

DETERMINISMO EN LAS LEYES, ALEATORIEDAD EN LOS DATOS

Alberto Linés Escardó

No es raro que al abordar ciertas disciplinas, se confundan los contenidos con los métodos. El estudiante de Física a veces pone más esfuerzo en el aparato matemático que en el significado de las fórmulas. En ocasiones, este aparente desvío puede proceder incluso del planteamiento inicial de la materia. Así, hay ciencias donde es difícil la confusión, como en la propia Lógica donde por definición, *logike*, del griego, que sobrentiende *techne*, es el arte de razonamiento, y está claro su objeto. Otras, en cambio, versan sobre como estudiar su contenido, y son aquellas donde el "logos", tratado, resulta esencial. Es el caso de la Meteorología y por supuesto, la Climatología. Cuando una rama del saber se especializa, añadiendo a un término el "logos", es decir, terminación "logía", se crea una nueva ciencia.

El "logos", tiene connotaciones con el método, y de ahí puede haber la raíz de una confusión, y más aún en la Climatología, cuando todavía no nos hemos puesto de acuerdo del todo acerca de lo que significa la palabra clima.

En efecto, no resultaría difícil reunir al menos una veintena de definiciones de clima, de autores tan prestigiosos como Hann, Monn, Sorre, Poncelet, Contreras Arias, Thornthwaite, Monin, Font y otros. Aún en documentos de la OMM se encuentra más de una definición de clima, aunque la más aceptada es la que figura en la Guía de Prácticas de Climatología: "Clima es el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y la evolución del tiempo, en el curso de un periodo suficientemente largo en un dominio espacial determinado". De todas formas, esta definición no acaba de convencer a todos, y el propio Peixoto, parafraseando a San Agustín al tratar de definir el tiempo, dice: "¿Qué es clima? Si nadie me lo pregunta, lo se. Si me lo preguntan y trato de explicarlo, no lo sé". Tal vez no sea la peor de las mejores definiciones de clima la siguiente: Es

el objeto específico de estudio de los buenos climatólogos, entendiendo por tales los así conceptuados en la comunidad científica internacional.

En el contexto en que vivimos, la sociedad actual es muy indulgente con la falta de indefinición. Más aún, una cauta dilución en los enunciados y aún en los significados es nota corriente de los tiempos. Se acuñan vocablos y expresiones un tanto laxas sin aparente interés por la rigurosa precisión. Esto ni es bueno ni malo; es así. Claro que la ambigüedad puede dejar de ser lícita cuando realmente los significados han sido alterados en su esencia.

Todo esto no pasaría de ser un juego de palabras y conceptos, en términos más o menos académicos, si no llevara aparejado algo tan serio y a la vez tan trascendental para los profesionales de las ciencias atmosféricas como es el ámbito de la Climatología.

Climatología y Paraclimatología

Porque, en efecto, partiendo de la indefinición de lo que es el clima han surgido lo que llamaríamos las "Paraclimatologías", que no entramos a definir. El problema ciertamente no es de hoy, y tal vez tenga un importante punto de partida al plantearse el concepto de "sistema climático", que si bien es imprescindible para abordar en profundidad el concepto de clima y su variabilidad, es preciso el insistir aunque sea obvio, que no es lo mismo clima que sistema climático, y que cualquier componente de dicho sistema, no es por sí mismo un elemento del clima. Es verdad que la Climatología no puede ser estudiada con seriedad más que desde un planteamiento multidisciplinar, pero como dice el vulgo, "juntos, pero no mezclados". En una palabra, cualquier ciencia afín al concepto del clima es preciso valorarla y profundizar en ella, pero conscientes que sólo por ese hecho, no estamos hablando de lo que es la

Climatología.

Clima, concepto básicamente atmosférico

No deja de ser un hecho destacable que, en la veintena de definiciones de clima a que antes nos hemos referido en forma generalizada, la casi totalidad, quizá con la sola excepción de la primitiva de Ptolomeo, hacen referencia a hechos, estados o condiciones atmosféricas, o fenómenos directamente referidos a tales condiciones. Es decir, el clima es algo que atañe primordial y fundamentalmente a la atmósfera y en sus últimas consecuencias, casi exclusivamente a la atmósfera; un "casi" que merecería la pena medirlo en sus muy estrechos límites. La salud humana es algo que indiscutiblemente ha de ser referido al hombre; tratar de los alimentos, su conservación y envase y otras mil cosas afines, son temas relacionados con la salud, pero no la esencia de la misma.

Es bueno y ha servido para dar pasos decisivos en el conocimiento del clima el abordarlos desde el concepto de sistema climático. Es excelente que para tratar del clima en un país o de una región y su problemática, se congreguen centenares de especialistas; no sólo es bueno sino que además es quizá hoy el único camino para un planteamiento serio. Ya no sería tan bueno si este foro multidisciplinar llegara a desplazar el concepto de clima de su esencia básica atmosférica. Sucedería, lo que hemos dicho en la primera línea de esta contribución: se habría confundido el método con el contenido.

Clima y cronos

Lo puramente meteorológico, es pues, inseparable del hecho climatológico. Aquello de que la Climatología ha sido la hermana pobre de la Meteorología es algo que hay que olvidar, pues los padres de tal idea no fueron otros sino quienes repartían los recursos humanos y económicos entre las áreas de los Servicios Meteorológicos. Hoy, cualquier Director de tales instituciones rechazaría airadamente tan desafortunada definición.

¿Dónde está la frontera de lo meteorológico y lo climatológico?

La Meteorología Dinámica, el Análisis y la Predicción del tiempo que constituyen una muy poderosa rama de la Meteorología moderna, estudian las variables atmosféricas en función del tiempo, del cronos. La variable "t" es fundamental y para el pronóstico se incrementa dicha variable en equis horas o días. El tiempo es variable esencial y aún en las predicciones puramente empíricas, en alguna forma esta presente dicha variable "t".

En la Climatología, el planteamiento de la variable tiempo es muy distinto. Se parte de la variabilidad con el tiempo de los diferentes parámetros atmosféricos, pero en el discurso de lo climatológico, se hace lo imposible para prescindir de dicha variable tiempo. Como los estados atmosféricos son infinitos, se recurre, a falta de otra cosa, a planteamientos estadísticos, no siempre sencillos como en el caso de la circulación general atmosférica, piedra angular de la Climatología. Los algoritmos estadísticos pueden ser un recurso para eliminar el tiempo, pero por supuesto, no es el único, y queda un largo trecho por recorrer para encontrar otros medios que nos permitan separar, de las variables atmosféricas en un lugar o región, lo que tienen de contingentes según el tiempo. En la medida en que hablemos de lo permanente, estamos refiriéndonos al clima, mientras que si lo esencial es la dependencia de "t", nos encontramos en la Meteorología dinámica o en la predicción del tiempo.

La eliminación del parámetro tiempo y el estudio, en sí mismos y con relación al medio, de los elementos atmosféricos, eso que constituye el objeto de la Climatología, debe hacerse en el contexto de unas condiciones de equilibrio, o cuasi equilibrio del sistema climático. No pueden significar roturas de ese equilibrio fluctuaciones en uno u otro sentido, pero sí lo es una tendencia marcada y persistente en un sentido determinado. Y tal tendencia, cuando se presenta es lo que configura el cambio climático.

Predicción climática y modelos de circulación GCM.

Una de las formas de eliminar el tiempo y aunque parezca una paradoja, es saturarse del mismo, o mejor aún, agotarlo,

por decirlo de alguna manera. Ello podría lograrse si pudiéramos representar, como en una película, todas las situaciones atmosféricas posibles, de manera que la secuencias de unas a otras las marquen las leyes físicas. Se podría suponer que, si en un plano hipotético pudiéramos tenerlas todas presentes a la vez, habríamos en cierto modo superado la variable tiempo.

Esto es lo que vienen a hacer los GCM cuando se ruedan decenas de años. Hoy por hoy, tales modelos de circulación son la mejor y más eficiente herramienta para la predicción climática. Dichos modelos, en un periodo de tiempo suficientemente largo, pueden representar los estados atmosféricos previsibles a largo plazo, las situaciones repetitivas y en una palabra, las tendencias climáticas.

En buena parte, gracias a los modelos, hoy tenemos una idea de lo que puede ser o suponer el cambio climático en el próximo siglo, en las hipótesis de unos determinados escenarios. Han posibilitado pues, configurar la metodología más rigurosa hoy disponible.

Cierto que los GCM tienen sus limitaciones, y no son ciertamente pequeñas. Acaso la primera, y tal vez la más importante sea de tipo conceptual. En los programas de los GCM encontramos las leyes físicas del sistema climático o al menos parte de ellas. Son leyes rigurosamente físicas a las que se aplican criterios físicos. Hay pues un contexto determinista en la concepción del modelo. Sin embargo, el punto de partida, el valor inicial del tiempo y la red de datos sobre los que se aplican tales leyes, son aleatorios. Vienen afectados por una representatividad que no puede ser garantizada con rigurosidad. Además se aplica una concepción continuista, típica de las leyes físicas empleadas a una base de partida discreta; cierto que en las ciencias aplicadas tal cosa es no es infrecuente. En cualquier caso, no deja de ser un contrasentido una aplicación rigurosamente determinista y continuista a un planteamiento inicial probabilístico. Quizá no se haya insistido demasiado en este punto y se haya prestado más atención al problema de la resolución del modelo, que en el momento actual, plantea serias dificultades para aplicaciones a escala regional e imposibilita el estudio de la escala local.

Pero se quiera o no, los GCM son la mejor herramienta. Para su empleo, han sido invertidos inmensos recursos económicos, muchas veces aplicados también a la predicción del tiempo. Los responsables de tan costosas inversiones han de dar satisfacción a sus gobiernos, presentando resultados que generalmente son positivos, sobre todo en la mejora de los pronósticos.

Y la verdad es que no se puede hacer mucho más: sería muy arriesgado hoy día iniciar nuevos programas, por ejemplo, para una evaluación exacta de la irradiación infrarroja terrestre, un balance de la energía transportada por el océano, multiplicar las redes de observación con fines climatológicos en la atmósfera libre y el océano, hacer un seguimiento en tiempo real del albedo global terrestre y otros, que los climatólogos deben descartar y en cambio, alinearse con los medios técnicos disponibles, compartirlos y a la vez, trabajar hombro con hombro con los especialistas de las ciencias afines. Este es el mejor papel que de momento le corresponde al climatólogo, y tal vez por ahora no tenga demasiadas oportunidades distintas de éstas. No olvidemos que muchos productos climatológicos, no tienen ese marchamo de "resultados a corto plazo", tan apreciados por los políticos de todo el mundo.

En este contexto, nos permitiríamos retocar el título del interesante trabajo "Prisioneros del pasado", aparecido en el Boletín de la AME nº 17, y diríamos que un problema de los especialistas de la climatología hoy día, es que, como tantos otros especialistas, son prisioneros no del pasado sino del presente.