

De la realidad ontológica a la percepción social del cambio climático: el papel de la comunidad científica en la dilución de la realidad

Entre la auténtica realidad, ontológicamente considerada, y la percepción de un problema existencial de carácter físico por parte del público existen distintos procesos de interrogación, observación, integración, institucionalización y transmisión que, si no se tiene cuidado, pueden llegar a distorsionarla hasta el punto de que, una vez comparados ambos extremos, no resulten reconocibles como iguales o ni tan solo parecidos. Es la primera etapa de un proceso que conduce, con gran probabilidad, a la adopción de políticas inadecuadas. Esta primera fase de "aguado", "dilución" o moderación genera un sesgo sistemático y acumulativo en la descripción de la realidad originada en los distintos ámbitos de la comunidad científica hacia el público es objeto de descripción y análisis en este texto.

¿Es ayudar a la sociedad el darle un balón de oxígeno a las actividades que están esquilmando las bases que sostienen la vida como los combustibles fósiles, la superproducción industrial, el modelo agroalimentario, [...]?

Samuel Martín-Sosa Rodríguez¹

Ferrán Puig es ingeniero de Telecomunicaciónes y divulgador científico

En este texto se incidirá en los distintos efectos y fenómenos que producen un sesgo sistemático hacia la moderación a lo largo del circuito estrictamente científico. Esta es la primera etapa de otras tres que le siguen, y que son pre-

¹ S. Martín-Sosa Rodríguez, «Soy científico, no me meto en política», *El diario.es*, 15 de agosto de 2016 [disponible en: http://www.eldiario.es/autores/samuel_martin-sosa_rodriguez/].

vías a la eventual decisión acerca de una acción correctora del problema, que sólo señalaré sin detallar ni sustanciar.

Una segunda etapa está situada entre el final del circuito científico y la llegada de esa información al público, donde también se producen efectos que operan en la misma dirección de moderación, y que se añaden a los puramente científicos de forma acumulativa. Una tercera etapa se encuentra entre la percepción de un problema existencial por parte del público (más o menos ajustada a la realidad) y la respuesta que, objetivamente, debería darse con el fin de eliminar o por lo menos mitigar la amenaza. En ella tienen lugar asimismo distintos efectos, describibles principalmente –pero no exclusivamente– en términos de psicología individual y social. Consisten en algunas limitaciones perceptivas clave² y en ciertas modalidades de resistencia psicológica a la aceptación de un cambio de marco cognitivo, que llegaría a afectar incluso a la propia cosmovisión y frente a la que el receptor de la información se defiende para evitar la disonancia cognitiva. En una última etapa tienen lugar las negociaciones políticas, donde se producen también fenómenos que operan en la misma dirección: negociación de lo no negociable, preocupaciones económicas, etc.

Si estos efectos son muy acusados y el proceso no cuenta con un potente sistema de autocorrección, puede ocurrir que entre la realidad a, eventualmente, modificar, y las respuestas que, colectivamente, la humanidad acabe decidiendo acometer –activa o pasivamente– se produzca una distorsión de magnitud suficiente como para que la acción final resulte ser inexistente, tardía en exceso, insuficiente, o incluso contraproducente.

El esquema que mostraré será ejemplificado en el caso de las ciencias del clima y ocasionalmente en el ámbito de la crisis energética, pero podría extenderse también a otras profesiones, singularmente la medicina (con la influencia adicional del conglomerado farmacéutico) y también la economía (con la influencia adicional de su conglomerado financiero) con solo algunas variaciones de peso entre los distintos factores. Hay un trabajo magnífico que cuenta cómo la industria farmacéutica llega a forzar, aguando, las decisiones científicas acerca de la “significación estadística” y cómo promueve la farsa de la Data Quality Act forzando la definición de lo que es aceptable y lo que no.³

Cuando los márgenes se amplían comienza a caber todo. Estas cuestiones deberían ser objeto de decisión democrática y no quedar exclusivamente en manos de élites no elegidas para la ocasión, que además no son portadoras del interés general.

² J. D. Sterman y L. Booth, «Understanding Public Complacency about Climate Change: Adults' mental models of climate change violate conservation of matter», *Climatic Change*, núm. 80, 2007, pp. 213-238.

³ D. Michaels y C. Monforton, «Manufacturing Uncertainty: Contested Science and the Protection of the Public's Health and Environment», *American Journal of Public Health Supplement*, Vol. 95, núm. 1, 2005, pp. 39-48.

De la realidad a su descripción científica

Entre la realidad y su descripción científica, con la ayuda del lenguaje matemático (los denominados modelos) y las herramientas de medida y cálculo construidas a partir de él ya hay, por definición, diferencias, pues de otro modo serían la misma cosa. El modelo es un mapa, no es el territorio. Las mediciones, con su incertidumbre inherente, son un muestreo de la realidad. Ahí hay una primera diferencia, que podríamos denominar ontológica.

Para el establecimiento de los modelos el científico emplea distintas herramientas, su análisis y capacidad predictiva, entre las que se encuentran las leyes fundamentales, aquellas que son invariantes en el tiempo y la escala tales como las leyes gravitacionales, las de la termodinámica, las de la lógica propiamente dicha, etc. Cuando los fenómenos alcanzan un nivel de complejidad mayor, y sobre todo cuando es preciso describir comportamientos de orden biológico o social, ya no puede echar siempre mano solamente de leyes físicas inmutables, y el científico está obligado a emplear descripciones aproximadas mediante las denominadas “cajas negras”, que incorporan funciones matemáticas y parámetros que solo cabe *estimar*. Existen potentes métodos de verificación de estas estimaciones, que otorgan confianza en el método, pero en todo caso introducen siempre un cierto grado de incertidumbre al tratarse de un grado adicional de simplificación.

Hay que señalar aquí que las ciencias del clima no emplean solo modelos para la comprensión cabal de la dinámica del sistema climático de la Tierra (SCT) y para efectuar sus proyecciones o predicciones en base a distintos escenarios de futuro. Hay por lo menos otras dos áreas donde el uso del lenguaje matemático no significa la construcción de un “modelo” sino un análisis de la realidad efectuada a través de mediciones bien sea de la realidad presente, bien de la pasada. Esta última, la paleoclimatología, permite extraer conclusiones muy potentes acerca de cómo se ha comportado el sistema climático de la Tierra en el pasado, y permite así caracterizar mejor los modelos predictivos, que deben ser capaces de reproducir esos paleoclimas como condición necesaria para ser validados.

Antes de proseguir es preciso evocar una importante distinción. Una cosa es el *método* científico propiamente dicho con sus herramientas lógicas, metodológicas y conceptuales con las que trabajan los científicos, y otra el *proceso* de avance científico, allí donde se manifiesta el inigualable poder de autocorrección de la ciencia con el tiempo. En el primer caso es donde se pueden producir los errores, las insuficiencias, incluso los tramposos. Pero estos suelen detectarse con celeridad y, en el improbable caso de que lleguen a publicarse en sede formal, suelen ser desmentidos en poco tiempo a través del segundo caso, el *proceso* de avance. Nuestro enfoque incide principalmente en el *proceso*, en lo que suele denominarse *sociología de la ciencia* y remite a sus aspectos de orden personal e institucional.

Los valores de la ciencia son por sí mismos conservadores

Es precisamente a lo largo de este proceso de avance donde resulta sorprendente darse cuenta de que, en lo profesional, el científico adopta, de forma intrínseca, un comportamiento muy conservador, dando lugar así a distintos sesgos acumulativos.

Este comportamiento es el resultado de una presión originada por una multiplicidad de factores. Unos son inherentes al propio método científico, como el *escepticismo militante*. Otros aplican individualmente a cada científico, bien íntimamente, bien en su faceta epistemológica. Otros, finalmente, condicionan los resultados del trabajo de grupo, singularmente en el establecimiento y emisión de consensos a la hora de integrar las incertidumbres, conjugar los marcos de referencia y salvar, cuando es posible, las barreras epistemológicas presentes en los distintos trabajos y disciplinas.

La comunidad científica es escéptica por naturaleza

Eminentes científicos *senior* e historiadores de la ciencia como Keynyn Brysse, Naomi Oreskes, Jessica O'Reilly y Michael Oppenheimer describieron, en un importante trabajo académico de finales de 2013,⁴ cómo estos efectos son debidos a los propios valores inherentes a la ciencia, de los que los científicos son valedores y portadores. Así:

Afirmamos que los valores científicos de racionalidad, templanza y autocontención favorecen que los científicos exijan niveles mayores de evidencia en defensa de conclusiones sorprendentes, dramáticas o alarmantes que en defensa de conclusiones que sean menos sorprendentes, menos dramáticas o menos alarmantes, o más consistentes con el *status quo* científico. La contención, en la comunidad científica, es una norma, y favorece que muchos científicos [...] sean más cautos que alarmistas, más desapasionados que emocionales, más comedidos que exagerados o excesivos y, por encima de todo, más contenidos que espectaculares.⁵

Ocurre que la comunidad científica es escéptica por naturaleza, y ejerce este escepticismo en todo momento. Bajar la guardia en esta actitud puede conducir al denominado error "Tipo 1", que consiste en atribuir erróneamente un efecto a una causa determinada. A este tipo de error se le teme especialmente y es considerado mucho peor que el error "Tipo 2", consistente en omitir efectos que realmente ocurren, algo que tienen por menos intolerable y que algunas veces es suavizado con la expresión de "oportunidad perdida".

⁴ K. Brysse, N. Oreskes, J. O'Reilly y M. Oppenheimer, «Climate change prediction: Erring on the side of least drama?», *Global Environmental Change*, Vol. 23, núm. 1, 2013, pp. 327-337.

⁵ *Ibidem*.

Resistencia al descubrimiento: el efecto Barber

Cuando un científico examina e interroga la realidad con las herramientas y métodos que le son propios lo primero con lo que se encuentra es con el denominado *efecto Barber*. Es la paradoja subyacente a la resistencia al descubrimiento por parte de los científicos. Diríase un contrasentido, pero un trabajo de referencia publicado en *Science* en 1961 por el director del Centro para el Estudio del Conocimiento Experto de la Universidad de Cardiff, Bernard Barber, mostró cómo distintos vectores, personales y sociales, operan a modo de freno de esta supuesta pulsión.

Hay que distinguir varios tipos de resistencia cultural al descubrimiento [...] la forma en que conceptos y teorías sustantivas sostenidas por los científicos en un momento dado se convierten en una fuente de resistencia a nuevas ideas [...] Las concepciones metodológicas que los científicos mantienen en un momento dado constituyen una segunda fuente de resistencia [...] y son muy importantes en la determinación de la respuesta a las innovaciones [...] Las creencias religiosas de los científicos constituyen, tras los conceptos sustantivos y las concepciones metodológicas, una tercera fuente cultural de resistencia [...] Otra fuente de resistencia social es el patrón de especialización que prevalece en la ciencia en *un momento dado*.⁶

Nótese la insistencia en la expresión “en un momento dado”, que sugiere la dinámica de proceso apuntada.

Rechazo emocional

En ciertos casos especialmente sangrantes puede operar un efecto íntimo adicional. Puesto que, a fin de maximizar la objetividad, el científico debe ser a todas luces desapasionado y está entrenado para evitar el componente emocional, por lo menos en su trabajo, tendrá mucho cuidado en dar por bueno cualquier resultado que le produzca sensaciones fuertes, por ejemplo a la hora de prever una catástrofe mucho más severa o cercana que lo estimado hasta el momento. Si finalmente decide defender esa predicción extraordinaria entenderá que está obligado a aportar evidencia extraordinaria, con lo que será todavía más exigente consigo mismo. También puede optar por abstenerse de publicar esos resultados. En cualquier caso la cuestión central, que opera a modo de freno, es que existe una relación directa entre lo extremo de una afirmación y la pulsión escéptica tanto del propio investigador como de la comunidad científica en general.⁷

⁶ B. Barber, «Resistance by Scientists to Scientific Discovery», *Science*, Vol. 134, núm. 3479, 1961, pp.596-602.

⁷ K. Brysse et al., *op. cit.*

El principio de la mínima sorpresa

Vayamos un poco más allá con la ayuda de un magnífico ejemplo de cómo pueden fluir los acontecimientos en el proceso de avance científico. A principios del siglo pasado se idearon experimentos que debían conducir a la determinación numérica de la carga del electrón. El primero de ellos, realizado por Robert A. Millikan dio como resultado un valor que no pudo ser validado por estudios posteriores. Estaba mal, había un error. El motivo es que Millikan había empleado un valor incorrecto para la densidad del aire.

El científico debe ser a todas luces desapasionado y está entrenado para evitar el componente emocional

Estas cosas son normales en ciencia y forman parte del proceso de avance del conocimiento. Pero lo interesante es lo que fue ocurriendo después, cuando otros investigadores trataron de perseguir el mismo objetivo replicando el experimento o mediante experimentos alternativos con el fin de confirmar –o refutar– el valor de la carga del electrón que había establecido Millikan indiciariamente. Los resultados sucesivos desmentían el valor numérico anunciado por Millikan, pero con la característica de irse aproximando al que finalmente resultó ser el valor definitivo de una forma casi monotónica. Ninguno de los valores publicados pecó por exceso, ni presentó un resultado demasiado atípico respecto al anterior: los resultados iban difiriendo solo levemente de los anteriores. Si alguien hubiera dado con el valor real, el que finalmente resultó incontrovertible, no lo habría publicado. Debíó pensar que no podía ser, que tal vez habría un error en su procedimiento que no acertaba a encontrar. O simplemente creyó que sus adláteres censurarían su actitud “extrema”. Lo que acababa ocurriendo era que, de una forma más o menos consciente, el trabajo incurría en otros errores, de forma que el resultado seguía sin ser el correcto.

La tendencia al gradualismo ejemplificada por los sucesores de Millikan podría estar operando también en distintos aspectos de las ciencias del clima, cuyos comunicadores desearían situarse en una zona de confort, evitando así complicarse la vida. Estarían adoptando lo que se ha venido a denominar el *principio de la mínima sorpresa*, principio al que apelaban los geólogos cuando, en la primera mitad del siglo XX, debatían si la formación de los continentes era debida, o no, a los movimientos de las placas tectónicas –causa que era considerada inverosímil por muchos– o a quienes defendían que la extinción de los dinosaurios no tenía nada que ver con el impacto de un meteorito. Cosa, que, por cierto, vuelve a estar en cuestión.

Temor a las consecuencias personales: el efecto *John Mercer*

Ha sido también descrito, ahora en el terreno climatológico, el “efecto John Mercer”. Mercer advirtió en los años sesenta que la singular configuración del hielo de la Antártida Occidental la convertía en muy sensible al incremento de temperatura, pudiendo provocar un aumento del nivel del mar de 4-6 metros. Diez años más tarde publicó un trabajo relacionando la quema de combustibles fósiles con esa posibilidad.

Esta osadía para la época no solo le costó a Mercer la financiación para seguir investigando, sino que también sintió la frialdad de sus colegas. Cuenta James Hansen, el que fuera hasta hace poco tiempo director de climatología de la NASA, que quienes en su día consideraron alarmista ese hallazgo resultaron ser considerados más competentes por parte de sus compañeros, y eran así recompensados con más fondos para su trabajo. Hansen, que ha teorizado sobre esta “reticencia” científica, cuenta cómo percibía que los colegas que en su día criticaban las conclusiones de Mercer, calificándolas de *alarmistas*, eran más celebrados por su entorno. Eran vistos como más razonables, más confiables.⁸ Sin embargo, a día de hoy, casi cincuenta años después, las predicciones de Mercer se han demostrado certeras: tanto, que sabemos ahora que la fusión de la Antártida Occidental (y también Groenlandia) es ya irreversible debido precisamente a los mecanismos que este glaciólogo había identificado en sus expediciones.

El propio Hansen también perdió la financiación cuando tuvo la valentía de afirmar, en una comparecencia en el Congreso de los Estados Unidos en 1988, que la temperatura seguiría aumentando, y que los culpables principales eran los combustibles fósiles. Hansen insiste en que existe una presión sobre la comunidad científica del clima para que se exprese de forma conservadora, y no ha sido desmentido formalmente.

Fuera del ámbito climático cabe destacar lo mal que lo vivió (y murió) el catedrático de nutrición británico John Yudkin quien, en 1972, señaló al azúcar, y no a las grasas saturadas, como las responsables de la obesidad y de los problemas cardiovasculares. Yudkin, quien está siendo ahora reivindicado,⁹ fue objeto de desconsideración sistemática por parte de sus compañeros. En cambio (¿sorprendentemente?) el trabajo de Carmen Reinhart y Kenneth Rogoff de 2011 que señalaba un límite a la deuda pública con respecto a la posibilidad de crecimiento (y por tanto justificaba los recortes), que estaba plagado de errores, parece seguir siendo considerado por los economistas *mainstream* y base de la política económica actual de muchos países, con los resultados que (más o menos) conocemos.¹⁰

⁸ J. Hansen, «Scientific reticence and sea level rise», *Environmental Research Letters*, Vol. 2, núm. 2, 2007, pp. 1-6.

⁹ I. Leslie, «The sugar conspiracy», *The Guardian*, 7 de abril de 2016 [disponible en: <https://www.theguardian.com/society/2016/apr/07/the-sugar-conspiracy-robert-lustig-john-yudkin>].

¹⁰ J. Cassidy, «The Reinhart and Rogoff Controversy: A Summing Up», *The New Yorker*, 26 de abril de 2013 [disponible en: <http://www.newyorker.com/news/john-cassidy/the-reinhart-and-rogoff-controversy-a-summing-up>].

Los efectos invisibles de la presión del negacionismo organizado

Desde luego es preciso tener también en cuenta la presión por parte del entorno negacionista que, con su inmisericorde acoso organizado –que alcanza hasta las amenazas de muerte a científicos y divulgadores entre otras innumerables tácticas– crea un clima poco propicio a las afirmaciones contundentes, por mucho que el investigador de turno las vea claras.

Reto asimétrico

Según la teoría de la presión asimétrica (Asymmetric Scientific Challenge, ASC) el negacionismo influye de tal forma que el investigador en cuestión, intentando evitar acusaciones, se siente impelido a aportar un nivel de evidencia sobredimensionado, mucho mayor que el que sería objetivamente suficiente. Así, los distintos trabajos publicados vienen henchidos de tantas advertencias y precauciones que sus conclusiones pierden fuerza expresiva, y ofrecen flancos débiles innecesarios por donde el negacionismo puede intentar objetar. Este efecto tiene lugar aún a sabiendas de que el negacionismo organizado no necesita motivos para expresarse, pues en realidad se los inventa.

Esta situación origina, en el mejor de los casos, un retraso innecesario en la publicación de los resultados, aspecto crítico en problemas que solo pueden empeorar con el tiempo. En todo caso este efecto va en la misma dirección, siempre hacia la moderación, con la que operan los valores de la comunidad científica.¹¹

Marcar agenda

Más allá de toda duda, un trabajo de 2015 liderado por el psicólogo social australiano Stephan Lewandowsky (equipo que también incluye a la historiadora de la ciencia de la Universidad de California Naomi Oreskes)¹² demuestra, con multitud de ejemplos, el impacto invisible que el negacionismo organizado llega a alcanzar sobre la propia comunidad científica del clima. Entre estas filtraciones (*seepages*) se encuentra la influencia en la agenda de investigación e incluso en el propio lenguaje (la pausa, definiciones erróneas de incertidumbre y significación, etc.) No solo eso:

¹¹ W. R. Freudenburg y V. Muselli, «Global warming estimates, media expectations, and the asymmetry of scientific challenge», *Global Environmental Change*, Vol. 3, 2010, pp. 483-491.

¹² S. Lewandowsky, N. Oreskes, J. S. Risbey, B. R. Newell y M. Smithson, «Seepage: Climate change denial and its effect on the scientific community», *Global Environmental Change*, Vol. 33, 2015, pp. 1-13.

Apuntamos que en respuesta a los constantes, y a menudo tóxicos, retos públicos a los que se enfrentan, los científicos del clima han sobredimensionado la incertidumbre científica, y han permitido inadvertidamente que afirmaciones en contrario hayan afectado a su forma de expresarse e incluso de pensar sobre su propia labor de investigación. Demostramos que, incluso cuando los científicos desmienten los argumentarios negacionistas, lo hacen a menudo en un marco interpretativo y un lenguaje activamente creados por éste, y lo hacen además de una forma que suele reforzar el mensaje contrario. Esta *filtración* del negacionismo hacia la comunidad científica ha contribuido a la tendencia generalizada a atenuar la importancia del problema climático.¹³

Esto es así porque la presión es enorme, brutal, y por todos los flancos. A poco que uno se haga algo visible los peligros acechan por doquier, con la inevitable dosis de correos electrónicos amenazantes y animales muertos en la puerta de casa. No solo amenazantes: cuenta Mark Bowen, en un libro *autorizado*, que a James Hansen le incendiaron la casa el mismo día en que un camión hirió severamente a un colega suyo en pleno Broadway, en tiempos de George W. Bush. La providencia, o la desidia, hicieron que la secretaria de Hansen no hubiera comunicado todavía la mudanza de su jefe, que conocía desde hacía más de un mes.

El acoso, el *harassment*, es una realidad cotidiana que sufren la mayoría de los climatólogos del mundo, que se han encontrado así en un escenario que no preveían ni, en su mayor parte, saben o se atreven a confrontar. Y que no favorece precisamente la consolidación de vocaciones.

Dinámica del trabajo científico en grupo

Los efectos hasta aquí señalados operan a nivel individual. Pero, hoy en día y desde luego en las cuestiones controvertidas, los científicos (naturales) raramente trabajan en soledad.

Por una parte, los *papers* actuales, y singularmente los de las ciencias del clima, suelen ser firmados por muchos autores, cada vez en mayor medida. En algunos casos singulares puede superar los 50 o los 100, o incluso más de 250 como los que participaron, casi a modo de manifiesto, en un artículo en *Science* (junto a *Nature*, las publicaciones científicas más respetadas) de 2010.¹⁴

En esta actividad concreta la presencia de muchos implicados constituye de hecho una señal de garantía. En general no es por aquí por donde el trabajo de grupo presenta sesgos sistemáticos, pues la enorme cantidad de revisiones que habrá sufrido ese trabajo de inves-

¹³ *Ibidem*, p.

¹⁴ P. H. Gleick et al., «Climate Change and the Integrity of Science», *Science*, Vol. 328, núm. 5979, 2010, pp. 689-690.

tigación, examinado desde distintas ópticas, favorece la detección de errores de cálculo, de método, e incluso de los sesgos epistemológicos en alguna medida. Si alguien no está de acuerdo en algo y los demás no le hacen caso, puede optar por la digna acción de retirarse y publicar una corrección de forma independiente. No le va a ser fácil, pero no resulta imposible si su argumento es considerado válido por los revisores de la publicación en cuestión.

El acoso es una realidad cotidiana que sufren la mayoría de los climatólogos del mundo

Cosa distinta se da en el caso de la realización de “informes” encargados (y pagados) por una entidad exterior al propio circuito científico, bien sea una empresa, una fundación o incluso una agencia estatal. Estamos en la interface *ciencia-política*. En estas ocasiones el autor sabe que, si se aparta en exceso de lo que espera recibir el contratante, o bien no cobrará o, más a menudo, no será llamado en una próxima ocasión y quedará estigmatizado en aquel entorno y aledaños.

Limitaciones del consenso científico

El consenso científico consiste en la deducción o inferencia de conclusiones que es posible afirmar en un margen dado de probabilidad en base a distintas líneas de evidencia a las que se llega, generalmente, a partir de una multiplicidad de trabajos. Veamos primero un caso particular para pasar después a examinar la dinámica de los Informes de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).

La aversión a la ambigüedad produce moderación

Como caso particular del trabajo en grupo, y para los casos en que todavía no hay consenso suficiente, se ha ideado un proceso de obtención *inducida* de información experta (*expert elicitation*). Ha sido demostrado que este proceso proporciona sistemáticamente resultados escorados hacia la moderación.

En los años noventa fue desarrollado un método que se aplica a casos en los que los trabajos ofrecen resultados todavía no concluyentes en un margen considerado demasiado amplio (incertidumbre elevada), y nada indica aparentemente, o por el momento, que ningun-

no de ellos contenga errores. Se puede demostrar que, en estos casos, el método ideado favorece al máximo la objetivación de las probabilidades expresadas por los expertos convocados que, en esta circunstancia, se encuentran sometidos a sesgos subjetivos.

En el caso del cambio climático los resultados de la metodología tienden a infravalorar el riesgo de forma sistemática debido a un efecto de *aversión a la ambigüedad* exhibido por un número significativo de participantes. La conclusión es que:

Es probable que tomar en consideración la ambigüedad de nuestro conocimiento conduzca a recomendar políticas de mitigación más fuertes que aquellas basadas en las herramientas convencionales de decisión probabilística [refs.].¹⁵

Modelo tecnocrático y modelo de consenso

Recopilemos. Hemos visto distintos efectos: i) la incertidumbre inherente a los modelos; ii) normas y valores científicos; iii) resistencias íntimas (al descubrimiento, y otras); iv) economía del prestigio; v) temor a las consecuencias; vi) presión asimétrica y filtración originada en el negacionismo; y vii) expresión del conocimiento experto. Nótese que, salvo matices, todos ellos operan en la misma dirección de moderación y constituyen niveles de lo que los teóricos del proceso científico antes citados proponen denominar como “errar (siempre) por el lado menos dramático” (Erring on the side of least drama, ESLD), y que examinaremos poco más adelante.

Por su parte, Jeroen P. van der Sluijs, del departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad del Instituto Copérnico de Utrecht, denomina *modelo lineal* de la interacción entre ciencia y política al modelo tecnocrático. En este marco, la incertidumbre científica es vista como una limitación temporal del conocimiento, cuya reducción se resuelve con más investigación, y cuyo objetivo último es su eliminación.¹⁶

La limitación de esta aproximación sucesiva a la realidad reside en que no todas las incertidumbres pueden ser siempre expresadas cuantitativamente de manera formal, a través de cálculos. Además, un mayor conocimiento puede, en ocasiones, hacer aumentar la incertidumbre, pues cualquier mecanismo adicional hasta entonces omitido aporta, por sí mismo, la suya propia, siempre acumulativa. En algunos casos no es posible reducir la incertidumbre (a tiempo, o suficientemente) por mucho empeño que se ponga en ello. La

¹⁵ A. Millner et al., «Do probabilistic expert elicitation capture scientists' uncertainty about climate change?», *Climatic Change*, Vol. 116, núm. 2, 2012, pp. 427-436.

¹⁶ J. P van der Sluijs et al., «Beyond consensus: reflections from a democratic perspective on the interaction between climate politics and science», *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol. 2, 2010, pp. 409-415.

resistencia al descubrimiento, la reticencia científica y los demás efectos hasta aquí descritos tienen lugar en el marco de este modelo lineal.

Una respuesta a las limitaciones de este modelo, cuando la incertidumbre no es pequeña en relación a sus consecuencias, pero es ya manejable, consiste en el establecimiento de *consensos* científicos. Es el denominado *modelo de consenso*. Estos consensos pueden ser implícitos, por resolución del debate formal o, más a menudo, explícitos en el marco de informes realizados colectivamente que resumen las conclusiones de estudios parciales realizados hasta el momento.

Y aparece el IPCC

En el caso de las ciencias del clima a este consenso se le exige un grado mayor de aceptación, hasta el punto de que ha sido institucionalizado a través de Naciones Unidas y la Organización Meteorológica mundial, que fueron sus creadores en 1988 bajo el impulso de los Estados Unidos.

En el cambio climático los resultados de la metodología tienden a infravalorar el riesgo de forma sistemática

De este modo la comunidad científica del clima, a diferencia de todas las demás, ha aceptado un filtro adicional: un grupo del más alto nivel, numeroso, examinará en detalle (una vez más) los resultados, conclusiones, consideraciones y cautelas de cada trabajo, las comparará con las de otros, intentará una homogeneización hasta donde sea posible, y deberá ponerse de acuerdo en unas conclusiones que integren y resuman toda la producción científica en este campo: es el IPCC, cuyos informes se redactan por *consenso*. Es importante aquí conocer tres características importantes de este organismo: i) El IPCC es totalmente *independiente* de su jerarquía constituyente, ii) el IPCC no hace propiamente trabajos de investigación, sino una *valoración* de los trabajos científicos de distintos campos que integra; y iii) El IPCC *no tiene* científicos, pues la inmensa tarea con la que cargan quienes participan en él no es remunerada: trabajan a escote, y se dan por satisfechos en función del prestigio que supone haber llegado a ese nivel. El IPCC es, de hecho, una pequeña estructura administrativa de unas pocas personas con sede en Ginebra.

Pues ocurre que en ese foro, contrariamente a lo que afirma el negacionismo organizado, a saber, que se produce un sesgo hacia el alarmismo en una manifestación del conocido

“pensamiento de grupo”, el consenso científico ejerce, por el contrario, una función de filtro hacia la moderación.

En este sentido el modelo de consenso presenta dos problemas principales. El primero es la tendencia a eliminar o subrepresentar los trabajos con resultados atípicos, aquellos sobre los que no existe consenso suficiente, así como a evitar los fenómenos considerados de baja probabilidad de ocurrencia. De este modo, ciertas incertidumbres estructurales resultan minimizadas, y procesos considerados no del todo bien conocidos resultan incluso totalmente omitidos. De esta forma el consenso establece un “mínimo común denominador”, que se añade a la tendencia a la moderación.

El otro problema es la tendencia al *anclaje*, es decir, a tomar como referencia válida la establecida en consensos anteriores, y evolucionar a partir de ella.¹⁷ ¿Podría estarse manifestando el mismo efecto que en ocasión del cálculo de la carga del electrón?

Recordemos finalmente que el consenso científico tiene muy poco que ver con el concepto popular de consenso en tanto que acuerdo político. No se vota, no se transacciona. Lo que de hecho se consensua es que *no existe objeción razonable* a las aseveraciones que se realizan en base a la evidencia disponible.

Errar siempre por el mismo costado

No es extraño, así, que el trabajo de Keynyn Brysse ya mencionado señale que:

La evidencia disponible sugiere que los científicos han sido conservadores en sus proyecciones acerca de los impactos del cambio climático. En particular [...] por lo menos algunos de los aspectos clave del calentamiento global causado por el aumento de gases de efecto invernadero han sido subestimados, singularmente los del Grupo de Trabajo I del IPCC [...] En consecuencia, entendemos que los científicos están sesgados no hacia el alarmismo, sino hacia su contrario: hacia estimaciones cautelosas, donde definimos cautela como el hecho de errar por el lado de menos –en lugar de más– predicciones alarmantes [*Erring on the Side of Least Drama*, ESLD].¹⁸

En el IPCC estos efectos son efectivamente muy visibles, y constituyen una constante que atraviesa los informes en muchos ámbitos. Veamos sólo tres de ellos, de entre los más importantes.

¹⁷ J. van der Sluijs et al., «Anchoring devices in science for policy: the case of consensus around climate sensitivity», *Social Studies of Science*, Vol. 28, 1998, pp. 291-323.

¹⁸ K. Brysse et al., *op. cit.*

Moderación térmica

Uno de los parámetros clave del cambio climático es la sensibilidad climática, que se define popularmente como el aumento de la temperatura media de la Tierra a largo plazo que corresponde a una concentración de dióxido de carbono en la atmósfera que sea el doble de la preindustrial (560 ppmv¹⁹ contra 280 ppmv). En el cuarto informe, de 2007, el IPCC estableció el valor de 3°C como *mejor estimación*, con un margen de incertidumbre de 2 a 4,5°C. En el último informe de 2013 se examinaron trabajos recientes que apuntan a sensibilidades superiores, y unos pocos, basados en períodos recientes muy cortos y calculados con modelos muy simples, que concluyen en sensibilidades de alrededor de 1,5°C.

La elección del IPCC consistió en ampliar el margen de incertidumbre, convirtiéndolo en 1,5-4,5°C, y no pronunciarse sobre *mejor estimación* alguna. Ha dado pues credibilidad a posiciones minoritarias: pero solo a las más moderadas, las menos *dramáticas*. Porque desde luego hay trabajos que apuntan a sensibilidades mayores de 4,5°C (hasta 6°C e incluso más). Pero el margen superior no fue alterado.

Sin embargo, se dio el caso de que, solo seis meses después, se pudo ya desmentir esa recuperada zona inferior de incertidumbre de la sensibilidad climática. Si esos trabajos con resultados atípicos hubieran tenido en cuenta la diferente distribución de las emisiones de aerosoles en ambos hemisferios, éstos hubieran sido más acordes con los valores ya establecidos.

Tener en cuenta solo algunos de los efectos mencionados nos lleva a que el aumento de temperatura previsible en 2100 con respecto a la era preindustrial, de proseguir con el ritmo de emisiones actual, no es de 3,8°C como podría parecer en base a una lectura rápida del informe o de sus resúmenes. Es mucho más cercano, o superior, a 6°C, una vez descontado el efecto del cambio de referencia²⁰ y añadidos lazos de retroalimentación omitidos por el IPCC como el efecto del sulfuro de dimetilo marino, las emisiones adicionales netas de CO² y metano de la propia tierra originadas por la degradación del permafrost debida al aumento de la temperatura, y también los que presentan las sequías extremas, al reducir la absorción de carbono por parte de la biosfera.

Moderación hidrológica

Por su parte, el aumento del nivel del mar en 2100 anunciado en el cuarto informe había quedado ya desfasado cuando fue publicado en 2007, pues no tenía en cuenta los efectos

¹⁹ Partes por millón en volumen. Parece poco, pero la concentración atmosférica del CO₂ es el "mando regulador" de la temperatura media de la Tierra desde hace muchos millones de años.

²⁰ En su informe de 2014 el IPCC dejó de referir los aumentos de temperatura a la era preindustrial como había hecho siempre para considerar el promedio 1986-2005, con lo que desaparecieron por el camino nada menos que 0,6°C.

de fusión de las grandes masas de hielo de Groenlandia y la Antártida, capaces entre ambas de hacer subir el nivel del mar más de 70 m a largo plazo si se fundieran enteras. En el último informe de 2014 aumentó levemente su predicción para 2100 al considerar cierta contribución por parte de Groenlandia. Pero no solo ha descartado la posible contribución de la Antártida, que hoy sabemos ya determinante e irreversible, sino que ha desoído estudios, denominados *semiempíricos*, que apuntan a aumentos del nivel del mar significativamente mayores, incluso de 5 m en este siglo.²¹ No se otorgó credibilidad suficiente a estos últimos.

Sin embargo, también sabemos hoy que la contribución de *solo siete* glaciares de la Antártida examinados, que se están fundiendo irremisiblemente, nos lleva a aumentos irreversibles del nivel del mar que, a largo plazo, suponen un mínimo de 12 metros de aumento. Todo ello sin contar con que los últimos trabajos confirman que Groenlandia es mucho más vulnerable que lo manifestado por el IPCC, también es inherentemente inestable y su contribución al nivel del mar es todavía más significativa que la de la Antártida, por lo menos de cara al siglo XXI.

Distorsión económica

Lo mismo ocurre cuando, de cara a las políticas de mitigación y a su coste, intervienen los economistas *neoclásicos*, los únicos aceptados en el IPCC y que ejercen una influencia decisiva especialmente en el Grupo III, el de las *soluciones*. Más allá de que los modelos macroeconómicos que manejan estos profesionales hayan dejado siempre mucho que desear en términos de predicciones, la presencia de los economistas en las ciencias naturales aporta dos sesgos inherentes.

El primero consiste en emplear a muy largo plazo (más de una generación) conceptos, como el de la tasa de retorno de una inversión, pensados para plazos mucho más cortos. El segundo consiste en revertir el tiempo –cosa que sabemos prohibida por la segunda ley de la termodinámica– y aplicar al futuro la denominada tasa de descuento (no confundir con la necesaria *deflacción*) basada en la denominada *preferencia temporal pura*. Con este mecanismo se consigue que el futuro valga menos que el presente, y que el futuro a medio o largo plazo ya no valga prácticamente nada. Este parámetro, que es contrario incluso al instinto de conservación de la especie, no tiene una forma inequívoca de determinarse ni valor objetivamente aceptado, y resulta cuantificado de forma subjetiva por cada economista o grupo de ellos según criterios *ad hoc*. No es pues de extrañar que consigan obtener siem-

²¹ J. Hansen et al., «Climate sensitivity, sea level and atmospheric carbon dioxide», *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, Vol. 371, núm. 2001, 2013 [disponible en: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/371/2001/20120294>].

pre los resultados esperados por sus clientes, y que Sir Nicholas Stern vaya anunciando casi cada año, desde que publicó su famoso informe en 2006, que las cosas son mucho peores a como él las veía el año anterior.

Pero la distorsión que supone intervención de los economistas en el IPCC es de un alcance mucho mayor. Es ya bien sabido que, de los cuatro escenarios de referencia establecidos por el IPCC (de entre los 40 que considera), los dos *peores* son de todo punto imposibles: ocurre que no hay en el mundo combustibles fósiles suficientes - económicamente recuperables - como para producir el nivel de emisiones que esos escenarios contemplan.²² ¿Cómo es esto posible? Solo se explica por el hecho de que este tipo de economistas *mainstream* -que están íntimamente impedidos para contemplar situaciones de *no* crecimiento- en su día (año 2000) generaron unos escenarios que no contemplaban en ningún caso las limitaciones ni de la geología ni de la termodinámica.

Parecen buenas noticias, pues esos 6°C antes de 2100 no parece probable que se vayan a dar y, si esto ocurriera, cosa que sigue sin poder descartarse, sería más por los efectos de amplificación de las inevitables realimentaciones positivas del sistema climático, la superación de los denominados *tipping points* y demás efectos señalados, que por el forzamiento originado por la quema de los combustibles fósiles. En todo caso cualquiera de los dos escenarios inferiores, esos sí viables, bastarían para que el nivel de alarma fuera muy superior al que hoy en día alberga la población en general y aparentan conocer sus representantes en particular. Pues ya vamos sospechando que la intensidad de las realimentaciones positivas del sistema climático puede ser “superior a lo estimado hasta ahora”, expresión mediática estándar para referirse a los nuevos avances en las ciencias del clima y a la comparación entre predicciones y realidad presente.

Hablando de combustibles fósiles nos daremos cuenta de que estas cosas no solo ocurren en las ciencias del clima. En cuestiones de energía este efecto es también muy visible. La Agencia Internacional de la Energía (AIE), donde se supone que moran ingenieros además de economistas y geólogos, no parece tener muy en cuenta las leyes de la termodinámica, pues sigue sin mencionar la tasa de retorno energética, ni la geología, pues el *peak oil* sigue de todo punto ausente en sus informes anuales. Pero lo más llamativo es que, en sus sucesivos informes, sus predicciones, por ejemplo sobre la disponibilidad de petróleo, son consistentemente peores, y ello de forma monotónica. Si uno analiza las predicciones año a año como hizo el sueco Mikael Höök del departamento Global Energy Systems de la Universidad sueca de Uppsala, se da cuenta de que, desde el año 2000, los sucesivos informes han presentado cifras de disponibilidad menores a las del informe anterior (aunque en el de 2016 han publicado una gráfica que permite atisbar el fenómeno, solo a los iniciados).

²² M. Höök y X. Tang, «Depletion of fossil fuels and anthropogenic climate change», A review, *Energy Policy*, Vol. 52, 2013, pp. 797-809.

Sin duda podríamos aplicar los efectos señalados también a este energético organismo internacional.

Ellos lo saben

Todo esto, siendo así, debería ser conocido por la comunidad científica y, en virtud del propio proceso de avance científico, ser corregido.

¿Es conocido? Parece que apenas comienzan a darse cuenta de ello, por lo menos en la comunidad científica del clima. La insistencia de James Hansen en la *reticencia* científica desde la pasada década, y la reciente publicación en distintas revistas académicas de los efectos mencionados ha llevado a que la reunión anual de la American Geophysical Union de diciembre de 2015 —evento que reúne a los mejores climatólogos y geofísicos del mundo— incluyera una sesión bajo el título: «Reticent Researchers! Are We Failing Humanity?».

Cabe mencionar también la iniciativa Science in Transition, originada en Holanda en respuesta a los bajos índices de credibilidad que se dan en algunas disciplinas específicas, y que contaminan indebidamente a las demás en la percepción y la confianza social en la ciencia. Las principales disciplinas implicadas en este marasmo perdido son la economía, ciertas áreas de la medicina y la farmacología, la química y algunas versiones del psicoanálisis. La sensación de inseguridad que esto promueve en sus profesionales, una vez se dan cuenta de la situación, debe ser muy grande. Para ello se proponen métodos de *extended peer-review*.

¿Corrigen estos efectos los concedores de los mismos? Algunos son imposibles de corregir pues, como hemos visto, son inherentes al proceso de avance científico; otra cosa es la influencia que queramos otorgarle y el tiempo que transcurra antes de ser suficientemente corregidos. Otros tienen un componente político que depende de la comunidad científica en muy pequeña medida, salvo en el caso de los economistas. Aquellos (aparentemente) más a mano, relacionados con la propia intimidad o su propio comportamiento como grupo comienzan solo ahora a ser reconocidos, y su asunción y minimización llevarán todavía tiempo, pues desde luego no son fenómenos reformables por decreto.

¿Lo sabemos nosotros?

Si todo esto parece posmoderno, es porque algo hay de ello, y por tanto: mucho cuidado. Pues el posmodernismo es precisamente la tendencia filosófica que más daño ha hecho al favorecer la inacción precisamente “aguando”, “desliendo”, relativizando la realidad y negan-

do la posibilidad de un conocimiento objetivo.²³ Y si los efectos hasta aquí señalados se producen con tanta intensidad y son tan difíciles de visualizar es, en buena medida, porque reposan ya sobre una base de posmodernismo social subyacente que los tolera en demasía.

El posmodernismo es muy peligroso. Avanza por una pendiente nihilista de negación de objetividades hacia el “no hay verdades” muy cara al poder, deseoso de ocultar sus vergüenzas. Yerran así trasladando a las instituciones de la ciencia un proceder intrínsecamente erróneo o subjetivo, cuando no malicioso, cosa que contribuiría, ya definitivamente, a la inacción colectiva.

No, la ciencia no es la panacea definitiva. Pero con toda seguridad es la mejor panacea que hemos ideado los humanos para arbitrar las distintas percepciones de la realidad. Que no es poca cosa. Y el posmodernismo basal actual, disolvente y presentador de dudas excesivas sobre este poso común, nos ha impedido obrar sobre una base lo suficientemente compartida como para ponernos de acuerdo en algunas cuestiones fundamentales. Tal es su poder.

Agua en la transmisión

No es el objeto de este texto, pero es preciso señalar también que, una vez, por ejemplo el IPCC o la AIE emiten sus informes, en el proceso de comunicación hacia la sociedad operan de nuevo “mecanismos de aguado” que, una vez más, operan en la misma dirección de moderación. En esta fase es donde la presión del negacionismo organizado, con su potente palanca publicitaria y de relaciones públicas (que “pulen la verdad”), actúa con más efectividad. Pero también hay que contar con la necesidad percibida por los medios de “hablar en positivo” y, en definitiva, a su tendencia incorregible a considerar la información como una *mercancía a colocar en el mercado*, efecto perverso donde los haya.

Conclusión

Es cierto que lo descrito hasta aquí no nos permite tener la confianza en los informes científicos que todos deseáramos para aumentar la probabilidad de que las respuestas, en relación por ejemplo al cambio climático o a la crisis energética, fueran verdaderamente apropiadas. Es cierto también que es difícil confiar en el último informe pues, por un tiempo, no sabremos si es el definitivo (y probablemente no vaya a serlo). Porque la ciencia, además de un método es, sobretodo, *un proceso*.

Pero sí hay algo en lo que podemos confiar realmente: en la tendencia. Con grandísima probabilidad, el próximo trabajo o informe mostrará resultados más alarmantes, pero tam-

²³ Sh. Otto, *The War on Science: Who's Waging It, Why It Matters, What We Can Do About It*, Milkweed, Nueva York, 2016.

bién más próximos a la realidad original que pretende describir. A ella se irá acercando asintóticamente con pocos altibajos, rápidamente integrables. Todo ello porque los científicos han ido identificando sus sesgos a lo largo del proceso. En este sentido, me atrevo a conjeturar que, de cara al próximo informe del IPCC, se va a reconocer una sensibilidad climática superior a la hasta ahora tenida por cierta (desde siempre oscilando alrededor de +3°C).

Pues si por algo destaca la ciencia por encima de otras interpretaciones de la existencia es en su capacidad de autocorrección. En la búsqueda de la verdad, nada supera a la ciencia. El margen especulativo resulta delimitado por la lógica formal, lo que permite profundizar mucho más que cuando no lo está. Aunque, tal vez, los efectos señalados no lleguen a evitar que, cuando vayamos a conocer la realidad con la *exactitud* que deseáramos, sea cuando ya la tengamos encima.

De las consideraciones que anteceden se deriva la singular responsabilidad no sólo de la comunidad científica en general, sino de cada uno de los científicos en particular. En efecto, cuanto más próximos nos encontremos al eslabón original –la realidad *auténtica*– menor será la incidencia disolutiva, o incluso interruptora, de los distintos fenómenos y etapas descritos en este texto.

En la búsqueda de la verdad, nada supera a la ciencia

Por tanto, el contacto directo (a modo de *feed forward*) de los científicos con el público es esencial, determinante, ontológicamente necesario, pues es la única forma con que el público y sus moduladores intermedios pueden cerrar el lazo y permitir cierta autocorrección no ya en el *método* científico, sino en las consecuencias del *proceso de avance* científico.

Un científico no estará cumpliendo con su deber a la sociedad, y puede hacerle mucho daño, si se limita a hacer el trabajo estrictamente incluido en su nómina. No estará cumpliendo con su deber si se limita a presentar fríamente los datos. Debe aprender también a comunicarlos, y sobre todo a mostrar estos elementos que interfieren en la correcta transmisión de la información y su correcta asunción por parte de la gente.²⁴

Y, ahora sí, debe hacerlo mostrándose también preocupado, implicado, sinceramente emocionado con los mismos. Para llegar mejor.²⁵

²⁴ R. B. Howarth, «Intergenerational Justice and the Chain of Obligation», *Environmental Values*, Vol. 1, núm. 2, 1992, pp. 133-140.

²⁵ Una exhaustiva colección de referencias relativas a este texto, con párrafos incluidos, puede encontrarse en <https://usted-noselocree.com/referencias/por-que-los-informes-del-ipcc-subestiman-referencias/>