

ESCALA DE SUCESOS RELACIONADOS CON EL TIEMPO

Por S. G. CORNFORD

Introducción

Los periódicos, la radio, la televisión e Internet difunden muchos relatos dramáticos de los efectos de los fenómenos meteorológicos. De modo similar, cuando la OMM y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente pusieron en marcha el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, uno de los tres grupos de trabajo de éste fue dedicado exclusivamente a evaluar el impacto de los cambios en el clima [1]. Cada año, el *Boletín de la OMM* correspondiente al mes de octubre incluye una reseña del impacto humano y económico del comportamiento del tiempo durante el año precedente [2]. Esta reseña, en lugar de presentar una panorámica completa del tiempo en el territorio de un Miembro en particular, se ha convertido, de facto, en un análisis del impacto de los episodios anormales.

En todas las zonas climáticas las sociedades y las economías evolucionan de forma que las construcciones, las conductas sociales y las prácticas agrícolas permitan que la gente no tenga problemas con el tiempo dentro de su variabilidad normal. Por ello, muchos Miembros tienden a considerar como anormal el tiempo que ocasiona impactos importantes.

Al considerar el impacto de un episodio en particular, o al indagar las causas de sucesos de interés periodístico tales como grandes inundaciones, choque de trenes, accidentes de tráfico o incidentes en la aviación civil, suele ocurrir que no existe una única causa. A menudo, el tiempo es un factor entre otros varios. Rara vez es el único. Incluso en los casos de tiempo muy riguroso, en los que vulgarmente se considera al tiempo como el causante de pérdidas importantes de vidas y de daños generalizados, se plantean interrogantes; por ejemplo, si el coste no hubiese sido menor si las autoridades pertinentes hubieran adoptado medidas adecuadas de protección. Esto a su vez suscita consideraciones estratégicas y políticas acerca de las posibilidades respecto de la economía nacional, así como de índole práctica, como el tiempo que se necesita para tomar las medidas adecuadas, las molestias causadas a la gente y a las economías locales, y, para sucesos realmente poco habituales, un desconocimiento del período de retorno. Después se producen juicios sobre el equilibrio entre riesgo e inversiones. Por todo ello, la imputación de la pérdida de vidas y de los

daños económicos producidos por un episodio meteorológico suele ser además resultado de la organización social y económica a gran escala. Para sucesos de la misma escala e intensidad, los países pobres sufren más que los ricos.

En el otro extremo de una escala que comprenda desde lo internacional hasta lo personal, nos podríamos preguntar si un escalador que muere por exposición continuada al frío, la lluvia y los vendavales en una montaña es víctima del tiempo o de su falta de previsión. Está claro que ambos elementos han contribuido y que el escalador parece porque ha ocurrido una combinación de ambos.

Al hacer un resumen de casos de daños y pérdida de vidas en los que el tiempo es un factor importante, se necesita una escala que exprese el peso que le corresponde al tiempo en comparación con otros factores. Si se representa como W_T el efecto total de un conjunto de condiciones de tiempo atmosférico sobre los asuntos humanos en una determinada área, sería posible sumar los productos de r impactos individuales I_i , por su peso correspondiente R_i , obteniéndose:

$$W_T = \sum_{i=0}^r I_i R_i$$

Puede ocurrir que un gran número de impactos pequeños I con valores altos de R contribuyan más al total que un pequeño número de impactos muy grandes con pequeños valores de R (véase [2], donde se llega a la conclusión de que, ignorando R , unos pocos impactos mayores tienen mayor importancia que pequeños impactos mucho más numerosos). El presente artículo examina cómo puede ser evaluado R , invitando a los lectores a sugerir mejoras que puedan llevar a la adopción general de una escala consensuada.

La escala básica

Parece conveniente tener una escala que varíe de 0 a 10, en la que el 0 sería asignado a un impacto que se sabe que no está relacionado con el tiempo; el 10 indicaría que el tiempo fue la única causa directa y completamente inevitable. Es una cuestión de opinión si a cada punto intermedio le corresponde un incremento del 10 por ciento en la ponderación, pero sería conveniente que así fuera. Se propone la escala que aparece en el cuadro.

Escala de sucesos relacionados con el tiempo

<i>R</i>	<i>Definición</i>
0	Se sabe que el suceso no está relacionado con el tiempo.
1	El suceso fue causado por uno o más factores no meteorológicos en condiciones meteorológicas anormales para las personas implicadas, pero dentro del dominio normal de variabilidad del tiempo en el lugar.
2	Una característica del tiempo, comprendida en la variabilidad normal del tiempo para la región y la época del año, añade una complicación adicional a una situación de por sí difícil.
3	No fueron tratados adecuadamente los fenómenos correspondientes a una parte de la variabilidad normal del tiempo poco habitual para la región y la época del año.
4	El tiempo y algún otro factor (o más de uno, tomados todos en conjunto) fueron por igual las causas principales, en especial si el tiempo hubiera sido tratado adecuadamente.
5	El tiempo fue originalmente la causa principal, pero se acentuó el peligro por la omisión de medidas preventivas (incluyendo decisiones de no ejecutar acciones, e incluyendo la omisión de actuaciones existiendo avisos y predicciones hasta el punto de constituir negligencia), o por fallos del apoyo necesario de tipo infraestructuras, control o mantenimiento.
6	El tiempo fue la causa principal pero no fueron tomadas las precauciones preventivas factibles, en parte por los efectos del propio tiempo.
7	El tiempo fue la causa principal, a pesar de las acciones preventivas y de las precauciones factibles.
8	El tiempo fue la causa directa y no fue factible la prevención.
9	El tiempo fue la única causa directa. Las consecuencias fueron razonablemente inevitables, dados los imperativos históricos y las condiciones de la economía a nivel nacional.
10	El tiempo fue la única causa y ninguna acción humana en ningún momento histórico podría haber evitado su efecto en esta ocasión.

Clasificación de episodios: algunos ejemplos

Los desastres son seguidos a menudo de investigaciones oficiales sobre reparto de responsabilidades. Una escala de los sucesos relacionados con el tiempo ampliamente aceptada a nivel internacional podría ser de utilidad en tales investigaciones.

Utilizar episodios particulares del pasado para ilustrar los valores individuales de *R* (como fotografías de nubes para ilustrar el tipo de nubes) sería, sin embargo, equivalente a realizar segundas conjeturas sobre investigaciones pasadas o a vaciar los resultados de aquellas que están en curso o pendientes, y podría originar muchas discusiones. El autor considera mejor extraer consecuencias de muchos informes disponibles, pero sin citarlos expresamente. Los tipos de sucesos contenidos en el apéndice de este artículo (al final del mismo) ilustran los niveles para cada punto de la escala.

Cuando en el apéndice se citan períodos de retorno, éstos representan valores típicos. Para cada Miembro particular, el período puede depender de otros factores como el estado de su economía y de decisiones sobre prioridades nacionales. Ciertos países podrían perfectamente

adoptar diferentes frecuencias de repetición como ejemplos para ilustrar el nivel elegido de relación con el tiempo. Ciertos sectores (como la agricultura, la navegación y la aviación civil) podrían utilizar la escala general e ilustrar las definiciones con ejemplos propios.

Significado de la escala temporal

Hasta ahora, los efectos considerados han sido aquellos que ocurren en una escala de tiempo corta, la que corresponde al plazo inmediato a la ocurrencia del fenómeno meteorológico. Sin embargo, algunos fenómenos meteorológicos tienen efectos distintos para diferentes escalas temporales. Por ejemplo, una inundación fluvial puede resultar devastadora para la cosecha actual, pero extiende cieno fértil que aporta una base de prosperidad para los años siguientes. El efecto de una tempestad de viento sobre el sur de Inglaterra en octubre de 1987 fue evaluado por la destrucción que ocasionó de árboles valiosos y preciosos desde el punto de vista medioambiental. En retrospectiva, en su décimo aniversario en 1997, la tempestad fue considerada como parte importante de un proceso de fortalecimiento de bosques, mediante el entresacado de los

árboles viejos que proporciona espacio para los nuevos. ¡Todo bosque viejo necesita una gran tempestad de vez en cuando! La reconstrucción de las ciudades y pueblos (largo plazo) después de importantes daños causados por el tiempo (corto plazo), particularmente por viento e inundaciones, es bien sabido que impulsa la economía, al menos cuando se mide a través de indicadores tradicionales como el Producto Interior Bruto.

No parece que existan motivos para que la misma escala de sucesos relacionados con el tiempo no sea válida para los efectos a largo plazo de los fenómenos meteorológicos, sino que éstos sirven para ilustrarla.

Evaluación de los beneficios asociados al tiempo

De modo similar, mientras la escala es probablemente más útil para analizar la relevancia de los desastres meteorológicos, no hay motivo para no utilizarla para los impactos positivos del tiempo beneficioso, tales como cosechas o energía solar superiores a la media, fertilización de la tierra gracias a depósitos de cieno después de inundaciones, disminución de la demanda de combustibles fósiles en inviernos templados, etc.

Un experimento para los lectores

Se invita a los lectores a utilizar la escala del apéndice para clasificar el grado de relación con el tiempo de los siguientes sucesos que tuvieron lugar en 1998. Los resultados, enviados al autor a través del Editor Asociado del Boletín, serán examinados y en un número próximo aparecerá un resumen estadístico (sin mencionar las fuentes de cada evaluación individual). Al realizar la clasificación, es importante tener en cuenta simplemente lo que es el fenómeno: utilizar el título de cada uno de los cinco episodios diferentes, basados en los cuatro informes siguientes de sucesos en los que interviene el tiempo.

- **Graves carencias de alimentos (relacionado con la lluvia)**

La situación del suministro de alimentos se está deteriorando también en la República Democrática del Congo, donde las inundaciones han destruido el año pasado hasta un setenta por ciento de las cosechas y los alimentos básicos son caros y cada vez más escasos en los mercados. Además, Lubumbasi se ha convertido en refugio de desplazados... [3]

- **Marineros muertos y desaparecidos en el mar (relacionado con el viento)**

- **Se cuestiona el futuro de una regata (relacionado con el viento)**

Cuatro marineros murieron y otros dos desaparecieron en el mar durante la regata anual de Sydney a Hobart. En los 54 años de celebración de esta competición fue el caso con mayor pérdida de vidas. Una fuerte tempestad, con olas de 11 metros de altura y vientos de 145 km/h, alcanzó a la flotilla de veleros participantes en la costa sudeste de Australia poco después de que comenzara la carrera, arrojando tripulantes al agua y forzando a más de 70 de los 115 participantes a retirarse. El juez de Nueva Gales del Sur investigará las muertes [...] mientras que el organizador de la regata [...] examinará si se debe autorizar el comienzo de futuras regatas en caso de que se prevean condiciones meteorológicas difíciles, y si los requisitos de seguridad son adecuados. [4]

- **Incremento del riesgo de hipotermia (relacionado con lluvias frías)**

Las lluvias frías se añaden a la desgracia del hambre y de la guerra—y al número de muertos—en el sur de Sudán, donde las organizaciones humanitarias luchan por atender a miles de refugiados débiles y enfermos. Las lluvias, normales en esta época del año, han contribuido a aumentar la hipotermia, dijo Charles Golo, gobernador del Estado de Bahr al Ghazal. Aunque un programa de vacunación y el aprovisionamiento aéreo de alimentos han conseguido reducir el índice de mortalidad global, en Wau—donde muchas decenas de miles de personas se han congregado desde la pasada primavera—aproximadamente cincuenta personas mueren diariamente. Las agencias de Naciones Unidas y organizaciones de caridad internacionales están montando campamentos para alojar al mayor número posible de personas. [5]

- **Diez personas muertas al caer una avalancha en los Alpes sobre un grupo de escolares (relacionado con nevadas intensas)**

Al menos diez personas murieron y otras dos desaparecieron a consecuencia de una avalancha que barrió a un grupo de escolares adolescentes y profesores cuando caminaban con raquetas sobre la nieve cerca de la estación de Les Orres, al sur de los Alpes. La avalancha, que las autoridades creen que pudo ser desencadenada por tres esquiadores que ignoraron los avisos de utilizar únicamente las pistas autorizadas, barrió al grupo de 26 niños y seis profesores por la tarde. El grupo estaba descendiendo

de la Cresta del Lauzet, una pendiente relativamente suave, pero no tuvieron la oportunidad de escapar una vez que la nieve por encima de ellos hubo ganado velocidad [...] Todos los niños tenían edades comprendidas entre trece y quince años [...]

Las autoridades habían emitido avisos de riesgo de avalanchas y habían instado a los esquiadores a que utilizaran en todos los Alpes franceses únicamente las pistas autorizadas después de las fuertes nevadas de los últimos días. [6]

Referencias

- [1] BOLIN, B., 1991: "The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)". In: *Climate Change: Science, Impacts and Policy*, 19-21. Proceedings of the Second World Climate Conference, Cambridge University Press.
- [2] CORNFORD, S. G., 1997: Human and economic impacts of the weather in 1996. *WMO Bulletin*, **46** (4), 351-369.
- [3] FAO, 1998: *Foodcrops and Shortages*, No. 5.
- [4] *Time*, 11 January 1999.
- [5] *Time*, 14 September 1998.
- [6] *Daily Telegraph*, 24 January 1998.

ESCALA DE SUCESOS RELACIONADOS CON EL TIEMPO (CON EJEMPLOS)

- 0 *Se sabe que el suceso no está relacionado con el tiempo.*
 - Un conductor tiene un ataque al corazón mientras conduce en buenas condiciones meteorológicas, y su coche, fuera de control, mata a un peatón.
- 1 *El suceso fue causado por uno o más factores no meteorológicos en condiciones meteorológicas anormales para las personas implicadas, pero dentro del dominio normal de variabilidad del tiempo en el lugar.*
 - Se hunde por una tempestad un velero participante en una regata de vuelta al mundo.
 - Colisión de esquiadores de vacaciones.
- 2 *Una característica del tiempo, comprendida en la variabilidad normal del tiempo para la región y la época del año, añade una complicación adicional a una situación de por sí difícil.*
 - Tras un choque de trenes causado por fallos humanos o mecánicos, una fuerte tempestad de nieve dificulta las labores de rescate.
 - Un petrolero choca contra las rocas debido a un fallo del motor; el viento y la marea hacen que se extienda su carga produciéndose daños medioambientales importantes.
 - La lluvia moja la pista durante una carrera de coches.
- 3 *No fueron tratados adecuadamente los fenómenos correspondientes a una parte de la variabilidad normal del tiempo poco habitual para la región y la época del año.*
 - Un piloto inexperto se encuentra con una situación de viento racheado, cruzado o con cizalladura.
 - Muchos accidentes de tráfico con bancos de niebla o hielo.
 - Un pesquero de altura se hunde en un vendaval de invierno.
 - Tejados de las casas dañados por el viento, siendo el período de retorno de aproximadamente un año.
- 4 *El tiempo y algún otro factor (o más de uno, tomados todos en conjunto) fueron por igual las causas principales, en especial si el tiempo hubiera sido tratado adecuadamente.*
 - Engelmiento en un avión junto con un fallo de motor no relacionado con el mismo.
 - Accidentes de carretera en condiciones de niebla extensa o lluvia intensa, y automovilistas que conducen demasiado rápido.
 - Pesquero de altura con tripulantes inexpertos se va a pique en un vendaval invernal.
 - Pesquero de cabotaje se va a pique al regresar a puerto durante un vendaval pronosticado demasiado tarde.
 - Siendo extraordinariamente elevados los costes de las semillas, las lluvias tropicales no llegan y no pueden financiarse semillas para una segunda siembra.
- 5 *El tiempo fue originalmente la causa principal, pero se acentuó el peligro por la omisión de medidas preventivas (incluyendo decisiones de no ejecutar acciones, e incluyendo la omisión de actuaciones existiendo avisos y predicciones hasta el punto de constituir negligencia), o por fallos del apoyo necesario de tipo infraestructuras, control o mantenimiento.*
 - Un comandante de avión de una línea aérea cede ante presiones comerciales sin respetar las consideraciones de seguridad para mal tiempo y éste causa un accidente.
 - Un equipo diseñado para hacer frente a los efectos del mal tiempo, como un radar para detectar tormentas, el sistema antihielo de un avión, o cartografía de mareas o del terreno, no estaba en condiciones cuando se produjo el mal tiempo.
 - Los sistemas de observación o de información meteorológicos fallan debido a condiciones extremas del tiempo, lo que lleva a una mala predicción del riesgo meteorológico relacionado con el fenómeno.
 - Daños en barcos cuyas rutas se preparan con asesoramiento meteorológico, el cual fue de precisión o calidad inferior a la normal.

- Pérdida de vidas humanas por tornados, huracanes, ciclones o tifones porque los avisos meteorológicos resultaron de precisión o calidad inferior a la normal.
 - Desbordamiento de ríos importantes debido a precipitaciones generalizadas, siendo el período de retorno en la cuenca menor o igual que tres años.
 - Camiones con laterales altos derribados por vientos cruzados fuertes, existiendo avisos adecuados.
 - Pesquero de cabotaje que se va a pique al regresar a puerto debido a una tempestad que fue bien pronosticada.
 - Ciudades nuevas situadas junto a la costa inundadas por un huracán, un ciclón o un tifón, a pesar de las medidas de precaución.
 - Daños en edificios de una ciudad interior nueva causados por un vendaval o por el desbordamiento de un río siendo el período de retorno menor o igual que 1 000 años.
- 6** *El tiempo fue la causa principal pero no fueron tomadas las precauciones preventivas factibles, en parte por los efectos del propio tiempo.*
- Un león del zoo de la ciudad, un meteorólogo fuera de su trabajo o un jugador en la pista de golf alcanzados por un rayo.
 - Ahogado al caminar sobre un lago helado temporalmente.
 - Muchos muertos por avalanchas.
 - Tejados dañados por vientos cuyo período de retorno es de diez años aproximadamente en zonas en que las viviendas se renuevan con facilidad, y en torno a cien años en zonas donde el alojamiento se espera que dure varias generaciones.
 - Ciudades nuevas inundadas por un huracán, un ciclón o un tifón.
 - Pérdida de vidas por un tornado, huracán, ciclón o tifón, por no haber recibido o no haber tenido en cuenta los avisos meteorológicos pertinentes que se difundieron, o por no refugiarse, o por no haber refugio disponible.
 - Muertes producidas por calor (frío) excesivo en economías en las que el aire acondicionado (calefacción) está disponible normalmente, pero no lo estaba a disposición de las víctimas por deficiencias del sistema social, como pobreza o por una demanda imprevista de electricidad (u otra energía).
 - Desbordamiento de ríos importantes debido a precipitaciones generalizadas, siendo el período de retorno en la cuenca mayor o igual que treinta años.
 - Inundaciones repentinas en zonas en las que se repiten más de una vez al año por término medio.
 - Deslizamientos de lodo en zona de un país de economía fuerte.
 - Previsiones o avisos por debajo del nivel profesional normal.
 - Sistemas de observación o de comunicación estropeados o destruidos por ser insuficientemente resistentes a los elementos.
- 7** *El tiempo fue la causa principal, a pesar de las acciones preventivas y de las precauciones factibles.*
- Algunos muertos por avalanchas, especialmente personal anti-avalanchas, donde existe un sistema de avisos y control eficaz.
 - Daños en barcos que realizan rutas con asesoramiento meteorológico adecuado.
 - Daños generalizados en propiedades de construcción de calidad producidos por ciclones, tifones, huracanes y vendavales.
 - Algunos casos de pérdida de vidas por ciclones, tifones, huracanes y vendavales.
 - Al no producirse las primeras lluvias tropicales se pierde la primera siembra; también se pierde una segunda siembra por falta de lluvia.
 - Muertes producidas por exceso de calor (frío) al sobrepasar la demanda el máximo de producción de electricidad (u otra energía), estando éste prudentemente calculado y existiendo un sistema eficaz de suministro.
 - Las pérdidas de las empresas de seguros sobrepasan sus beneficios, en un año en que se producen más fenómenos meteorológicos extremos que de costumbre.
 - Pérdida de beneficios debido a la caída de las ventas de helados en un verano más fresco de lo normal.
- 8** *El tiempo fue la causa directa y no fue factible la prevención.*
- Un piloto experimentado y entrenado se encuentra con una situación de viento cruzado, racheado o con cizalladura al desviarse, por razones meteorológicas, a un aeropuerto desconocido al quedarle poco combustible.
 - Ganado alcanzado por un rayo en campo abierto.
 - Incendio forestal iniciado por un rayo.
 - Ciudades costeras antiguas inundadas por efecto de un huracán, ciclón o tifón, a pesar de las precauciones.
 - Pérdida de vidas humanas por tornado, existiendo aviso meteorológico adecuado y habiendo utilizado un refugio normalmente eficaz.
 - Tejados de casas dañados por vendavales, siendo de 200 años el período de retorno.
 - Desbordamiento de ríos importantes debido a precipitaciones generalizadas y/o a deshielo, siendo de 300 años o más el período de retorno para la cuenca.
 - Inundaciones repentinas en zonas donde se repiten en promedio más de una vez cada diez años.
 - Deslizamientos de lodo en zonas de un país de economía débil.
 - Fallo en los equipos meteorológicos y de comunicaciones e infraestructuras especialmente diseñados para resistir a los elementos meteorológicos con períodos de retorno superiores a los que se registraron, lo que impidió que se proporcionaran los avisos adecuados.

9 *El tiempo fue la única causa directa. Las consecuencias fueron razonablemente inevitables, dados los imperativos históricos y las condiciones de la economía a nivel nacional.*

- Un animal salvaje es alcanzado por un rayo.
- Casas destruidas por un tornado.
- Daños generalizados en cosechas causados por tifones, huracanes, ciclones y vendavales.
- Muertes por calor (frío) excesivo en economías no preparadas para combatirlo.
- Inundaciones repentinas en zonas en las que el período de retorno es mayor que 100 años.
- Desbordamiento de ríos importantes por precipitaciones generalizadas siendo el período de retorno para la cuenca de 1 000 años o más.
- Sequía prolongada.

10 *El tiempo fue la única causa y ninguna acción humana en ningún momento histórico podría haber evitado su efecto en esta ocasión.*

- Daños en edificios de una antigua ciudad interior causados por un vendaval, o una inundación fluvial, siendo el período de retorno igual o mayor que 10 000 años.
- Sequía prolongada en muchos países de diferentes regiones, siendo todos ellos normalmente exportadores importantes de alimentos.

EL PAPEL Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS NACIONALES (SMHN)

Por R. A. DE GUZMÁN*

Introducción

El papel y el funcionamiento de los SMHN se están enfrentando a cambios en el entorno en que operan, tales como los cambios en el estado de las economías globales y nacionales, así como los rápidos avances científicos y tecnológicos. Las consideraciones económicas, incluida la globalización y la transición a economías de mercado, han conducido a presiones para explorar la posibilidad de actividades de comercialización y recuperación de costes entre otras. El papel y el funcionamiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) se considera, por tanto, una de las principales cuestiones a las que se enfrenta hoy la OMM.

Al plantear las bases para futuras discusiones, puede ser útil reflexionar sobre el significado e implicaciones de las palabras papel y funcionamiento. El papel se refiere a la función que

se espera de uno, o a lo que uno se ha comprometido a hacer. Por otra parte, el funcionamiento se puede considerar referido a la forma de llevar a cabo tal función, es decir, los procesos y actividades pertinentes. De esta forma, el papel de un Servicio Nacional se puede considerar como su razón de ser, su misión, mientras que el funcionamiento de un servicio nacional se caracteriza por sus actividades y los procesos necesarios para llevar a cabo tales actividades.

Desde esta perspectiva, el papel del Servicio Nacional puede ser visto como relacionado con el entorno en el que está inmerso y su interacción con dicho medio; tiene, por tanto, una dimensión externa al servicio mientras que el funcionamiento tiene principalmente una naturaleza interna.

Con la intención de desarrollar unas directrices generales en relación con este tema, el Consejo Ejecutivo de la OMM consideró los siguientes aspectos relacionados con el papel y funcionamiento de los SMHN:

* Ayudante Especial del Secretario General Adjunto