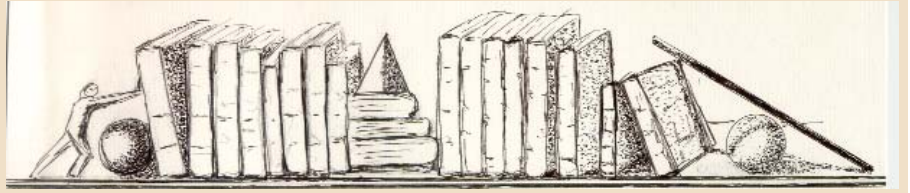


Libros



From observations to simulations: conceptual introduction to weather and climate modelling. AUTOR: Antonello Pasini. Word Scientific (2005). 202 páginas. Precio: 82,95 \$

EL autor de este libro nos conduce a un apasionante viaje por el mundo de la simulación de la atmósfera y del sistema Tierra en general. Este libro no solamente trata de una introducción cualitativa al mundo de la modelización, que hoy en día constituye la piedra angular de nuestros avances en la predicción meteorológica y en la comprensión del sistema climático, sino que también es un libro de metodología científica. Los grandes padres de la metodología de la ciencia, desde los antiguos a los más recientes, Galileo, Descartes, Kuhn, Popper, etc., son continuamente citados y discutidos a la luz del campo de actividad de la modelización.

La modelización se nos presenta como el paradigma contemporáneo para entender y encuadrar nuestros conocimientos del sistema Tierra. La imposibilidad de experimentar con un sistema de la magnitud de la Tierra nos ha empujado a utilizar la simulación como sustitutivo de la experimentación clásica galileana sobre los sistemas físicos. A su vez la simulación nos permite integrar los conocimientos de subsistemas que en muchos casos han tenido un desarrollo independiente y cuyas interacciones entre ellos están mal o deficientemente comprendidas.

Pasini procede del mundo de la física teórica y de la modelización atmosférica, y esto se nota a lo largo de todo el texto. Posee una visión muy amplia y general de la modelización atmosférica y climática que le permite encuadrarla y discutirla desde la mayor perspectiva que ofrecen los temas de metodología de la ciencia. Para los no iniciados en temas de modelización, este libro presenta una aproximación cualitativa al tema que enlaza perfectamente con otros campos de la física. Para los lectores más familiarizados con complejidades técnicas de los modelos, que normalmente desarrollan su actividad en un nicho necesariamente estrecho, este libro les supondrá una reinterpretación de sus conocimientos desde un punto de vista más científico que técnico.

El libro comienza con un paseo por el mundo de las observaciones meteorológicas y climáticas, tanto convencionales como no convencionales, tanto directas como indirectas (proxy). Después el autor pasa a lo que llama la meteorología naive, es decir el mundo de las coincidencias y de las correlaciones, que hoy en día todavía representan un campo de actividad nada despreciable en los estudios meteorológicos y climatológicos. Esta meteorología naive es claramente insuficiente e

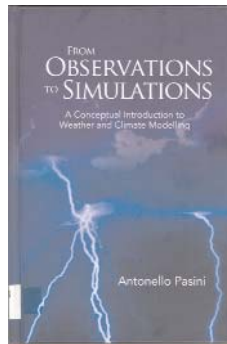
insatisfactoria desde un punto de vista de metodología de la ciencia y sólo debería considerarse como un primer paso para conocer las complejidades del sistema climático.

Se introduce a continuación el marco conceptual teórico en el que el conocimiento de los sistemas sencillos y aislados se integra en la complejidad del sistema Tierra donde las retroalimentaciones entre componentes presentan nuevos aspectos y procesos no contemplados en el estudio de los sistemas aislados. La parte más interesante del libro se centra en las disgresiones sobre el método experimental de Galileo y su reinterpretación a la hora de estudiar el sistema Tierra con la asistencia de las simulaciones numéricas. Finalmente hay dos capítulos dedicados a los modelos meteorológicos y climáticos, respectivamente, y el reconocimiento explícito de que un sistema caótico como el sistema Tierra sólo puede abordarse desde un enfoque basado en muchas integraciones (predicción por conjuntos o "ensemble").

Aunque todo el libro está dedicado a explicar el paradigma de la simulación para profundizar en el conocimiento del sistema Tierra, rompe también una lanza a favor de los enfoques heterodoxos para atacar el estudio de los sistemas complejos desde diferentes perspectivas, como por ejemplo las técnicas que utilizan métodos de inteligencia artificial tales como los modelos basados en redes neuronales.

En resumen, se trata de un libro muy inspirador en el que no solamente se aprenden métodos para estudiar el sistema Tierra sino que se encuadran estos métodos en una discusión más amplia sobre el método científico y sus distintas reinterpretaciones.

Ernesto Rodríguez Camino

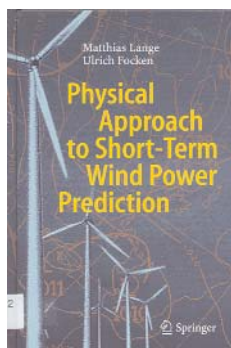


Physical Approach to Short-Term Wind Power Prediction. AUTOR: Matthias Lange & Ulrich Focken. Editorial Springer. 208 páginas. Año 2006.

En los últimos años el incremento en el interés general por las energías alternativas ha hecho que aumenten notablemente las subvenciones para instalaciones que extraen energía eléctrica del viento. Conocidas como "granjas eólicas" o "centrales eólicas" han proliferado notablemente por toda la geografía europea y, muy especialmente por España.

Según datos de la APPA (Asociación Española de Empresas de Energías Alternativas) en el año 2004 España había cumplido los objetivos de instalaciones eólicas para el decenio 2000-2010.

La regulación de los mercados eléctricos a la entrada de estas nuevas energías alternativas de carácter discontinuo obliga en algunos países (España entre ellos) a que estas instalaciones predigan la producción que van a inyectar en la red eléctrica con 24 horas de antelación. Es evidente que la dirección e intensidad del viento es el principal factor de incertidumbre de las citadas predicciones.



El libro que comentamos aquí viene a llenar un vacío en el campo científico-técnico de las predicciones de producción de energía eólica, que es un campo más amplio que el de la predicción meteorológica del viento junto al suelo.

Los autores proceden del mundo de la ingeniería tanto en su vertiente universitaria (Universidad de Oldenburgo) como en su vertiente de consultoría privada (Energy & Meteo Systems GmbH) y tienen una sólida trayectoria en el campo de la energía eólica en Alemania.

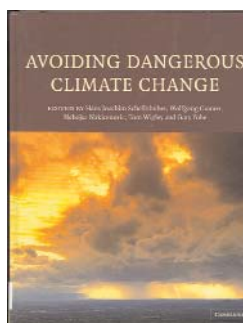
Sin embargo, desde el punto de vista meteorológico el interés del libro es escaso ya que casi todas las técnicas ensayadas son de sobra conocidas en nuestro ámbito (modelos de adaptación estadística, redes neuronales, modelos de adaptación dinámica, verificaciones objetivas de las predicciones, etc.) y por tanto creemos que tiene más interés para aquéllos ingenieros que se aproximan al mundo de la predicción a corto plazo del viento para usos eólicos.

José Antonio García-Moya

AVOIDING DANGEROUS CLIMATE CHANGE. Editor principal: Hans Joachim Schellnhuber. Co-editores: W. Cramer, N. Nakicenovic, T. Wigley, G. Yohe. Editorial: Cambridge University Press (2006). Págs. 392.

POCOS libros más rigurosos y de más inquietante actualidad que 'Esquivando el peligroso cambio climático', que ha visto la luz recientemente. El mismo título es esclarecedor, no sólo no cuestiona la existencia del cambio climático al que califica de peligroso sino que contempla la necesidad y la forma de evitarlo.

El cambio climático constituye el mayor cambio ambiental con el que se enfrenta nuestro mundo. Las emisiones de los gases de efecto invernadero están provocando un calentamiento, global en su extensión y con un ritmo de crecimiento insostenible. Por tanto, no puede sorprendernos que el cambio climático figurara con prioridad máxima en los objetivos de la Unión Europea y del G8 en el año 2005. Para tratar de abordar el problema, a instancias del Primer Ministro Tony Blair y bajo el patrocinio del Departamento Británico para Ambiente, Alimentación y Asuntos



Rurales (Defra, siglas inglesas) tuvo lugar, en la sede de la Oficina Meteorológica del Reino Unido en Exeter durante los días 1 y 3 de febrero de 2005, el Simposio Internacional sobre Estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero para evitar el cambio climático peligroso (ADCC, según las siglas inglesas). La Conferencia reunió a 200 participantes de 30 países, siendo la mayoría de los asistentes científicos y representantes de organizaciones internacionales y de gobiernos.

Esta Conferencia asumió como ciertas las conclusiones del Tercer Informe de Evaluación del IPCC (TAR, siglas inglesas), esto es, que el cambio climático debido a las acciones del hombre está sucediendo ahora, y que si no se adoptan medidas de reducción de las emisiones, se incrementarán los efectos adversos en el ambiente y en la sociedad humana.

Como consecuencia del éxito del mencionado Simposio, numerosas personas y organizaciones pidieron a los patrocinadores que se publicara un resumen con el material básico discutido en la reunión, para que de esta forma los resultados llegaran a una audiencia más numerosa. Por tanto, esta publicación va más allá del mero resumen siendo un recurso de incalculable valor que permitirá enfrentarse a las preguntas claves con las mejores respuestas posibles.

El libro está organizado en siete secciones que cubren un amplio espectro: 'Puntos vulnerables del sistema climático y umbrales críticos', 'Perspectivas generales de los impactos peligrosos', 'Puntos vulnerables de los ecosistemas y de la biodiversidad', 'Efectos socio-económicos: puntos vulnerables de los recursos del agua, agricultura, alimentación y vivienda', 'Perspectivas regionales: regiones polares, latitudes medias, regiones tropicales y subtropicales', 'Estrategias de emisión' y 'Opciones técnicas'. Precediendo a las secciones, aparecen el prólogo de Tony Blair (Primer Ministro del Reino Unido), el discurso de la Ministra Margaret Beckett, el prefacio y los agradecimientos. La edición es impecable, con gran número de gráficos y diagramas ilustrativos y minuciosos.

En la sección I se intenta identificar aquellos elementos clave del Sistema Tierra, susceptibles de ser alterados de forma abrupta e irreversible por el calentamiento global antropogénico. Los artículos recogidos en la sección ilustran que el término 'calentamiento global' resulta inadecuado para describir los cambios que se esperan en el Sistema Tierra. No sólo hay que centrarse en la temperatura sino en el rango completo de las variables climáticas, su variabilidad y en los extremos; sin dejar de lado, las consecuencias oceánicas de los incrementos de la concentración de CO2 en la atmósfera. Pero lo que es más

importante, y que será un tema recurrente en las distintas secciones: se necesita cuantificar las incertidumbres que proceden de las incertidumbres en las emisiones futuras y en los modelos climáticos, y siempre que sea posible, expresarlo en términos de probabilidades. Nuestra comprensión del sistema Tierra es todavía incompleta y los modelos del sistema climático necesitan mejorarse. Además, se necesita entender mejor y disponer de estimaciones cuantitativas de los procesos umbrales, conocidos en la bibliografía inglesa, como 'tipping points' que pudieran estar detrás de los cambios climáticos abruptos.

Se insiste repetidamente y, a mi parecer, acertadamente al decir que la ciencia tiene que proporcionar los datos de entrada que ayuden a facilitar la toma de decisiones. Se subraya la importancia de considerar los impactos del cambio climático en cada rincón del planeta, en cada comunidad, porque de ninguna manera son irrelevantes y tienen que ser parte de la cuestión de los derechos humanos que muchas sociedades suscriben, sin olvidar las necesidades de las generaciones futuras y el desarrollo sostenible. A los científicos se les exige un cambio de mentalidad, en el sentido de que no pueden detenerse en los impactos geofísicos del cambio climático sino que tienen que empezar a detenerse más en las implicaciones socioeconómicas.

Una evaluación completa del rango de las consecuencias del cambio climático y probabilidades implica una cascada de incertidumbres en emisiones, respuesta del ciclo del carbono, respuesta climática e impactos. La figura 2.4 es muy ilustrativa y muestra la explosión que ocurre cuando los diferentes elementos de incertidumbre se combinan. Este hecho no debiera interpretarse como un signo de que los científicos no pueden asignar un alto grado de confianza a ninguno de sus impactos de cambio climático proyectado, sino más bien que la esfera de consecuencias posibles es bastante amplia. Existen muchos efectos proyectados, tanto en escalas globales como regionales, que tienen estimaciones de confianza altas, pero la figura sugiere que todavía existen muchos más impactos a los que sólo se les puede asignar una credibilidad baja y, otros que todavía no se han postulado-por ejemplo, 'sorpresas' y los impactos irreversibles.

Esta plétora de incertidumbres inherentes a las proyecciones de cambio climático hace que la evaluación de riesgos sea difícil. A la comunidad de la ciencia del clima, se le ha pedido que proporcione a los que toman decisiones, algún tipo de información que les ayude a evitar en lo posible cometer errores tipo II (se cometerá un error tipo II si se produce un cambio climático serio y se han adoptado insuficientes medidas porque la incertidumbre que rodea las proyecciones de cambio climático se ha utilizado como una razón para retrasar las políticas esperando hasta que la 'ciencia' tenga mayor certeza).

El enfoque seguido en la sección II considera el rango completo y diversidad de los impactos potenciales de cambio climático en los sistemas naturales y humanos. Existen muchos niveles de interferencia antropogénica potencialmente peligrosa, dada la complejidad de los impactos del cambio climático y las múltiples escalas en las que se dejan sentir. Sería deseable estabilizar las concentraciones a un nivel tan bajo como sea posible, nivel que sea revisable a la luz de las mejoras en la comprensión científica, en la capacidad de reducción de las emisiones etc.

La evaluación científica de los riesgos de cambio climático necesita tener en cuenta tanto los procesos graduales como discontinuos, las interacciones entre los mismos y los efectos sinérgicos del cambio climático y otros inducidos por el hombre. En segundo lugar, conforme el planeta se calienta, las sociedades también cambian. Emergerán nuevas tecnologías, descubrimientos revolucionarios, y se alterarán las estructuras de población y distribución. En tercer lugar, la noción de resiliencia es un elemento clave del análisis.

En las discusiones futuras relativas a la puesta en marcha del Artículo 2 de la Convención Marco sobre Cambio Climático de las

Naciones Unidas, resultaría útil separar los tres elementos fundamentales que determinan un nivel peligroso de cambio climático: ¿qué se entiende por peligroso?, ¿para quién es peligroso? y ¿qué grado de peligro tiene?. Tres tipos de impactos adversos pueden utilizarse para definir un nivel peligroso de cambio climático: impactos geofísicos, impactos biofísicos e impactos en la salud humana y en el bienestar.

La sección III considera los impactos del reciente cambio climático en el ciclo de carbono y en los ecosistemas. Las respuestas de los ecosistemas representan fenómenos complejos que tienen, generalmente, múltiples agentes causales. Mientras muchas tendencias en impactos cotejan con las tendencias de cambio climático, una atribución rigurosa estadísticamente de los impactos al cambio climático es, con frecuencia, imposible porque las observaciones a largo plazo de tiempo, clima e impactos, raramente se recogen simultáneamente.

Incluido en la sección V hay un punto titulado 'Temas emergentes' que merece la pena que nos detengamos aunque sea brevemente. Las discontinuidades a gran escala en el sistema climático, con frecuencia denominados cambios abruptos, proporciona otro enfoque para definir el cambio climático peligroso. El punto clave radica aquí en el grado o ritmo de cambio climático para el cual el riesgo de producirse tales cambios abruptos se vuelva inaceptablemente alto. El ejemplo más conocido de una discontinuidad a gran escala es el desplazamiento potencial en la circulación termohalina en el Atlántico Norte.

Los rápidos cambios en la composición atmosférica hace que surjan preguntas acerca de la estabilidad y resiliencia del sistema terrestre en su conjunto. El posible debilitamiento y colapso al final del siglo XXI de los sumideros terrestres de carbono que absorben en la actualidad una fracción significativa de las emisiones antropogénicas de CO₂ apuntan a que el forzamiento antropogénico desencadenaría un desplazamiento en el Sistema terrestre a un nuevo estado con concentraciones de gases de efecto invernadero, elevadas y persistentes, y con una temperatura media más alta que la correspondiente al estado interglacial.

La evaluación de los impactos potenciales de cambio climático -desde la escala local a la regional- es esencial para la evaluación de las vulnerabilidades regionales. La comparación de impactos potenciales bajo un rango de futuras concentraciones de los gases de efecto invernadero proporciona un medio de cuantificar el grado por el que los escenarios de emisión alternativos podrían mitigar los impactos. La magnitud del cambio climático futuro depende sustancialmente de los escenarios de emisión de los gases de efecto invernadero.

La página 318 supone un buen final: menciona que según el IPCC está claro que la Tierra se está calentando y que la mayor parte del calentamiento observado desde 1950 es atribuible a las actividades humanas. En consecuencia, la base científica para la acción social a escala global está clara. Sin embargo, es importante que no se sobrestime la opinión de la ciencia en este campo. En particular, se ha prestado poca atención a los análisis de incertidumbre, por tanto, no puede sorprendernos que el IPCC identifique con prioridad máxima la necesidad de mejorar los métodos para la cuantificación de las incertidumbres de las proyecciones y escenarios climáticos, incluyendo la simulación de los 'ensembles' a largo plazo utilizando modelos complejos.