

SOMBRAS DEL CLIMA Y LA CACERÍA DE BRUJAS

Recepción: 01/11/2010 Revisión: 11/02/2011 Aceptación: 15-03-2011



Teresa Kwiatkowska

Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa - MÉXICO.

tkwiatkowska@yahoo.com.



Wojciech Szatzschneider

Postgrado en la Universidad Anáhuac - MÉXICO

wojciech@anahuac.mx

RESUMEN

Los cambios del clima han abierto las puertas a múltiples discursos acerca de sus posibles causantes y potenciales soluciones. En la historia de la humanidad, el clima y sus extremas ocurrencias han dejado desmedidas huellas en la existencia de varias culturas, obliterando unas, afectando otras. Eclipses solares, cometas, terremotos y otros desastres naturales eran comúnmente interpretados como “signos de la ira de Dios contra los pecados del hombre”. Los impredecibles, intensos eventos climáticos han jugado una notable parte en las atrocidades de la Inquisición. El día de hoy la incertidumbre persiste y afecta la toma de decisiones que pueden perjudicar a los más pobres del mundo. El artículo parte de la historia de la cacería de brujas indicando los problemas sociales y culturales relacionados con cambios climáticos. La segunda parte examina cuestiones vinculadas con incertidumbre en las predicciones de eventos climáticos que siguen provocando grandes controversias.

Palabras clave: Clima, incertidumbre, brujería, predicciones

SHADOWS OF CLIMATE AND WITCH HUNT

ABSTRACT

Weather changes have opened doors to multiple discussions about their possible causes and potential solutions. Along the history of humanity, weather and its extreme events have left huge footprints in many cultures obliterating some, affecting others. Solar eclipses, comets, earthquakes and other natural disasters were often interpreted as “signs of God’s anger against sins of man”. These unpredictable, severe weather events have played a notable part in the atrocities of the Inquisition. Nowadays, uncertainty persists



and it affects the decision making that could harm the poorest in the world. This article starts with witch hunt history pointing out social and cultural problems related to climate changes. The second part analyzes issues related to uncertainty of weather events predictions which still provokes great controversy.

Keywords: weather, uncertainty, witch hunt, predictions

OMBRE DEL CLIMA E CACCIA DI STREGHE

RIASSUNTO

I cambiamenti del clima hanno aperto le porte a molteplici discussioni sulle possibili cause e potenziali soluzioni. Nella storia dell'umanità, il clima ed i suoi eventi estremi hanno lasciato grosse impronte in varie culture, obliterando alcune, influenzando altre. Eclissi solari, comete, terremoti ed altri disastri naturali erano normalmente interpretati come "segni della rabbia di Dio contro i peccati dell'uomo". Gli imprevedibili, severi eventi climatici hanno giocato un ruolo ben noto nelle atrocità dell'Inquisizione. Oggi giorno, l'incertezza persiste e influisce nella presa di decisioni le cui possono danneggiare a quelli più poveri del mondo. L'articolo parte dalla storia della caccia di streghe individuando i problemi sociali e culturali in relazione con i cambiamenti climatici. Mentre la seconda parte analizza questioni che hanno a che vedere con l'incertezza nelle previsioni di eventi climatici che continuano a provocare grandi controversie.

Parole chiave: clima, incertezza, stregoneria, previsioni

INTRODUCCIÓN

Al tocar su trompeta el primero se produjeron granizo y centellas mezclados con sangre y los lanzaron a la tierra; un tercio de la tierra se abrasó, un tercio de árboles se abrasó y toda la hierba verde se abrasó. (8 Apocalipsis 8,7)

En años recientes, los fenómenos naturales intensos, en particular desastres como: lluvias excesivas, inundaciones, olas de calor o de frío, tormentas tropicales, huracanes, la falta de nieve o su exceso, prácticamente todo lo relacionado con las variaciones de clima ha sido asociado al fenómeno de "efecto invernadero" causado por los seres humanos.

Si el aumento de la temperatura global media excede 2°C, "las consecuencias para la naturaleza y la humanidad serán desastrosas", escribe John Foster en su reciente libro, "(...) torrentes, sequías, plagas, hambrunas de magnitud nunca antes sufrida e inalcanzable de imaginar". Y continua: "Las secuelas del calentamiento global irrefutablemente ha sido comparadas a las del holocausto nuclear paulatino" (Foster, 2008: XIV).

Claro está que los efectos de la actividad humana sobre el ambiente natural siguen siendo graves. Pero esto no supone, ni con mucho, un conocimiento inequívoco de las causas de los fenómenos naturales, que pueden permanecer ocultas. En la historia de la



humanidad, encontramos diversas ideas sobre lo que podría ser catalogado como “desastre natural” y cuáles son las causas detrás de éste.

Los estudios de eventos climáticos que forman parte del pasado son ensombrecidos por falta de certeza y por factores que desconocemos. Esta situación indica la inestabilidad de fenómenos atmosféricos, y recuerda que en cada periodo de la historia, el clima y el medio ambiente deben ser considerados únicos y particulares.

Los perfiles de turbera (peat bog) o la capa más profunda de hielo, las variaciones en la anchura de los anillos de los árboles y muchos otros indicadores paleoclimáticos evidencian las fluctuaciones climáticas suficientes para ocasionar consecuencias ecológicas y humanas significativas.

El agudo y repentino aumento de carbono 14 (^{14}C)¹ en la atmósfera entre el 850 y el 750 a de C en el noroeste de Europa apuntaba hacia la abrupta transformación de un clima relativamente cálido a uno más frío y húmedo.

Durante la transición desde la Edad de Bronce a la de Hierro en el territorio que ahora se conoce como Países Bajos, el nivel del agua aumentó y las ciénagas y pantanos se hicieron más extensos como resultado de la reducción de actividad solar, posiblemente el principal motivo del enfriamiento climático.

Para Van Geel (1997), las Crónicas de Miguel el Sirio, (patriarca de Antioquia del año 1166 al 1199), reportan 41 desastres naturales ocurridos al norte de Siria y Jasiria del año 600 al 775 a de C. Además de las sequías devastadoras, estos territorios sufrieron plagas de langosta y un súbito enfriamiento con frecuentes tormentas de nieve igualmente destructivos (Widell, 2007).

Con todo, los tiempos remotos no dejaron muchos testimonios sobre cataclismos naturales y los catástrofes no se volvieron un objeto de investigación para los historiadores sino hasta muy recientemente. Los grandes filósofos antiguos como Demócrito, Platón, Aristóteles, Lucrecio, Séneca o Plinio intentaron explicar ciertos desastres naturales como fenómenos físicos.

No obstante, en aquel entonces los eclipses solares, cometas, terremotos y otros desastres eran comúnmente interpretados como “signos de la ira de Dios contra los pecados del hombre” (Kempe, 2003:152).

Conforme el siglo XV avanzaba el clima se volvía más frío, húmedo e inestable en gran parte del territorio europeo. Los campos se cubrían de nieve y hielo, los glaciales de los Alpes avanzaron destrozando casas y granjas en sus alrededores, e incluso los ríos de países del sur de Europa se congelaban.

¹ El contenido de ^{14}C es un indicador temporal en la madera y ha sido usado con éxito para establecer y confirmar periodos o edades en la historia de la humanidad gracias en los anillos del tronco de los árboles.



La respuesta más común al este deterioro ambiental era quema de brujas condenadas a hoguera por actuar en nombre de Satanás provocando huracanes, problemas en la siembra, granizo, sequías, inundaciones, tormentas de nieve, en fin, cualquier desastre que asolaba Europa. Actualmente, las víctimas de los fenómenos meteorológicos sean quienes viven en las regiones más pobres del mundo, mueren de hambre por enfermedades, picaduras de mosquito, agua contaminada o carencia de servicios médicos, quemar madera y talan árboles.

DESARROLLO

UNA MIRADA AL PASADO

La creencia en la brujería hunde raíces en tiempos prehistóricos. La fantasía de que brujas eran capaces atraer las tempestades, y el granizo, destruir las cosechas y causar cualquier desastre natural puede ser encontrada en la tradición popular Greco - Romana así como en la civilización celta y teutónica. Las brujas, el satanismo y la magia negra están entre muchos mitos o creencias no solo de aquel tiempo, sino incluso en estos días en muchas regiones del mundo. El más temido uso de la magia fue su poder sobre el clima.

En los archivos más antiguos acerca del territorio que ahora abarca Polonia y que datan del 965 al 966 d de C, Ibrahim-Ibn- Jacob, un comerciante árabe y gran viajero, escribió:

“Las tierras de los eslavos son más frías de todas. En las noches la luna y en los días de un cielo despejado, las heladas más severas ocurren... Los pozos y las charcas se cubren con una cáscara dura del hielo, como si estén hechos de piedra. Cuando la gente respira, los carámbanos forman en sus barbas, como si estén hechos del cristal [...]” (Labuda, 1947:100-183).

Por otra parte, datos históricos indican que alrededor de este periodo inició la temporada más cálida del óptimo climático medieval (MWP), que duró hasta el siglo quince de nuestra era. A lo largo de este periodo la agricultura gozó de ventajas climáticas inmejorables; los calurosos veranos derivaron en una tendencia casi interrumpida de buenas cosechas con una creciente población rural y urbana.

El clima cálido coincide con la expansión de asentamientos vikingos en la región del Atlántico Norte, como indica David Legates: “Granjas con los ganados lecheros, los cerdos, las ovejas y las cabras abundaban en Islandia y a lo largo de la costa meridional de Groenlandia.” (Legates, 2003: 1-2).

En el Libro de Roger, el geógrafo árabe del siglo XII, Edrisi (Al-Idrisi) da cuenta de la existencia de viñedos en los feudos del Castillo Real de Wawel en Cracovia. Durante este periodo del clima favorable, la vegetación y los límites glaciares se ubicaban en partes notablemente más altas que hoy en día; en Inglaterra y al este de Prusia (ahora gran parte de Polonia), sitios donde las heladas tardías durante la primavera son comunes en nuestros días, se cultivaban uvas en extensos viñedos.



Recientes hallazgos en la cordillera conocida como las Montañas de los Gigantes, han demostrado que el límite de vegetación era 600 metros más alto en el siglo XIV que en el XX y que durante esta fase melones y chabacanos crecían en los extensos valles (Brown, 2001).

Por su parte Brian Fagan afirma: “El verano tras verano pasaban con largos días de ensueño, a luz dorada del sol, y de cosechas generosas. Comparado con lo que iba a sobrevenir, estos siglos fueron una era climática esplendorosa.” (Fagan, 2000:21). Valga recordar que este periodo cálido fue precedido por una larga temporada glacial y seguido por un intenso enfriamiento climático en Europa.

El regreso del clima frío con primaveras muy húmedas y frecuentes heladas marcó el inicio de la Breve Edad de Hielo (1450-1500) que trajo consigo no sólo cosechas precarias, sino un alto riesgo de deslaves, avalanchas, expansión de glaciares, heladas e inundaciones. A finales del siglo XIV la magia y el control del clima eran vistos popularmente como signos de herejía; la brujería era la forma más temida de un poder destructor para invocar desastrosas tormentas y otros conjuros para asolar las cosechas (Bailey, 2007).

En sus inicios, la iglesia católica rechazaba la idea de que el hombre hubiera podido conjurar el clima. San Agobardo (769-840), Arzobispo de Lyon, descartó a las tormentas, tempestades y frutos venenosos como desastres causados por brujería. En su Liber Contra insulsum vulgo opinionem de grandine et tonitrius (Contra las necias opiniones del vulgo acerca del granizo y del trueno), intentó desmentir el poder de los tempestarios y de las brujas sobre el clima. Escribió:

“Este miserable mundo se encuentra ahora bajo la tiranía de la locura; se cree las cosas [brujas y brujería] por los cristianos de tal absurdo como nadie nunca antes podría inducir a los paganos para creer” (White, 2004:270).

Del mismo modo condenó la persecución de los “causantes de tormentas” difamados por destruir cosechas con ayuda de tornados, y cauteló la gente acerca de los magos del clima voceando su resaltada creencia que las tempestades tienen sólo las causas naturales. Pese a esta postura, el miedo extenso de los Tempestari (brujas y brujos capaces de provocar violentos huracanes, intensas lluvias, granizadas con el fin de destruir cultivos) muy a menudo ha llevado a linchar los sospechosos (Bailey, 2007).

En el siglo VIII la iglesia romana decretó una lista de supersticiones (indiculi superstitionum) que censuraba el uso de magia con el fin de causar tormentas y otros fenómenos climáticos. En principios de los años 1000's Burchard, el obispo de Worms en su Decretum o Collectarium Canonum (la primera compilación de leyes canónicas) condenó las tradiciones y prácticas paganas vinculadas con los míticos habitantes de nubes en las tierras de Magonia.

En sus escritos incluyó el Canon Episcopi una de los más populares y más debatidas obras en la historia de persecución de brujas. Al parecer, la escritura favoreció el escepticismo expresado antes por el Santo Agustino de Hippo, quien rechazó la



posibilidad de controlar los fenómenos y físicos por parte de Satán o alguna bruja. Sin embargo, la creencia popular en el poder mágico de intervenir en las condiciones climáticas fue más allá del temor a los Tempestarii. Brujas injuriaban casas y cultivos, hundían barcos, traían granizadas, aguaceros, destruyendo así la gente y los frutos de sus tierras.

Sin embargo, las salvajadas empezaron cuando el papa Lucio III dio a conocer “Ad abolendam” (1184) el escrito que establecía las reglas para los juicios eclesiásticos con el fin de desterrar la herejía. Vale la pena mencionar que las fantasías populares sobre los magos causantes de tormentas, demonios y brujas tenían una historia larga, pero las acusaciones y persecuciones ocurrían muy raras veces. Incluso, Tomas de Aquino reconoció la existencia de hadas, hechiceros, demonios y otras evidencias del poder diabólico, no obstante, sólo en la forma espiritual.

Más tarde Felix Hemmerlin, un reformista Suizo, sostuvo la presencia del mismo poder para causar cualquier anomalía climática por su propia fuerza, sin involucrar alguna bruja. Pierre (Petrus) Mamoris de Limognes, en su *Flagellum Maleficorum* (1462) relató con impresionantes detalles el mando de los demonios en manipular las peripecias del clima (Broedel, 2003).

Sin embargo, poco a poco, de la vieja doctrina (pagana y cristiana) sobre la inferencia diabólica en los fenómenos atmosféricos, fue evolucionando la superstición de que ciertos hombres, mujeres y niños pueden obtener ayuda infernal para causar torbellinos, granizo, heladas, inundaciones y todo tipo de acontecimientos climáticos dañinos.

No obstante, las persecuciones empezaron cuando las autoridades, obispos, inquisidores y judiciales modificaron la legislación adhiriéndose a la nueva idea de brujería. En los primeros resbaladizos años de su pontificado, Eugenio IV fijó su atención en la magia y otros artes maléficos practicados por el Príncipe de las Tinieblas. En el año de 1437 autorizó a todos los inquisidores para enjuiciar a cualquier herejía de estos cristianos que suplican a los demonios turbar el clima, provocar tempestades y otras cosas inconcebibles (Lea, 2004).

A medida que el clima se volvía más frío y húmedo con tormentas anormales en toda Europa, la idea de la brujería se transformó en un símbolo de conspiración para explicar casi todos los fenómenos climáticos y ambientales.

El Papa Inocente VIII, en su cita introductoria del Libro *El Malleus Maleficarum*, cuya traducción es *El martillo de los brujos* (el cual fue uno de los tratados medievales más famosos sobre brujería), citado por Broedel (2003), escribió :

“Por cierto que en los últimos tiempos llegó a nuestros oídos, no sin afligirnos con la más amarga pena, la noticia que en algunas partes de Alemania septentrional, así como en las provincias, municipios, territorios, distritos y diócesis [...] muchas personas de uno y otro sexo [...] arruinaron los productos de la tierra, las uvas de la vid, los frutos de los árboles; [...] animales de carga, rebaños y animales de



otras clases, viñedos, huertos, praderas, campos de pastoreo, trigo, cebada Y otro cereal; [...]” (Broedel, 2003).

Pocos años después, Erasmo de Róterdam publicó una carta en la que sostenía que los emisarios del diablo eran sólo una invención de los inquisidores y perseguidores de brujas. Más tarde, su tesis fue apoyada por el joven estudiante Andrea Alciati, jurista y escritor italiano y fundador de la Escuela francesa de Humanismo legal, quien catalogó estos juicios como *nova holocausto*. A esta crítica se unió otro humanista Heinrich Cornelius Agrippa.

Sin embargo, sus posturas fueron una “vana voz en el desierto”. El *Malleus* se volvió el manual de cabecera para los cazadores de brujas posteriores, pues detallaba minuciosamente sus poderes que entre las más espantosas abominaciones y los más asquerosos excesos “Agitan y confunden los elementos con la ayuda del diablo y crean terribles tormentas de granizo y tempestades.” (Broedel, 2003).

Marcim Biem (1470-1540), uno de los más grandes astrónomos de su época, colaborador de Nicolás Copernicus, el rector de la Universidad Jagielloniana en Cracovia, escribió lo que se considera el primer reporte climático completo. La idea básica de su investigación giró en torno de la influencia planetaria sobre el clima. En 1505 registró lluvias extensas seguidas por la hambruna. Igualmente, apuntó que en 1528 las inundaciones de 14 de junio (calendario Juliano) devastaron las cosechas enteras y praderas. Y las torrenciales lluvias posteriores trajeron como resultado el hambre.

Diez años más tarde durante la temporada de sequías desaparecieron en llamas varios bosques y llanuras. Gracias a este documento se puede saber hoy en día que la sequía de 1540 fue la más dura en los últimos quinientos años en todo el continente.

Asimismo, Renward Cysat, un ministro de Lucerna que monitoreaba regularmente una amplia variedad de datos meteorológicos y ambientales, da cuenta de granizadas durante el verano en las partes más altas en los alrededores de su comunidad. También reportó tormentas con truenos durante casi todo el mes de mayo de 1613.

Estadísticas relativas a la Península Ibérica que datan de la segunda mitad del siglo XVI demuestran numerosos eventos relacionados con una brusca disminución de las temperaturas invernales que afectaron los bosques y acabaron con varias comunidades de flora (Bullón, 2008). Durante este periodo persecución de las brujas alcanzó su mayor auge en Inglaterra, Francia, Escocia y Alemania.

Cuando una tormenta particularmente fuerte devastó el centro de Europa el 3 de agosto de 1562, teólogos de diversas religiones culparon a los pecadores de causar la furia de Dios. En el pequeño pueblo luterano de Weisensteig, en Alemania, en sólo un año sesenta y tres mujeres fueron quemadas por brujería; intensas cacerías de brujas ocurrieron en los lapsos más fríos de la Breve Edad de Hielo debido a que las poblaciones responsabilizaban a las brujas de las frecuentes anomalías en el clima y de sus consecuencias.



La creencia en esta práctica y el miedo a ella se recrudeció todavía más en la segunda mitad del siglo XVI. Johan Linden, canon de la iglesia de San Simón en la ciudad de Treves, citado por Burr (1898), escribió en su libro *Gesta Trevirorum*: “En la medida en que popularmente se cree que la continuación de la esterilidad de muchos años fue causada por las brujas a través de la malicia del Diablo, el país extendió su exterminación” (Burr, 1898. Vol.3:13).

En 1597, el Rey de Escocia Jaime VI, escribió en su libro titulado *Daemonologie*, en forma de un diálogo, que las brujas “pueden elevar las tormentas y tempestades en el aire, ya sea en el mar o la tierra...” (King James VI, 1567:29). De hecho, este monarca sostenía que era blasfemo no creer en la habilidad de los poderes demoníacos para originar tormentas.

Pocos años después, en la ciudad de Trier, un estudiante holandés fue forzado por los inquisidores a retractarse de su protesta contra la superstición a la brujería: “Revoco, condeno, rechazo y repudio (...) que ni los diablos ni las brujas pueden levantar tempestades, la lluvia, las granizadas, y cosas por el estilo, y que las cosas que dije acerca de éstos son meros sueños” (Burr, 1898. Vol.3, No.4:15,16). Vale recordar las palabras de Tomas Hobbes, quien en su *Leviatán* escribió lo siguiente:

“De esta ignorancia para distinguir los ensueños, y otras fantasías, de la visión de las sensaciones, surgieron en su mayor parte las creencias religiosas de los gentiles, en los tiempos pasados, cuando se adoraba a sátiros, faunos, ninfas y otras ficciones por el estilo. Tal es, también ahora, el origen del concepto que la gente vulgar tiene de hadas, fantasmas y duendes, así como del poder de las brujas. En cuanto a estas últimas no creo que la brujería encierre ningún poder efectivo, pero justamente se les castiga por la falsa creencia que tienen de ser causa de maleficio, y además, por su propósito de hacerlo si pudieran; sus actividades se hallan más cerca de una nueva religión que de un arte o ciencia” (Hobbes, 2001:13-14).

La fuerte tensión que apareció en la sociedad como resultado de la intensa persecución de las brujas demuestra los peligros que enfrentan temas relativos al cambio climático batallados bajo una perspectiva moral, social o económica.

A finales del siglo XVIII, el clérigo y naturalista inglés Gilbert White, apuntaba en su libro *Natural History of Selborne* (1777) (la obra más popular en cuanto a la historia natural y antecesora del *Origen de las especies* de Charles Darwin publicada en 1859), la contradicción entre deseos de mirar al mundo como una entidad permanente sin cambio alguno, y los datos meteorológicos que indican lo contrario: un mundo de condiciones irregulares y cambiantes.

White ilustró esta oposición con dos casos: el calor anormal del verano de 1781 provocó que muchos árboles quedaran en “estado lamentable”, y el verano de 1783, según las propias palabras de White, estaba plagado de señales negativas, pruebas del inminente Apocalipsis: con todo, White no sabía que una erupción volcánica estaba detrás de estas condiciones atmosféricas.



“Pues aparte de los meteoros alarmantes y truenos tremendos - tormentas horribles y aterradoras en regiones diferentes de este reino, de la neblina rara, y ennegrecida que prevaleció durante muchas semanas en esta isla, y en cada parte de Europa, e incluso más allá de sus fronteras, fue una experiencia muy extraña, incomparable con nada conocido en la memoria de hombre” (White, 1977:383).

CONSECUENCIAS INCÓMODAS DE LA INCERTIDUMBRE

Actualmente hay regiones, sobre todo en África, donde todavía ocurren los actos de persecución de brujas o de la magia. En otras regiones la expresión “casería de brujas” usada de manera coloquial consigna, entre otras denominaciones, los ataques contra los que representan algo fuera de norma o a lo desconocido.

Además, hay que resaltar que las cuestiones relacionadas con los cambios climáticos siguen generando grandes controversias. Las predicciones que provienen de los modelos climáticos despiertan polémicas, pues las estadísticas sobre la eventualidad del calentamiento global no provienen de medidas ni cálculos prácticos, sino de modelos computacionales (Selvam, 2007).

Dichos esquemas tienen un enorme rango de supuestos, y si bien los modelos y ajustes en los parámetros pudieran potencialmente proporcionar una representación realista de la atmósfera, estos suponen conjeturas a razón de su imposibilidad de simular la complejidad de las variaciones climáticas naturales.

Los modelos estocásticos usados cuando la incertidumbre está involucrada, por más simétricos que sean, muestran la posibilidad de “excursiones” de gran tamaño del estado actual. El modelo estocástico más sencillo a tiempo continuo es el movimiento Browniano, que aunque es totalmente simétrico, puede generar grandes desplazamientos positivos o negativos.

En tópicos referentes al clima se manifiesta una aleatoriedad no estructurada generada por factores externos, y no indispensablemente por la acción humana. Las predicciones de eventos futuros tienen que darse en términos de probabilidades de ocurrencia, no obstante, si el modelo es prácticamente desconocido, las predicciones serán bastante imprecisas y más aún, con el incremento del horizonte del tiempo.

Pronosticar y detectar en un tiempo razonablemente corto un cambio real en las tendencias de un modelo aún bien especificado, representa una parte bastante difícil del análisis estocástico.

Así que los modelos siempre representan una “caricatura” del mundo real, como lo formuló detalladamente el reconocido matemático de origen polaco Mark Kac “(...), hay tendencias a enfocarse en aspectos computables a pesar de intuir otros no computables en modelos complejos.” Los mismos autores subrayan también la predilección de “confiar en un modelo dominante” (Carpenter y otros, 2009:1).

Este enfoque lleva con frecuencia al análisis y la consecutiva toma de decisiones concernientes a los eventos futuros asumiendo las ocurrencias con la probabilidad más



grande de todos los escenarios posibles, sin importar que esta probabilidad pueda ser en términos absolutos muy pequeña. (De hecho, una de las causas de la reciente crisis financiera se debe a las estimaciones erróneas de un solo panorama principalmente positivo con probabilidades valuadas en forma equívoca).

El clima es simplemente mucho más complejo, los parámetros de un modelo -si es que puede construirse- tienen que depender intrínsecamente del tiempo real, este hecho oscurece las predicciones futuras. En tiempos recientes ha surgido toda una industria de medidas de riesgo que considera diversos escenarios probabilísticos para su medición en ciencias sociales.

Desafortunadamente, la definición del riesgo tampoco está explícita y el mundo no proporciona un conjunto definido de leyes que permitan construir uno o varios escenarios probabilísticos. Benoit Maldenbrot una vez los llamó un mecanismo aleatorio “salvaje” a pesar de un posible mundo determinista escondido detrás de esta manta.

Así, la realidad relacionada con el clima resulta demasiado compleja para poder medirla con precisión, o para medir parámetros de algún modelo probabilístico. Este rasgo pavimentó el camino hacia la incertidumbre de Knight, quien en su reconocido libro Riesgo, Incertidumbre y Beneficio publicado en 1921, distinguió y definió los conceptos de incertidumbre y del riesgo. Escribió:

“La Incertidumbre debe ser considerada en un sentido radicalmente distinto de la noción familiar del Riesgo, de la cual nunca ha sido propiamente separada.(...) El hecho esencial es que “riesgo” significa en algunos casos la cantidad susceptible de medida, mientras en otros es algo diferente de esta característica. (...) Aparecerá que una incertidumbre mensurable (...) se encuentra muy diferente de una que no lo es” (Knight, 1921:20).

En la interpretación de Knight, “riesgo” se refiere a la situación en la cual el que toma decisiones puede asignar probabilidades a la incertidumbre futura. En el lenguaje moderno esto significa que se puede construir un modelo probabilístico.

La distinción de Knight entre incertidumbre y riesgo se conserva particularmente fuerte en la teoría clásica de toma de decisiones, lo que frecuentemente reta a la estadística Bayesiana moderna, en la cual se asigna una distribución de probabilidad subjetiva, una función de ganancia o pérdida al tomar decisiones y, eventualmente se toman en cuenta las observaciones que suelen cambiar el modelo inicial. Por otro lado, en su teoría general de la ocupación, el interés y el dinero, Keynes expresó:

“Por un conocimiento incierto no quiero expresar meramente la distinción entre lo conocido con certeza y lo solamente probable. En este sentido, la ruleta no está sujeta a la incertidumbre....El sentido el que uso este término consiste en la posición que el prospecto de una guerra Europea es incierto, igualmente que el precio de cobre y la tasa de interés en veinte años. En estos casos no hay una base científica en absoluto para formular una probabilidad calculable. Simplemente no lo sabemos” (Keynes, 1936: 209-233).



Con todo, es importante señalar que en problemas relacionados con la naturaleza ésta probabilidad subjetiva realmente entra en juego en forma significativa; depende sutilmente de quien la asigna y por ende las investigaciones a menudo no representan observaciones verídicas sino ruidos-errores de percepción o de medición.

Repetidamente, el concepto de incertidumbre despierta inquietudes, puesto que no cabe dentro del metafórico pero muy deseado sueño que imagina la ciencia como el arquitecto de un conocimiento confiable y seguro.

A veces se describe la incertidumbre como la borrosidad de una medición. Muchos insisten en seguir con investigaciones más objetivas con el fin de reducir la incertidumbre y así resolver, al menos parcialmente, el rompecabezas. Este punto de vista está proyectado en la primera evaluación científica del cambio climático por Intergovernmental Panel on Climate Change.

REFLEXIONES FINALES

Son varias las evidencias de las ciencias atmosféricas que refuerzan la creencia que procesos climáticos están en cambio continuo, haciendo predicciones a futuro aún más difíciles. Adrian Tuck en su reciente libro Atmospheric Turbulence, refiere:

“Incluyen confusiones acerca de medio global de frío, corrientes polares nocturnas (jet streams) erróneamente situadas- fluyen hacia los polos ascendiendo, en vez de asumida dirección hacia el ecuador- y muy dispersos grados de la separación longitudinal entre las corrientes (jet streams) subtropical y polar” (Tuck, 2008: 117).

El mismo Truck indica que la atmósfera terrestre está muy lejos del equilibrio: “está en una moción constante a razón de los efectos integrados de la gravedad y rotación planetaria, su perpetua absorción y emisión de radiación, más aún guarda las emisiones químicas continuas que en última instancia están propulsados por fotones solares” (Tuck, 2008:105).

De la misma manera, en su reporte reciente (febrero, 2009), el Comité Científico de Geología de la Academia de Ciencias de Polonia firmemente acentúa que el clima del planeta está influenciado por “rotaciones anuales de la Tierra alrededor del Sol, cambios térmicos en las corrientes oceánicas, movimientos del aire, posición de la montañas con su surgimiento y erosión en la perspectiva temporal, así como cambios en la posición de continentes, efecto de su constante movilidad” (SCGPAS, 2009).

Por otra parte, cualquier fenómeno climático puede mostrar algunas autosemejanzas renormalizadas de manera adecuada. Cambios de escala entran a la probabilidad desde Cauchy y Paul Pierre Lévy (exponente de Lévy); su detección en turbulencias se debe a Levis Richardson, quien en el año de 1922 también propuso la predicción del tiempo con cálculos numéricos de la tendencia de presión atmosférica.

Señaló que la turbulencia “se puede descomponer en remolinos autosemejantes”. (Mandelbrot, 2003:37). Las investigaciones indican que la atmósfera actúa como irregular,



no - Gaussiano, proceso estable de Lévy; estas conclusiones influyen en la predicción de fenómenos climáticos altamente no lineales.

Tratando de sintetizar los argumentos que conducen a la negación del valor de las predicciones hay que hacer referencia a lo siguiente:

- 1- Los trabajos apuntan a modelos excesivamente complejos con más y más parámetros involucrados.
- 2- El incremento en la complejidad de modelos genera la disminución de la posibilidad en su precisión (demasiados parámetros involucrados con casi nula posibilidad de su estimación).
- 3- La imposibilidad de introducir adecuadamente a los modelos el comportamiento de los agentes naturales lo que constituye un “obstáculo insalvable” en la predicción del clima natural.

La conducta desconcertante del clima con creciente frecuencia de condiciones meteorológicas extremas pone en tela de juicio no sólo el cómodo supuesto de la “estabilidad” del clima, sino también las consecuencias imprevistas de las actividades humanas que siguen modificando el mundo natural. En cualquier caso la caza de brujas no beneficiaría al ambiente natural ni reduciría incertidumbre de la variabilidad climática a escalas de tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailey, M. (2007). *Magic and Superstition in Europe. A Concise History from Antiquity to the present.* USA. Rowman & Littlefield.
- Broedel, H. (2003). *The Malleus Maleficarum and the Construction of Witchcraft, Theology and Popular Belief.* USA. Manchester University Press.
- Brown, N. (2001). *History and Climate Change: a Eurocentric Perspective.* England. Routledge Studies in Physical Geography and Environment.
- Bullón, T. (2008). Winter Temperatures in the Second Half of the XVI Century in the Central Area of the Iberian Peninsula. *Climate Past Discussion* 4, 697- 718.
- Burr, G. (1898). *La persecución de brujas en Tier, en las traducciones y reimpresiones de las Fuentes originales de la historia europea, 6 vols.* University of Pennsylvania, Departamento de Historia, 1898-1912, vol.3, no.4.
- Carpenter, S.; Carl, F.; Marten, S. Y Frances, W. (2009). Resilience: Accounting for the Noncomputable. *Ecology and Society* 14(1):13. Documento en línea. Disponible en: www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art13/ES-2008-2819.pdf. Consulta: 18/10/2010.
- Fagan, B. (2000). *The Little Ice Age. How Climate Made History 1300-1850.* USA. Basic Books, Perseus Books Groups.



- Foster, J. (2008). *The Sustainability Mirage, Illusion and Reality in the Coming War on Climate Change*. Inglaterra. Earthscan, Dunstan House.
- Hobbes, T. (2001). *Leviatán o la Materia Forma y Poder de una Eclesiástica y Civil*. Argentina. Fondo de Cultura Económica.
- Kempe, M. (2003). *Noah's Flood: The Genesis Story and Natural Disasters in Early Modern Times*, *Environment and History*. Vol. 9, mayo, no. 2:152.
- Keynes, J. (1936). *The General Theory*. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. LI :209-233.
- King James VI (1567). *Daemonology*. In the form of a dialogue, divided in three books, Bodleian Library, Oxford, originalmente impreso en 1567 en Edinburgo. Documento en línea. Disponible en: <http://watch.pair.com/daemon.html>. Consulta: 18/11/2010.
- Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. USA. Houghton Mifflin Company.
- Labuda, G. (1947). *Najstarsza relacja o Polsce w nowym wydaniu*. *Roczniki Historyczne*, XXI: 100-183.
- Lea, H. (2004). *Materials Toward a History of Witchcraft*. Kessinger Publishing. Vol. 1.1434-1437.
- Legates, D. (2003). *Revising 1,000 years of Climate History*. USA. National Center for Policy Analysis, Brief analysis no.450.
- Linden, J. *Gesta Trevirorum*, en George L. Burr, ed. *The Witch Persecutions (1898) Original Sources of European History*, 6.vols. Philadelphia: University of Pennsylvania History Department, vol.3. REVISAR FORMATO DE CITA EN TEXTO
- Mandelbrot, B. (2003). *La Geometría Fractal de la Naturaleza*. España. Tusquets Editores.
- Scientific Committee of Geology of the Polish Academy of Sciences (2009). *Attitude of the Committee of Geological Sciences of the Polish Academy of Sciences to the question of impending of global warming*. Documento en línea. Disponible en: http://www.kngeol.pan.pl/images/stories/pliki/pdf/Com_Geol_Sci_PAS_Climate_change.pdf. Consulta: 25/11/2010.
- Selvam, A. (2007). *Chaotic Climate Dynamics*. Reino Unido. Luniver Press.
- Tuck, A. (2008). *Atmospheric Turbulence: A Molecular Dynamics Perspective*. USA. Oxford University Press.
- Van Geel, B. y Renssen, H. (1997). *The Impact of Abrupt Climate Change around 2650BP in NW Europe: Evidence for Climatic Teleconnections and a tentative Explanation*, Second SIS Cambridge Conference, 'Natural catastrophes during Bronze Age Civilization'. 11-13 july, Inglaterra.



- White, A. (2004). A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom 1896. USA. Kessinger Publishing Company.
- White, G. (1977). The Natural History of Selborne, ed. Richard Mabey. USA. Penguin Books.
- Widell, M. (2007). Historical Evidence for Climate Instability and Environmental Catastrophes in Northern Syria and Jazira: The Chronicle of Michael the Syrian. Environment and History, vol.13, febrero, no. 1:47-71