

Operational Weather Forecasting (Predicción meteorológica operativa)

PETER INNESS Y STEVE DORLING, WILEY-BLACKWELL, 2013

246 PÁGINAS. 60,80 EUROS

Este libro sobre predicción operativa del tiempo, que forma parte de la "Advancing Weather Climate Sciences Series" de la Royal Meteorological Society británica, en colaboración con la editorial Wiley-Blackwell (que cuenta con títulos tan interesantes como "Mesoscale Meteorology in Midlatitudes, de Markowski y Richardson, ya reseñado en esta revista) y que fue publicado hace algo más de dos años, a principios de 2013, viene a cubrir una importante laguna existente en la bibliografía meteorológica. Pues, como bien dice en el prólogo uno de sus autores, Peter Inness, aunque existe un gran número de publicaciones sobre aspectos concretos del proceso de predicción meteorológica, tales como la formulación numérica de los modelos o el diseño de los esquemas de asimilación de datos, el enorme conjunto de tareas que implica el proceso completo que llevan a cabo los distintos centros de predicción meteorológica hace que sea muy difícil describirlas en un único libro de texto. A lo que hay que añadir el inconveniente de que *"the people involved in operational forecasting on a day-to-day basis are also far too busy doing their jobs to take time out and write a book about it all!"*, frase sumamente certera y que creo que no hace falta traducir.

Pero como los autores de este libro no se dedican a la predicción operativa sino a la enseñanza en el Reino Unido (Peter Inness como profesor en el Departamento de Meteorología de la Universidad de Reading, y Steve Dorling como profesor e investigador en la School of Environmental Sciences de la Universidad de East Anglia, Reino Unido, han encontrado el tiempo y la energía para, a partir de un módulo que formaba parte de un Máster en Ciencias sobre Modelización Numérica de la Atmósfera y los Océanos, impartido por la Universidad de Reading, escribir este libro, en el que de modo sumamente condensado y preciso se hace un repaso de un extremo a otro de todo el proceso de la predicción operativa, es decir,

desde la observación hasta la entrega y verificación de productos, pasando por los pasos intermedios de análisis, diagnóstico y pronóstico, explicando en el camino de modo somero pero eficaz los principios, diseño y funcionamiento de los modelos numéricos de predicción del tiempo (NWP en adelante), y sin olvidar en ningún momento el papel de los predictores humanos en el proceso.

Tras una presentación genérica de la serie de manuales de la que forma parte a cargo de los editores, entre los que está el propio Peter Inness, un breve prefacio a cargo del mismo autor, y los consabidos agradecimientos, el libro, de apenas 250 páginas, está dividido en ocho capítulos.

En el primero, que es la introducción, se da un rápido vistazo a la historia de la predicción operativa, desde los tiempos de la creación de los primeros servicios meteorológicos a mediados del siglo XIX hasta nuestros días, haciendo hincapié en el hito que constituyeron los primeros modelos de NWP, siendo el primero en ponerse en marcha, el desarrollado por Carl-Gustav Rossby en 1954 para el Servicio Meteorológico Militar de Suecia. Desde entonces, en apenas seis décadas, los progresos en la modelización numérica y, como consecuencia, en la predicción del tiempo, han sido mayúsculos.

En el capítulo dos se centran los autores en la naturaleza del problema de la predicción del tiempo, es decir, en la predecibilidad de las evoluciones de la atmósfera, en el enorme problema que implica la no linealidad de las ecuaciones implicadas, y en la importancia de las observaciones. Tras ello dan un rápido vistazo a los métodos de predicción operativa que se han usado a lo largo del tiempo, en la era previa a los modelos de NWP: los métodos empíricos, las técnicas estadísticas, la predicción por analogía o los modelos conceptuales, métodos que no han sido por completo abandonados, ni mucho menos.

El capítulo tres se centra en la primera fase del proceso de predicción operativa, la observación. De un





modo sucinto se repasan las principales fuentes de datos empleadas en meteorología, no sólo para alimentar los modelos numéricos, tanto las suministradas por redes in situ (estaciones automáticas o con personal humano, sobre tierra o en barcos, boyas o aviones, radiosondas, etc.) como las que proporcionan sensores remotos (satélites, radares, detectores de rayos, perfiladores de viento).

El capítulo más largo, con bastante diferencia, es el cuarto. A lo largo de algo más de 50 páginas se sintetizan, de modo admirable y haciendo un uso muy controlado de las ecuaciones, los principios básicos de los modelos de NWP. En primer lugar se establece cuáles son los ingredientes básicos de un NWP, es decir, las ecuaciones dinámicas y las diversas parametrizaciones físicas, recordando que la división dinámica-física tiene bastante de arbitraria y que en gran medida depende de la resolución de los modelos, a continuación se muestra el modo en el que esos ingredientes se usan para construir un modelo con ayuda de determinadas técnicas matemáticas. Se menciona el método de las diferencias finitas, el problema de la inestabilidad de los modelos numéricos y cómo prevenirla, se repasan los conceptos relacionados pero no equivalentes de tamaño de rejilla y resolución, y se termina haciendo una mención a las ventajas e inconvenientes de los métodos espectrales, que son los que usan la mayoría de los modelos globales. Un último apartado de este capítulo se dedica al modo en que se establecen las condiciones iniciales para las predicciones, lo que lleva a su vez a explicar el concepto de la asimilación de datos y la compleja forma en que se lleva a cabo por los distintos modelos numéricos.

El capítulo quinto, dedicado al diseño de sistemas operativos de NWP, se centra en conceptos tales como el dominio y la resolución, en relación con las necesidades de los distintos servicios o instituciones meteorológicas, que llevan a la elección de modelos globales, de área limitada o locales. A continuación se dedica un apartado a los sistemas de predicción por conjuntos o *ensembles*, explicando cuáles son sus características definitorias y las ventajas que presentan frente a los modelos deterministas. Por último, se explica qué tipo de salidas producen los modelos numéricos, qué uso se puede hacer de ellas, cómo mejorar la información que suministran por medio de métodos de postproceso, y de qué forma se pueden usar esas salidas para alimentar o conducir otros modelos de predicción tales como los de olas, de dispersión de contaminantes, hidrológicos o de estado de las carreteras.

El sexto capítulo muestra el lugar de los predictores humanos en la era de la predicción numérica. Se trata en este capítulo del papel que en los grandes centros de predicción meteorológica desempeñan los meteorólogos senior, dedicados a asesorar y a evaluar las salidas numéricas, decidiendo dónde se encuentran las mayores incertidumbres y comunicando sus conclusiones a otros predictores; de la superior capacidad humana para

el reconocimiento de patrones, en relación con los modelos conceptuales, y de su utilidad en corto y muy corto plazo; de la adaptación de los productos de predicción a los requerimientos de los usuarios; de la vigilancia continua de la evolución de la atmósfera, indispensable para el *nowcasting* o predicción inmediata; y del uso en los últimos años de sistemas que permiten corregir manualmente de modo sencillo las salidas de los modelos numéricos, manteniéndose la consistencia entre las diversas variables de pronóstico.

El séptimo capítulo se centra en la predicción a largo plazo, repasando cuáles son los factores que añaden más predictibilidad a los modelos y, consecuentemente, qué tipo de observaciones son las más útiles (las de temperatura superficial de los océanos tropicales, destacadamente), las escalas temporales para las que se hacen predicciones y los tipos de productos de predicción asociados con estos rangos, típicamente los mapas de anomalías, diferentes de los que se emplean para el corto y medio plazo.

El octavo y último capítulo se centra en la última fase del proceso de predicción, es decir, en la verificación de las predicciones. Se repasan conceptos esenciales relacionados con la verificación tales como la precisión (*accuracy*), la destreza (*skill*), el valor (*value*) y la fiabilidad (*reliability*), y se muestran de modo sencillo distintas técnicas para la evaluación de estos parámetros en relación tanto con las predicciones deterministas como con las probabilísticas, que requieren de técnicas propias.

Concluyendo, podemos decir que "Operational Weather Forecasting" de Inness y Dorling es un libro que consigue perfectamente su propósito: presentar de un modo claro, ameno, estructurado y accesible el proceso completo de predicción meteorológica operativa. La excelente selección de ilustraciones en color, suministradas en su mayoría por el UK Met Office, el ECMWF y la OMM, además de algunos cuadros explicativos, contribuyen a la legibilidad del texto. Un texto indudablemente útil para estudiantes de meteorología que pretendan aproximarse al complejo mundo de la predicción meteorológica, pero también para quienes, como bien dice uno de sus autores en el prólogo y señalábamos al principio, nos encontramos envueltos en el día a día de la predicción operativa, ocupándonos de hacer correctamente nuestro trabajo, y sin tiempo no ya para escribir un libro como éste, que para eso hay que estar muy capacitado, sino tan siquiera para ponernos al día de los continuos desarrollos y avances que se producen en todos los aspectos relacionados con nuestro campo profesional. Como suele decirse, los árboles muchas veces no nos permiten ver el bosque, pero este libro nos permite ver el bosque de la predicción meteorológica operativa con bastante claridad, sin detenernos demasiado en ningún árbol en concreto.

Alejandro Roa

Cuidar la Tierra

Razones para conservar la naturaleza

AUTORES: EMILIO CHUVIECO SALINERO Y MARÍA ÁNGELES MARTÍN RODRÍGUEZ-OVELLEIRO

ARGUMENTOS PARA EL SIGLO XXI. PALABRA. 255 PÁGINAS. 17 EUROS

El jueves 2 de julio se presentó el libro 'Cuidar la Tierra' en la Sala de conferencias de la Fundación Tatiana Pérez de Guzmán el Bueno, sita en el Paseo del General Martínez Campos, 25; a escasos centenares de metros del Museo Sorolla de Madrid.

Como puede leerse en la contraportada, Emilio Chuvieco es catedrático de Geografía de la Universidad de Alcalá, donde dirige el programa de postgrado en Tecnologías de la Información Geográfica, y director de la cátedra de Ética Ambiental 'Fundación Tatiana Pérez de Guzmán el Bueno'. Su principal línea de investigación es la obtención de información ambiental a partir de imágenes de satélite. María Ángeles Martín, por su parte, es profesora de Evaluación de Impacto Ambiental en la Universidad Rey Juan

Carlos de Madrid y coordinadora de la asignatura Ética Ambiental del Máster Oficial de Bioética de la misma Universidad. Su principal línea de investigación es la planificación física con base ecológica.

El libro se estructura en un prólogo, ocho capítulos de títulos muy atinados: ¿De qué estamos hablando?, ¿Es tan grave la situación ecológica?, Raíces del Conservacionismo, Razones para la Conservación Ambiental, Éticas Ambientales, Religión y Conservación ambiental, Respuestas a la Crisis Ecológica, Reflexiones finales; concluyendo con una lista de referencias.

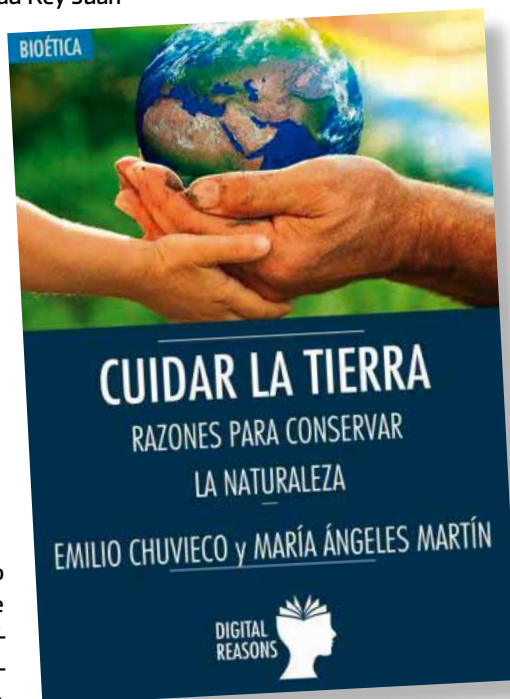
La Naturaleza entendida como conjunto de elementos animados e inanimados que forman el entorno físico en el que nos movemos es mucho más que un bien de consumo. Muchos autores preocupados por la situación ambiental están de acuerdo en que la solución a los problemas no es únicamente técnica, sino que requiere un cambio de nuestro actual modelo social. En este libro, fruto de la actividad académica de los autores y de su inquietud personal, se proponen presentar las distintas visiones cosmológicas que fundamentan la conservación ambiental, las raíces del creciente interés por el medio y algunas de las consecuencias a que dan lugar. Esperan que este texto sirva para 'profundizar un poco más en la situación ambiental del planeta, para conocer mejor las diversas ideologías que proponen escenarios de cambio y, sobre todo, para alentar nuestra postura personal activa ante los retos ambientales que tenemos por delante'.

En el capítulo 1, '¿De qué estamos hablando?' retoman la definición de los clásicos, esto es, 'la Naturaleza entendida como la esencia de las cosas, lo que hace que sean una determinada cosa y no otra'. De acuerdo con esto, conservar la Naturaleza sería mantenerla tal y como debería ser, respetando las leyes físicas o biológicas que la han originado. En el marco de este capítulo introductorio, sitúan el debate ecológico en un contexto más amplio, que intenta considerar los muy diversos aspectos y valores con los que se relaciona este tema. Para ello, empiezan delimitando con el máximo rigor la magnitud del problema ecológico y la importancia que tiene en relación con otros problemas que también pueden requerir un esfuerzo social o económico considerable.

Como adelantan, hay que replantear nuestros valores yendo hacia una concepción más integral de nuestra relación con el medio. Esto supondrá, entre otras cosas repensar nuestras formas de vida, analizar en qué medida afectan al medio y nos afectan como personas, y permiten asegurar un futuro sustentable para el planeta. Sobre todas estas cuestiones, se centrarán en los siguientes capítulos, incorporando una breve descripción de los problemas ambientales actuales y una introducción histórica al conservacionismo.

En el capítulo 2 '¿Es tan grave la situación ecológica?' se centrarán en mostrar las razones que justifican la conservación ambiental, des-

de diversas ópticas (económicas, salud, belleza, ...), pero abundando más en las motivaciones filosóficas o religiosas, porque son las que generan un mayor compromiso ético y, por tanto, fundamentan mejor un cambio de actitud, un nuevo modelo de relación del ser humano con la Naturaleza. En el capítulo 3 'Raíces del conservacionismo', introducen el conservacionismo, movimiento social que se ancla en una nueva forma de relacionarnos con el medio, de considerarnos como especie. Estas ideas son fruto de la acción de diversos pensadores y movimientos sociales, particularmente activos en el s. XX, pero con raíces anteriores. Repasan a continuación los hitos más destacados de esta trayectoria, revisando cómo ha ido modificándose la percepción general sobre el concepto de Naturaleza, ➔





sus relaciones con las actividades humanas y la necesidad de dedicar mayores esfuerzos a preservarla.

El capítulo 4 'Razones para la conservación ambiental' constituye el núcleo de la obra, y donde se reflexiona sobre las respuestas a la crisis ambiental. Respuestas ligadas a los valores que sostenemos, como personas y como sociedades. Y resulta evidente, que no se pone esfuerzo en aquello que no se valora. Por eso, les parece necesario fundamentar ese cambio en una reflexión cuidadosa y amplia sobre las razones para conservar la Naturaleza, que son de muy diverso tipo. Capítulo muy interesante, donde en la página 80, los autores mencionan que el primer aldabonazo a la conciencia ambiental de Occidente vino como consecuencia de la publicación del libro "La primavera silenciosa", que denunciaba los impactos en la salud humana del uso generalizado de pesticidas o herbicidas. Igualmente interesante, es la mención a la conexión psicológica del ser humano con el entorno natural explicada en los años 80.

Las visiones filosóficas o religiosas, consideradas como fuentes de valor para la conservación ambiental, son objeto de los capítulos 5 -Éticas ambientales- y 6 'Religión y conservación ambiental'. Se observará que hay múltiples enfoques filosóficos y religiosos ante la conservación ambiental, fruto de considerar qué papel jugamos en relación

La Naturaleza entendida como conjunto de elementos animados e inanimados que forman el entorno físico en el que nos movemos es mucho más que un bien de consumo.

a otros seres humanos y el resto de los seres vivos. Los autores han presentado una revisión sencilla de las principales propuestas que se han venido elaborando en el campo de la ética ambiental en las últimas décadas.

Repasan cómo las grandes religiones se han acercado a la relación hombre-ambiente, en función de sus visiones cosmológicas, y qué consecuencias tienen esos planteamientos sobre los valores morales que propugnan. Han estimado pertinente el tratamiento de estas cuestiones en una obra como esta porque como puntualizan 'no hemos de olvidar que cualquier religión lleva consigo unos principios morales de actuación y que, por tanto, es origen de convicciones éticas'. En este marco van a revisar las principales tradiciones de relación entre ser humano y Naturaleza que nos brindan las religiones más destacadas: cristianismo, judaísmo, islam, budismo e hinduismo, con un breve comentario sobre las tradiciones religiosas pre-cristianas.

Ahora bien, es obvio que la conservación ambiental no está solo influida por la tradición religiosa de cada país, sino que es preciso tener en cuenta otros aspectos, como el acceso a la tecnología o el nivel de riqueza. A lo largo y ancho del planeta, se pueden citar ejemplos de espacios de gran interés ambiental que han sido preservados gracias a que

las poblaciones que los habitaban los consideraban sagrados. El reconocimiento de esta labor ha llevado a que la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza haya creado una comisión internacional sobre valores espirituales y culturales de las áreas protegidas.

Resulta gratamente sorprendente su tino al señalar que el principal problema ambiental es la persistencia de condiciones infrahumanas de vida, y que las soluciones pasan por el respeto de los derechos humanos. Muchas de las discusiones acerca del desarrollo sostenible se centran en la forma de la gestión de recursos con un énfasis en la justicia social o el bienestar de las futuras generaciones. En este sentido, aunque provengan de fuentes dispares, observan una convergencia entre pensadores que provienen del socialismo-anarquismo y del humanismo cristiano ya que, en ambos casos, se subraya la necesidad de hacer 'algo más' para resolver los problemas ambientales que fiarlo todo al poder de la técnica.

Como manifiestan los autores al principio del capítulo 7 'Respuestas a las crisis ecológicas', desde el ámbito de la filosofía y desde los valores religiosos se alienta a un cambio de actitud ante el medio natural, que nos permita relacionarnos de una manera más armónica, más amable y más segura, tanto para la pervivencia del sistema terrestre como para el nuestro como especie. Este último capítulo lo dedican a aportar algunas reflexiones sobre los tipos de respuesta a la actual crisis ambiental, en un plano eminentemente práctico.

Ya el primer epígrafe de este capítulo titulado 'No hacer nada', pone el dedo en la llaga: 'En materia ambiental, no hacer nada supone mantener procesos que, según nuestro conocimiento científico actual, están llevando a un nivel de alteración del sistema planetario que podría tornarse sumamente peligroso no solo para otras especies, sino también para la nuestra'.

Por último, llegamos al capítulo 8 'Reflexiones finales'. A lo largo del libro, hemos atisbado que hay muchos enfoques para aproximarse a 'este misterio que es la relación hombre-Naturaleza'. Cualquiera de estas ópticas proporciona una respuesta personal y social eficaz. No es momento de seguir especulando porque la cuestión ambiental requiere una respuesta, de magnitud comparable al impacto de los problemas.

En suma, un libro muy interesante y recomendable; bien escrito e hilvanado. No se me ocurre mejor forma de acabar que acudir a las palabras que pronunció M. Ángeles Martín en la presentación, 'el problema ambiental no es solo técnico, es social, religioso. Las soluciones meramente técnicas, las recetas no siempre funcionan bien. Hay que entender la Naturaleza. La Naturaleza es sabia, tiene unos ritmos, una fragilidad. Sorprenderse ante la maravilla de los ecosistemas, puede ser un punto de partida. Comenzar a entender que cuidar la Naturaleza es lo que nos corresponde'.

María Asunción Pastor Saavedra