

EVALUACION DE ALGUNOS
RIESGOS CLIMATICOS
EN CHILE Y
SU DISTRIBUCION REGIONAL

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
Ministerio del Interior, Chile

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Facultad de Ciencias Biologicas, Santiago

Diciembre de 1982

Texto de diapofilm

Texto de Diapofilm

(Duración Diapofilm : 34'18'')

EVALUACION DE ALGUNOS RIESGOS CLIMATICOS
EN CHILE Y SU DISTRIBUCION REGIONAL

En Chile, como en otras partes del mundo, se producen algunos eventos naturales con consecuencias dañinas para el Hombre y sus actividades. Entre ellos, están quizás en primer lugar, los temblores y terremotos, pero además, hay sequías, inundaciones, heladas, tsunamis o maremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierras o avalanchas.

Por ello, y como parte de un programa amplio de estudio y prevención de riesgos naturales, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior ha tomado la iniciativa de coordinar estudios generales, a nivel nacional, acerca de la incidencia de eventos naturales con características de riesgo potencial. Es así como se han

1

2

3

hecho trabajos que dicen relación con temblores y terremotos, inundaciones, incendios forestales, incendios urbanos y sequías.

Siempre en esta misma línea, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior ha encargado y coordinado un estudio sobre riesgos climáticos en Chile.

TITULOS (sin relato)

A fin de tener claridad sobre el tipo de problemas a los cuales se ve enfrentado el investigador al analizar riesgos asociados al clima, se ha visto como conveniente la elaboración de la siguiente definición de trabajo :

Riesgos Climáticos en un área geográfica determinada son eventos- hechos de ocurrencia incierta - que estando directa o indirectamente relacionados al Clima, producen efectos dañinos - generan costos - para la población humana.

4

5

6

7

8

Es importante enfatizar en la definición de riesgos climáticos que se trata de hechos que ocurren en un área determinada y que son distintos para diversos sectores. Lo que puede ser riesgo en un área por ejemplo, como el Norte Grande, no tiene por que serlo en la zona central.

En la misma definición es importante recalcar que los riesgos tienen que ver con hechos de ocurrencia incierta. Vale decir, que lo que es constante en un determinado sector, o lo que no ocurre nunca, no cae dentro de nuestra definición de riesgo climático. Así, por ejemplo, en el Norte Grande, los períodos sin lluvias no son un riesgo; tampoco son un riesgo las altas precipitaciones en la zona del extremo sur del país.

También es importante enfatizar en esta definición que los riesgos están directa o indirectamente asociados al clima; directo, es cuando se produce un efecto, por ejemplo, de la lluvia, que derrumba

casas o destruye el camino. Indirecto, es cuando a consecuencia del evento climático se producen otros trastornos, como por ejemplo, inundaciones, o pérdidas de cosechas.

Es importante decir también que en la definición, los riesgos climáticos están siendo asociados a determinados costos para la población humana. Es decir, están referidos a esta población humana y a lo que ella valora. Desde el punto de vista natural, no existen los riesgos, sólo existen fluctuaciones del ambiente y somos nosotros que al otorgar/determinado valor a esos eventos, los transformamos en riesgos, al sobreponerles un costo.

Es indudable que los riesgos climáticos definidos sobre la base conceptual recién mencionada, no pueden incluir todos aquellos eventos climáticos que de algún modo pudiesen estar afectando diversas facetas de la vida nacional y su máquina productiva o su comunidad humana.

Es de allí que necesariamente debe seleccionarse para un análisis, aquellos de mayor relevancia, por una parte, y que por otra parte puedan ser suficientemente documentados a base de la escasa e incompleta información existente en el país.

Para ello se analizaron entonces algunos aspectos básicos :

Ellos son esencialmente las precipitaciones máximas en 24 horas, la presencia de las heladas en el país, el desfase entre los períodos vegetativos y las lluvias, el clima y los incendios forestales, el clima y las inundaciones urbanas y rurales.

METODOS

Para el estudio se recurrió a dos fuentes básicas de información: Por una parte, la información de tipo climatológico, para lo cual se recopiló esencialmente datos originales de precipitaciones y de temperaturas.

Igualmente se recurrió a fuentes adicionales de información, entre otras, diarios y revistas y por otra parte se aplicó una encuesta a ciertos organismos especializados.

12

Por ejemplo una consulta a organismos pertinentes a la agricultura, grandes actividades de ingeniería, obras públicas, arquitectura, economía, meteorología y otras entidades de la vida nacional.

13

Esta información posteriormente se manejó en una perspectiva de regiones administrativas.

RESULTADOS

14

Concentración de las precipitaciones máximas en 24 horas.

15

Determinados umbrales de lluvias implican volúmenes de agua caída, capaces de generar inundaciones, tanto a nivel urbano como rural.

A partir de estos datos es posible visualizar que prácticamente en todo el país se encuentran fenómenos de riesgos asociados con lluvias fuertes en 24 horas. En las ciudades tienden a producirse mayores dificultades con montos de lluvias menores en oposición a la zonas rurales. Estos umbrales cambian de acuerdo con la situación geográfica para cada sitio analizado.

Algunos ejemplos...

En la zona norte, las precipitaciones sobre 5 mm concentradas en 24 horas, ya constituyen causas de inundación y afectan el normal desarrollo de las ciudades.

En la Region Metropolitana, 15 mm en 24 horas constituyen un volumen de agua que produce anegamientos de calles, congestión vehicular, y aumento del número de accidentes de tránsito.

A modo de ejemplo, se presentará la

situación para dos localidades del país, una del norte y otra de la zona sur, para las cuales se hará específicamente el análisis de las lluvias máximas en 24 horas, como uno de los riesgos climáticos mas importantes.

Para el caso de La Serena puede verse en la parte superior de la Tabla, la distribución de las precipitaciones máximas en 24 horas, registradas en el período de observación. Puede verse que la máxima anotada en el extremo derecho es de 100 mm caídos en 24 horas. Esto es muy alto y una fracción importante del total anual que puede caer en La Serena. Si miramos la parte inferior de esa Tabla, en lo que se refiere al porcentaje de distribución, (en la columna derecha) vemos que el 50 % de los años ha habido precipitaciones del orden entre 20 y 50 mm en 24 horas.

Nótese, además, que hay precipitaciones altas en 24 horas en todos los meses del año para La Serena y de precipitaciones no despreciables, como son de 30 o mas

milímetros, en los meses de Octubre y Febrero, que son tradicionalmente considerados de verano.

Por contraste, para Valdivia, por ejemplo, se puede ver que las precipitaciones máximas en 24 horas tienen un máximo absoluto de 174 mm. Las altas precipitaciones en 24 horas están distribuidas a lo largo de todo el año. Hay precipitaciones máximas de por lo menos 70 mm .

Otro de los elementos importantes de ser considerados como riesgo, son las heladas. La ocurrencia de heladas constituye un fenómeno de alto riesgo para la actividad del país.

Es muy peligrosa la aparición de heladas en las regiones 4a a 8a, desde agosto a diciembre y sus efectos se maximizan mientras más tarde en el año se produzcan.

Las áreas del país alejadas definitivamente de la influencia marítima son afectadas mas

17

18

frecuentemente por el problema de las heladas y éstas son mayores cuando se incrementa la altitud y la latitud.

Comparadas algunas Estaciones cercanas a la costa y la precordillera andina de la 5a Region, las de mayor altitud registran hasta un 40% más de heladas.

En esta Cuadro se ve para el caso de Copiapó como están distribuidos los riesgos de heladas a lo largo del año y en los distintos años.

En la parte superior de la Tabla pueden verse las máximas absolutas y las mínimas absolutas en cuanto al número de días con heladas registradas. En el extremo derecho puede observarse que ha existido un máximo de 21 días con heladas en un año durante el período de registro. Más abajo puede verse que hay tres categorías de ocurrencia porcentual de heladas. La primera, letra A que ha habido entre 1 y 4 heladas. La segunda categoría B, entre 5 y 9 y la C de más de 10 heladas por mes.

19

Lo que se muestra en esta segunda parte es el porcentaje de días del mes que han tenido heladas.

En la parte correspondiente a la frecuencia anual puede verse que ha habido 79 por ciento de los años con al menos 1 helada en el período analizado.

Por contraste, una Estación como Valdivia tiene una mayor dispersión de las heladas ; estas ocurren en más meses del año y también en los meses de mayor incidencia ocurre un porcentaje más alto de días con heladas que lo que ocurría en Copiapo. Por ejemplo, se puede recordar que en Copiapó había 79 % de los años, en que había al menos una helada , pero en Valdivia en el 100 % de los años han existido heladas.

Los períodos vegetativos, las sumas térmicas y el desfase de las lluvias.

Uno de los factores importantes para el desarrollo de los organismos es la

20

21

temperatura.

Esta actua en general como un factor ambiental que es una especie de gatillo de un serie de procesos biológicos en los seres vivientes.

La temperatura base o temperatura umbral es la temperatura a partir de la cual comienza el desarrollo de ciertos procesos biológicos. Por sobre ese nivel comienza una acumulación de temperaturas diarias en exceso de ese valor, que llegan a conformar un total y que es importante para que las plantas alcancen la maduración de sus frutos.

El uso de este sistema permite incluso la predicción de las distintas fases biológicas a través de las cuales pasan los organismos en su desarrollo. (por ejemplo, floración, y fructificación).

También con ello ha sido posible recomendar el cambio de algunas variedades de una misma especie por otras de menores requerimientos de

temperatura.

Para el caso de Chile se han logrado determinar los periodos vegetativos, es decir, los momentos del año en los cuales las temperaturas sobrepasan un cierto nivel básico y se mantienen sobre el ; y esto ha sido posible relacionarlo tambien con la época de inicio y término de las lluvias y consecuentemente la época de las lluvias.

En las diapositivas siguientes se muestran algunas situaciones para Chile en las cuales se toman en consideración en forma conjunta los aspectos que tienen que ver con los periodos vegetativos y con la época de lluvias.

Veamos algunos ejemplos.

Esta diapositiva , Estacion Arica, consta de dos partes : hay una parte superior con franjas horizontales y una parte inferior que tiene una figura como de tenazas. La parte superior, para distintos umbrales termicos, 0,5,10 y 15 grados Celsius muestra en achurado los

22

meses para los cuales hay temperaturas sobre esos umbrales.

En la segunda parte de la figura, en la parte inferior, se muestra tanto el comienzo como el término del periodo de lluvias. Los círculos en la parte superior de la tenaza muestran la variabilidad que hay en el comienzo y en el término de las lluvias. Mientras más oscuro es el círculo más variable es, ya sea el comienzo, como el término; en este caso de Arica, tenemos que existe el umbral de 5 mm de precipitaciones y se da con una cierta regularidad, pero extremadamente variable.

Los riesgos aquí tienen que ver con que no se produzca una sobreposición adecuada entre el período de lluvias, y por lo tanto la disponibilidad de agua para las plantas de cultivo y los momentos en que se produce acumulación térmica. La Estacion Arica es un caso especial, porque las precipitaciones son muy bajas y las temperaturas son en general altas, pero como veremos, ya en

la Estacion Ovalle, por ejemplo, en que nuevamente tenemos la disponibilidad térmica, por un lado, en la parte superior y la disponibilidad hídrica en la inferior, se puede ver que hay temperaturas sobre 0 oC durante todo el año ; lo mismo vale para los 5 grados, pero ya para los 10 grados se producen acumulaciones restringidas. Hay acumulaciones sobre 10 grados, hasta aproximadamente junio y luego aproximadamente desde mediados de julio. Para el umbral de 15 grados, éste se produce aproximadamente hasta marzo y desde noviembre, de modo que en los meses intermedios no hay acumulación térmica, o no hay temperaturas sobre los 15 grados.

Aquí las "tenazas" muestran para distintos umbrales de lluvias, el momento de su ocurrencia, un comienzo y un término absoluto ; un umbral de 5 mm, tanto de comienzo como de término, de 20 y de 50 mm.

Se pueden producir riesgos aquí cuando hay plantas que tienen requerimientos

hídricos altos, por ejemplo, precipitaciones de alrededor de 50 mm y temperaturas para su crecimiento que también son altas. Por ejemplo, 10 o 15 grados centígrados y pueden producirse desfases que tengan características de riesgos.

Santiago muestra la tendencia que hemos venido observando, pero más acentuada; se han escalonado más el comienzo y el término de las lluvias. También se ha producido mayores restricciones en cuanto a las acumulaciones de temperaturas. Obsérvese que ahora hay lo que llamamos riesgos, tanto en el comienzo como en el fin para los umbrales, no sólo de 50 mm sino que también de 20 y de 5 mm según sean los requerimientos térmicos del cultivo.

Y en el otro extremo está el caso de Puerto Aysen; no hay restricciones en cuanto a las precipitaciones y para todos los umbrales, pero si hay fuertes restricciones en las temperaturas.

24

25

Aquí los riesgos son pocos, lo que hay son certezas. Aquí hay certezas de que hay lluvia y que no hay acumulación térmica en ciertos momentos. No existen riesgos; lo que pasa es que no se pueden hacer ciertos cultivos. Las zonas de riesgo entre la analizadas son Santiago y Ovalle y Arica hasta cierto punto tampoco es riesgo, es de certeza térmica y de bastante certeza de precipitaciones, que son bajas y que son insuficientes.

26

Veamos ahora algunos aspectos de relaciones entre el Clima y los incendios forestales.

27

En general es difícil establecer las relaciones que existen entre los distintos elementos climáticos y los incendios forestales.

Por una parte, la escasa disponibilidad de información impide realizar una buena cobertura estadística y por otra parte las causas que originan los incendios son diversas.

La aparición de focos depende prácticamente en un 100% de las veces de factores humanos, tales como roces a fuego, quemas intencionadas, etc.

Una de las interrelaciones que tiende a ser más clara en cuanto a los incendios y el clima, es la superficie afectada. En general, las épocas secas tienden a mostrar una mayor área quemada, especialmente en las regiones 8a a 10a.

También puede aumentar la superficie quemada cuando el invierno ha sido muy lluvioso o ha tenido una temporada de precipitaciones más larga.

Ambas situaciones podrían incrementar el desarrollo de los pastos y consiguientemente aumentar el combustible disponible para los incendios. Sin embargo, la relación no está tan claramente expresada en los datos utilizados, ya que además de ser escasos, se sobreponen fuertemente con las zonas más pobladas y con la época de verano.

Las fechas de inicio y término de las temporadas de incendios parecen correlacionarse bastante bien con el comienzo y final de las lluvias.

En general, el inicio de la temporada de incendios es homogéneo para cada una de las regiones ; el final puede tener variaciones que llegan a desplazar en un mes el término de la temporada.

El clima y los riesgos asociados a los escurrimientos.

Chile es un país eminentemente montañoso, en el cual el 80% de la superficie está constituida por cerros y montañas. Por lo tanto hay una serie de cuencas de diversos tamaños que no son más que receptáculos a partir de los cuales fluyen las aguas hacia algún punto.

Los caudales arrastrados por los distintos sistemas de drenaje dependen de múltiples factores, pero en términos

28

29

generales es posible clasificarlos de acuerdo a su regimen.

Debido a que las lluvias son intermitentes, el sistema de drenaje funciona de acuerdo a esta característica. De esta forma pueden aparecer graves problemas debido a que el hombre no fue capaz de prever los aumentos de caudal en algunos sitios.

En los sectores de altura del extremo norte del pais, llueve en forma abundante durante el verano. Esta situación, asociada con la ausencia de vegetación, y los fuertes procesos de transformación de las rocas en superficie, produce el fenómeno conocido como los aluviones.

Estos son corrientes de barro que llevan en suspensión tanto el material líquido, como las rocas y sedimentos finos y desplazan este material desde la alta cordillera hacia los sectores más bajos provocando una serie de daños en los

30

31

sistemas de regadío de los agricultores de los valles, las aducciones de agua, los potreros, e implican pérdidas económicas en general.

32

Una segunda unidad podemos definirla desde los puntos de vista de los riesgos de la 3a y 4a Region, principalmente en el Norte Chico. Es decir, lo que corresponde a los valles transversales.

Allí, el poblamiento se ha producido preferentemente en las partes bajas ya sea en el fondo de las cajas de los ríos o en las terrazas costeras. De tal manera que cuando los años son relativamente secos, o de bajo monto de lluvia, los ríos no aumentan muy fuertemente su caudal, pero aquellos eventos en que ocurren de 300-500 milímetros promedio de lluvia anual, obviamente que tienden a recuperar sus cauces antiguos y destruyen con ello, potreros, puentes, caminos e incluso pueden inundar algunos pueblos.

33

Una tercera unidad posible de definir es el área comprendida entre los ríos

34

Aconcagua y Bio Bio. En esta zona bajan con una fuerte pendiente desde la alta cordillera, los rios y desembocan en la Depresion Intermedia y es muy fácil que ellos inunden los sectores bajos, ya sea por desborde de sus lechos o mediante un cambio de su linea de escurrimiento. A esto debemos asociarle la fuerte intensidad de lluvias, la deficiente localización de pueblos y ciudades y la infraestructura que no está adecuada a las condiciones altamente fluctuantes de las precipitaciones.

A partir de la 9a region los rios van regulando sus crecidas por la presencia de lagos en la precondillera, de tal manera que estos actuan como nivel de base que regula tanto la velocidad como los montos del caudal a traves del tiempo.

En general en esta zona gran parte de las inundaciones se relaciona con otros parametros que hacen aumentar los riesgos de inundación provocados por las lluvias. Por ejemplo, las mareas altas

35

36

pueden obturar la desembocadura de los rios e impedir el libre escurrimiento al mar y por lo tanto se inundan más fácilmente los sectores cercanos a sus lechos.

Tambien influyen los procesos sísmicos, y es conocido que después del terremoto de 1960, descendió en alrededor de 2 metros el nivel de sitios cercanos a Valdivia, los que quedaron bajo la cota del agua.

La topografía excesivamente abrupta de las regiones 11a y 12a y las fuertes precipitaciones, se conjugan para que en estos sitios ocurran procesos de deslizamientos de laderas y funcionamiento torrencial de los escurrimientos. Asi, ciudades y pueblos de la Patagonia se ven continuamente afectados por los desbordes de rios y desprendimientos de tierra.

La distribución de las precipitaciones está dada tanto en cuanto a los valores mensuales como a la variabilidad entre

37

38

años, en distintas localidades.

Los riesgos de la caída de lluvias tiene que ver con que en distintos meses caen distintas cantidades y con que en distintos años en un mismo mes, también caen distintos montos y el total anual también es diferente.

El análisis de los datos de riesgos presentados en esta charla audiovisual de una manera extremadamente reducida y sintética, permite decir que los riesgos son más diversos en las regiones centrales y más pobladas del país. Es allí donde hay problemas de desbordes de ríos, inundación de ciudades, ocurrencia de heladas, pérdidas de cosechas, incendios forestales y las consecuencias asociadas a este tipo de eventos.

Prácticamente todos los años tenemos problemas en la región central, lo que hace muy difícil el tratamiento de la prevención de riesgos, ya que las ciudades ya están instaladas, la infraestructura ya está colocada en los

sitios, con lo cual se hace bastante complejo, desde un punto de vista económico establecer algunas variantes.

Muchos problemas están siendo lamentablemente mirados mediante un criterio de constancia con el cual se enfrenta el clima. Lo fundamental, creemos, es otorgarle un carácter altamente variable y no la que se ha transmitido de un clima constante y estable. La educación de niños y adultos debiera jugar aquí un papel importante. Es más, todas las pautas de manejo y de construcción debieran prever, es decir, tomar en consideración toda la variabilidad que caracteriza a cada una de las regiones del país.

Valga decir, para terminar, algo que probablemente no resulte altamente estimulante.

Como decíamos, ante el problema de los riesgos climáticos, en que estrictamente no sabemos que sucederá, lo menos que podemos hacer es juntar evidencia de

40

41

como ha sido en el pasado.

En la medida que comprendemos la variabilidad característica de cada zona, se podrán tomar las medidas educacionales, de evitamiento o de anticipación o alarma que parezcan más apropiadas. Pero antes de conocer la variabilidad, de distinguir lo cierto de lo incierto, es poco lo que puede hacerse.

FIN

42

Apagar proyector
finalizar la música :

Relato y montaje : E.R. Hajek

Diciembre de 1982.