

# Ciencia y política pública: ¿qué papel juegan las pruebas científicas? (Primera parte). Naomi Oreskes.

**Naomi Oreskes<sup>1</sup>**

Universidad de California, Estados Unidos

Traducción de **María de los Ángeles Pérez del Amo<sup>2, 3</sup>**

Universidad Complutense de Madrid, España

Recibido 21 mayo 2023 · Aceptado 3 octubre 2023

## 1 · Introducción

El corazón de la reciente crítica al medioambientalismo sostenida por Bjørn Lomborg se basa en sostener que muchas de las afirmaciones del movimiento medioambientalista no están probadas y, por lo tanto, no brindan una buena base para una política pública sensata. El debate actual, tal y como él argumenta en *The Skeptical Environmentalist*, se basa “más en el mito que en la verdad (Lomborg, 2001, p. 32)”<sup>4</sup>. Todos queremos que nuestros puntos

<sup>1</sup> noreskes@ucsd.edu

Profesora Henry Charles Lea de Historia de la Ciencia y Profesora Afiliada de Ciencias Planetarias y de la Tierra en la Universidad de Harvard.

<sup>2</sup> maripe32@ucm.es

<sup>3</sup> Nota de la traductora: Este artículo fue publicado originariamente en la revista *Environmental Science & Policy* 7 (2004) 369–383, *Science Direct*, editorial Elsevier.

Agradezco a la autora el permiso concedido para la realización de esta traducción, así como los consejos y correcciones facilitadas a lo largo de este proceso.

En esta traducción se han mantenido las palabras en cursiva introducidas por la autora con el fin de enfatizar o señalar algunos términos concretos.

<sup>4</sup> Debo señalar que creo que gran parte de lo que dice Lomborg es cierto (o al menos acepto que lo sea): la evidencia *estadística* de mejoras en muchos aspectos cuantitati-

de vista se basen en algo verdadero, y muchos de nosotros recurrimos a la ciencia para proporcionar esa verdad. Pero la verdad no siempre conviene, y pocas veces conviene a todos, generando incentivos para la manipulación y tergiversación de la información. Lo cual es particularmente evidente en el ámbito de la política ambiental.

Lomborg nos asegura que todos están *a favor* del medio ambiente —al igual que todos están a favor de la paz mundial y contra el hambre— pero esta sencilla afirmación enmascara el hecho de que muchas personas e instituciones, particularmente en el occidente industrializado, tienen un interés personal en mantener el *statu quo*. La modificación ambiental es un efecto de la actividad económica y social; la preservación, la conservación y la mitigación significan inevitablemente costos pecuniarios, o de oportunidad, para algunos individuos, grupos o naciones. Las demandas de intervención engendran la oposición de aquellos que podrían esperar asumir estos costos. Cada vez más, esta oposición adopta la estrategia de atacar, impugnar o cuestionar la ciencia relacionada con la preocupación por el medioambiente (Herrick y Jamieson, 2001).

En los últimos años, se ha vuelto común que los defensores informados del *statu quo* argumenten que la información científica pertinente a una reivindicación medioambiental es incierta, poco confiable y, fundamentalmente, no comprobada. La falta de pruebas se utiliza entonces para negar las demandas de acción. Pero la idea de que la ciencia alguna vez podría proporcionar pruebas sobre las cuales basar la política pública es un malentendido

vos de la vida humana para la mayoría de las personas es muy fuerte. En otro lugar he criticado el trabajo del Club de Roma y he argumentado en contra de las predicciones del fin del mundo realizadas por los científicos (Oreskes y Belitz, 2001; Oreskes y Le Grand, 2003). Sin embargo, el análisis estadístico no logra abarcar razones de peso para la protección ambiental, como: morales, estéticas, filosóficas y emocionales. Un mundo sin elefantes sería un lugar empobrecido, y el aumento de la cubierta forestal total no necesariamente aumenta el número de lugares donde pueden vivir los elefantes. Si bien Lomborg es explícito a la hora de escribir desde la perspectiva de las necesidades y expectativas humanas (Lomborg, 2001, p. 11), creo que los humanos no tenemos derecho a borrar otras especies del planeta, ni siquiera nosotros, que actualmente habitamos este mundo, tenemos derecho a degradar o destruir recursos que pueden agregar valor a la vida de los humanos en el futuro. Desde esta perspectiva, los argumentos de Lomborg son, en el mejor de los casos, parciales.

(o una tergiversación) de la ciencia y, por lo tanto, del papel que la ciencia podría desempeñar en la política. Salvo en los casos más triviales, la ciencia no produce pruebas lógicamente indiscutibles sobre el mundo natural. En el mejor de los escenarios, la ciencia produce un consenso sólido basado en un proceso de investigación que permite un escrutinio, reexamen y revisión continuos.<sup>5</sup>

## 2 · En un mundo perfecto...

El deseo de Lomborg de una política pública basada en la verdad se puede reformular como una visión de cómo se enmarcaría e implementaría la política en un mundo perfecto. En este mundo perfecto, los científicos recopilan hechos, los políticos desarrollan políticas públicas basadas en esos hechos, los legisladores aprueban leyes para implementar estas políticas y las agencias gubernamentales hacen cumplir las leyes, muy probablemente a través de regulaciones basadas en el mismo tipo de hechos. Debido a que las leyes, políticas y reglamentos se basan en la verdad, funcionan y nuestros problemas se resuelven: de manera eficiente, eficaz y económica. Más sutilmente, podríamos decir que la ciencia nos brinda una comprensión más confiable del mundo natural y, por lo tanto, brinda la mejor base posible para la política pública sobre temas relacionados con este mundo natural.

Esta ha sido la justificación histórica para el asesoramiento científico en el gobierno, una tradición que en los Estados Unidos se remonta al menos a la Comisión de Pesca de EE. UU., establecida en 1871 para determinar las causas de la disminución de las capturas de peces en Nueva Inglaterra y sugerir remedios apropiados (Allard, 1978; McEvoy, 1986; Smith, 1994). Esto proporcionó la justificación para la creación de la Academia Nacional de Ciencias y el Consejo Nacional de Investigación, así como para la gran expansión de la ciencia en la posguerra y la inclusión de científicos como

<sup>5</sup> Se podría seguir una taxonomía de niveles de verdad científica, siguiendo el modelo legal de diferentes estándares para el derecho penal y civil. Si bien esto podría ser útil, es poco probable que la historia de la ciencia se ajuste a una taxonomía ordenada de este tipo. En cualquier caso, tal intento estaría más allá del alcance de este artículo, cuyo propósito es simplemente sugerir que las demandas de “certeza” y “prueba” están exigiendo algo imposible e innecesario.

asesores políticos en el gobierno de los Estados Unidos (Dupree, 1957). Sigue siendo la justificación actual para oficinas y organizaciones, como el Comité Asesor Científico del Presidente y la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca (Kevles, 1978; Snow, 1960; Price, 1962, 1965; Smith, 1990). Esta perspectiva también ha sustentado varias iniciativas científicas en apoyo al desarrollo de políticas públicas, como el Programa Nacional de Evaluación de Precipitaciones Ácidas de EE. UU. en la década de 1980 y el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Herrick y Sarewitz, 2000; Miller y Edwards, 2001). Así, hoy en día, una respuesta política común a un problema ambiental se basa en establecer una agencia, programa o iniciativa científica para investigarlo.

Si bien existen otros tipos de respuestas políticas, es cierto que los problemas ambientales *pueden* formularse como preguntas científicas. En parte esto se debe a que a menudo la ciencia establece el problema *en cuanto* problema. ¿Quién de nosotros sabría que existe el calentamiento global sin evidencia científica al respecto? ¿Quién sabría que la atrazina podría afectar el esperma de los anfibios? ¿Quién sabría que hay MTBE en las aguas subterráneas? Incluso si fuéramos granjeros octogenarios en Nueva Inglaterra llevando almanaques meteorológicos y notando que los inviernos parecían volverse más templados, ¿cómo sabríamos que se trata de un fenómeno global y cómo identificaríamos el aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico como la causa probable? Las preguntas sobre peligros casi siempre requieren datos científicos para definir el peligro como un peligro (en lugar de ser parte de la vida cotidiana) y evaluar su prevalencia cuantitativa, aunque no necesariamente su significado cualitativo para los individuos. Entonces nos encontramos planteándonos preguntas como: ¿Se está calentando el globo terráqueo? ¿Están colapsando las poblaciones de peces debido a la sobrepesca? ¿Es necesaria la biodiversidad para la estabilidad de los ecosistemas? ¿Los productos químicos antropogénicos en el medioambiente causan cáncer? ¿Las sustancias químicas que imitan las hormonas interrumpen los procesos endocrinos en los animales?

Estas preguntas invitan a respuestas, y los actores recalcitrantes pueden presentarse como escépticos que exigen pruebas. En parte por esta razón, muchos científicos han llegado a la conclusión de que su tarea es proporcionar la prueba que la sociedad necesita, a través de mejores modelos climáticos, mejores índices de biodiversidad, mejores estimaciones de la

temperatura del océano, etc. (ver, por ejemplo, Levitus et al., 2000; Jackson y Johnson, 2001; Canham et al., 2003). Siguiendo este planteamiento, una vez que los tengamos, sabremos qué acción tomar y cuándo tomarla. Por supuesto, todos sabemos que las ciencias nunca brindan pruebas absolutas, sin embargo, recurrimos a la investigación científica para proporcionar la aproximación más cercana a la prueba que podemos obtener. Miramos a la ciencia para que nos diga si un problema es real y, de ser así, qué hacer al respecto.

La dificultad es esta: la prueba no juega el papel en la ciencia que la mayoría de la gente piensa que juega (o debería jugar), y por lo tanto no puede jugar el papel en la política pública que exigen los escépticos. En este artículo, exploro tres ejemplos en el nexo entre la ciencia, la prueba y/o la política: uno, un ejemplo en el que los científicos forjaron un consenso con éxito a pesar del hecho de que no se habían cumplido los estándares de prueba expresados anteriormente; dos, un ejemplo en el que los formuladores de políticas públicas forjaron con éxito un consenso a pesar de las incertidumbres y desacuerdos reconocidos por algunos expertos; y tres, un ejemplo de científicos que trataron de proporcionar una demostración convincente de un efecto medioambiental, pero fueron vilipendiados por los medioambientalistas en el intento. A través del estudio de los ejemplos encontrados en las disputas pasadas, tal vez podamos obtener una apreciación más realista de lo que la ciencia puede y no puede hacer para ofrecer ayuda en cuestiones propias de la política pública.

### **3 · De la deriva continental a la tectónica de placas: ¿la prueba del movimiento de los continentes?**

Cuando Alfred Wegener propuso la deriva continental en 1912 como una teoría unificadora de las ciencias de la tierra, también proporcionó abundante evidencia de ello (Wegener, 1912, 1915, 1924, 1929). Además del obvio «rompecabezas» sobre el ajuste de los continentes, los datos de la paleontología, la estratigrafía y la paleoclimatología sugirieron fuertemente que los continentes estuvieron unificados, luego se separaron y derivaron a sus configuraciones actuales. Aunque hubo críticas sobre los detalles de los datos por parte de algunos especialistas, a grandes rasgos esta evidencia fue ampliamente

aceptada como fáctica por los científicos de la tierra, y ha sido utilizada por otros científicos para respaldar marcos explicativos alternativos (Marvin, 1973; Le Grand, 1988; Oreskes, 1999). A pesar de la aceptación generalizada de la mayor parte de la evidencia y la discusión generalizada por la teoría, la deriva continental generalmente se consideraba no probada. ¿Qué hubiera constituido la prueba?

La propia respuesta de Wegener fue la medición directa del movimiento continental. Su inferencia sobre la deriva fue abductiva —los fenómenos observados serían los esperados si la deriva continental fuera cierta— pero la resistencia de muchos geólogos llevó a Wegener a concluir que el razonamiento indirecto era insuficiente. Se necesitaba una prueba directa. Necesitaban ver cómo sucedía este fenómeno. Afortunadamente, las mediciones geodésicas en Groenlandia parecían revelar una deriva hacia el oeste, y Wegener planeó tomar más mediciones en un viaje de regreso en 1929–1930. Lamentablemente murió en esa expedición (Greene, 2004).

La conclusión de Wegener no fue idiosincrática; otros también creían que la medición directa de los movimientos continentales constituía la prueba definitiva. En 1926, un grupo de científicos internacionales organizó la Operación de Longitud Mundial<sup>6</sup> para probar o refutar la deriva continental midiendo distancias intercontinentales a través de tiempos de transmisión de ondas de radio. Si bien los científicos involucrados fueron admirablemente pacientes, después de una década los resultados aún no eran concluyentes (Oreskes, 1999; Dick, 2003). Posteriormente, los acontecimientos políticos mundiales hicieron imposible que siguieran trabajando en ello.

A finales de la década de 1950, la cuestión sobre los movimientos de la corteza terrestre volvió a ser examinada. A mediados de la década de 1960, la tectónica de placas se convirtió en la teoría unificadora de las ciencias de la tierra, y los continentes en movimiento se convirtieron en un hecho científico establecido. A principios de la década de 1970, los libros de texto habían sido reescritos en el marco de la tectónica de placas y se estaban publicando tratados históricos (Cox, 1973; Le Pichon et al., 1973; Hallam, 1973; Frankel, 1979, 1982, 1987; Laudan, 1980). La tectónica de placas, de este modo, fue aceptada por los científicos como cierta, pero ¿fue probada? No por el estándar exigido en el debate anterior.

<sup>6</sup> Traducido del término “Worldwide Longitude Operation” utilizado por la autora.

Al igual que la evidencia de la deriva continental, la evidencia de la tectónica de placas fue indirecta. Esta se basó en el magnetismo de las rocas terrestres, mostrando que los continentes habían alterado sus posiciones con respecto a los polos magnéticos, igualmente se apoyó en mediciones magnéticas marinas, que fueron coherentes con la creación de una nueva corteza en las dorsales oceánicas y con su desplazamiento lateral. Y también consistió en la realización de mediciones sísmicas, cuyos resultados fueron congruentes con las grandes losas de la corteza terrestre que se mueven hacia afuera desde las dorsales oceánicas y hacia abajo de los continentes en las zonas de subducción. Nuevamente, las inferencias relevantes fueron abductivas: estos fenómenos se observarían si la tectónica de placas fuera cierta, y serían muy difíciles de explicar si no lo fuera. Finalmente, los datos se volvieron tan abundantes y los patrones tan claros que nadie dudó de que *era* cierto. Pero los científicos de la década de 1960 no tenían pruebas más directas de los movimientos continentales que las que tenían en la década de 1920.<sup>7</sup>

Pero ¿cuándo *lograron* los científicos de la tierra finalmente medir de forma directa el movimiento continental? Casi 20 años después. A mediados de la década de 1980, la interferometría satelital de muy larga línea de base<sup>8</sup> hizo posible medir las distancias entre diferentes puntos de la Tierra con gran precisión y detectar pequeños cambios en estas distancias a lo largo del tiempo. En 1985-1986, una serie de artículos informaron de los resultados, y la conclusión general fue que la deriva de los continentes ahora estaba probada (Christodoulidis et al., 1985; Clark et al., 1985; Kerr, 1985; Herring et al., 1986). Teniendo en cuenta todo esto, se podría argumentar que durante 20 años los científicos de la tierra usaron, enseñaron y creyeron en la verdad fundamental de la tectónica de placas sin «pruebas» de que las placas se estaban moviendo. ¿Se equivocaron al hacerlo? ¿Era esto mala ciencia? Por supuesto que no. La evidencia de la tectónica de placas fue lo suficientemen-

<sup>7</sup> Algunos podrían afirmar que las bandas magnéticas en el fondo del mar constituían una evidencia directa, porque se podían calcular las tasas de propagación a partir del patrón de reversiones. Pero esto todavía no es una medición directa de los movimientos, es una medición de bandas magnéticas, de las cuales se deducen las tasas de dispersión.

<sup>8</sup> Traducido de la terminología inglesa: Very Long Baseline satellite Interferometry (VLBI)

te abrumadora como para no requerir la medición directa del movimiento continental.

La tectónica de placas, de este modo, no fue probada por los defensores de la Operación de Longitud Mundial a través del estándar propuesto, sin embargo, cumplió con los estándares de los científicos de la tierra en la década de 1960, quienes forjaron un consenso a su alrededor. Los geodesistas de la década de 1980 recibieron relativamente poca atención por su trabajo, puesto que habían “probado” lo que en ese momento ya todos sabían (Oreskes y Le Grand, 2003, p. 406).

Dado que los científicos son prácticamente unánimes a la hora de afirmar que la formulación de la tectónica de placas fue uno de los grandes avances de la ciencia de la tierra propia del siglo XX, parece claro que la ciencia no requiere de una prueba —ni en el sentido de una detección o medición directa, ni en el sentido de sentido de certeza o unanimidad— para avanzar. La ciencia puede proceder y procede sobre la base de pruebas indirectas e inferencias abductivas, siempre que las pruebas y las inferencias sean aceptables para los expertos y científicos pertinentes. En el campo de las ciencias de la tierra y del medio ambiente, en el que los experimentos controlados rara vez son posibles, por lo general se procede de este modo. En el caso de la tectónica de placas, cuando se obtuvieron las mediciones directas, ya eran superfluas; la comunidad ya había logrado el consenso. Los datos satelitales fueron interesantes y satisfactorios, pero desde la perspectiva del avance de la ciencia, no fueron especialmente importantes.

Ahora imaginemos que la deriva continental hubiera sido relevante para una cuestión propia de la política pública. Inmediatamente podemos observar cómo los defensores del *statu quo* podrían haber insistido en que los datos eran indirectos y que la teoría no había sido probada. Además, podrían haber encontrado científicos prominentes que apoyasen este punto de vista. Incluso en las décadas de 1970 y 1980, hubo algunos casos atípicos bien conocidos, como los distinguidos geofísicos Sir Harold Jeffreys y Gordon J.F. MacDonald, quienes rechazaron rotundamente el movimiento lateral de los continentes, y el geólogo de Tasmania, S. Warren Carey, quien en la década de 1950 había organizado una investigación sobre continentes móviles



basada en el marco alternativo de una Tierra en expansión, el cual defendió esta visión hasta su muerte (Oreskes y Le Grand, 2003; Munk et al., 2004).<sup>9</sup>

Si uno hubiera buscado lo suficiente, incluso podría haber encontrado a alguien que estuviera esperando específicamente medidas cuantitativas directas de los movimientos de las placas; tales escépticos podrían haber sido sacados a relucir para demostrar que la teoría era incierta. Si hubiera estado en juego el dinero o la celebridad, es muy probable que se hubieran generado más escépticos. Después de todo, como señaló Thomas Hobbes hace siglos, los hombres discutirán sobre las reglas de la geometría si les interesa hacerlo (Hobbes, 1969; véase también Shapin, 1994, p. 224).

¿Deberían los científicos de la tierra haber esperado a que estos individuos obstinados estuvieran convencidos? ¿Debería aplazarse la implementación de nuestra hipotética política pública? Por supuesto que no: el conocimiento científico no se desarrollaría si se aplicaran estándares tan severos. De hecho, fue precisamente esta característica a la que Thomas Kuhn atribuyó la naturaleza progresiva de la investigación científica: que los científicos, a diferencia de los artistas o los humanistas, forjan un consenso estable ignorando los valores atípicos y siguiendo adelante (Kuhn, 1962; véase también Latour, 1987).

Este experimento mental deja claro que el estándar apropiado para juzgar la ciencia no es ni la prueba, ni la certeza, ni la unanimidad, sino un consenso amplio y firme de los expertos relevantes en el campo. La razón es simplemente esta: el conocimiento científico es el consenso intelectual y social de expertos afiliados, que se basa en el peso de la evidencia empírica disponible y se evalúa de acuerdo con metodologías aceptadas. Si sentimos que una cuestión política merece ser informada por el conocimiento científico, entonces no tenemos más remedio que preguntar, ¿cuál es el consenso de los expertos sobre este tema? Si no hay consenso de expertos —como fue el caso entre los científicos de la tierra sobre el movimiento de los continentes antes de finales de la década de 1960— entonces tenemos un caso para seguir investigando. Si hay un consenso de expertos —como lo hay actualmente

<sup>9</sup> La teoría de la Tierra en expansión continúa siendo una opción vigente para un pequeño número de científicos de la tierra, quienes rara vez incluyen sus puntos de vista en los libros de texto estándar, pero han producido volúmenes propios. Un ejemplo reciente es Scalera y Karl-Heinz (2003).

sobre la realidad del cambio climático antropogénico (Oreskes, 2004)— entonces tenemos un caso para avanzar con la acción relevante.<sup>10</sup>

Otro punto debería ser evidente a estas alturas: no existe una definición objetiva e irrefutable de lo que constituye una prueba científica, ni un criterio atemporal sobre el cual los científicos hayan forjado un consenso. En diferentes momentos, en diferentes lugares y entre diferentes comunidades de profesionales, los científicos se han adherido a diferentes estándares de demostración y argumentación y han forjado un consenso por diversos medios. Lo que algunos científicos de la tierra exigieron en la década de 1920, otros se contentaron con vivir sin ello en la década de 1960. A lo largo de la historia de la ciencia se pueden encontrar historias similares (Galison, 1997; Maienschein, 1991a, b; Pickering, 1984; Rudwick, 1985). De este modo, exigir que los científicos satisfagan alguna noción abstracta de “prueba” es ir en contra de la evidencia histórica sobre cómo ha procedido la ciencia.

## 4 · Rachel Carson y Primavera silenciosa

En 1962, Rachel Carson publicó uno de los libros de ciencia y naturaleza más vendidos de todos los tiempos: *Primavera silenciosa* (Carson, 2002). Publicado por entregas en *The New Yorker*, llamó mucho la atención sobre el impacto ambiental producido por el uso generalizado de pesticidas, especialmente el DDT. Los historiadores han sugerido que *Primavera Silenciosa* fue para el medioambientalismo lo que la “Cabaña del Tío Tom” fue para el abolicionismo: una chispa para una nueva conciencia sobre el medio ambiente, que,

**10** El problema sobre el modo en el que determinamos el consenso basado en la opinión científica está más allá del alcance de este artículo, aunque no más allá del alcance de la sociología de la ciencia en general. Nótese, también, que me estoy refiriendo al consenso de expertos en la evaluación del conocimiento técnico, en cuestiones como: si existen placas tectónicas, si la estructura de doble hélice explica adecuadamente las propiedades de la molécula de ADN, o si la base teórica para el enlace global observado en los patrones de temperatura y aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico es convincente. El consenso sobre qué hacer con cualquiera de estos asuntos es otro dominio, que se extiende mucho más allá de los límites de la experiencia técnica (ver Wynne, 1992). Mi argumento sería que de ninguna manera debe leerse como una guía para el consenso forzado, ya sea en ciencia o política (Pielke, 2001)

finalmente, logró la prohibición del uso de DDT en Estados Unidos (Wang, 1997). Pero, aunque Carson era científica —bióloga marina del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU.— su trabajo fue duramente criticado por varios colegas científicos.

Los críticos de Carson se quejaron de que sus afirmaciones eran en gran parte circunstanciales, que su evidencia era anecdótica y sus conclusiones exageradas. La acusaron de realizar un escrito más emocional que científico, donde jugaba con los miedos, incluido el miedo a la lluvia radiactiva, que no tiene nada que ver con el DDT (Graham, 1970; Dunlap, 1981; Lear, 1992; Wang, 1997). Estos críticos estaban conformados por químicos que trabajaban en laboratorios de investigación corporativos y en el Departamento de Agricultura de EE. UU., por epidemiólogos y expertos en el control de enfermedades, científicos de los alimentos e incluso por el Comité de Control de Plagas y Relaciones con la Vida Silvestre de la Academia Nacional de Ciencias. *Primavera Silenciosa* fue recibido negativamente en varias revistas, incluidas la *Chemical and Engineering News* y la revista *Science*. Emil Mrak, Rector de la Universidad de California en Davis y Profesor de Ciencias de la Alimentación, testificó ante el Congreso de los EE. UU. que la conclusión de Carson de que los pesticidas estaban “afectando los sistemas biológicos en la naturaleza y eventualmente podrían afectar la salud humana [era] contraria al cuerpo actual de conocimiento científico” (Wang, 1997).

En algunos aspectos, las críticas tenían razón. El libro de Carson se basó en gran medida en informes de casos que no estaban respaldados por un análisis estadístico amplio, y se basó en el miedo: miedo a lo que sucedería si continuábamos con actitudes y acciones imprudentes, y el miedo invocado en el título del libro, basado en un mundo sin canto, sin belleza y, en última instancia, quizás sin vida. Pero *Primavera silenciosa* no fue escrito como un artículo científico para ser publicado en una revista arbitrada; fue escrito como un libro popular, de hecho, como una polémica. No se pretendía convencer a expertos científicos, se pretendía llegar y motivar a los ciudadanos comunes. En este sentido, Carson logró su objetivo de forma espectacular. Ella no era mala científica, y era una escritora brillante (Lear, 1992).

A principios de la década de 1960, se habían realizado pocos estudios sistemáticos de los efectos ambientales acumulativos generados por el DDT, en parte porque la inmediatez del contexto militar en el que se demostró por

primera vez su eficacia había oscurecido los problemas de seguridad a largo plazo. Durante la Segunda Guerra Mundial, algunos científicos gubernamentales advirtieron sobre los peligros del DDT, pero debido a que esta sustancia era considerada tecnología militar, los estudios relevantes fueron en su mayoría clasificados y pocas personas conocían sus resultados. Después de la guerra, las consideraciones sobre seguridad se dejaron de lado en gran medida, ya que el DDT fue aclamado como un producto químico milagroso y su desarrollador, Paul Müller, recibió el Premio Nobel de medicina o fisiología por su uso en el control de enfermedades (Russell, 1999). En cualquier caso, la regulación de pesticidas existente se basaba en asegurar la eficacia y controlar los residuos en los alimentos, no en el impacto ambiental, y los estudios militares del DDT no se ocuparon de los peligros para los diferentes ecosistemas naturales. Además, en cualquier situación en la que un problema no haya sido ampliamente reconocido, el reconocimiento inicial inevitablemente involucrará anécdotas, informes de casos y evidencia circunstancial.

Pero las anécdotas no son necesariamente falsas, y el trabajo de Carson también se basó en su lectura de una creciente literatura científica. Estos estudios documentaron la acumulación de evidencia de efectos nocivos. Carson estaba informando al público de lo que muchos científicos estaban viendo en su trabajo diario y publicando en revistas especializadas. Gran parte de su discusión se basó en artículos publicados por biólogos especializados en la vida y el entorno silvestre, que habían sido testigos de los efectos que ella ahora resumía. Quizás por esta razón, Carson recibió el firme apoyo de muchos miembros de la comunidad científica, en particular de los biólogos. Los oceanógrafos, que la habían conocido a través de su libro anterior, *El mar que nos rodea*, también, en su mayoría, la apoyaron.

En 1962, el presidente John F. Kennedy decidió que las circunstancias justificaban una revisión de la política ambiental del gobierno. El Comité Asesor Científico del Presidente (PSAC)<sup>11</sup> revisó el tema. Según el historiador Zuoyue Wang, los científicos del comité se comprometieron a examinar el problema de manera considerada y a «tomar medidas reales para comprender y controlar los efectos del uso de estos pesticidas». (Wang, 1997, pág. 145).

**11** De la terminología inglesa: President's Science Advisory Committee.

En mayo de 1963, solo un año después de la publicación de *Primavera silenciosa*, PSAC emitió un informe con el título: «Uso de pesticidas» (President's Science Advisory Committee, 1963). El informe contrasta notablemente con los documentos comparables de nuestra época, tanto por su brevedad como por su claridad. Con solo 23 páginas, reconoce francamente los compromisos involucrados en todas las actividades humanas y respalda, en principio, el uso de pesticidas que han sido «notablemente efectivos... a la hora de facilitar tanto el control de los insectos vectores de enfermedades como la producción sin precedentes de alimentos, piensos y fibra ... [El] uso de pesticidas debe continuar si queremos mantener las ventajas que ahora resultan del trabajo de los productores de alimentos bien informados, así como de los responsables del control de enfermedades» (1963, p. 1). El informe no es de ninguna manera contracultural: no contiene una crítica general a la industrialización, al capitalismo o a la vida estadounidense. Reconoce que hay intereses legítimos en ambos lados del debate.

Sin embargo, los panelistas sintieron que los pesticidas podrían estar haciendo más daño que bien. “El uso adecuado no es simple”, escribieron, y los pesticidas también pueden ser “tóxicos para plantas y animales beneficiosos, incluido el hombre” (1963, p. 1). Cada vez había más señales de que así era, con base al rápido aumento en el uso, la creciente resistencia en las poblaciones de plagas y los residuos de pesticidas persistentes en los alimentos, la vida silvestre y los tejidos adiposos de las personas en EE. UU. y Europa. Los pesticidas parecían estar en todas partes y “aunque permanecen en pequeñas cantidades, su variedad, toxicidad y persistencia están afectando los sistemas biológicos de la naturaleza y eventualmente pueden afectar a la salud humana”. La preocupación por los efectos adversos “ya no se limitaba a los ciudadanos de las áreas afectadas o a los miembros de grupos de intereses especiales” (1963, p. 4).

Estos expertos señalaron que su tarea era difícil ya que consistía en contrastar beneficios rápidos y obvios con riesgos sutiles a largo plazo. Además, su tarea se vio entorpecida por una multitud de incertidumbres. Estos incluyeron la brecha entre los datos sobre la exposición aguda (cuyos riesgos no fueron discutidos) y los efectos crónicos; la falta de información sobre los efectos sinérgicos; y el hecho de que los datos existentes probablemente no informaban sobre los efectos adversos, ya que la mayoría de los médicos

no estaban bien equipados para reconocer el envenenamiento subagudo por pesticidas. Además, la mayoría de los datos disponibles involucraban animales, en lugar de humanos. Estos experimentos en animales de laboratorio mostraron que pequeñas dosis pueden causar daño hepático, pero “los mecanismos que conducen a estos efectos son desconocidos” (1963, p. 12).

A pesar de estas incertidumbres, dichos expertos respaldaron ampliamente las preocupaciones de Carson y pidieron un mayor control del uso de pesticidas. La evidencia del daño a la vida silvestre fue clara y convincente, concluyeron, incluso en casos de “programas llevados a cabo exactamente como se planeó” (1963, p. 10). Los programas de control de plagas habían producido daños colaterales significativos a las aves y los peces, como la pérdida de “[un] año entero de producción de salmones jóvenes... en el río Miramichi en New Brunswick en 1954, y nuevamente en 1956”, y la pérdida de petirrojos “después de la fumigación contra la enfermedad del olmo holandés en ciertas comunidades de Wisconsin y Michigan” (1963, p. 11). Al igual que Carson, el comité PSAC aceptó estos informes de casos como evidencia legítima de daño, que con el tiempo podría extenderse a las poblaciones humanas. De hecho, notaron que era probable que los animales salvajes revelaran los efectos de la bioacumulación antes que los humanos, porque el suministro de alimentos humanos estaba regulado.

Si bien no descartaron la perspectiva de futuras mejoras tecnológicas y científicas, como un mayor uso del control biológico de plagas y variedades mejoradas de cultivos resistentes, el grupo concluyó a favor de la acción inmediata para restringir el uso de pesticidas:

**Precisamente porque los pesticidas químicos están diseñados para matar o alterar metabólicamente algunos organismos vivos como objetivo, son potencialmente peligrosos para otros organismos vivos... El grupo está convencido de que debemos comprender más profundamente las propiedades de estos químicos y determinar su impacto a largo plazo en los sistemas biológicos, incluido el hombre. Las recomendaciones de los especialistas están dirigidas hacia estas necesidades y hacia un uso más juicioso de pesticidas o métodos alternativos de control de plagas, en un esfuerzo por minimizar los riesgos y**

**maximizar las ganancias. Reconociendo plenamente que los pesticidas constituyen solo una faceta del problema general de la contaminación ambiental, pero con la convicción los peligros derivados de su uso, dictamos un fortalecimiento rápido de las medidas provisionales hasta el momento en que hayamos realizado un programa integral para controlar la contaminación ambiental. (President's Science Advisory Committee, 1963, p. 4)**

Este grupo de expertos hizo numerosas recomendaciones específicas: la reevaluación de algunos pesticidas que ya estaban en el mercado y una mayor rigurosidad en la aprobación de los nuevos; mayores poderes de ejecución para la FDA (la Administración de Alimentos y Medicamentos<sup>12</sup> en EE. UU.); transferencia de autoridad para abordar los pesticidas no alimentarios del Departamento de Agricultura al Departamento de Salud, Educación y Bienestar (HEW<sup>13</sup>); y la participación del Secretario de Interior... “en la revisión de todos los registros que puedan afectar a los peces y la vida silvestre” (1963, p. 18). Una vez fuera transferida la autoridad, el HEW debería asumir la tarea de realizar estudios integrales de exposiciones ocupacionales y medioambientales, e implementar programas de monitorización para el aire, el agua y el suelo. Finalmente, todo el programa federal de pesticidas debería revisarse con la consideración de que algunos programas federales de control de plagas “deben ser modificados o terminados”. Los “mecanismos actuales” para evaluar los programas de control de plagas, concluyeron, “son inadecuados” (1963, p. 20).

Como era de esperar de un grupo de expertos científicos, también recomendaron más estudios, como un complemento a la acción política. A medida que se aprendiera más, se podrían modificar las acciones —lo que hoy llamaríamos gestión adaptativa, aunque el panel no etiquetó su estrategia, tal vez considerándola de simple sentido común. En particular, recomendaron más estudios sobre productos químicos alternativos, así como estudios para el control de plagas sin productos químicos; estudios sobre la toxicidad

<sup>12</sup> Traducido del inglés: Food and Drug Administration (FDA).

<sup>13</sup> Siglas de la terminología inglesa: Health, Education, and Welfare (Salud, Educación y Bienestar).

en el ser humano, especialmente sobre los efectos crónicos y reproductivos; estudios sobre sinergias y potenciación de los efectos de los pesticidas de uso común entre sí y con fármacos de uso común como sedantes, tranquilizantes y analgésicos. Y pidieron financiación para todo esto, señalando que los programas federales estaban sesgados financieramente hacia el uso de pesticidas: “Aproximadamente 20 millones de dólares se asignaron a programas de control de plagas en 1962, pero no se proporcionaron fondos para estudios de campo concurrentes sobre los efectos en el medioambiente” (1963, p. 22).

Finalmente, el grupo exigió una aplicación más estricta de las leyes existentes y mejoras en los mecanismos para evaluar las afirmaciones de seguridad emitidas por los fabricantes. Anteriormente, no se requería que los fabricantes proporcionaran detalles sobre cómo probaban sus propios productos, “y la FDA no tenía poder de citación para solicitar testimonios que no se ofrecieron voluntariamente [en el proceso de registro]... Después de revisar los datos en los que se basan las tolerancias, el grupo concluye que, en ciertos casos, la evidencia experimental es inadecuada... Los expertos creen que todos los datos utilizados como base para otorgar el registro y establecer las tolerancias deben ser publicados, permitiendo así que las hipótesis, la validez y confiabilidad de los datos estén sujetas a una revisión crítica por parte del público y la comunidad científica” (1963, p. 17). Con un aumento de este tipo de estudios, mientras se establecen regulaciones más estrictas, Estados Unidos podría y debería lograr una “reducción ordenada del uso de pesticidas persistentes” (1963, p. 20).

Hasta aquí abordamos lo que hizo el PSAC, pero es igualmente digno de mención lo que no hizo: el comité no tomó partido, pero tampoco titubeó. Los miembros reconocieron valores legítimos en ambos lados del problema —mejorar el suministro de alimentos humanos, proteger el medio ambiente no humano— y no despreciaron a ninguno. Enmarcaron su problema dentro de un contexto antropocéntrico sin disculpas, pero admitieron la importancia del dominio no humano y, en última instancia, recomendaron acciones que sintieron que equilibraban estos dominios de preocupación contrastantes.

El PSAC nunca afirmó que los peligros de los pesticidas persistentes fueran “probados”, “demostrados”, “ciertos” o incluso bien entendidos; simplemente concluyeron que los datos disponibles eran adecuados para mostrar que se estaban produciendo daños, lo que justificaba cambios en



el patrón de uso de pesticidas. También señalaron que las preocupaciones ambientales más allá de estos pesticidas en realidad podrían ser más serias, pero no usaron esto para desviar la atención del problema del que se les acusaba. Se tomaron en serio la idea de que las alternativas a los pesticidas, así como el control biológico de plagas, podrían ser eficaces. No desdeñaron tales alternativas, y no acusaron a Carson y sus partidarios de albergar una agenda oculta. Finalmente, no permitieron que la falta de comprensión científica de los *mecanismos* existentes detrás del daño de los pesticidas les impidiera aceptar la evidencia *empírica* de estos efectos. Pidieron más estudios, pero no usaron la incertidumbre como justificación para la inacción. Se hizo política; se tomaron medidas. Si el grupo estuvo «en lo correcto» en todas sus conclusiones y si la política pública adoptada fue «correcta» es un asunto de retrospectiva evaluativa —y el juicio de uno dependerá en parte de los propios compromisos de valor— pero correctas o incorrectas, estas acciones contrastan con las estrategias actuales de demora por motivos de incertidumbre científica.

Una cuestión interesante a tener en cuenta es dónde colocaron los miembros del PSAC la carga de la prueba y por qué. El informe del comité invocó explícitamente el estándar retórico de la duda razonable (siguiendo sus palabras) y colocó la carga de la prueba sobre quienes argumentaban que los pesticidas persistentes eran seguros. En su conclusión, el uso de un pesticida debe ser restringido o desaprobado si existe una “duda razonable” sobre su seguridad (1963, p. 20). Al hacer esta elección, implícitamente invocaron un estándar normativo: negar el privilegio al statu quo y responsabilizar a los fabricantes de los pesticidas. Sin una investigación más detallada, no es posible decir qué argumentos guiaron su pensamiento, pero el uso de la frase legal «duda razonable» sugiere que pueden haber sido guiados por los marcos legales existentes, como la histórica ley federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos. (1938), que colocó la carga de la prueba en los fabricantes para demostrar la seguridad de sus productos, y la Enmienda Miller (1954), que amplió el alcance de la Ley a los pesticidas.<sup>14</sup>

**14** En este sentido, el cargo del PSAC fue quizás menos ambiguo que los cargos de algunos comités asesores en la actualidad: un marco legal existente colocó la carga de la prueba sobre los fabricantes para demostrar la seguridad y eficacia de sus productos. No está claro cuál podría ser un caso paralelo hoy en día en el ámbito del cambio climático

El informe del PSAC ayudó a impulsar el proceso legislativo. En los años siguientes, el gobierno de los EE. UU. aprobó un conjunto de leyes, como la Ley para la Limpieza del Aire<sup>15</sup> (1970), y estableció una serie de agencias, como el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental<sup>16</sup> (1969), diseñadas para abordar problemas ambientales, que culminó con el establecimiento de la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU.<sup>17</sup> (1970) (Graham, 1970). En 1972, 10 años después de la publicación de *Primavera Silenciosa*, se prohibió el uso generalizado de DDT en los Estados Unidos (Dunlap, 1981; Lear, 1992; Wang, 1997; Environmental Protection Agency, 2003).

Sea esta la decisión “correcta” o “incorrecta”, es un claro ejemplo de política pública implementada sobre la base de un conocimiento científico que no estaba probado ni era seguro, pero que reflejaba un consenso de opinión científica experta. El PSAC estaba compuesto por nueve científicos prominentes de los Estados Unidos, que escucharon el testimonio de otros expertos destacados. Si bien estos últimos no fueron unánimes en sus puntos de vista, el informe del PSAC reflejó la evaluación del comité sobre el peso de la opinión científica relevante. Este peso apoyó la prohibición del DDT. Esto no quiere decir que nadie se opusiera a la prohibición, todo lo contrario, o que no haya algunas personas hoy en día que continúen cuestionando su sabiduría, las hay. Simplemente muestra que la política pública informada se implementó sobre la base de un consenso de expertos científicos relevantes, un consenso que fue aceptado por los políticos con la autoridad para actuar en consecuencia, y con el cual el público en general parece haber estado satisfecho.

Nuestro análisis, por supuesto, podría profundizar más. En particular, sería bueno comprender mejor cómo el presidente Kennedy, así como Eisenhower antes que él y Johnson y Nixon después, crearon un grupo de especialistas que fue ampliamente aceptado tanto por científicos como por miembros del Congreso de los dos principales partidos políticos como un punto de vista experto, legítimo, no partidista y relevante. El hecho de que

global.

**15** Traducido del nombre original: Clean Air Act.

**16** Traducido del nombre original: National Institute for Environmental Health Sciences.

**17** Traducido del nombre original: US Environmental Protection Agency.

esto sucediera podría refutar la afirmación hecha por Daniel Sarewitz (en este volumen) de que “tal vez hay algo en la ciencia que se presta a ser politizado”. Más bien, sugiere la necesidad de un análisis de las circunstancias históricas bajo las cuales los científicos han sido aceptados como árbitros de información independientes, efectivos y confiables. En la década de 1960 esto sucedía con frecuencia, pero hoy ya no. ¿Qué ha cambiado?

Incluso sin un análisis histórico tan profundo, podemos señalar que el PSAC hizo una recomendación, basada en lo que se aceptó entonces y aún aparece en retrospectiva como el consenso de la opinión científica experta, a pesar de cierta disidencia abierta e incertidumbre reconocida. La política pública que resultó tuvo éxito en abordar las preocupaciones del público, y no se basó en una noción abstracta de prueba, ni en una demanda de certeza, sino en el peso de la opinión científica y la preocupación del público. Este puede no ser el principio estable y rápido que algunas personas quieren, pero es la realidad de cómo las cosas pueden funcionar en la práctica, al menos en las condiciones adecuadas. Cómo crear y mantener tales condiciones es un tema para otro artículo (y tal vez para otro académico).

## 5 · Diferentes expertos sopesan la evidencia de manera diferente

La comunidad científica estaba dividida sobre las afirmaciones de Carson, al igual que los científicos de la tierra anteriores estaban divididos sobre las de Wegener. En el caso de la deriva continental, la división era en parte geográfica: los científicos que vivían, viajaban o trabajaban en el hemisferio sur, donde la evidencia empírica era más sólida, tenían más probabilidades de aceptarla que los que no. En el caso del DDT, la brecha se ponderó a lo largo de divisiones disciplinarias e institucionales: biólogos, oceanógrafos, el Departamento del Interior y el PSAC generalmente apoyaron las preocupaciones de Carson, mientras que los químicos, los científicos de los alimentos y los científicos propios del Departamento de Agricultura de EE. UU. en general no lo hicieron.

Este es un patrón común en los debates científicos: los especialistas de diferentes lugares y de diferentes campos sopesan la evidencia de manera diferente (ver también Sarewitz, 2004). En otro lugar he argumentado que

los científicos tienen afinidades y chauvinismos epistemológicos, basados en su educación y formación, en sus afiliaciones y lealtades personales y en su perspectiva de la filosofía de la ciencia (Oreskes, 1999, pp. 51-53). Estas preferencias y prejuicios afectan la forma en que los científicos sopesan la evidencia, con una tendencia a dar mayor peso a la evidencia que se siente cercana; la «cercanía» se experimenta física, social y epistemológicamente.<sup>18</sup> Como dijo una vez el sismólogo Charles Richter: “A todos nos impresiona más el tipo de evidencia con el que estamos más familiarizados”. (Richter, 1958; véase también Oreskes, 1999). Las afinidades epistemológicas se pueden encontrar en cualquier debate, no solo en los políticamente cargados, pero adquieren un fervor adicional cuando el debate científico se vierte en la

**18** Mi argumento aquí es diferente al de Harry Collins, quien ha argumentado que “la certeza sobre los fenómenos naturales tiende a variar inversamente con la proximidad al trabajo científico” (porque quienes están más cerca del trabajo saben exactamente lo que está mal en él) y Donald McKenzie, propone un canal de certeza en el que las personas que están muy cerca del trabajo científico son escépticas por las razones que expone Collins, mientras que las que están muy lejos de él son escépticos porque pueden estar alienadas de él o trabajar en contra de él. Por lo tanto, la mayor certeza se encuentra entre aquellos que entienden, apoyan o usan el trabajo, pero que en realidad no están directamente involucrados en producirlo (ver MacKenzie, 1990, pp. 371-372). Si bien estoy de acuerdo en que este tipo de factores a menudo están en juego, mi argumento es diferente: cuando se trata de evaluar evidencia contradictoria, las personas tienden a confiar en la evidencia del tipo que ellos y sus colegas cercanos han dedicado sus vidas a obtener, en parte por razones sociales, y en parte porque tienen una afinidad intelectual, estética o ética por ese tipo de trabajo científico, lo que ayuda a explicar por qué eligieron realizar ese tipo de investigación en primer lugar. A menudo estos compromisos son tanto afectivos como epistémicos. A los científicos de campo *les gusta* el trabajo de campo, les gusta estar al aire libre y al sol, y también creen que es más probable que de esta forma hallen las verdades fundamentales sobre el mundo natural, por complicado que sea. Por el contrario, los científicos de laboratorio disfrutan al trabajar en su entorno, construyendo y modificando en su escala, y, del mismo modo, creen que producen conocimiento de mayor especificidad y rigor que la ciencia de campo. Si bien Collins tiene razón en que tales científicos están bien ubicados para saber qué es lo que está mal en una investigación en particular, pueden estar igualmente seguros de que las dificultades son menores y pronto se resolverán. Los científicos también pueden elegir una línea particular de investigación porque se alinea con sus compromisos normativos: (los biólogos de campo se preocupan por la naturaleza, los economistas se preocupan por la gestión eficiente de los recursos monetarios), en cuyo caso son propensos a defender su trabajo fuertemente (de forma implícita) en un terreno normativo.

arena pública, y añaden una dimensión extra cuando están en juego intereses financieros o políticos.

En retrospectiva, los intereses extra-epistémicos identificados en los críticos de Carson son obvios —muchos tenían vínculos con la industria de los pesticidas— por lo que podríamos descartarlos como seguidores de esa industria. Pero eso sería un error, porque oscurecería el hecho de que *todos* los debates involucran compromisos subyacentes, y la claridad requiere abordar esos compromisos. Al igual que Mrak, muchos de los críticos de Carson eran científicos de los alimentos dedicados a un suministro alimentario grande y costoso. Al igual que Bjørn Lomborg, no se avergonzaban de valorar las necesidades humanas inmediatas por encima de las preocupaciones ecológicas a largo plazo. Los críticos históricos de Carson, por lo tanto, se alinean conceptualmente con Lomborg hoy, quien es explícito en que su enfoque consiste en “[c]ontar las vidas [humanas] perdidas a causa de diferentes problemas” (Lomborg, 2001, p. 11).

De hecho, los críticos de Carson la acusaron de indiferencia por el destino humano, escribiendo con la melodía de la canción popular, “Reuben, Reuben,”

**Hambre, hambre, ¿estás escuchando?  
¿Las palabras de la pluma de Rachel?  
Palabras que, tomadas al pie de la letra,  
colocan la vida de las aves «por encima de la de los hombres».  
(Lear, 1992)<sup>19</sup>**

Lomborg implícitamente hace la misma crítica a los medioambientalistas actuales, colocando su valoración casi exclusivamente en los humanos. Al considerar únicamente a los humanos —en lugar de a las plantas, los animales o incluso la Tierra como un todo— él reconoce “una suposición

**19** Traducido de la canción original:

Hunger, hunger, are you listening,  
To the words from Rachel's pen?  
Words which taken at face value,  
place lives of birds 'bove those of men' (Lear, 1992).

central en mi argumento: que las necesidades y los deseos de la humanidad representan el quid de nuestra valoración del estado del mundo... [E]l foco siempre estará en la evaluación humana” (Lomborg, 2001, p. 11).

(...)

La Segunda Parte aparecerá en el próximo número de *Thémata Revista de Filosofía*.