

**CONFERENCIA DE PRENSA DE LOS
DOCTORES VÍCTOR MAGAÑA, ORLANDO
DELGADO Y CARLOS GAY,
INVESTIGADORES DEL CENTRO DE
CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA DE LA UNAM,
SOBRE LA TEMPORADA DE HURACANES EN
MÉXICO.**

**Ciudad Universitaria
Mayo 25 de 2000**

Doctor Víctor Magaña

Antes que nada quisiera explicar un poco en qué consiste o de qué se trata el tema de los huracanes. Un huracán no es otra cosa más que un conjunto de nubes que se organiza, que empieza a actuar en forma coordinada en términos de su rotación, en términos de la intensidad de las nubes y que provoca grandes daños cuando llega a entrar a tierra e incluso en ocasiones que no llega a entrar a tierra.

En la temporada de verano conforme comienza a calentarse los océanos alrededor del país, no tan sólo del país sino el Atlántico y el Caribe, la probabilidad de que se formen nubes aumenta y la probabilidad de que algún mecanismo organice esas nubes también crece, y al final se empieza a generar lo que conocemos nosotros como huracán.

El huracán tiene varios nombres. Algunas gentes le llaman un tifón en Asia, algunas gentes le llaman un guiliguili en Australia, pero se le ha dado en llamar, básicamente, un ciclón tropical. El término que parece surgió en el Caribe para el ciclón tropical es el de huracán y por ello es que se habla de huracanes.

En realidad hay fenómenos que son muy complejos de describir en la atmósfera y uno de ellos son los huracanes y quizá por eso la incertidumbre que se tenga en el momento de hablar de predicciones.

Si ustedes analizan la imagen que tenemos ahí, lo que tenemos es un borbote que está constituido básicamente por nubes, las cuales están rotando con sentido contrario a las manecillas del reloj. Ahora asociado con esa rotación hay vientos muy intensos, hay lluvias muy intensas, hay mareas de tormenta que son básicamente las olas que alcanzamos a detectar en la costa y de ahí que sea tan grande la preocupación.

El 15 de mayo en este país se declara que inicia la temporada de huracanes en el Pacífico y que se extiende hasta por ahí de octubre. En realidad, no existe una fecha precisa para determinar cuándo se va a presentar el primer huracán. No necesariamente es el 15 de mayo, puede ser más tarde o puede ser unos días antes.

Hemos aprendido bastantes cosas sobre los huracanes que nos permiten hoy en día tratar de pronosticar cómo puede ser una temporada de huracanes, o qué podemos esperar de la temporada de huracanes. Una de las cosas es que, por ejemplo, entre más caliente este el océano mayor la posibilidad de que se formen huracanes intensos.

Pero la temperatura del mar no es el único elemento, también tiene que ver cómo son los vientos en las regiones tropicales. De todos los estudios que se han realizado, quizá una de las conclusiones a las que se ha llegado es que en el lado del Caribe y Atlántico la temporada de huracanes, es decir, el número de huracanes e incluso la duración de los huracanes mismos está hasta cierto punto modulada por la ocurrencia del fenómeno de El niño, o la ocurrencia de su contraparte que se denomina La niña.

Cuando hay Niño tiende haber menos huracanes en la región del Caribe y del Atlántico. Cuando hay Niña las condiciones regresan a la normal e incluso se puede a veces esperar que haya más huracanes de lo normal.

En el pacífico no existe una relación tan clara, sin embargo, los datos históricos que en los últimos años, en las últimas décadas, cada vez aparecen más huracanes y cada vez son más intensos.

Estos pronósticos a largo plazo no debieran de terminar la política que se siga en cuanto a prevención de desastres, porque no necesitamos diez huracanes para causar un gran desastre, basta con que uno de ellos entre a tierra para que cause un gran desastre, y en ese sentido es que las políticas de prevención en este país deben de considerar que con un huracán aparezca y que ni siquiera entre a tierra, sino que deje lluvias muy intensas, basta para que cause un gran daño.

Entonces voy a permitir que mis compañeros les hablen un poco más sobre qué se hace para pronosticar huracanes en el largo plazo, qué se hace para realizar pronóstico de huracanes cuando ya aparecieron en términos de cuál es la trayectoria que van a seguir e incluso cuál es la posibilidad de que se vayan intensificando. Existen métodos de pronóstico y estos son los que nos dan tiempo para tomar acciones de prevención.

Y, finalmente, después va hablar el doctor Carlos Gay, quien les va a explicar cómo hemos trabajado conjuntamente con las autoridades de Protección Civil para diseñar una estrategia que permita estar preparado durante esta temporada de huracanes.

Entonces voy a ceder la palabra a mi compañero Orlando Delgado para que les hable de qué quiere decir pronosticar huracanes.

Orlando Delgado

Voy a hablar, como dice el doctor Víctor, sobre el pronóstico de la trayectoria de los huracanes. En el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad se ha desarrollado un modelo que ha tenido mucho éxito. Primero se desarrolló para pronosticar el estado general de la atmósfera, luego fue desarrollado para pronosticar la trayectoria de los huracanes.

Este modelo, realmente, es una síntesis de los conocimientos físicos matemáticos de la atmósfera. Es un modelo simple, de los más simples, pero a su vez, describe varios procesos físicos, bueno, en particular el transporte de circulación, transporte de temperatura, que son inherentes a los procesos de evolución del huracán.

Lo hacemos con tres niveles de datos. Los datos, como ustedes saben, vienen de la Red Mundial de Meteorología y llegan a nuestra oficina por Internet y los tenemos disponibles todos los días. Así que el pronóstico de la trayectoria del huracán lo podemos hacer todos los días y aquí traigo unas muestras.

El modelo que se ha desarrollado aquí en la Universidad contempla huracanes ya sea del Pacífico o del Atlántico. Aquí tenemos un mapa, que después si quieren acercar las cámaras para que ven como se pronostica el huracán, se da el campo inicial, el campo de datos inicial y se aplican las ecuaciones de Newton, básicamente las ecuaciones de movimiento y las ecuaciones de energía termodinámica. Con eso

es suficiente y mostramos el punto donde está el huracán, se describe como el punto de mayor circulación, o sea, máxima moticidad, y los pronósticos igual, podemos localizar el centro del huracán como un centro de máxima moticidad.

Estos métodos también han sido desarrollados en Estados Unidos y en Europa, en Asia y en Japón, y han sido, con buenos resultados, comparados con aquellos, los nuestros han dado buenos resultados y eso se ha dado tanto en el Cenapred de aquí de México como en otras oficinas como la Fensaital, para prevenir a la población en general.

Traigo el pronóstico del huracán "Aleta", que es el de ayer y que todavía está hoy y traemos el pronóstico ahora mismo. Es en tiempo real.

Por lo demás, en otros lugares lo hacen estadísticamente, como lo mencionó el doctor Víctor Magaña, lo hacen en Estados Unidos el doctor William Grey, del cual todos ustedes ya habrán oído, lo hace en forma estadística y es un adelanto para la temporada. Nosotros lo hacemos ya en tiempo real, pero solamente la trayectoria.

Creo que con esto puedo dar punto final y ceder la palabra al doctor Carlos Gay, para que hable acerca de la protección a la población y después si quieren les mostramos las gráficas.

Carlos Gay

Gracias, como decía el doctor Víctor Magaña hemos estado colaborando con la Coordinación de Protección Civil tratando de diseñar, o ayudándoles a diseñar un sistema que permitiera reaccionar con mayor tiempo ante la aparición de estos fenómenos que, en realidad, se comporta cada uno de ellos como un ente completamente diferente de los demás.

Habría qué afirmar también que el hecho de la capacidad nuestra de poder predecir con mayor antelación la posibilidad de que ocurra algún

tipo de desastre por incidencia de un huracán se debe también al desarrollo que ha habido en cuanto a la tecnología que se puede emplear para la detección de estos fenómenos.

Entonces es muy importante, que nos vamos haciendo más hábiles en la predicción en la medida que también van mejorando estos instrumentos que se utilizan y poder ver cómo van evolucionando.

También tendría que decir que la capacidad de cómputo ha aumentando grandemente y que teniendo computadoras más poderosas se pueden correr programas más complejos, y que nuestra capacidad también, de lo que se llaman de pronóstico ha mejorado sustancialmente.

Estas cosas aunadas también a una preocupación muy grande en cuanto digamos a la magnitud de los problemas que causan estos fenómenos, como decía el doctor Magaña, no tienen que ser muchos para causar un gran problema, puede ser uno de gran intensidad.

Entonces, con nuestra aumentada capacidad de respuesta prevista por el desarrollo tecnológico, entonces nos podemos dedicar de alguna manera a la tarea de tratar de prevenir con un poco de más tiempo la posibilidad de que algún fenómeno afecte una región.

Los huracanes, como dije, se plantea una gran incertidumbre en cuanto se refiere, por ejemplo, al lugar donde puede hacer incidencia el huracán. Pero, de cualquier manera, la idea de la prevención estriba en que podamos reaccionar con tiempo y que podamos de alguna forma, si es necesario, movilizar a la población a lugares más seguros, en regiones relativamente amplias en donde nosotros esperaríamos que este fenómeno apareciera.

La presentación de esto que se llama de manera coloquial el Semáforo de Huracanes, la hizo oficialmente hace una semana el coordinador de Prevención Civil, y se presentó en ambos litorales de México, se hizo la presentación en el pacífico donde asistieron los responsables de Protección Civil de los municipios que se encuentran en mayor riesgo, lo mismo se hizo en el lado del Golfo de México, donde además estas reuniones fueron atendidas por gobernadores, presidentes municipales.

La cuestión es que se hizo con una gran amplitud de intensidad, con el objeto de empezar a introducir también esta cultura de la prevención. Entonces, ahora tenemos, por ejemplo, que el semáforo tiene básicamente cuatro etapas: una de aviso, que se da cuando se detecta uno de estos fenómenos, que puede ser una depresión tropical que, digamos, sería la primera etapa del desarrollo de un huracán.

Luego, de acuerdo con el tipo de clasificación que se dé de este huracán, que puede ser de la categoría 1 a la 5, en realidad está clasificado en términos de las intensidades de los vientos, que puede estar variando entre 120 hasta los 250 kilómetros o más de 250 kilómetros por hora, se va pasando a etapas que pueden ser de alerta, se alerta por ejemplo cuando un huracán o una tormenta de categoría 1 se encuentra entre mil y 500 kilómetros ya se empieza a alertar y luego se pasa a otras dos etapas cuando se empieza a acercarse el fenómeno y, por ejemplo, se entra en un estado de alarma cuando este fenómeno se encuentra alrededor de los 300 ó 200 kilómetros, y luego se entra a un momento de emergencia cuando ya se tiene prácticamente el fenómeno encima.

No quiero entrar mucho en detalle, porque ya se hizo una presentación y está a disposición de realmente todo el mundo en la Coordinación de Protección Civil, pero la idea es que esto está diseñado con el objeto de que uno tenga, por lo menos, entre 24 y 72 horas de tiempo para reaccionar.

El problema es que un fenómeno que se plantea con una categoría inferior, el problema es que puede transitar a una categoría mayor o sea, un huracán que lo encontramos relativamente lejos, y que estaríamos en una etapa de alarma, pudiera haber dado un salto, por ejemplo, intensificado y convertirse en un huracán mayor, y realmente no habernos dado ya tiempo para reaccionar y estar en un momento de emergencia.

Entonces, este semáforo toma en cuenta, o por lo menos tratar de dar un mayor tiempo de que se pueda responder al problema que se presenta con el fenómeno. En realidad ustedes se dan cuenta que entre las cosas que representa enfrentarse a un huracán está el de la

movilización de la gente, el habilitamiento de los refugios, los lugares por los que la gente tiene que transitar en su paso a los refugios, y luego todo el sistema que en realidad va a entrar en caso de que el huracán cause muchos destrozos y empieza el período realmente de reconstrucción, pero esto se tiene que dar de alguna forma, se tiene que haber previsto de alguna manera que las rutas de acceso hayan estado disponibles, o por lo menos, tener las alternativas.

Entonces, realmente es un sistema muy complicado en el que intervienen las secretarías de Marina, Defensa, el mismo sistema de Protección Civil, los gobiernos de los Estados, los gobiernos de los municipios, porque hay que movilizar a mucha gente y muchos recursos para enfrentarse a este problema. También se parte desde la base de que se actúa bajo el principio de la prevención, porque el huracán, las posibilidades de su arribo, son bastante grandes, entonces hay que movilizar a bastante gente, pero se prefiere entrar en este punto de que haya zonas que están sobreavisadas o sobrealertadas con el objeto final de evitar que se causen daños a las personas.

Y hay un punto que es importante de este semáforo, que es que por primera vez se incluyen los efectos de las lluvias, y los efectos de las lluvias pueden ser muy importantes sin que el huracán haya tocado tierra y esto es porque, me imagino que entraríamos más adelante a hablar de esto, las bandas de los huracanes pueden estar repasando por encima del continente sin que el ojo del huracán haya tenido que llegar a las costas, y esto trae consigo mucho agua, mucha precipitación, mucha lluvia y pues se corre el riesgo, para aquellos que estén habitando zonas, dañadas, laderas de montañas, y esto también está combinado con otros problemas, con lo que determinan el riesgo de los lugares como pueden ser la deforestación de las laderas y estas otras actividades humanas que en realidad de alguna forma contribuyen a los problemas del riesgo.

Entonces, el Servicio Meteorológico Nacional es una agencia muy importante en todo este proceso de prevención, porque son los que oficialmente van a emitir los pronósticos que se van a utilizar como base para todas estas movilizaciones.

Como último punto, quisiera hablar un poco de que la previsión de las lluvias también se va a hacer a través de la utilización de modelos. En realidad, esto, las lluvias asociadas a los huracanes son visibles, pero el fenómeno se puede dar sin que tengamos muy claro, por ejemplo, cuál es la causa y esto, hemos tenido relativamente recientemente ejemplos de lluvias sumamente intensas que han causado una gran destrucción y que no han venido asociadas, por ejemplo, a un problema de huracanes.

Pero esto es una cosa que dadas las condiciones atmosféricas, las posibilidades de detección modernas y la capacidad de cómputo actual, estos modelos de alguna forma pueden ser capaces de pronosticar con 48 horas, es la idea, que pueda haber una región bajo este tipo de riesgo.

Hay tiempos de monitoreo, tiempo de emisión de boletines y todo esto está de alguna forma siendo adecuado en cierto sentido al nivel que se da dentro del mismo semáforo.

Con esto concluyo mi participación.

Preguntas y respuestas

P: Yo les quisiera preguntar. En los últimos años hemos visto que en el país han sucedido desgracias con respecto por las lluvias, por los huracanes. Digamos ¿qué tanto el gobierno hace caso a estos pronósticos, a estos estudios que ustedes tienen para prevenir estas desgracias que han ocurrido en los últimos años, y si también el gobierno debería hacer otras acciones paralelas como impedir el que la gente se vaya a vivir a lugares difíciles y propicien que ocurran estas desgracias?

R: Si este... creo que hasta hace algunos años o hasta hace poco se tenía más un tipo de cultura de las respuestas ante los desastres

naturales. El mismo nombre a veces nos dice: es natural. Es como si nosotros no lo pudiéramos evitar. Pero en gran medida el desastre cobra esa magnitud, determinado por ¿cuál es el grado de vulnerabilidad de nuestra sociedad?

La población que se asienta en las costas, por ejemplo, ha ido aumentando. Lo que un huracán podía haber causado hace 20 años en términos de impactos por lluvias, vientos etcétera no significaba lo que hoy en día significa.

El aumento de la población hace que más gente esté en riesgo y entonces aumenta también el peligro o el riesgo de esta población. Los cambios que hemos permitido en el medio ambiente, como mencionaba el doctor Gay, en términos de la deforestación causan alteraciones significativas en cómo puede impactar un huracán.

Las lluvias antes se encontraban una gran cantidad de árboles y de vegetación que podría influir en cómo se producían los escurrimientos, o sea toda la lluvia acumulada en las laderas cómo iba escurriendo. Hoy en día la deforestación permite que todo esto caiga como una verdadera cascada, entonces la gente que vive en las cañadas, que vive en los sitios más vulnerables reciente un impacto más grande.

El gobierno creo que en esta ocasión atiende con mucho más interés los avances que tenemos en términos de conocimiento de predicción de lo que un huracán puede ser.

Prueba de ello es esta opción del semáforo en el cual se toma en cuenta el pronóstico, y el pronóstico es en gran medida lo que nosotros sabemos sobre el fenómeno.

Cuanto pronosticamos es lo sabemos del fenómeno y hoy sabemos mucho más, y entonces tenemos que hacer uso de ese conocimiento del poder hacer que en dos días un huracán puede tener impactos en tal lado, puede ocasionar lluvias en tal lado para comenzar a prevenirnos.

Yo espero que ustedes hayan oído las campañas en radio y que próximamente van aparecen también en televisión sobre qué hacer en cuanto a un huracán y lo que les acabamos de describir sobre el pronóstico de los huracanes, va a determinar en gran medida los

mensajes que se manden por los medios de comunicación a la población para que actúen.

Nos gustaría en este momento que el gobierno dijera: vamos a mover a toda la gente de los sitios de peligro, pero eso es imposible. Entonces vamos a actuar en la medida de las posibilidades, y creo que este año si bien hay la posibilidad de que se sobre alerte a mucha gente, que a lo mejor no está en tanto riesgo, creo que eso es mejor a volver a vivir episodios como los de los años pasados en los cuales el número de muertos fue muy grande.

P: Quizá un poco complicado, pero si nos pudieran dar una lista más o menos breve de algunos de los mecanismos que la gente podría utilizar para enfrentar los daños que pudiera causar algún huracán o las lluvias. Una lista más o menos condensada de...

R: Entre las cosas que se contemplan está que la gente conozca a las autoridades o que sepa que existen autoridades de protección civil en cada municipio, que la gente sepa dónde están los refugios a los cuales tendría que acudir en caso de que se presentara el riesgo de un huracán entrando. Que la gente, como se indica en los mensajes de radio, ponga a salvo a su familia, guarde documentos personales, por ejemplo, los ponga en una bolsa de plástico. Consejos tan prácticos como esos creo que van a reducir en gran medida que la gente, en la medida de lo posible, tenga agua a su disposición. Pero muy importante es que esté consciente de que vive en una zona de riesgo que es la zona en donde los huracanes impactan.

En ese sentido, la campaña de educación que se lleve a cabo desde antes, durante e incluso después de la temporada de huracanes es fundamental, porque lo importante creo yo es crear conciencia en la población de que está en una zona de riesgo, y eso es precisamente el tipo de mensaje que la nueva política de protección civil trata de implementar. Hacer consciente a la gente, que se cuiden también ellos.

P: Usted hablaba de la población vulnerable, entiendo esto de los que están marginados socialmente, ¿de cuánta población estaríamos hablando que estaría en riesgo?

R: Si hay una cierta coincidencia en cuanto a que hay gente de menores recursos puede ser más vulnerable, mas no toda la gente de pocos recursos es vulnerable, es aquella cuyas opciones, por ejemplo, se encuentran con construir en lugares donde no otros construirían, porque resultan muy baratos y aquí hay muchos de estos fraccionamientos de carácter esotérico, que se venden terrenos en lugares que cualquier persona más o menos inteligentes y con un corazón que haga algo, pues no vendería.

Pero sí hay una coincidencia entre pocos recursos y mayor vulnerabilidad, porque le toca a uno vivir en los sitios con mayor riesgo.

P: Inaudible.

R: Esto está muy difícil, la verdad yo no sé cuáles serían los porcentajes, es mucha gente la que vive en esta situación, es innegable. Ahora, como decía aquí el doctor Magaña, uno de los consejos es hacerle caso a las autoridades. El problema de evacuación, el problema de movilización durante uno de estos eventos es sumamente complicado. Entonces lo que hay que hacer es hacerlo de manera ordenada y lo que hay que hacer por otro lado es realmente hacerle caso a las autoridades, y por otro lado, se puede forzar a las autoridades a que le hagan caso a la gente. Entonces, que reconozcan de alguna forma la situación especial de riesgo de estas poblaciones.

Aquí, como un detalle de carácter casi anecdótico, nosotros cuando estudiamos el problema dentro de las cosas que nos preocupan están cómo se adapta la gente a su situación o a su contemplación de riesgo, y uno dice, bueno, qué significa esto, porque adaptarse sería, por ejemplo, si uno vive en la cañada irse corriendo a otro sitio, subirse metros o irse a una zona donde sabe uno que hay vegetación que conserva suelos y que no va a dejar, pero hay otros tipos de adaptación que no son positivas, por ejemplo, el hecho de que uno construye muy barato en un sitio muy vulnerable, porque cuando se destruye reconstruye uno muy barato.

Ustedes han escuchado como yo que lleguen con maderas y láminas acanalada en un sentido de reconstrucción, cuando en realidad están

reconstruyendo una zona cuyo nivel de vulnerabilidad va a variar muy poco. Lo mejor sería construir en otro lugar y construir no con maderitas y lámina acanalada. Esta forma de adaptación es relativamente barata, pero no es conveniente y reduce relativamente poco el riesgo.

Aquí, en realidad, se reduce el riesgo teniendo muy bien determinadas las rutas de evacuación y realmente haciéndole caso a las autoridades que de alguna forma son las que tienen que organizar una desbandada.

Si ustedes se ponen a pensar que en el huracán Floyd, que pegó en la costa atlántica de Estados Unidos el año pasado, movilizaron a tres y medio millones de personas. Esto, desde el punto de vista logístico, es una barbaridad de organización, que por cierto están todos muy contentos de que el huracán no entrara a tierra, porque se le retacaron todas las rutas de evacuación, que lo hacen ellos en autos, estaban todas de alguna forma se les saturaron.

La cuestión es que es un problema muy complicado, que hay que hacer caso a las autoridades que son las que tienen estudiadas las rutas de evacuación, que son las que saben dónde tiene que ir la gente, y la gente, es obligación de la gente enterarse de dónde están estos lugares, estas salidas y hacer caso.

Aquí es una cuestión de confianza, que a veces no es muy fácil la confianza, pero tiene que por lo menos, si de alguna forma se está tratando de empujar una cultura de la prevención, pues esta tiene que estar basada también en una cultura de la conciencia. De lo contrario, pues difícilmente funcionaría.

P: Yo quisiera saber, de acuerdo a los pronósticos que tienen ustedes, ¿este año por lo menos cuántos huracanes, si es posible predecir, la presencia de cuántos tienen ustedes registrados, y si existe la posibilidad de que se repitan acontecimientos como los de 97?

R: Bueno, como antes habíamos señalado, hay un pronóstico para el Atlántico, que incluye todo el Caribe y el Golfo de México, son 11 tormentas las que se van a presentar en el Atlántico y Golfo de México. El promedio es de 9.4, 9.5 tormentas; de éstas no sabemos

exactamente cuántas van a tocar el terreno nacional: puede llegar uno a las costas de Quintana Roo, a las costas de Veracruz y Tamaulipas. Para eso tenemos que estar preparados, para uno de carácter intenso, según la escala de Saffir-Simpson, podría llegar uno a México. Por el Pacífico, la actividad es más alta, como lo dijo el doctor Víctor, que en el Atlántico, ahí podríamos esperar hasta dos. La mayoría afortunadamente se van hacia el Oeste.

Al final de la temporada pueden recurrir hacia nuestro país, como sucedió con Ismael, como sucedió con Nora, como sucedió con Rosa, que recurran y entren a la Península de Baja California incluso las costas de Sinaloa.

R: Víctor Magaña. Yo quisiera hacer un comentario antes a esa parte del pronóstico estacional, y es el siguiente: Si bien es cierto que tenemos cierto conocimiento sobre que puede haber más huracanes de los normales o menos huracanes de los normales, eso de ninguna forma debe significar el bajar la guardia o estar super alertados. Lo que se tiene que tener es una campaña permanente, año tras años, para estar prevenido contra los huracanes, porque no es necesario que entren los 11, y en eso queremos insistir todos. Uno puede causar el gran daño si uno no está preparado.

Incluso las autoridades en países como EU que tienen sistemas muy avanzados toman en cuenta estos pronósticos de cuántos huracanes esperan en la temporada, pero eso no significa que las políticas de prevención civil se modifiquen, siempre están alertas ante cualquier huracán.

P: Nuestro país, México, de qué categoría no soportaría un huracán, por ejemplo.

R: Bueno, no sé si exactamente es de cuánto soportaría un huracán o cuánto no lo soportaría. La clasificación que se hace de los sistemas de tipo huracanes es de que son presiones tropicales, tormentas tropicales y luego cinco categorías de intensidad. Pero decir que a lo mejor ya no soportamos una de categoría cinco sería una exageración.

En realidad lo que nos hemos dado cuenta es que no es necesario que entrar a una categoría cinco para que se cause un gran desastre. El gran problema en este país, a diferencia de otras regiones afectadas por huracanes, son en gran medida las lluvias, y no existe una relación directa entre la intensidad del huracán y la cantidad de lluvia que dejan en las costas de México. Puede ser una simple tormenta tropical, y esto de simple va entre comillas, la que deje una gran cantidad de lluvias y ustedes pueden recordar ahora las lluvias de Chiapas y los grandes desastres.

Creo que la medida cuánto podemos resistir o cuánto no podemos resistir va en relación directa con el grado de vulnerabilidad que tengan las regiones. Las lluvias, por ejemplo, de Puebla o las lluvias que se produjeron en Tabasco, no estuvieron siquiera asociadas a un huracán, pero como lluvias intensas que son crean escurrimientos, crean en muchas ocasiones deslaves por las condiciones que hemos impuesto al terreno y crean impactos muy negativos en las gentes que se asientan en los lugares de riesgo.

La medida, creo yo, del riesgo que se tiene ante los huracanes va más en relación con cuánta lluvia puede caer, y si hay algo difícil de pronosticar es ¿cuánta lluvia va a dejar un huracán? Es ahí donde el conocimiento, la investigación, lo que se trabaja en centros como la Universidad y en otras partes del mundo en materia de conocer más sobre los huracanes, sobre las lluvias, sobre cuánto podemos pronosticar más cobra importancia porque mientras mayor sea nuestra capacidad de pronóstico, quizá más tiempo podamos tener para actuar y prevenir todo este tipo de impactos.

P: Habían mencionado que a medida que van pasando los años va aumentado el número de huracanes y también su intensidad. Entonces, ¿cuál sería el pronóstico, digamos, de aquí a unos 10 ó 15 años?, ¿qué es lo que se vería y qué es lo que necesitaríamos tener como medida de prevención?

R: Respondo nada más a la parte de cómo va cambiando esto y después dejo al doctor Gay que responda la parte de prevención.

Existen varias hipótesis, muchas de ellas asociadas a lo que hoy se conoce como cambio climático, que indican que conforme el planeta

se comience a calentar quizá la intensidad de los huracanes vaya a aumentar, por lo menos en el Océano Pacífico lo que se observa en el Pacífico mexicano, en la zona donde se forman los huracanes, lo que se observa es que los huracanes en las últimas tres décadas los huracanes intensos han ido en aumento. Esto, al parecer, coincidirían con lo que el cambio climático está pronosticando. En el caso del Caribe, si bien se vivió en la década pasada un periodo de relativamente poca actividad de huracanes, los estudios indican que estamos entrando en la siguiente década en un periodo de gran actividad también en el Atlántico.

Entonces, las noticias son que quizá vamos a tener más huracanes y el mayor número en ambos litorales mexicanos. Ante eso yo creo que hay que diseñar ya una buena estrategia de adaptación. Entonces le cedo la palabra al doctor Gay para que complementé esto de adaptación al cambio climático.

Gay: En realidad la pregunta tiene que ver también con este comentario que hizo el doctor Magaña en cuanto a que estamos entrando a una etapa en que tenemos un planeta más caliente y un caliente más caliente puede, bueno una atmósfera más caliente, puede contener más agua, y una de las cosas que esperamos es que lo que conocemos como el ciclo hidrológico sí se intensifique. Esto que quiere decir, la formación de nubes y la precipitación consiguiente.

Ahora, una de las cosas que estamos viendo es que aunque esta posibilidad existe de que aumente el número de huracanes y que con el número de huracanes aumente la cantidad de agua que se puede precipitar básicamente sobre los continentes, aquí habría que hacer un comentario en el sentido de que esperamos que no sea en todos lados igual. Lo que estamos viendo en términos de cambio climático es que, por ejemplo, los procesos de sequía que estamos viendo nosotros y que ya estamos de alguna forma sufriendo en el norte del país, continúen en el futuro por los próximos 20 años y que posiblemente asociado con este incremento que estamos viendo en actividad de huracanes se incrementará la cantidad de agua que las nubes depositan en el sur y sureste de México.

En realidad esto está de acuerdo con alguno de los modelos que hemos nosotros corrido en cuanto a simulación de cambio climático,

pero sí el problema está, digamos para ponerlo en términos muy generales, el problema que se avecina en nuestro país, y esto es opinión nuestra, es que los problemas relacionados con la administración del agua se pueden volver más críticos en el futuro, y esto quiere decir que podamos tener en el conjunto más agua, pero en detalle, peor distribuida.

Y, por otro lado, tenemos entonces aquí, es un punto interesante, porque cuando hablamos de riesgo y hablamos de vulnerabilidad estamos hablando de fenómenos que nos van a ocurrir este año, el año que viene, y el que sigue, pero aquí estamos contemplando un problema de riesgo de largo plazo.

El problema de riesgo de largo plazo es tener que lidiar con una distribución del agua más complicada que la que tenemos ahora, o problemas de sequía al norte del país, con problemas de exceso de agua al sur del país y con un problema general de administración del agua. Esto aunado a una posibilidad o a una visión en la que los fenómenos estos se intensifiquen y los lugares que ya vemos que pueden ser vulnerables a estos fenómenos se vuelvan aún, o sea, su vulnerabilidad aumenta.

Entonces estos son problemas que de alguna forma tenemos que estar contemplando y que tiene que enfrentarse a ellos, tiene que ver mucho con tratar de alguna forma instituir una cultura de prevención, pero una prevención que puede ser a un fenómeno de corto plazo, de muy corto plazo, como a problemas que se nos van a enfrentar de muy largo plazo, porque aquí estamos hablando de la intensificación del ciclo hidrológico, que puede haber más huracanes, que pueden ser más intensos, que pudieran ser más intensos y, sin embargo, antes esa visión o a la visión de una escases de agua en el norte no estamos preparados, porque representa, son escalas de tiempo diferentes.

Entonces, esa visión de prevención la tendríamos que ir ya escalando a futuro porque tenemos que enfrentarnos a uno o dos problemas por año no va a ser lo mismo que enfrentarnos a tres problemas por año, digamos, en promedio, no quiero que se me escuche un poco como el oráculo, el profeta del desastre, pero en realidad es que a los niveles y las cantidades de recursos que cualquiera de estos fenómenos

absorbe, cambiar de dos a tres es mucho. Representa un esfuerzo económico muy grande. Entonces, aquí la recomendación yo creo que haríamos es esta cosa de ir viendo una cultura de prevención que vea los plazos a los que hay que prevenir.

Podemos hablar del Niño y con él vienen aparejados ciertos problemas que empezamos a entender, y esto no es prepararse para la próxima temporada de huracanes, es prepararse para la próxima temporada de lluvias y huracanes, etcétera, modificados por el hecho de que está presente un fenómeno de otra escala.

Y lo mismo a nivel del cambio climático. Eso es una cosa que estamos esperando que vaya a ocurrir y que si se manifiesta de manera desagradable lo podamos empezar a sentir realmente dentro de 20 años. Pero posiblemente algunas de sus manifestaciones las empezamos a sentir ahora. Entonces, hay que estar preparados a ese nivel.

DELGADO: Lo que les quiero decir de esto es que nosotros podemos pronosticar huracanes y estos son, como lo decía el doctor Gay, son fenómenos que toman lugar a corto plazo, o sea, una semana. Los cambios que mencionaban ustedes, y que menciona el doctor Gay, son a largo plazo y para eso hay otros modelos.

Nuestros modelos no pueden detectar pronóstico a largo plazo. Aquí mismo en la Universidad se tendría que hacer otra conferencia acerca de cambio climático y traer especialistas en cambio climático global, y aquí en la Universidad también tenemos, en el Centro de Ciencias de la Atmósfera, maestros que están dedicados a esto.

Y abundando sobre el pronóstico, decía aquí el licenciado Rodolfo, que explicara un poco más lo de la entrada de los huracanes a la República Mexicana.

Aquí en esta gráfica tenemos que Quintana Roo en 30 años, en una estadística de 30 años, entraron 26 huracanes. Esto en el norte de Quintana Roo. 13 un poco al sur, en el centro de Quintana Roo y 14 al sur de Quintana Roo, o sea, es la zona más afectada, como les había yo dicho antes.

Después sigue la zona de Sinaloa con 18, y la zona de Baja California Sur tiene el orden de más de 30 huracanes en 30 años; después sigue la zona de Veracruz con también más de 30 huracanes.

Estos huracanes, entonces, esperamos, bueno, ya han sido estudiado y lo que queda, como decíamos anteriormente es tratar de pronosticar una vez que ya aparecieron en el océano, pronosticar su trayectoria, y si quieren ver esta gráfica donde tenemos el huracán Aleta que estaba amenazando el día de ayer a la República Mexicana, ahora ya no representan ningún peligro porque se aleja al oeste.

Estos mapas salen todos los días, en el Centro están disponibles, los mandamos por fax o por lo que sea lo mandamos inmediatamente a las dependencias como en este caso el Cenapred, el Servicio Meteorológico Nacional, que son los encargados de dar el pronóstico oficial.

P: Doctor, sin embargo, usted habla de prevención y habla de cuál sería el ideal para poder prevenir este tipo de desastres en la sociedad mexicana. Sin embargo, en este país lo que escasea es la cultura de la prevención qué podemos esperar ante fenómenos que ya están por venir ante esta falta de la cultura de la prevención, qué va a pasar en esta temporada de lluvias.

R: Bueno, el sistema ideal yo creo que sería ese: un sistema en el que existiera la cultura de la prevención. Yo creo que, y quizá por eso me siento un poco entusiasmado esta vez con el programa de gobierno, no tan sólo porque me hayan invitado a participar, sino porque realmente siento que hay un deseo de pasar de aquellas lamentaciones, quizá a decir: estamos actuando. El Semáforo cuando se presento, y que yo sí les haría una invitación a que hablaran con la gente de la Coordinación de Protección Civil, para que les mostraran, incluso, desarrollaran un multimedia muy bonito sobre cómo va a funcionar, espero que no se quede en multimedia, sino en acciones concretas.

Realmente lo que se intenta es prevenir, y sobre todo, prevenir a lo que se refiere a pérdida de vidas humanas, creo que eso es lo que realmente nos debe importar. En algunos sectores existe la preocupación de cuánto nos va a costar un programa de prevención.

El hablar de que vamos a evacuar a gente ante el pronóstico de que un huracán o de que unas lluvias intensas pueden caer de aquí a pasado mañana nos asusta a muchos, porque dicen: los costos son realmente elevados, y era un temor entre la gente que estaba trabajando en esta parte del Semáforo.

Nuevamente aquellos de que: qué hacemos, mejor nos esperamos hasta el último minuto, y a la mejor ese nos esperamos es exactamente la falta de cultura de la prevención. Ante eso lo que hice fue mostrarles el ejemplo de cómo funciona nuevamente en un lugar como Estados Unidos, donde en los últimos 10 años asociados a huracanes sólo se reportan dos muertos, es decir, es bajísimo comparados con los cientos de muertos que nosotros reportamos cada año. Y lo que les mostré es que en el caso de los Estados Unidos también se están preguntando cuál es ese sistema ideal, pero más en el sentido de las advertencias y de las alertas que ellos generan, de las regiones que quedan alertadas, casi tres cuartas partes de las que alertan realmente al final no corrían tanto peligro, pero como saber si corrían o no corrían peligro, cuánto les costo el sobrealertar. Es una cultura de prevención, sobrealertar, que alguna gente decía: bueno, no te da miedo que a la mejor se convierta esto en la historia de: Ahí viene el lobo, ahí viene el lobo, de que lo está sobrealertando y le digo: creo que no. Creo que en cultura de prevención civil no importa que se este: ahí viene el lobo, siempre y cuando la gente cobre conciencia de que ese alertamiento se está dando por su bien, y en ese sentido vamos funcionar.

Yo considero que si se aplica al pie de la letra, como espero que se haga y creo que se va hacer este año el semáforo de alerta, vamos a sobrealertar a mucha gente y quizá nos demos cuenta al final de la temporada de huracanes de que hubo demasiado sobrealertamiento que costó mucho dinero quizá, pero estamos en posesión de decir: lo que se redujo fue el número de pérdidas de vidas humanas y eso es lo importante. Eso es lo mejor y es lo que importa al final de cuentas.

P: Yo quiero preguntar si ¿esta furia de los huracanes, que al parecer en los últimos años se está haciendo cada vez más creciente, tiene que ver con el asunto del daño en la capa de ozono?

R: En realidad no, no tiene nada que ver. El problema de la capa de ozono, que es un problema global porque, en cierto sentido lo causamos todos en el globo, o la causa era la utilización de sustancias por todas las personas en el planeta. Sus efectos, hasta cierto punto, también son globales. El adelgazamiento de la capa de ozono en realidad lo que produce es que disminuya la cantidad de radiación ultravioleta que esa capa absorbe, y entonces esa radiación pueda llegar a superficie y es radiación dañina para las personas. Puede causar cáncer de piel, esto afecta la cubierta vegetal, puede afectar zonas agrícolas, pero en realidad siendo un problema global no es un problema de cambio climático global.

Cambio climático global está más relacionado con cuestiones de aumento de la temperatura, modificación del régimen de lluvia, y si tiene en común con el problema de ozono que es un problema en que todo el mundo participa, en que todo el mundo es causa del problema y todo el mundo también puede ser víctima del problema. Entonces, estas cosas si las tienen en común, aunque son completamente diferentes. Si tuviera uno qué hacer una asociación diría, o sea, hablando físicamente una atmósfera más energética, una atmósfera con más agua, puede ser más violenta y la forma como se manifiesta esto es a través de lluvias, vientos, corrientes y éstas posiblemente pudieran intensificarse. Y si hablamos, esto casi es como un silogismo, y si una de estas manifestaciones es un huracán, entonces, el huracán pudiera haberse intensificado.

Aquí tengo que confesar que aunque no es una cuestión de creencia, sí hay un punto ahí, porque las evidencias no son incontrovertibles, las evidencias apuntan en una dirección pero no hay, y nunca seguramente la tendremos, la certidumbre de que estamos inmensos en este problema de cambio climático, aunque yo soy de los que se inclinan por pensar que estamos metidos en un rollo importante y pienso que la humanidad ha sido capaz de modificar su entorno y de modificar el clima, y que con esto pueden venir aparejadas estas cosas, hay gente que no cree todavía en eso; hay investigadores muy respetables que piensa que todo esto es parte de la variabilidad natural que tiene el clima, yo soy de los que piensan que esta variabilidad, naturalidad de alguna forma está siendo afectada por la emisión de gases de efecto invernadero y todo este problema asociado con cambio climático, pero a fin de cuentas no es un asunto

resuelto, está controvertido, y tengo que decir que si existe un consenso, o sea, si se pudiera tomar una decisión por mayoría de los científicos, que es una forma rara de tomar decisiones, porque uno esperaría que está uno bien o está uno mal, pero resulta que empezamos a estar medio bien y medio mal. Hay que llegar a recomendaciones por consenso, y el consenso está en que si está ocurriendo algo con el clima, o sea, hay una evidencia discernible de que la actividad humana está afectando el clima y esto es una opinión asumida por consenso, lo cual es un poco raro.

P: Inaudible.

R: Así es.

Gracias.