b = Temperatura mínima, c = Rango anual de temperatura, d = Precipitación media anual.



Fuente: Modificado de: www.worldclim.org/methods, Hijmans *et al.* 2005

**Figura 5. Proyección del clima para el año 2020 de acuerdo al modelo *HadCM3* en un escenario de emisiones *A2a*.
a= Temperatura máxima, *b*= Temperatura mínima, *c*= Rango anual de temperatura, *d*= Precipitación media anual.**



Fuentes: Recuadros *a*, *b* y *d*, modificado de: <http://www.worldclim.org/futdown.htm>, recuadro *c*, elaboración propia

Gobernación del cambio climático para la conservación de recursos

El CC ilustra una crisis causada por la racionalidad imperante de generación y uso de energía y explotación de los recursos. A mediano y largo plazo, el fenómeno acarreará impactos irreversibles en el equilibrio ecosistémico; de hecho, ya se detectan alteraciones en diferentes geografías, sobre todo en comunidades vulnerables. Sin embargo, la evidencia ha resultado insuficiente para que los gobiernos acuerden medidas que modifiquen esa inercia: el trasfondo político y económico se sobrepone a cualquier iniciativa de solución. El examen institucional muestra que las estrategias de acción enfrentan obstáculos que retardan los magros avances.

Ante ese panorama, el patrimonio natural y cultural de México se encuentra amenazado; el acelerado cambio en el uso del suelo, la degradación y destrucción de los hábitats, la contaminación y la creciente demanda de servicios demandan atención urgente. Y aunque los avances de México en la atención al CC son positivos, están pendientes reformas que armonicen el marco legal, así como instrumentos que establezcan medidas sistemáticas y articuladas para que la administración pública genere acciones y obtenga resultados mensurables.

Las políticas, estrategias y programas deben superar las debilidades de la coordinación entre la administración pública en general y las autoridades ambientales en particular. En esto, la instancia federal presenta una inercia de relaciones intersectoriales que obstaculizan los acuerdos; por ello, la ruta menos complicada ha sido considerar al CC como un asunto primordialmente “ambiental”. Tal parece que para el INECC resulta menos arduo coordinarse con los estados en la elaboración de los PEACC que con sus pares en el gobierno federal para hacer lo que les corresponda. Tal vez sin proponérselo, los programas sectoriales y de desarrollo regional se orientan a contrarrestar la estrategia de acción frente al CC al soslayar aspectos como la transformación irracional del uso del suelo que, como se ha demostrado, es factor promotor de modificaciones en las condiciones climáticas.

La ENCC debe orientarse al logro de acuerdos entre los actores, la reducción de impactos y el control de agentes generadores. En el esquema de coordinación, deben generarse directrices de coordinación federales-locales, garantizar que éstas cuenten con apoyos para adoptar medidas efectivas de acción, y coadyuvar al éxito de los programas; se debe priorizar la protección y conservación de áreas naturales y ecosistemas que proveen bienes y servicios esenciales para el desarrollo y la calidad de vida de la población. En el esquema programático, deben asegurarse procesos de seguimiento y vigilancia de acciones para la mitigación de, y la adaptación a, los efectos del CC.

Las entidades federativas avanzan a ritmos distintos en sus estrategias de acción frente al CC. Las críticas a sus normatividades no deben preocupar más allá de recordar que toda normatividad es perfectible, de manera que esos instrumentos no serán la excepción. Toca a las

administraciones públicas locales mantener la visión de largo plazo del programa en cuanto a las trayectorias deseables de mitigación; asimismo, vigilar que los objetivos de la transversalidad de la política sean atendidos por todos los sectores. El PEACC-B.C. puede catalizar la coordinación federal-local para el logro de acciones eficientes.

El análisis de escenarios de CC muestra que, en distinto grado, toda la entidad presentará impactos en los sistemas naturales con inevitable repercusión en los sociales. Como se apuntó antes, entre las regiones que sufrirán mayor deterioro están las costeras, las serranas y los valles agrícolas, donde se localiza la mayor parte de la población con actividades relacionadas al sector primario y con mayor marginación. La tendencia al aumento de esos cambios demanda atender cinco aspectos: 1) generación de estrategias que apunten en el corto plazo a la adaptación y en el mediano y largo plazos a la remediación; 2) actualización de inventarios de recursos bióticos que contemplen la inclusión en la NOM-059 de nuevas especies en riesgo y reclasificación de las ya registradas que puedan estar sujetas a mayor peligro de desaparición; 3) adopción de medidas de remediación como la conservación *in situ* o *ex situ* de bancos de germoplasma que preserven el capital genético; 4) redefinición de las áreas de importancia para la conservación y seguimiento de las mismas mediante programas de monitoreo permanente; finalmente, 5) preparación de cuadros de investigadores y técnicos para desarrollar labor en los aspectos previos de manera permanente, con capacidad de coordinar acciones con especialistas en el orden federal, para avanzar en estrategias coherentes.

La conservación para el desarrollo es una estrategia política para confrontar localmente los impactos del CC. Por un lado, implica el desafío de contener la pérdida y degradación de los ecosistemas y su biodiversidad y, por otro, el reto de mejorar la calidad de vida de la población; todo, en el interés de acceder a un desarrollo sustentable. Las políticas de conservación para el desarrollo deben guiarse por los principios de equidad y sustentabilidad; “deben ser incluyentes y dar cabida a la participación activa de la sociedad” (Conanp, 2007: 4-5). La conservación para el desarrollo comprende la sinergia institucional (federal, estatal, municipal regional) tanto de programas como de proyectos; comprende igualmente la generación de actividades productivas alternativas que garanticen a la población opciones de mejora en la calidad de vida a la vez que viabilidad a los recursos naturales (ver Conanp, 2007: 5).

El reto que impone el CC en Baja California demanda un esquema que privilegie el conocimiento, el acuerdo político y la inclusión, y la sustentabilidad socio-ambiental. En esa tesitura, siguen tres tareas: 1) refinar el conocimiento del entramado de condiciones ambientales en la entidad, 2) fortalecer estrategias de coordinación intergubernamental y de autoridades con actores sociales y privados, y 3) privilegiar los objetivos de desarrollo humano, y preservación y conservación de los escasos recursos naturales de la entidad en toda acción de política pública.

Referencias

- ALDF (Asamblea Legislativa del Distrito Federal) (2011). “Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal”, Disponible en: <http://www.aldf.gob.mx/archivo56a7b9d2fd418684470a7e9a73e618b5.pdf>. Última consulta mayo de 2013.
- Arriaga, Laura, José Manuel Espinoza-Rodríguez, Claudia Aguilar-Zúñiga, Eduardo Martínez-Romero, Leticia Gómez-Mendoza y Eleazar Loa Loza (coord.) (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez (1999). Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, Conabio, FMCN y CCA. México. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx>. Última consulta junio de 2013.
- Collins, M., S. F. B. Tett, and C. Cooper (2001). “The internal climate variability of hadcm3, a version of the Hadley centre coupled model without flux adjustments”. En *Climate Dynamics* 17, 61–68.
- Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) (2008). *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio*. México.
- Conabio (2012). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Semarnat. México. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/>. Última consulta 12 enero de 2012.
- Conanp (2007). *Estrategia de conservación para el desarrollo 2007-2012*. México: Semarnat-Conanp. 18.
- Conanp (2012). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Semarnat. México. Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>. Última consulta 20 enero de 2012.
- Congreso de la Unión (2000). “Ley General de Vida Silvestre”. En *Diario Oficial de la Federación*, 3 de julio.
- Congreso de Quintana Roo (2012). “Ley de Acción de Cambio Climático en el Estado de Quintana Roo”. *Periódico Oficial*, 29 de marzo. Disponible en: <http://www.congresoqroo.gob.mx/leyes/administrativo/ley120/L1320120329001.pdf>. Última consulta mayo de 2013.
- Conservation International (2012). “Biodiversity hotspots”. Disponible en: <http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots>. Última consulta 10 marzo de 2012.
- Contraloría Risaralda (2010). “Informe de gestión para el cambio climático. Contraloría General de Risaralda”. Disponible en: <http://www.contraloriarisaralda.gov.co/pepe/archivosdescarga/Politiclas-Publicas/Informe%20Cambio%20Climatico%20Risaralda.pdf>. Última consulta 27 febrero de 2012.
- Delgadillo, José (1992). *Florística y ecología del norte de Baja California*, Universidad Autónoma de Baja California, 339 pp.
- Del Villar, Liliana (2011). *Preparación jurídica para el cambio climático y el fomento al desarrollo rural en México*. Italia: IDLO. Disponible en: http://www.idlo.int/DOCCalendar/MEXICO_Climate_Change_Report.pdf.
- Donolo, Carlo (1989). *¿Cómo gobernar mañana?* Galaxia Gutenberg-Círculo de Lectores. Barcelona, 171 pp.
- Easterling, David, Gerald A. Meehl, Camille Parmesan, Stanley A. Chagnon, Thomas R. Karl and Linda O. Mearns (2000). “Climate extremes: Observations, modeling, and impacts”. En *Science* 289: 2068-2074.

- García López, Tania (2008). "La política mexicana de acción climática y su aplicación en el estado". *Estudios para un Programa Veracruzano ante el Cambio Climático*. Xalapa: U V, INE y Emb. Británica en México. Disponible en: http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?_pageid=1945,4436459&_dad=portal&_schema=PORTAL. Última consulta 3 abril de 2012.
- Gobierno de Baja California (2008). "Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013". *Periódico Oficial del Estado de Baja California*. T. CXV, no. 19, 30 de abril.
- Gobierno de Baja California (2010a). "Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013. Actualización." *Gobierno de Baja California*. Disponible en: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/ped.htm>.
- Gobierno de Baja California (2010b). "Ley de Protección al Ambiente para el Estado de B.C." En *Periódico Oficial No. 53*, 30 de noviembre, Sección I, Tomo CVIII. Actualización 22 octubre.
- Gobierno de Baja California (2012a) "Ley de Prevención Mitigación y Adaptación al Cambio Climático". Disponible en: <http://www.congresobc.gob.mx/legislacionEstatal/>. Última consulta julio de 2013.
- Gobierno de Baja California (2012b). "Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California". Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/peacc/descargas/peacc_bc_2013.pdf. Última consulta abril de 2013.
- Gobierno de Chiapas (2010). "Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas". En *Periódico Oficial del estado de Chiapas*, 6 de diciembre.
- Gobierno de Guanajuato (2011). *Programa Estatal de Cambio Climático Guanajuato*. Guanajuato: IEE-Guanajuato.
- Gobierno de Hidalgo (2011). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Hidalgo*. Pachuca: Edit. Univ. UAEH.
- Gobierno de México (2005). "Comisión Intersecretarial de Cambio Climático". En *Diario Oficial de la Federación*. 25 de abril. Disponible en: [http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/CI/CICC/25042005\(1\).pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/CI/CICC/25042005(1).pdf). Última consulta 3 abril de 2012.
- Gobierno de México (2007). "Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012". En *Diario Oficial de la Federación*, 31 de mayo.
- Gobierno de México (2009). "Programa Especial de Cambio Climático". En *Diario Oficial de la Federación*, 28 de agosto.
- Gobierno de México (2011). "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente". En *Diario Oficial de la Federación*, 30 de agosto.
- Gobierno de México (2012a). "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos". En *Diario Oficial de la Federación*, 9 de febrero.
- Gobierno de México (2012b). "Ley General de Bienes Nacionales". En *Diario Oficial de la Federación*, 16 de enero.
- Gobierno de México (2012c). "Ley General de Cambio Climático". En *Diario Oficial de la Federación*, 6 de junio.
- Gobierno de México (2012d). "Ley Planeación". En *Diario Oficial de la Federación*. México, 9 de abril.
- Gobierno de México (2013a). Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. En *Diario Oficial de la Federación*. México, 2 de abril.
- Gobierno de México (2013b). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México, 20 de mayo.

- Gobierno de Veracruz (2010). "Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático". En *Gaceta Oficial de Veracruz*, 3 de noviembre.
- Gobierno del Distrito Federal (2008). *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012*. México: Secretaría del Medio Ambiente del DF.
- Grismer, L. Lee (2002). *Amphibians and reptiles of Baja California. Including its Pacific islands and the islands of the Sea of Cortes*, University of California Press, Berkeley, 399 pp.
- Hijmans, Robert J., Susan E. Cameron, Juan L. Parra, Peter G. Jones and Andy Jarvis (2005). "Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas". En *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- Huey, Laurence (1964). "The mammals of Baja California". En *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 13: 85-168.
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) (2013). "Avances de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático". Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/peacc/>. Última consulta mayo de 2013.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf. Última consulta 26 febrero de 2013.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2012). Disponible en: <http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml#T0sH2Ycgc0k>. Última consulta 26 febrero de 2013.
- Mellink, Eric (2002). "El límite sur de la región Mediterránea de Baja California con base en sus tetrápodos endémicos". En *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*. 85: 11-23.
- Minnich, Richard, Ernesto Franco-Vizcaino and Raymond J. Dezzani, (2000). "The El Niño/Southern Oscillation and precipitation variability in Baja California, México". En *Atmósfera* 13:1-20.
- Naciones Unidas (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. N. York: Naciones Unidas. Disponible: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>. Última consulta 30 marzo de 2012.
- Naciones Unidas (1998). "*Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*". Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>. Última consulta 30 marzo de 2013.
- PACC PERÚ (2012). "Programa de Adaptación al Cambio Climático". *PACC PERÚ*. Disponible en: <http://www.paccperu.org.pe/index.html>. Última consulta 26 febrero de 2012.
- Raper, Sarah C. B. and Filippo Giorgi (2005). "Climate Change Projections and Models". En: Lovejoy, E. Thomas and Lee Hannah (Editors), *Climate Change and Biodiversity*. Yale University Press, New Haven, pp 199-210.
- Riemann, Hugo and Exequiel Ezcurra (2005). "Plant endemism and natural protected areas in the peninsula of Baja California, Mexico". En *Biological Conservation* 122: 141-150.
- Riemann, Hugo and Exequiel Ezcurra (2007). "Endemic regions of the vascular flora of the peninsula of Baja California, Mexico". En *Jour. of Vegetation Science* 18: 327-336.
- Root, Terry L. and Lesley Hughes (2005). "Present and future Phenological changes in Wild Plants and Animals". En Lovejoy, E. Thomas and Lee Hannah (Editors). *Climate Change and Biodiversity*, Yale University Press, New Haven. pp 61-69.
- Semarnap (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca) (1998). "México ante el Cambio Climático/Mexico facing climate change". Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/24.pdf>. Última consulta 2 octubre de 2013.

- Semarnap (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca) (2000). “Estrategia Nacional de Acción Climática”. Disponible en: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=13. Última consulta mayo de 2013.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2010a). “Fundamentos”. Disponible en: <http://www.cambioclimatico.gob.mx/index.php/es/fundamentos.html>. Última consulta 26 febrero de 2012.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2010b). “Acciones de México”. Disponible en: <http://www.cambioclimatico.gob.mx/index.php/es/acciones-de-mexico.html>. Última consulta 26 febrero de 2012.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2010c). “Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010”. En *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2011). “Avanzan programas estatales de cambio climático”. *Cambio Climático*. Disponible en <http://www.cambioclimatico.gob.mx/index.php/es/comunicados/1206-com-34111-avanzan-programas-estatales-de-cambio-climatico.html>. Última consulta 26 febrero de 2012.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2012a). *Cambio climático: una reflexión desde México*. México: Semarnat, 145 pp.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2012b). México. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/685.pdf>. Última consulta junio de 2013.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2013). “ACUERDO por el que se expide la Estrategia Nacional de Cambio Climático”. En *Diario Oficial de la Federación*, 3 de junio de 2013.
- The Guardian* (2011). “Which nations are really responsible for climate change”. *The Guardian*. Disponible en: <http://www.guardian.co.uk/environment/interactive/2011/dec/08/carbon-emissions-global-climate-talks>. Última consulta mayo de 2013.
- Wiggins, Ira L. (1980). *Flora of Baja California*. Stanford University Press, Stanford, 1025 pp.
- Wilbur, Sanford R. (1987). *Birds of Baja California*, University of California, 253 pp.
- Worldclim (2012). Disponible en: <http://www.worldclim.org/futdown.htm>. Última consulta 2 de febrero 2013.

Recibido: 16 de agosto de 2013

Aceptado: 26 de octubre de 2013