

Libros



Climate Change. Biological and Human Aspect. (Cambio Climático. Aspectos biológicos y humanos). Jonathan Cowie . Cambridge University Press (2007), XVI+ 487 páginas.

SEGÚN se lee en la contraportada del libro que se reseña, en los últimos años, se ha reconocido al cambio climático como el problema ambiental más importante del siglo XXI y sujeto de extraordinario debate. El cambio climático no sólo afectará las estrategias energéticas de los países a escala mundial, que ascienden a miles de billones de dólares, sino que afectará de manera importante a muchas especies, incluyendo la nuestra.

Escrito en un estilo accesible con una extraordinaria riqueza de léxico, este libro de texto nos proporciona una amplia revisión del cambio climático pasado, presente y futuro desde los puntos de vista de la biología, ecología y ecología humana. Contiene una amplia y cuidadosa lista de referencias, que facilitan al lector interesado, profundizar en aquellos aspectos que más le preocupen. Se utiliza el término *embarque* que es muy sugerente y plástico.

Es una introducción excelente al tema del cambio climático, e interesará a un público variopinto: desde los estudiantes de Biología o Ciencias de la Vida que necesitan una panorámica breve de las bases de la ciencia del clima hasta los estudiantes de Ciencias Atmosféricas, Geografía y Ciencias Ambientales que necesitan comprender las implicaciones biológicas, ecológicas y humanas del cambio climático. Constituye también una referencia muy válida para todos aquellos implicados en el seguimiento ambiental, en la conservación, la toma de decisiones o incluso en los grupos de presión.

Jonathan Cowie, el autor, ocupó el cargo de *Head of Science Policy and Books* del Instituto de Biología (UK) y es autor del libro *Climate and Human Change: Disaster or Opportunity*. Ha pasado muchos años tratando de conciliar las visiones de los que trabajan en la ciencia biológica y los encargados de la toma de decisiones, y este esfuerzo se hace palpable en su escritura.

La ilustración de la cubierta es una cortesía de Peter Tyers y ha sido diseñada cuidadosamente por Zoe Naylor. Sugiere un paisaje de la sabana africana, donde tras las ramas desnudas y entrecruzadas de los árboles, se destacan las tonalidades violáceas, rosas y amarillas del firmamento.

La estructura de la obra se articula en: introducción, agradecimientos, 8 capítulos, lista de referencias, cuatro apéndices y el índice. Capítulos que pueden contener hasta 6 secciones, llegando en ocasiones a contener el desarrollo de una sección hasta 10 subsecciones. Cada capítulo va precedido de una puesta en situación y acaba con un breve resumen. Como veremos en el transcurso de la lectura, la biología y las ciencias ambientales relacionadas con la ecología y clima, pueden proporcionarnos informaciones sobre los climas y los cambios climáticos del pasado; informaciones que a su vez, ayudarán a aclarar las políticas que determinarán nuestras acciones y que afectarán al clima futuro.

Es cierto que al abordar un campo tan amplio, el nivel de detalle es variable, pero, en mi opinión, las luces superan a las sombras, especialmente por la atención y cuidado puesto en la perspectiva histórica que no conviene perder de vista al extrapolar cambios en el futuro y hacer predicciones climáticas.

En la introducción se recalca que este libro trata sobre biología y ecología humana y su relación con el cambio climático, y que no pretende ser más que una introducción. Existe una amplia bibliografía pero focalizada en aspectos muy especializados del cambio climático ya sea tiempo, paleoclimatología, modelización, etc. Incluso los libros relacionados con las dimensiones biológicas del cambio climático adolecen de especialización. Es una introducción que nos sorprende favorablemente porque apunta un conjunto de sugerencias de cómo abordar la lectura (por ejemplo, familiarizarse con las referencias antes de abordar la lectura del libro). El estilo difiere del adoptado en muchos libros de texto: leyendo del principio al final, uno puede tener la sensación de que es un poco repetitivo y que la concisión en muchas ocasiones brilla por su ausencia. Pero es una afirmación cierta a medias, es cierta en el sentido de que abundan las referencias a otros capítulos y subsecciones, pero ese entrecruce facilita, por otra parte, la relación entre los distintos temas.

En el apartado de agradecimientos, menciona en primer lugar a todos aquellos que trabajan en biociencia en Inglaterra con los cuales ha tenido relación de una forma u otra sobre cuestiones de cambio climático. Mención especial a la NOAA por el acceso libre a sus datos relacionados con paleoclima, a todos aquellos que le han enviado separatas de sus artículos. Finalmente, manifiesta su gratitud a los bibliotecarios del *Imperial College London*, a Peter Tyers, el fotógrafo autor de la portada, a la editorial *Cambridge University Press* y al editor *free-lance* Nick Prowse por su trabajo en el manuscrito.

Volviendo al esqueleto de la obra, los capítulos están bautizados con nombres tan sugerentes y a la vez, llenos de concisión como: el capítulo 1 'Una introducción al cambio climático', el capítulo 2 'Indicadores principales del cambio climático en el pasado', el capítulo 3 'Cambio climático en el pasado', el capítulo 4 'El Oligoceno al Cuaternario: clima y biología', el capítulo 5 'Clima actual y cambio biológico', el capítulo 6 'Calentamiento presente y probables impactos futuros', el capítulo 7 'La ecología humana y el cambio climático', el capítulo 8 'Sostenibilidad y políticas', referencias, cuatro apéndices e índice.



El autor hace un espléndido trabajo al resumir los impactos actuales sobre las especies salvajes y la sociedad. Entreteje la evolución de la vida con la evolución del clima de la Tierra, cubriendo aproximadamente esta parte el primer tercio de la obra.

El capítulo 1 se titula 'Una introducción al cambio climático', donde se expresa bellamente como dada la conexión esencial de temperatura y agua con la vida, no resulta difícil adivinar el papel desempeñado por el clima en determinar donde se pueden establecer especies diferentes y ecosistemas. De lo que se deduce que si el clima es tan importante, entonces el cambio climático es absolutamente crítico si se quiere predecir la desaparición de especies en una cierta región.

En el último punto del capítulo 1, insiste en que en la revisión del cambio climático, se puede ver que las teorías del clima, ya sean las del forzamiento climático de efecto invernadero o los efectos orbitales de Milankovitch de la energía solar incidente, tienen que validarse. Es cierto que ha habido una mejora constante en los modelos de ordenador pero, aunque esa mejora continúa, aún queda un largo camino tanto en la reducción de la incertidumbre como en la reducción espacial y temporal. En segundo lugar, ha habido un crecimiento extraordinario en la comprensión de cómo el mundo natural reacciona al cambio climático, ya sea referente a un organismo único o a un ecosistema. En la última década, se han reunido numerosos registros que reducirán la incertidumbre y matizarán los conocimientos.

Un capítulo muy interesante lo constituye la historia de los distintos métodos aplicados en el análisis de isótopos porque nos proporciona una base acerca de la forma en que se han hecho las

reconstrucciones de paleo-temperatura. Nos informa igualmente acerca de los hidratos de metano en el suelo oceánico y apunta a la precariedad de nuestra situación con respecto a aquellas consecuencias del cambio climático de probabilidad baja pero de enorme impacto.

En el transcurso de la obra, el autor proporciona distintos ejemplos de cómo la presencia de la humanidad hace que nuestro periodo actual de cambio climático difiera del existente en épocas pasadas. Por ejemplo, menciona que la fragmentación del paisaje inducida por el hombre impide que tengan lugar algunas adaptaciones al cambio climático que se producían en el mundo natural y que se explotaban en el pasado, tales como la migración de las especies. La combinación de la presión demográfica con el cambio climático hará que tierras que en el momento actual son productivas, dejen de serlo en un clima nuevo. Por último, el capítulo 8 constituye una historia de la sostenibilidad política, aunque los ejemplos están centrados en Estados Unidos y Gran Bretaña. El punto 8.4 constituye el punto clave porque el autor establece la escala del problema, y puede servir de conclusión de la reseña. "Cualquier nacido hoy será testigo de muchos de los impactos del cambio climático discutidos en el libro, y verá el pico en el consumo global de petróleo y gas así como el paso a su escasez". La huella de las generaciones actuales sobre la Tierra será evidente para muchas generaciones venideras y si queremos hacer frente al cambio climático, a las implicaciones para las distintas especies, la comprensión de los fenómenos implicados tiene que proceder de la ciencia.

M^a Asunción Pastor Saavedra

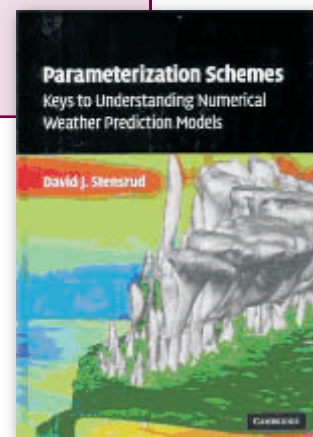
Parameterization Schemes: Keys to Understanding Numerical Weather Prediction Models

(Esquemas de parametrizaciones: claves para comprender los modelos de predicción numérica del tiempo). David J. Stensrud. Cambridge University Press, 2007, 478 páginas, precio: 150 \$

LOS modelos numéricos de la atmósfera constituyen la base no solamente de la predicción en el corto y medio plazo, sino que además son uno de los componentes esenciales en los estudios del cambio climático global. El estudio de los modelos numéricos tiene tres grandes campos de actividad que forman la piedra angular de los esfuerzos de los grupos que contribuyen a su desarrollo. En primer lugar, la asimilación de datos que busca determinar de la forma más optimizada posible las condiciones iniciales de la atmósfera a partir de las observaciones disponibles. En segundo lugar, la dinámica donde habitualmente se engloban las simplificaciones que se realizan en las ecuaciones de los fluidos para poderse integrar numéricamente. Aquí se incluyen tanto simplificaciones de tipo físico (por ejemplo, considerar que la atmósfera es hidrostática) como los métodos numéricos que permiten transformar las ecuaciones diferenciales de la atmósfera en ecuaciones discretizadas aptas para su resolución mediante algoritmos numéricos que se ejecutan en grandes ordenadores. En tercer y último lugar, las parametrizaciones de los procesos físicos que tienen lugar a una escala menor que la rejilla de resolución de los modelos y que constituye el objeto de este libro. Los textos que tratan estos tres campos de actividad son bastantes escasos, como corresponde a una rama del conocimiento relativamente joven y que está actualmente en

un activo proceso de desarrollo. De hecho, la principal fuente de información suelen ser todavía artículos e informes que apenas trascienden del reducido grupo de especialistas en este campo. Sin embargo, mientras que las dos primeras líneas están suficientemente tratadas en algunos de los pocos textos existentes (por ejemplo los de Daley, Kalnay, etc), hasta la aparición de éste no existía un texto que tratase de forma global las parametrizaciones de los distintos procesos físicos que se incorporan en un modelo atmosférico estándar.

Las parametrizaciones son representaciones simplificadas e idealizadas de procesos físicos complejos que sin embargo retienen el comportamiento esencial de los procesos que representan. El diseño de una parametrización requiere una gran comprensión del proceso físico al que corresponda (p.e., la convección), esta gran comprensión se alcanza: (i) mediante consideraciones teóricas o mediante simulaciones en muy alta resolución que sean capaces de resolver explícitamente el proceso físico que se intenta incorporar en la descripción del modelo; (ii) mediante experimentos de campo que nos permitan validar nuestras simulaciones y (iii) mediante formulaciones simplificadas que nos permi-



tan expresar el proceso en función de variables resueltas explícitamente por la rejilla de nuestro modelo. Estas formulaciones constituyen las parametrizaciones mismas. Las parametrizaciones aunque se validan en un número restringido de condiciones ambientales y de regiones, cuando se incorporan en un modelo se utilizan para todas las condiciones y para todas las regiones (suponiendo que se trate de un modelo global).

Este texto escrito por David J. Stensrud (véase su trayectoria profesional muy ligada a la temática de este texto en http://www.nssl.noaa.gov/users/stensrud/public_html/) nos permite a lo largo de diez capítulos hacernos una idea de los métodos más habituales de parametrizar los procesos físicos que se incluyen en la mayoría de los modelos atmosféricos que se utilizan actualmente para fines operativos y de investigación en diferentes escalas espaciales y temporales. Entre los procesos descritos en el texto se incluyen los procesos de interacción entre suelo, vegetación y atmósfera, los procesos turbulentos, los procesos convectivos, los procesos de microfísica de nubes, los procesos radiativos, los procesos de frenado por ondas gravitatorias, etc. Todos los capítulos comienzan con una introducción muy aclaratoria sobre la física básica del proceso que se intenta incorporar en forma parametrizada en el modelo. Se describen también en cada capítulo las suposiciones y simplificaciones que permiten llegar a la versión parametrizada del proceso.

Es especialmente recomendable el último capítulo, en el que el autor reflexiona sobre problemas generales y los posibles desarrollos futuros de este campo. Las parametrizaciones de los distintos procesos interactúan en sí y es muy habitual que el buen funcionamiento de una parametrización dada dependa crucialmente de las parametrizaciones que se elijan para los otros procesos que están fuertemente acoplados con el proceso en cuestión. También suele ser un tema muy importante de discusión el ajuste (tuning, en inglés) empírico de las parametrizaciones. Siempre hay que alcanzar un compromiso entre parametrizaciones con muchos parámetros a ajustar (normalmente muy simplificadas) y parametrizaciones basadas en primeros principios físicos (normalmente muy complejas y por lo tanto muy exigentes en cuanto a cálculo). Estos temas se discuten muy lúcidamente en el último capítulo del libro.

El reconocimiento del carácter caótico de la atmósfera ha dado paso al advenimiento de las predicciones por conjuntos. Estas predicciones de tipo probabilístico se realizan mediante la integración de un conjunto suficientemente grande de simulaciones que nos permiten explorar razonablemente las incertidumbres en la especificación de las condiciones iniciales y en la evolución del modelo atmosférico. La exploración de las incertidumbres en dicha evolución (p.e., utilizando diferentes modelos, diferentes parametrizaciones e incluso parametrizaciones que incorporen ellas mismas incertidumbres) constituye actualmente un prometedor y activo campo de estudio en el que participa la comunidad ligada al desarrollo de las parametrizaciones. Es también muy interesante la discusión que ofrece el autor sobre la complementariedad de las predicciones en alta resolución basadas en integraciones deterministas y en métodos de predicción por conjuntos.

En resumen, un libro muy recomendable para cualquiera que desee introducirse en el campo de las parametrizaciones en los modelos atmosféricos. También es un libro muy adecuado para investigadores activos en modelos o en la física de los modelos, ya que proporciona, además de una visión global de las parame-

trizaciones físicas, discusiones de carácter general y la visión del autor sobre el futuro de este activo campo de investigación.

Ernesto Rodríguez Camino

NOTA NECROLÓGICA

D. Miquel Ballester i Cruelles



por Agustín Jansà.

Delegado Territorial de AEMET en Illes Balears

MIQUEL Ballester i Cruelles, doctor en ciencias físicas, meteorólogo y catedrático de meteorología en la universidad, murió en Sóller (Mallorca), su ciudad natal, el pasado 8 de noviembre de 2008, a los 89 años de edad.

Miquel Ballester ingresó en el entonces Servicio Meteorológico Nacional en 1941, como Ayudante de Meteorología, siendo su primer destino (1942) el de Jefe del Observatorio de Alcúdia, en Mallorca. Muy pronto, en 1943, ganó oposiciones a Meteorólogo y fue destinado al Centro Meteorológico de Galicia, de donde salió en 1944, para pasar a Madrid, desempeñando diferentes puestos en la Oficina Central Meteorológica (Sección de Climatología, Sección de Predicción y Jefe de la Sección de Aeronáutica), hasta 1964, ocupándose, simultáneamente, de labores de investigación y formación, en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y en la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos.

Desde 1964 hasta 1973 estuvo en excedencia especial, realizando diversas misiones de asistencia técnica para la OMM, en el extranjero. En concreto, de 1964 a 1966 estuvo en Ginebra, donde se hizo cargo de la Sección de América Latina de la Organización Meteorológica Mundial. De 1966 a 1972 fue titular de la cátedra de Meteorología Física y Dinámica de la Universidad de Rio de Janeiro, patrocinada por OMM/PNUD. El año 1973, finalmente, lo pasó en Argelia, como experto en Meteorología Dinámica del Proyecto Regional de la OMM para África del Norte.

En 1974 reingresó al todavía Servicio Meteorológico Nacional, siendo sucesivamente, hasta 1977, Inspector Jefe, Jefe de la Oficina Central (el puesto de mayor rango que podía ocupar un