

➤ Dr. Ignacio Alfonso Reyes Cortés, Dr. Octavio Hinojosa de la Garza, M.I. Daniel Sayto Corona, M.I. José Santos García, Dr. Miguel Franco Rubio y Dra. Angélica Oviedo García.

(PARTE II DE II)

A PROPÓSITO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Las anomalías del clima experimentadas en el último siglo o por vivirse en las próximas décadas, podrían incluir alteraciones en las formas como actualmente se experimenta la variabilidad interanual o periodos mayores del clima. Eventos de *El Niño* más frecuentes o intensos, huracanes de mayor magnitud y ondas cálidas o frías más pronunciadas son algunas de las formas como la atmósfera podría manifestar las alteraciones climáticas, resultado de la actividad humana o el proceso de desertificación natural del planeta.

Cualquier proceso que altere el balance de la energía del sistema tierra-atmósfera es conocido como forzamiento de radiación calorífica. Algunas de las causas principales del forzamiento son la variación en la órbita terrestre, la radiación solar, la actividad volcánica y la composición atmosférica. Estudios puntuales indican que las concentraciones atmosféricas mundiales de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado marcadamente como resultado de las actividades humanas desde 1750. Actualmente, se superan los valores preindustriales determinados a partir de núcleos de hielo que abarcan algunos miles de años.

Los vínculos del forzamiento de radiación calorífica con otros aspectos del cambio climático incluyen: las influencias naturales (procesos solares, volcanes, órbita terrestre), los cambios directos e indirectos en los impulsores del cambio climático (gases de efecto invernadero, aerosoles, irradiación solar), las actividades humanas (quema de combustibles, procesos industriales), el forzamiento y efecto de radiación calorífica, la mitigación (menor emisión de gases), la perturbación y respuesta climática (temperaturas y precipitaciones globales y regionales), así como de la retroalimentación biogeoquímica.

Entre los impactos del cambio climático en la calidad del agua destacan las precipitaciones más intensas (que traen como consecuencia el incremento en sólidos suspendidos y turbidez) y los contaminantes (fertilizantes, pesticidas, aguas residuales municipales). Las temperaturas mayores en la superficie del agua ocasionarían la proliferación de algas e incremento en bacterias, hongos y toxinas, disminución de oxígeno e impactos en la calidad de agua y los ecosistemas. La reducción o incremento del caudal en los ríos darían lugar a una menor o mayor disolución en la contaminación y las fluctuaciones en la salinidad de estuarios. La disminución de niveles de agua en los lagos originaría una re-suspensión de sedimentos del fondo, incremento en la turbidez y liberación de compuestos con impactos negativos.

Las predicciones incluyen al país completo, se estima que para el año 2050 en la cuenca del río Conchos habrá una disminución del volumen escurrido en un orden del 25%, en un escenario de disminución del 10% de lluvia y un ascenso de temperatura de +2.0°C. Sin acciones, en el 2030 la capacidad del río Conchos para solventar el compromiso del tratado de 1944 con los Estados Unidos estará sensiblemente disminuida.

En la actualidad México se enfrenta a enormes desafíos duales: por un lado, renovar la infraestructura decadente y en ocasiones obsoleta del agua; por otro, crear una nueva infraestructura hidráulica acorde con las necesidades vigentes. Para lograr atender las demandas crecientes de la sociedad es necesario construir nueva infraestructura hidráulica y dar mantenimiento a la ya existente.



Las incertidumbres en el cambio climático están asociadas a los conceptos relacionados con las emisiones futuras, la respuesta del sistema climático en la escala global, la reducción en los niveles regionales y locales, el modelo, la distribución y la vulnerabilidad de impactos, así como con las retroalimentaciones.

Se conoce como variabilidad climática a las fluctuaciones del estado medio y de otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, entre otras) del clima en todas sus escalas espaciales y temporales, más amplias que las de los fenómenos meteorológicos.

La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento de la radiación solar natural o antropogénica (variabilidad externa). Conocer qué parte de la variabilidad del clima es predecible abre la posibilidad de realizar interpretaciones en diversas actividades socioeconómicas.

La vulnerabilidad es el grado al cual un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos de la variabilidad climática y sus extremos. En otras palabras es el daño potencial que se puede causar al sistema por efecto del cambio climático.

Por otro lado, el Monitor de Vulnerabilidad Climática (CVM) es un proceso de evaluación global independiente de los efectos del cambio climático sobre las poblaciones del mundo. El monitor se puso en marcha en diciembre de 2010 en Londres y Cancún, coincidiendo con la Cumbre de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en dicha playa con motivo del cambio climático (COP-16). Para el caso de México, el CVM prevé para el año 2030 un incremento en los impactos a la salud y en los desastres climatólogicos.

La resiliencia o adaptación es la capacidad de los sistemas naturales para ajustarse en respuesta a eventos climáticos actuales y futuros, a fin de moderar daños o beneficiarse de las oportunidades que dan los riesgos. Incluye cambios en las prácticas, procesos y estructuras de las acciones y actividades.

La adaptación es un proceso por medio del cual los individuos, comunidades y países buscan enfrentar las consecuencias del cambio climático, incluyendo la variabilidad, ésta puede corregir problemas ya existentes que hacen a las comunidades vulnerables, o ser preventiva, preparándolas para los cambios proyectados a futuro.

¿Por qué es necesaria la preparación para la adaptación al cambio climático? La prevención resulta indispensable para abordar los impactos del pasado que siguen afectando el presente. Igualmente forzoso es abordar el cambio climático a futuro, para así reducir la vulnerabilidad a los eventos naturales extremos.

La otra opción es no hacer nada y esperar a que ocurran los fenómenos naturales, para una vez que se presenten tratar de mitigarlos. Esta elección es costosa, ya que incluye pérdidas materiales y en ocasiones humanas.

El desarrollo y la gestión del agua se reconocen como la manera más efectiva de optimizar la disponibilidad del vital líquido para todos los usos, aunque el fortalecimiento institucional que se demanda impone retos a muchas regiones del país. Con una correcta dirección aumenta la flexibilidad para abordar grandes fluctuaciones en precipitaciones y caudales.

Las predicciones hidrológicas a mediano plazo tienen un tiempo de certidumbre de una semana aproximadamente, proporcionando estimaciones de las condiciones de inundación. Estas conjeturas dependen de la calidad de las predicciones de precipitación y de la información de las cuencas altas, del conocimiento del clima a corto plazo y de la calidad del modelo hidrológico de distribución utilizado para calcular los escurrimientos y los caudales fluviales. Los pronósticos hidrológicos a corto plazo (para el tiempo prevaliente de unos días) se enfocan en los gastos y niveles de agua de los ríos, así como la extensión y profundidad de las áreas de inundación de los cauces principales.

Las medidas de prevención contra las sequías en cuanto al suministro de agua incluye que los abastecimientos deben ser incrementados por la explotación tanto del agua superficial como subterránea en el área, ya que las extracciones intensivas no son un remedio sustentable. De igual manera se pueden hacer transferencias y transvases de fuentes superficiales (lagos y ríos) como en el caso de Monterrey que lleva agua desde las lagunas de Tamaulipas, y de agua subterránea como es el caso de la cuenca de Encinillas a la cuenca de Chihuahua. Todo esto en caso de ser socioeconómica y ambientalmente aceptable, pero hasta el momento no se ha hecho un estudio serio y formal al respecto.

La predicción del clima y el pronóstico del tiempo son elementos vitales en las estrategias de adaptación. Los meteorólogos están mejorando el rastreo y el pronóstico del tiempo extremo asociado con ciclones, manejado con una precisión razonable durante periodos de algunos días o semanas.

Aumentar la comprensión de los fenómenos de *El Niño/La Niña* y otras anomalías climáticas significa que la predicción de las variaciones estacionales para regiones específicas se está volviendo también más exacta. El estado actual de conocimiento sugiere que los impactos sobre el ecosistema del cambio climático no mitigado serían desastrosos y sin precedente en la historia humana y que las medidas de adaptación para los ecosistemas solo serían efectivas para niveles inferiores del cambio climático. Algunas de las medidas de adaptación para proteger los ecosistemas naturales incluyen: la conservación de la biodiversidad salvaje, el fortalecimiento de la red de Áreas Protegidas, el mejoramiento sustentable de la agricultura tradicional para proteger bosques y praderas, la protección de los ecosistemas marinos, la protección de las zonas costeras y la protección de humedales de agua dulce.

Existen dos tipos de medidas de adaptación: la reactiva y la preventiva. El primer tipo de medidas adoptadas por todos los usuarios ocurre después de que los impactos del cambio climático se han vuelto manifiestos, mientras que el segundo refiere a las acciones que suceden o se ejecutan antes de que los huecos sean aparentes.

La mayoría de las medidas ocurren de manera espontánea, adoptadas por personas dependiendo de las necesidades y capacidades individuales de un sector o grupo social, a esto se le denomina adaptación autónoma. Los retos de la adaptación a los que estarán sometidos todos los usuarios del agua van desde los insuficientes sistemas de observación, monitoreo e intercambio de datos (inclusive dentro de la misma cuenca hidrológica), falta de información básica, sistemas de información geográfica mínimos para atender las necesidades de los usuarios del agua, proliferación de asentamientos humanos en áreas vulnerables (especialmente en las planicies de inundación de regiones tropicales y áridas), la existencia de un marco político, tecnológico e institucional inapropiado al desarrollo actual de la región y la inequidad social en la toma de decisiones en cuanto a las medidas restrictivas planeadas.



Bibliografía

INFORMACIÓN A PROGRAMAS DE CICLO ESCOLAR AGOSTO - DICIEMBRE 2015

POSGRADO DE CONACYT

MAESTRÍAS EN INGENIERÍA

- Hidrología subterránea
- Computación

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Para consultar las convocatorias de ingreso a los programas de posgrado ofertados por la Facultad de Ingeniería, favor de ingresar a la página:

<http://ing.uoch.mx/avisos/2015/02/23/Informaci%C3%B3n%20para%20Aspirantes%20a%20Posgrado%20ago-dic-2015.pdf>

Nota: Se requiere entregar todos los requisitos y anexos en la Unidad de Administración Escolar con la M.A. María de Lourdes Flores Portillo, a partir del 20 de abril y hasta el 29 de mayo del 2015 para poder ser considerado como candidato a ingresar en cualquiera de los programas.

