El peligroso encanto de lo invisible

PHILIP BALL

TURNER NOEMA



Título:
El peligroso encanto de lo invisible
© Philip Ball, 2014
Edición original en inglés: *Invisible. The Dangerous Allure of the Unseen* The Bodley Head, 2014

De esta edición:
© Turner Publicaciones S.L., 2016
Rafael Calvo, 42
28010 Madrid
www.turnerlibros.com
Primera edición: marzo de 2016

De la traducción del inglés: © José Adrián Vitier, 2016

Reservados todos los derechos en lengua castellana. No está permitida la reproducción total ni parcial de esta obra, ni su tratamiento o transmisión por ningún medio o método sin la autorización por escrito de la editorial.

ISBN: 978-8-416354-09-2

Diseño de la colección:
Enric Satué
Ilustración de cubierta:
Enric Jardí

Depósito Legal: M-8484-2016
Impreso en España

La editorial agradece todos los comentarios y observaciones:
turner@turnerlibros.com

ÍNDICE

Lista de ilustraciones
Prefacio

I **Por qué desaparecemos**
II **Fuerzas ocultas**
III **Miedo a la oscuridad**
IV **Rayos que conectan mundos**
V **Mundos sin fin**
VI **Todo en la mente**
VII **Gente invisible**
VIII **Punto de fuga**
IX **Deslumbrados y confundidos**
X **¿Invisible al fin?**

Notas
Bibliografía

LISTA DE ILUSTRACIONES

La portada del *Hocus Pocus Junior*.
Los rayos x en el ilusionismo victoriano.
El tratamiento con "magnetismo animal" de Mesmer.
El *baquet* de Mesmer. Imagen: Eric Le Roux: University Claude Bernard Lyon 1/History Museum of Medicine and Pharmacy.
Eliphas Lévi (1810-1875).
Helena Blavatski (1831-1891).
David Garrick como Hamlet, según un cuadro de Benjamin Wilson, 1756.
Caricatura del fantasma de Cock Lane.
Las hadas de Cottingley.
El editor de la *Waverley Magazine*, Moses A. Dow, con el espíritu de su hija.
La mujer de Hippolyte Baraduc minutos después de su muerte, supuestamente mostrando la partida de su alma. De Hereward Carrington, *The Problems of Psychical Research Experiments and Theories in the Realm of the Supernormal*, 1921.
La cámara oscura de Athanasius Kircher, *El gran arte de la luz y la sombra*, 1646.
La linterna mágica de Kircher.
Linterna mágica proyectando un demonio, de Giovanni Fontana, *Bellicorum instrumentorum liber*, Cod. Icon. 242 (Bayerische Staatsbibliothek, Múnich), 1420-1440, fol. 70r. Imagen: BibliOdyssey, peacay.
Anuncio publicitario del show *Fantasmagorías* de Paul Philidor.

El *show* de luces y linterna mágica de Robertson.
El fantasma de Pepper.
George Méliès, *Le manoir du diable* [La mansión del diablo], 1896.
La voz de su amo: el amo muerto habla a su perro. Imagen: Mary Evans Picture Library/Everett Collection.
Fotogragía de rayos x de la mujer de Wilhelm Röntgen, Anna. Imagen: Wellcome Medical Library.
Sir William Crookes (1832-1919). Imagen: Wellcome Medical Library.
Radiómetro hecho por William Crookes y Charles Gimingham.
El "espacio oscuro" de Crookes en un tubo de descargas de Geissler.
Balanza de torsión empleada por Dezsö Pekár, asistente de Loránd Eötvös
La médium victoriana Florence Cook (*c.* 1856-1904). Imagen: Mary Evans Picture Library/John Cutten.
Átomos de oro, sodio y radio como aparecen representados en *Química oculta*, 1908.
G. A. Smith, *Los rayos x*, 1897.
Reflexión, refracción y absorción de la luz por objetos opacos y transparentes.
Reflexión y refracción de un objeto transparente.
Haciendo coincidir el índice de refracción del aceite con el de una varilla de vidrio sumergida en él. Foto: George Roberts.
Griffin se enfrenta a los vecinos de Iping en *El hombre invisible*, 1933.
Abbot y Costello contra el Hombre Invisible.
Desvelación del secreto de la Mujer Invisible.
La Mujer Evanescente, del libro de ilusionismo de 1898 de Albert Hopkins.
Imágenes microscópicas de Robert Hooke de moho, copos de nieve, una pulga y los ojos de una mosca.
Gusano pelágico hidrotérmico: cortesía de FEI (\www.FEI.com), tomada por Philippe Crassous.
El átomo como un mundo invisible, de un libro popular de 1956.
Los átomos como "gente pequeña" en Lucy Rider Meyer, *Real Fairy Folks*, y una imagen antropomórfica moderna de las moléculas.
Imágenes: (izquierda) cortesía de la Othmer Library of Chemical

History, Chemical Heritage Foundation, Filadelfia; (derecha) reproducida por cortesía de Roz Chast.
Virus del mosaico del tabaco, virus del herpes simple, y un bacteriófago. Imágenes: (izquierda) Hans-W. Ackermann, Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, universidad de Laval, Québec, Canadá; (centro) Centros para el Control y Prevención de Enfermedades/Dr. Fred Murphy y Sylvia Whitfield; (derecha) Reo Kometani y Shinji Matsui, universidad de Hyogo.
a: La microscópica "fauna de estanque" de Londres, *Punch*, 11 de mayo de 1850. *b*: El microbio del cólera en el parisiense *Le Grelot*, 1884. *c*: Cartel de un teatro parisiense de 1883. *d*: "Gérmenes" representados en materiales didácticos actuales por los departamentos de Salud y Educación del Gobierno de Australia occidental.
Recreación de un nanorobot retirando plaquetas de las paredes de un vaso sanguíneo humano. Imagen: Hybrid Medical Animation/Science Photo Library.
Viaje alucinante (1966).
Insecto en los engranajes microscópicos de un aparato microelectromecánico tallados en un chip de silicio. Imagen: cortesía de Sandia National Laboratories, SUMMiT™ Technologies, www.mems.sandia.gov.
La Michigan Micro Mote.
Las "capas de invisibilidad" de Susumu Tachi. Imágenes: cortesía de Susumu Tachi, universidad de Tokio; (abajo) Liu Bolin pintado para desvanecerse en el entorno. Imágenes cortesía de Eli Klein Fine Art © Liu Bolin.
Recreación de Tower Infinity en Corea del Sur. Imágenes: GDS Architects.
El camaleón. Imagen: Ales Kocourek.
Un pez plano, casi invisible contra el lecho marino arenoso. Imagen: Moondigger.
Las láminas amontonadas de la proteína reflectina en células iridóforas crean colores reflectantes ajustables en el calamar. Imagen: cortesía de Rajesh Naik, Wright-Patterson Air Force Base;

(abajo) Una polilla camuflada contra la corteza de un árbol. Imagen: Marc Parsons/ Dreamstime.com.
Si bien la cebra puede esconderse entre la vegetación de color claro, en una pradera sus franjas no aportan ningún efecto de camuflaje. Imágenes: (izquierda) Rei; (derecha) Gusjer.
"Fusión diferencial" de un animal de moteado o veteado, tomado de Hugh Cott, *Coloración adaptativa en los animales;* (abajo) "Máximo contraste disruptivo" ocultando los contornos de un animal, de Cott, *Coloración adaptativa en los animales*.
Contracoloración en una ilustración del libro de Cott.
Un barco pintado con "camuflaje deslumbrante" en la Primera Guerra Mundial.
La corbeta *Visby*, una fragata indetectable, y el caza F-22 Raptor de la fuerza aérea de Estados Unidos.
El escudo de invisibilidad de microondas creado por investigadores de la Duke University. Imagen: David R. Smith, Duke University, Carolina del Norte.
Un material con un índice de refracción negativo desvía la luz "incorrectamente". Imágenes: Karlsruhe Institute of Technology/Optics Express; (abajo) Alineamiento de una molécula polarizada en un campo eléctrico.
Un metamaterial para guiar microondas, hecho de una red de tabletas engranadas de circuitos de cobre. Imagen: David R. Smith, Duke University.
La luz encuentra el camino de menor tiempo.
La desviación de rayos de luz por un escudo de invisibilidad.
(arriba) La capa alfombra; (abajo izquierda) el índice de refracción de la placa varía según el punto; (abajo derecha) una versión real de este diseño hecho de silicio. Imagen: Xiang Zhang/Lawrence Berkeley National Laboratory.
La "pseudo capa" de calcita. Imágnes: Baile Zhang, Nanyang Technological University, Singapur, y George Barbastathis, Massachussets Institute of Technology.
Un gato "desaparece" en una cavidad mediante prismas que dirigen la luz a su alrededor. Imágenes: Hongsheng Chen, universidad de Zhejiang, Hangzhou, i Baile Zhang, universidad Tecnológica de

Nanyang, Singapur; (abajo) Espejos cuidadosamente dispuestos eran empleados para ocultar la mitad del cuerpo de una mujer en el truco victoriano de "la media mujer viva", descrito en Albert Hopkins, *Magia*, 1898.

La capa de invisibilidad acústica. Imagen: cortesía de Martin Wegener, Instituto Karlsruhe de Tecnología.

Enmascaramiento espacio temporal.

Así podría funcionar una hipotética capa de invisibilidad por proyección.

PREFACIO

Esperaba tener ocasión de mencionar en algún punto del presente libro la deliciosa obrita de Yoshi Oida titulada *El actor invisible*. Nunca lo hice. Ahora comprendo que esto se debe a que corresponde hacerlo aquí, en las palabras preliminares, donde el autor aparece en escena en persona y se prepara para desaparecer. Al igual que el actor, el autor o autora deberán a continuación hacerse invisibles, y lo que queda es su actuación.

Oida tiene muchas cosas juiciosas que decir acerca de la actuación. En su libro hay lecciones para el escritor pero no creo haberlas comprendido cabalmente todavía, y mucho menos haberlas dominado. En el teatro kabuki, dice Oida,

> hay un gesto que indica 'mirar a la luna', donde el actor apunta hacia el cielo con el índice. Un actor, que era muy talentoso, ejecutaba este gesto con gracia y elegancia. El público pensaba: '¡Oh, qué movimiento tan hermoso!'. Disfrutaba de la belleza de su actuación, y de la maestría técnica que desplegaba.
>
> Otro actor hacía el mismo gesto, apuntando a la luna. El público no notaba si se movía o no con elegancia; simplemente veía la luna. Yo prefiero a este tipo de actor: el que muestra la luna al público. El actor que sabe hacerse invisible.

Esto se aplica a los escritores de ficción: están aquellos a los que admiramos por su estilo, y están aquellos a los que admiramos porque desaparecen para que todo lo que veamos sea la historia. Los primeros pueden ser actores consumados, pero los segundos

son magos. Y pudiéramos preguntarnos, como se preguntan muchos novelistas, por ejemplo, acerca de Penelope Fitzgerald: "¿cómo lo hacían?".

¿Cómo se traslada este concepto a la no ficción? Solo puedo decir con certeza que sigue estando presente el aspecto performático, y que sigue siendo cierto lo que dice Oida sobre la actuación: "Vuestro trabajo como actor no es mostrar lo bien que actuáis, sino más bien permitir, con vuestra actuación, que el escenario cobre vida".

Sin embargo, también es cierto que el actor no logra nada de esto sin ayuda. Hay directores, técnicos e ingenieros, y personal de apoyo. No habría espectáculo sin ellos. Soy de veras afortunado por contar con un equipo tan fiable y experimentado: mi agente Clare Alexander y mis editores y mi correctora en Bodley Head, Katherine Ailes, Jörg Hensgen y Kay Peddle. También me he beneficiado de un generoso y muy cualificado grupo de asesores: agradezco sus juiciosos comentarios, correcciones y conversación en general, a Ruth Bottigheimer, William Brock, Huanyang Chen, Owen Davies, Claire Hardaker, Ulf Leonhardt, Richard Noakes, John Pendry, Roberto Piazza, Christopher Priest, Hollis Robbins, James Russell, David Smith y Francisco Vaz da Silva. Y por hacer una pregunta ingenua que puso en marcha toda esta actuación, estoy sumamente en deuda con Anais Tondeur. Mi familia no necesita ver la actuación, pues tienen que vivir todos los días con los ensayos. Ellos son la razón por la que los hago.

Philip Ball
Londres, mayo de 2014

I
POR QUÉ DESAPARECEMOS

> Parecía que el anillo que llevaba era un anillo mágico: ¡te hacía invisible! Había oído de tales cosas, por supuesto, en antiguos relatos; pero le costaba creer que en realidad él, por accidente, había encontrado uno.
>
> J. R. R. TOLKIEN
> *El hobbit* (1937)

> Tal vez toda la diferencia estribe en eso; tal vez toda la sabiduría, toda la verdad, toda la sinceridad, estén comprimidas en aquel inapreciable momento de tiempo en el que atravesamos el umbral de lo invisible.
>
> JOSEPH CONRAD
> *El corazón de las tinieblas* (1899)

En los cuentos antiguos –y a menudo también en nuestras nuevas historias– nadie se vuelve invisible sin un motivo. Una peculiaridad de nuestra época es que nos concentramos en los medios y no en el motivo. Los científicos y tecnólogos están hoy poco a poco descubriendo el modo de confeccionar lo que gustan de llamar capas de invisibilidad y el mundo los observa, mayoritariamente, entre divertido y asombrado. Pero en las viejas historias, en los mitos y leyendas y en los cuentos de hadas, la invisibilidad no era ni tan difícil de conseguir, ni tan aceptada como un logro. Volver algo invisible exigía conocimientos o favores

especiales, pero una vez obtenida esa habilidad, la magia simplemente ocurría. El hecho en sí no sorprendía ni impresionaba demasiado; lo importante no era cómo sino por qué lo hacías.

Lo que suele olvidarse cuando se enarbolan leyendas y fábulas como antesala de un anuncio de algún avance tecnológico es que dichas historias no eran desafíos ingenieriles propuestos por nuestros antepasados. Aunque estuviesen llenas de dioses y diablos, gnomos y gigantes, en realidad tratan acerca de nuestro propio mundo y de las cosas que nos hacemos unos a otros. Es en este sentido que siempre hemos poseído el secreto de la invisibilidad, y siempre hemos sabido adónde podría conducirnos. Sabemos los poderes que confiere, y los peligros que comporta.

Estos son los temas de mi libro, y es por esto que deben figurar al comienzo, más que por cualquier propósito cronológico. Pues en la historia de la invisibilidad, el remate es anterior al principio: las más tempranas manifestaciones son las que nos dicen, en cierto sentido, todo lo que necesitamos saber sobre la invisibilidad. El resto es "tan solo" ingeniería. Pero es la ingeniería –el "cómo podemos hacer esto"– lo que revela con mayor elocuencia las complicaciones y repercusiones que aparecen cuando el mito se estrella contra la realidad. En la distancia que separa lo que tenemos de aquello a lo que aspiramos podemos vislumbrar lo que somos.

EL ANILLO MÁGICO

Si pudierais ser invisibles, ¿qué es lo que haríais? Lo más probable es algo relacionado con el poder, la riqueza o el sexo. A lo mejor las tres cosas, si hubiera oportunidad.

Si es así, no hay por qué sentirse culpable. O más bien, es sin duda bueno para el alma experimentar un poco de contrición, pero vuestra reacción no es perversa ni aberrante. Platón afirma categóricamente que esto es perfectamente normal. En la *República*,

él (o más bien su interlocutor, Glaucón) explica que la invisibilidad no es un problema técnico sino moral.

Existen varios relatos sobre cómo Giges, un ancestro del rey Creso de Lidia, ascendió desde un origen humilde hasta fundar la tercera dinastía de los reyes lidios en el primer milenio a. de C. Todos ellos lo presentan como un usurpador y en varios se cuenta que la pasión que lo impulsaba era tan carnal como política. Giges, según es comúnmente aceptado, despojó de su trono y de su mujer a Candaules de Lidia. Según Heródoto, el viejo rey se lo buscó al ordenar a Giges, que era por entonces su guardaespaldas, que contemplase en secreto a su reina para que se viese obligado a reconocer su belleza sobresaliente.1 Giges obedeció contra su voluntad, mas la reina lo descubrió en su escondite y, enfurecida por la conducta vergonzosa de su marido, puso ante Giges la opción de matar al rey o la de ser ejecutado. Difícilmente se lo podría culpar por la decisión que acto seguido tomó.

Pero el relato de Platón no ofrece estas circunstancias atenuantes. Su Giges comienza siendo un pastor al servicio de Candaules. Un día, mientras Giges atendía su rebaño, un terremoto abrió una grieta en la tierra y Giges descendió por la abertura. En las profundidades vio un caballo hecho de bronce con una portezuela en el costado y, al abrirla, el cadáver desnudo de un hombre en su interior, con un anillo de oro en el dedo. Giges tomó el anillo y se lo puso.

Al regresar a la superficie, Giges se reunió con los demás pastores, como era su costumbre, para preparar el informe mensual sobre el estado de los rebaños del rey. Sentado entre sus colegas, hizo girar distraídamente la brida (el ancho reborde donde puede engastarse una gema) del anillo, y al hacerlo desapareció de la vista de los allí reunidos. Cuando hizo girar la brida hacia afuera, volvió a hacerse visible.

Aquello bastó para que Giges concibiera un plan atrevido y deshonesto. Se las arregló para ser uno de los mensajeros que entregarían el informe al rey, tras lo cual la versión de Platón se

trueca abruptamente de fábula bucólica en tragedia de Sófocles. Tan pronto llegó al palacio, escribe Platón, Giges "cometió adulterio con la mujer del rey, atacó al rey con ayuda de ella, lo mató, y se adueñó del reino". Estos crímenes, se nos da a entender con toda claridad, fueron perpetrados con el auxilio del anillo de invisibilidad.

La moraleja del cuento, dice Glaucón, es que con semejante talismán mágico, no habría nadie

> tan incorruptible que perseverase en la senda de la justicia o lograra abstenerse de echar mano a las propiedades de los otros, cuando sería posible tomar impunemente todo lo que uno desease del mercado, entrar a las casas y tener relaciones sexuales con quien uno desease, matar a cualquiera, liberar a quien uno quisiese de la cárcel, y hacer todas las demás cosas que nos volverían semejante a un dios entre los hombres.

No imaginéis que Platón ve esto como una reacción antinatural o particularmente reprensible. Glaucón admite que sería ingenuo esperar del privilegio de la invisibilidad otra cosa que un abuso:

> El hombre que no deseare obrar mal en esa oportunidad, y no tocase las propiedades de los otros, sería tenido por idiota y miserable. Se lo elogiaría en público, mintiéndose unos a otros, por miedo a recibir algún daño.

Los problemas que esto presupone para la rectitud de la autoridad estatal –donde "aquellos que practican la justicia lo hacen contra su voluntad, pues carecen del poder para obrar mal"– ocupan buena parte del resto de la *República*.

Así pues, para Platón la invisibilidad no es un poder maravilloso sino un desafío moral, probablemente superior a las fuerzas de cualquiera de nosotros. La invisibilidad corrompe; nada bueno podría venir de ella. Específicamente, la invisibilidad nos tentará con tres cosas: el poder, el sexo y el asesinato. Esta es la promesa que ha inducido a la gente a buscar la invisibilidad en todas las épocas, ya sea a través de conjuros mágicos o artes esotéricas o artilugios y ropajes que confieren la capacidad de desaparecer.

EL EROTISMO DE LO INVISIBLE

El ocultamiento era un atributo útil en el mundo antiguo, donde los peligros podían sobrevenir en cualquier sitio. El cristianismo primitivo tendía a denunciar como brujería un poder mágico como el de la invisibilidad; los ocasionales ejemplos de magia en la Biblia son presentados como trucos alevosos. Sin embargo, la invisibilidad era a veces permitida a los santos, quienes, a menudo creados mediante una piadosa reformulación del folclore local, gozaban de una permisividad no concedida a los personajes de las Escrituras. Los *Diálogos* del papa Gregorio el Grande en el siglo VI están llenos de estos dudosos milagros: un monje, por ejemplo, se vuelve invisible cuando un grupo de francos llega para saquear sus riquezas. Y se dice que san Patricio logró eludir a los magos druídicos de Irlanda con un hechizo de invisibilidad.

En los cuentos míticos y tradicionales, la invisibilidad casi nunca es una "facultad del cuerpo". No es que la persona sepa cómo hacerse invisible, sino más bien que esta ventaja mágica le es conferida por una suerte de talismán, un objeto que es preciso usar. Más que de una desaparición, se trata de un ocultamiento. Muy a menudo el talismán es un gorro o una capa y de hecho ambas prendas parecen casi intercambiables. Esto se debe en parte a una peculiaridad lingüística, porque en los cuentos de origen germánico *Kap* (capa) podía fácilmente confundirse con *Kappe* (gorro).

Atenea dio a Perseo un gorro o yelmo de invisibilidad que le permitió escapar de las Gorgonas tras haber matado a su hermana Medusa; la propia diosa lo usó al combatir a Ares durante la guerra de Troya.2 El Tarnhelm de *El anillo del nibelungo* de Richard Wagner es un yelmo mágico que hace cambiar de apariencia y también vuelve invisible, y parece haber sido inventado por el propio compositor, pues no hay ningún objeto semejante en la leyenda original de los nibelungos. Pero, al haber sido forjado por el hermano del enano herrero Alberico, pudiera considerarse que tiene un

precedente mítico en el *Huliðshjálmr* o "yelmo de ocultamiento" de los enanos que aparece en algunos cuentos nórdicos.

Un viejo soldado utiliza una capa de invisibilidad para seguir a las "doce princesas danzantes" en el cuento de hadas homónimo de los hermanos Grimm, y de este modo descubre por qué sus zapatillas de baile se desgastan durante la noche: las princesas salen a bailar en secreto con doce apuestos príncipes. Por resolver este misterio, al soldado se le concede la mano de la hija mayor, convirtiéndose en heredero al trono. La invisibilidad como vía de acceso al poder real nos recuerda la historia de Giges, mas no podemos dejar de percibir el elemento recurrente de voyerismo sexual (no nos extrañaría nada que "danzantes" fuese aquí un eufemismo), y el don de la invisibilidad vuelve a aparecer cargado de potencial erótico.

El mito de la invisibilidad a menudo está ligado al sexo y a la seducción. En la *Ilíada*, Zeus envuelve a Hera en una "nube dorada" (lo que no se ve se confunde a menudo con lo que no se debe ver) para poder acostarse con ella sobre el monte Ida sin que los demás dioses los espíen. Un anillo mágico permite a Owain seducir a la Dama de la Fuente en el *Mabinogion* galés. El sabio egipcio Nectanebo empleó sus poderes de invisibilidad para engañar al rey Filipo de Macedonia y a su mujer Olimpia y así pudo engendrar con la reina a Alejandro Magno. Según el folclorista Francisco Vaz da Silva, "las capas y los anillos de invisibilidad se utilizan sobre todo para entrar en un reino fantasmal donde el protagonista seducirá o liberará a una princesa, o traerá de vuelta a su amada encantada".

Así es como el héroe epónimo utiliza su capa de invisibilidad en el cuento de hadas italiano *Liombruno*. El muchacho está a punto de desposar a la reina de las hadas Madonna Aquilina tras haberla salvado de casarse con el diablo a consecuencia de un pacto fáustico de su padre. Pero las subsiguientes fechorías del mancebo enfurecen a Madonna Aquilina, y esta lo destierra del reino de las hadas hasta tanto él no haya "gastado siete pares de zapatos de hierro". Mientras vaga desalentado como peregrino, Liombruno hurta con engaños una capa a una banda de ladrones que se encuentra en un bosque

(ese ubicuo lugar de encantamiento), haciendo que le permitan probársela y escapándose luego. Así oculto, es llevado por el siroco de vuelta al reino de las hadas, donde escala sin ser visto hasta la ventana de la reina y se esconde bajo su cama. Luego de tomarle el pelo comiéndose la cena de ella (o besándola, en las versiones más viejas y más eróticamente explícitas) mientras todavía es invisible, Liombruno aparece ante ella y ambos se reconcilian. Como narra una de las versiones, "se abrazaron con el más sincero amor, y sobre aquella cama hicieron las paces".

La invisibilidad brinda acceso a sitios liminales, matizados de deseo, fascinación y posibilidad. Esta carga alegórica implica que la invisibilidad mágica nunca debe funcionar en la ficción como una mera facultad o recurso para que el relato siga adelante. No debe ser comprada a bajo precio, ni usada a la ligera. Es por eso que el Anillo Único en *El señor de los anillos* constituye un emblema más satisfactorio y válido como mito que las capas de invisibilidad en la serie de Harry Potter. Estas últimas, hechas del pelaje de una criatura del Lejano Oriente capaz de hacerse invisible, son baratijas, chucherías de magia incidental o incluso mundana. Pero la magia no debe ser nunca incidental ni mundana, ya que activa una delicada red de fuerzas y ha de tener, por tanto, consecuencias.3 El anillo de Frodo Bolsón termina por robar el alma de su portador y convertirlo en un lastimoso espectro malévolo. Tales son los efectos de la invisibilidad, cuando se representan verazmente sus aspectos simbólicos: nos transforma y nos traslada a otro reino. Aun cuando esto reporte alguna ventaja inmediata, más nos vale no permanecer invisibles demasiado tiempo. La invisibilidad es un estado en el que no hemos de demorarnos ni quedar atrapados. La "niña invisible" del cuento homónimo de Tove Jansson, publicado dentro de la serie de historias del valle de los Mumin, ha caído en dicho estado a consecuencia de la indolencia y la crueldad, y necesita ser devuelta a la visibilidad a través del amor; este es uno de los pocos cuentos infantiles modernos lo bastante sensato para sugerir que la invisibilidad no es un "súper poder" que sería divertido poseer.

NIÑOS INVISIBLES

Ni la antigüedad de las especulaciones sobre la invisibilidad, ni su ubicuidad como recurso en los cuentos infantiles debieran sorprendernos, ya que la creencia en la capacidad de volverse "invisible" parece ser una parte innata y normal del paisaje mental de los niños. Amigos y mascotas invisibles acompañan en algún punto a la mayoría de los niños, y más o menos hasta los cuatro años de edad los niños son capaces de desaparecer a voluntad (o eso sostienen ellos) simplemente cerrando o tapándose los ojos. Como muchas veces sucede con los usos infantiles, comprender esta irracionalidad aparentemente pueril bien puede arrojar alguna luz sobre nuestros propios procesos cognitivos. El psicólogo James Russell y sus colegas dicen que los niños pasan por un periodo de desarrollo "en el cual creen que el yo es algo que debe ser experimentado mutuamente para ser percibido". Se podría interpretar esto como un postulado más general sobre la visibilidad social y su ausencia.

La creencia del niño en su propia invisibilidad con los ojos cerrados resulta un postulado complejo en términos epistemológicos. El niño no piensa exactamente que su cuerpo no esté la vista: si él o ella pueden ser *vistos* es algo distinto de si su cuerpo es o no visible. Esta sutil relación entre el cuerpo y el yo se evidencia cuando Russell y sus colegas hicieron pruebas con niños de dos a cuatro años, colocando máscaras sobre los ojos de los niños y preguntándoles: "¿Te puedo ver?". En esa situación los niños generalmente decían "no". Pero si se les preguntaba: "¿Puedo ver tu cabeza?", solían responder afirmativamente. Daban las mismas respuestas en relación con una tercera persona que tuviese cubiertos los ojos:

–¿Puedo verlo?

–No

–¿Puedo ver su cabeza?

–Sí.

Otras pruebas indicaron que, para los niños, el acto de ver a una persona –es decir, de *percatarse de la presencia de una persona*– depende de la reciprocidad de las miradas: el niño cree que solo cuando un observador lo mira a los ojos puede registrar su presencia. En otras palabras, para que la *persona* sea vista, no basta que su *cuerpo* sea visible: ver es "un encuentro de miradas". De este modo, la visibilidad de una persona, para un niño, deviene una elección y una situación que se define socialmente: requiere el consentimiento de ambos pares de ojos. Uno se pregunta qué nos dice esto sobre la imagen que tiene sobre su propia visibilidad un niño que evita asiduamente el contacto ocular, como en algunas formas de autismo.

Esta es una idea desconcertante y casi mareante: nos deja pensando no cómo puede un niño ser tan tonto como para creer que desaparece al taparse los ojos, sino más bien, cuán extraordinario es que el "yo" no esté asentado desde el nacimiento en el cuerpo físico, que tengamos que aprender a colocarlo ahí. Incluso en la madurez hacemos esto solo de manera parcial y condicional: sigue habiendo un yo que no se identifica del todo con el cuerpo. "¿Te gusta?", podría preguntar yo, y ni por un momento pensaríais que estoy preguntando: "¿A tu cuerpo le gusta?". En este sentido el yo es siempre inmaterial e invisible, pero aprendemos a aceptar que está encadenado a la carne y la sangre visibles.

Vista de esa forma, la habilidad de esfumarse en los cuentos de hadas –ya sea para ocultarse, espiar, o cometer fechorías– no es en absoluto un poder extraordinario, al menos tal como lo entienden los niños más pequeños. Es un poder que todos tenemos, pero al que hemos de renunciar junto con la infancia.

Y a él renunciamos. Pero el sueño y el deseo permanecen.

II
FUERZAS OCULTAS

> Entonces encantadme, y volvedme invisible, para que pueda hacer lo que me plazca sin que nadie me vea.
>
> CHRISTOPHER MARLOWE
> *Doctor Fausto*

> Volverse invisible es cosa muy sencilla, pero no es en absoluto permisible, porque de este modo podemos importunar a nuestro prójimo en su vida (cotidiana) […] y podemos también obrar infinidad de males.
>
> *El libro de la magia sagrada de Abramelin el Mago*
> Editado por S. Liddell Macgregor Mathers (1898)

Alrededor de 1680, el escritor inglés John Aubrey registró un hechizo de invisibilidad que parecía sacado de un cuento de hadas particularmente macabro. Un miércoles por la mañana antes del amanecer, uno debía enterrar la cabeza cortada de un hombre que hubiese cometido suicidio, junto con siete habas negras. Debía regar las habas durante siete días con buen brandy, tras lo cual aparecería un espíritu que cuidaría de ellas y de la cabeza enterrada. Al día siguiente germinarían las habas, y entonces uno tenía que convencer a una niña para que las recogiera y las pelara. Una de estas habas, colocada en la boca, te haría invisible.

Según Aubrey, dos mercaderes judíos intentaron esto en Londres, y como no lograron conseguir la cabeza de ningún suicida,

en su lugar usaron la de un pobre gato sacrificado ritualmente. La plantaron junto a las habas en el jardín de un caballero llamado Wyld Clark, con la anuencia del mismo. El humor, deliberadamente inexpresivo, con que Aubrey relata el trivial desenlace sugiere que permaneció escéptico todo el tiempo, pues explica que el gallo de Clark desenterró las habas y se las comió sin ninguna consecuencia.

No obstante el riesgo de tan prosaicos fracasos, los textos mágicos medievales y de principios del Renacimiento rebosan de confianza en sus prescripciones, por extravagantes que fueran. Por supuesto que la magia funcionará, si sois lo bastante osados para atreveros. Esto no era simple verborrea. La eficacia de la magia era universalmente aceptada en aquellos tiempos. La gente común la temía y a la vez la anhelaba, el clero la condenaba, e intelectuales y filósofos, y un buen número de charlatanes y embaucadores, insinuaban que sabían realizarla.

A partir de estas fantásticas recetas se inicia la búsqueda del origen de la invisibilidad como posibilidad teórica y como tecnología práctica en el mundo real. Volver invisibles las cosas era una especie de magia; ¿pero qué significaba exactamente eso?

Los historiadores se enfrentan al enigma de por qué la tradición de la magia duró tanto y tuvo raíces tan profundas, aun cuando era manifiestamente impotente. Parte de este empeño es bastante comprensible. La persistencia de las medicinas mágicas, por ejemplo, no resulta tan misteriosa dado que en épocas anteriores no había alternativas más eficaces y que en el terreno médico siempre ha sido difícil establecer la causalidad: la gente a veces se mejora, ¿y quién sabe por qué? La alquimia, por su parte, podía sostenerse mediante trucos, aunque esa no es la única ni la principal explicación de su longevidad como arte práctico: los alquimistas hacían muchas otras cosas además de oro, e incluso sus recetas para crear oro a veces lograban modificar el aspecto de los metales de maneras que podían hacer creer que estaban en el camino correcto. En cuanto a la astrología, todavía estamos esperando señales de que sus fracasos debiliten la fe popular en ella.

¿Pero cómo fingir la invisibilidad? O bien uno es capaz de ver algo o a alguien, o bien no.

Bueno, pudiera pensarse que es así. Pero tal vez no sea el caso en absoluto. Los magos siempre han poseído el poder de la invisibilidad. Lo que ha cambiado es la historia que nos cuentan sobre cómo la logran. Pero lo que apenas ha cambiado son nuestras razones para *desear* que la logren y nuestra disposición a creer que es posible lograrla. En este sentido, la invisibilidad aporta uno de los testimonios más elocuentes de nuestra cambiante visión de la magia: no, como sostienen algunos racionalistas, un cambio desde una crédula aceptación a un obstinado rechazo, sino algo mucho más interesante.

CÓMO VOLVERSE INVISIBLE

Comencemos con algunas recetas. He aquí una pequeña selección de lo que sin duda fue en algún momento un conjunto de opciones más diverso, y que en su mayoría se han perdido. Así podréis haceros una idea de lo que se requería.

John Aubrey ofrece otra prescripción, un poco más inocua que la anterior y supuestamente de origen rosacruz (más tarde veremos por qué):

> Tómese en la noche de San Juan, a las XII (medianoche), astrológicamente, cuando todos los planetas están sobre la tierra, una serpiente, y mátesela, y desuéllesela: ponedla a secar a la sombra, y maceradla hasta volverla polvo. Sostenedla en la mano y seréis invisible.

Si gatos negros es lo que queréis, consultad el célebre *Grand Grimoire*. Como muchos libros mágicos, este es un producto del siglo XVIII (o quizá incluso posterior), validado por un ostentoso pseudohistoriador. Se dice que su autor fue un tal "Alibeck el Egipcio", quien supuestamente escribió la siguiente receta en 1522:

> Tómese un gato negro, y un caldero nuevo, un espejo, un mechero, carbón y yesca. Recójase agua de una fuente cuando den las doce de la noche. Entonces enciéndase el fuego, y póngase el gato en el caldero. Sostened la tapa con la mano izquierda sin moveros ni mirar hacia atrás, sin importar los ruidos que oigáis. Tras haberlo hecho hervir durante veinticuatro horas, poned el gato hervido en un plato nuevo. Tomad la carne y arrojadla por sobre vuestro hombro izquierdo, diciendo estas palabras: *'accipe quod tibi do, et nihil ampliùs'*. [Acepta mi ofrenda, y no demores]. Luego, id poniendo los huesos uno por uno bajo vuestros dientes por el lado izquierdo, mientras os miráis en el espejo; y si no funcionan, arrojadlos, repitiendo las mismas palabras hasta que encontréis el hueso correcto; y en cuanto no podáis veros en el espejo, retiraos, caminando hacia atrás, diciendo: *'Pater, in manus tuas commendo spiritum meum'*. [Padre, en tus manos encomiendo mi espíritu]. Este hueso debéis conservarlo.

A veces era necesario invocar la ayuda de demonios, lo que siempre era altamente problemático. Un manual medieval de magia demoniaca dice que el mago debe irse a un campo e inscribir un círculo en la tierra, fumigarlo y rociarlo, y a sí mismo, con agua bendita recitando el salmo 51:7 ("Purifícame con hisopo, y seré limpio") Entonces conjura a varios demonios y les ordena en nombre de Dios que cumplan su voluntad trayéndole una capa de invisibilidad. Uno de ellos le traerá esta prenda y se la cambiará por una túnica blanca. Si el mago no regresa al mismo sitio en tres días, recupera su túnica y la quema, caerá muerto en menos de una semana. En otras palabras, este tipo de invisibilidad era herética y peligrosa. Acaso por eso las instrucciones para hacerse invisible en un libro, por lo demás nada esotérico, de administración doméstica del castillo Wolfsthurn en el Tirol han sido mutiladas por la censura de un lector.

Después de todo, si algo esperamos encontrar en un grimorio mágico son demonios. El *Grimorium Verum* [Grimorio verdadero] es otra falsificación del siglo XVIII atribuida a Alibeck el Egipcio; se lo llamaba alternativamente el *Secreto de Secretos*, un título genérico que aludía a un tratado enciclopédico árabe popular en la Edad Media. "Secretos" sugiere provocativamente un conocimiento

prohibido, aunque de hecho esta palabra solía emplearse simplemente para designar cualquier conocimiento o habilidad especializada, y no necesariamente algo que se pretendiera mantener oculto. Este grimorio dice que la invisibilidad puede lograrse sencillamente recitando una plegaria en latín que en su mayor parte es una lista de los nombres de los demonios cuya ayuda está siendo invocada, y nos da una idea de por qué los hechizos llegaron a ser considerados una retahíla de palabras sin sentido:

> Athal, Bathel, Nothe, Jhoram, Asey, Cleyungit, Gabellin, Semeney, Mencheno, Bal, Labenenten, Nero, Meclap, Helateroy, Palcin, Timgimiel, Plegas, Peneme, Fruora, Hean, Ha, Ararna, Avira, Ayla, Seye, Peremies, Seney, Levesso, Huay, Baruchalù, Acuth, Tural, Buchard, Caratim, *per misericordiam abibit ergo mortale perficiat qua hoc opus ut invisibiliter ire possim* […]

Y así por el estilo. La prescripción sugiere luego, de un modo más bien festinado, que uno, si así lo desease, puede incluir un conjuro con caracteres escritos con sangre de murciélago, antes de llamar a más demoniacos "maestros de invisibilidad" para "realizar todos esta obra como vosotros sabéis, para que este experimento me vuelva invisible de manera tal que nadie pueda verme".

Un libro mágico no está completo sin un hechizo de invisibilidad. Uno de los más célebres grimorios de la Edad Media, llamado el *Picatrix* y basado en una obra árabe del siglo X, ofrece la siguiente receta.1 Tomas un conejo "en la noche vigesimocuarta del mes árabe", lo decapitas con la cara hacia la luna, invocas al "espíritu angélico" Salmaquil, y luego mezclas la sangre del conejo con su bilis. (Entierra bien el cuerpo; si queda expuesto a la luz del sol el espíritu de la Luna te matará). Para hacerte invisible, unta tu rostro durante la noche con esta sangre y bilis, y "quedarás totalmente oculto a la vista de los otros, y de este modo podrás obtener cualquier cosa que desees".

"Cualquier cosa que desees" era probablemente algo malo, porque así solía ocurrir con la invisibilidad. Un truco popular en el siglo XVIII, conocido como la Mano de Gloria, involucraba conseguir

(no preguntéis cómo) la mano de un animal ejecutado y preservarla químicamente, para luego prender fuego a un dedo o insertar una vela encendida entre los dedos. Con este talismán podías entrar a un edificio sin ser visto y tomar lo que quisieras, porque o bien te habrías vuelto invisible o bien todos dentro de él habrían quedado vencidos por el sueño.

Estas recetas parecen demandar una cansina atención a los materiales y los detalles. Pero en realidad, como se demuestra en *El libro de Abramelin* (supuestamente un sistema de magia que el mago egipcio Abramelin enseñó a un judío alemán en el siglo XV) era bastante simple hacerse invisible. Bastaba con que uno escribiera un "cuadrado mágico" –una pequeña cuadrícula con números (o en el caso de Abramelin, doce símbolos que representaban demonios) que forman determinados patrones– y se lo colocase bajo el gorro. En otros grimorios el truco parecía igualmente sencillo, aunque desagradable: uno debía llevar el corazón de un murciélago, una gallina negra, o una rana bajo el brazo derecho.

Quizá las más evocativas de todas eran las descripciones de cómo fabricar un anillo de invisibilidad, popularmente llamado Anillo de Giges. El historiador francés del siglo XX Emile Grillot de Givry explicó en su antología esotérica cómo podía lograrse:

> El anillo ha de estar hecho de mercurio fijo; hay que engarzar en él un piedrecilla encontrada en un nido de avefría, y alrededor de la piedra hay que grabar las palabras *Jésus passant* ✠ *par le milieu d'eux* ✠ *s'en allait*. Es preciso ponerse el anillo en el dedo, y si os miráis al espejo y no podéis ver el anillo es señal segura de que ha quedado bien hecho.

El mercurio fijo es un material alquímico no muy bien definido en el que el metal líquido se solidifica mezclándolo con otras sustancias. Pudiera referirse a la reacción química del mercurio con el azufre para crear el sulfuro rojo negruzco, por ejemplo, o la formación de una amalgama de mercurio con oro. La referencia bíblica es a la supuesta invisibilidad de Cristo mencionada en Lucas 4:30 (Pero Jesús, pasando por en medio de ellos, se fue) y Juan 8:59 (véase

página 200). Y la piedra de avefría es un tipo de mineral, del que hablaremos más adelante. La invisibilidad se enciende y se apaga a voluntad rotando el anillo de modo que la piedra quede hacia afuera o hacia adentro (hacia la palma de la mano), del mismo modo en que Giges giraba la brida de su anillo.

Varias otras recetas en textos mágicos repiten el consejo de comprobar en un espejo si la magia ha funcionado. De este modo, uno puede evitarse la vergüenza que sufrió un español que, en 1582, decidió usar magia de invisibilidad para intentar asesinar al príncipe de Orange. Dado que sus hechizos no hacían desaparecer la ropa, tuvo que desnudarse, y en aquel estado se presentó en palacio y cruzó despreocupadamente las puertas, sin percatarse de que era perfectamente visible para los guardias. Estos siguieron al estrafalario intruso hasta que se hizo evidente el propósito de su misión, y acto seguido este fue capturado y azotado.

Algunas prescripciones combinaban la preparación alquímica de anillos y la invocación necromántica de espíritus. Hay una, que aparece en un manuscrito francés del siglo XVIII, que explica cómo escribir en un pergamino el nombre del demonio Tonucho, colocarlo bajo una piedra amarilla engastada en una alianza de oro, y recitar el conjuro apropiado para que el demonio quede atrapado en el anillo y pueda ser obligado a cumplir nuestras órdenes.

Otras recetas parecen aludir a distintas *cualidades* de invisibilidad. Uno puede no lograr ver un objeto no porque haya desaparecido o se haya vuelto totalmente transparente, sino porque esté oculto en la oscuridad o la niebla, de modo que el "velo" está a la vista, mas lo que esconde no. O puede uno quedar deslumbrado por un juego de luces (véase página 46), o experimentar alguna otra confusión de los sentidos. No hay una visión única sobre en qué consiste, o dónde reside, la invisibilidad. Estas ambigüedades son recurrentes a lo largo de la historia de lo invisible.

En parte por este motivo, pudiera parecer difícil discernir algún patrón en estas prescripciones; temas o ingredientes comunes que ofrezcan alguna pista sobre su verdadero sentido. Algunas de ellas

suenan a hechicería caricaturesca de magos revolviendo calderos burbujeantes. Otras son satánicas, o bien altruistas y alegóricas, o simplemente insensatas o fraudulentas. Entremezclan piadosas dedicatorias a Dios con súplicas blasfemas a demonios de nombres toscos. Es precisamente esta diversidad lo que hace que la tradición de la magia sea tan difícil de aprehender: uno se pregunta constantemente si será un empeño intelectual serio, una pantalla de humo para charlatanes, o la superstición crédula de las creencias populares. Lo cierto es que la magia en el mundo occidental era todas esas cosas y por esa misma razón ha podido permear la cultura a tantos niveles diferentes y dejar huellas en los sitios más insólitos: en la física teórica y las novelas baratas, en los cultos de la mística moderna y en los glamourosos velos del cine. El sempiterno tema de la invisibilidad nos permite seguir estas corrientes desde su origen.

FUERON LOS DEMONIOS

La magia primero fue un adjetivo. Era la cualidad atribuida a aquellos que los griegos llamaban *magoi*, que vinieron de Persia y del Oriente con habilidades misteriosas, exóticas, que provocaban asombro y temor. "Aquellos itinerantes –dice la historiadora Barbara Maria Stafford– se especializaban en el acceso a lo invisible". Pero lo que dio en llamarse magia se valía además de otros recursos: era un punto de encuentro entre ciencia y religión, entre la cultura intelectual y popular y también entre las creencias judías, musulmanas, orientales, cristianas y paganas. ¿Qué no podría salir de tan rica amalgama?

Sin embargo, hasta el siglo XIII, el consenso era que solo había un modo de hacer magia y que este era recurrir a la ayuda de los demonios. Los católicos y los protestantes de los primeros tiempos de la Reforma no admitirían estar de acuerdo en muchos puntos,

pero los unía la arraigada noción de que los demonios existían: criaturas inmateriales, invisibles, hechas de alguna quintaesencia incorruptible, que obraban toda suerte de daños y maldades en el mundo. Cuando amenazaba tormenta, el aire se llenaba de demonios y entonces se tañían las campanas para espantarlos. Cuando sobrevenía la enfermedad, la hambruna o el desastre, los responsables eran los invisibles demonios. Estos eran maestros de la ilusión, como atestiguaba el teólogo francés del siglo xv Pierre Mamoris:

> A partir de vapores y fumarolas los demonios pueden simular cuerpos, pueden lograr figuras y colores, pueden desviar las distintas especies de objetos del aire de modo que no los alcance la vista y el objeto permanezca invisible.

En su respetado manual *Sobre el intelecto y los demonios* (1492), el italiano Agostino Nifo dice explícitamente, apoyándose en la autoridad de los evangelios, que los demonios pueden volver invisible a un hombre.

Su omnipresencia explicaba toda suerte de sucesos ilícitos. Los demonios eran sexualmente voraces: venían de noche, a hurtadillas, en forma de íncubos y súcubos, a copular con hombres y mujeres, robando el semen y colocándolo en el útero sin el conocimiento de los individuos involucrados. Se dice que fue así como Merlín fue concebido, mitad hombre mitad espíritu. Las brujas copulan con diablos invisibles, nos dice el tristemente célebre *Malleus Maleficarum* (Martillo de las brujas), un manual de 1486 para cazadores de brujas, obra de los inquisidores Heinrick Kramer y Jakob Sprenger:2

> Muchas veces se ve a las brujas en los campos, y bosques, prostituyéndose descubiertas y desnudas hasta el ombligo, meneando y moviendo cada parte de sus miembros, según la disposición de alguien entregado a ese acto de concupiscencia, y todo esto sin que pueda observarse cosa alguna sobre ella, salvo que, después del rato conveniente requerido para tal actividad, se ha visto un vapor negro del largo y la envergadura de un hombre, separándose de ella, y ascendiendo desde aquel lugar.

Sin embargo, el hecho de que estos demonios lujuriosos fuesen invisibles podía resultar conveniente. En *El descubrimiento de la brujería* (1584), el inglés Reginald Scot permanece imparcial y deja que los hechos narren el cuento de la visita de un íncubo:

> Leeréis en la leyenda, cómo *Íncubo* se llegó en la noche hasta el lecho de una dama, y le hizo el amor ardientemente: ante lo cual, ella, ofendida, gritó tan alto que acudieron personas y lo encontraron bajo su cama en figura del santo obispo *Sylvanus*; después de esto el santo quedó muy desprestigiado, hasta que finalmente esta infamia fue purgada a través de la confesión de un diablo que tuvo lugar ante la tumba de *S. Jeroms*.

Cabe suponer que fue el propio obispo el que extrajo aquella confesión.

ES ALGO NATURAL

Tras los albores del Renacimiento, surgió un nuevo modo de entender la magia: a saber, que si bien esta apelaba a influencias invisibles, no eran necesariamente demoniacas. En la tradición conocida como magia natural, la propia naturaleza estaba imbuida de fuerzas invisibles, *esotéricas*, que provocaban efectos maravillosos. Estas fuerzas racionalizaban todo un conjunto de "artes filosóficas" que hoy ilustran la credulidad de aquella época: alquimia, astrología, adivinación. Pero los objetivos de la magia natural eran en primer término prácticos, casi mundanos: era un sistema mediante el cual podían lograrse cosas útiles, ya fuese la creación de metales y medicinas mediante la alquimia, la construcción de máquinas ingeniosas, o el ocultamiento de objetos. Según Pico della Mirandola, el precoz erudito italiano del siglo XV que tipificó el espíritu del humanismo renacentista, la magia natural era "el arte práctico del conocimiento natural".

Resultaba innegable que en la naturaleza existen realmente fuerzas ocultas, en el sentido literal de ser invisibles o estar

escondidas. Los prestigiosos teólogos del siglo XIII Alberto Magno, Guillermo de Auvernia y Tomás de Aquino creían que las estrellas ejercían una influencia oculta sobre los asuntos mundanos. Los escritores medievales debatían si estas fuerzas astrales definían nuestro destino o podían ser resistidas. Pero para estos escritores, lo "mágico" como tal seguía siendo en el mejor de los casos un engaño perverso, y en el peor una injerencia demoniaca.

En cambio, los defensores de la magia natural como Pico y su mentor Marsilio Ficino, médico de Cósimo de Medici en Florencia, insistían en que el dominio de los engranajes de la magia natural no era más que una cuestión de adquirir un conocimiento profundo de la naturaleza: el mismo objetivo que actualmente persigue la ciencia. No obstante, los magos naturales eran acusados constantemente de brujería. Como la magia natural se nutría de una larga tradición de experimentación práctica, todo uso de aparatos e instrumentos era susceptible de despertar sospechas de necromancia. Roger Bacon y Robert Grosseteste, dos de los más destacados investigadores prácticos de los fenómenos naturales en el siglo XIII, padecieron oscuras murmuraciones, a pesar de que Bacon (llamado "Doctor Mirabilis") era un devoto fraile franciscano y Grosseteste era el obispo de Lincoln. Tres siglos después, Reginald Scot se tomó el trabajo de aclarar esta distinción:

> En este arte de la magia natural, Dios Todopoderoso ha ocultado muchos misterios secretos; en él puede un hombre aprender las propiedades, cualidades y saberes de toda la naturaleza. Pues enseña a lograr cosas de tal modo y ocasión que la gente común las cree milagrosas, y solo comparables con la brujería. Y sin embargo, en verdad, la magia natural no es otra cosa que el funcionamiento de la naturaleza. Del mismo modo que en la labranza la naturaleza produce grano y hierbas; así el arte, siendo guía de la naturaleza, la prepara.

Este era el credo del mago natural: no hacemos nada que la naturaleza no pueda hacer; simplemente la ayudamos en su proceso. Así como se creía que los metales maduraban naturalmente

en la tierra hasta convertirse en plata y oro, el alquimista reproducía este proceso natural en sus alambiques y retortas.

Scot era uno de esos individuos osados que, en una época en que se perseguía y se quemaba a los brujos, insistía en que no eran más que tontos desatinados que no tenían en realidad comunión alguna con los diablos. Fue de Scot de quien Aubrey obtuvo el relato de los mercaderes judíos que intentaron el hechizo de invisibilidad; al relatar su ridículo fracaso, Scot estaba desacreditando la idea de que la hechicería manipulara a los demonios.

La fuerza oculta mejor avalada era acaso el magnetismo. ¿Qué podía parecer más mágico que la aguja de una brújula buscando el norte, o una piedra imán atrayendo el hierro sin hacer contacto? El magnetismo era un prodigio que originó muchas leyendas. Se decía que el rey de Egipto Ptolomeo Filadelfo en el siglo III a. de C. recabó la ayuda del arquitecto Dinócrates para suspender una estatua de hierro de su esposa Arsínoe3 de modo que flotase en el aire dentro de su tumba, empleando un techo hecho de imanes. Tanto Ptolomeo como Dinócrates murieron antes de que se completara esta obra, pero hay ecos de este cuento en la leyenda apócrifa de que el ataúd de Mahoma levitaba magnéticamente. El filósofo italiano del siglo XVI y decano de magia natural Giambattista della Porta refirió esta idea en su libro *Magiae Naturalis* (1558), y afirmó haber logrado él mismo algo semejante sujetando un objeto de hierro por debajo con un hilo, de forma que acto seguido "cuelga en el aire y tiembla y se mece". Hay cuentos sobre islas magnéticas que atraían a los barcos; para poder pasar junto a ellas, los bajeles tenían que estar hechos con clavos de madera, puesto que los de hierro eran arrancados, deshaciéndose el navío.

La palabra inglesa *magnet* [imán] deriva de la región de Magnesia en el mar Egeo, donde se podía encontrar este tipo de piedra, pero acaso también comparte una raíz etimológica con la propia magia. En la Edad Media el vocablo latino para diamante, *adamas*, llegó a ser usado también para los imanes, y se dice que estaba vinculado con la palabra francesa *aimant*, amor; pues la

atracción entre el hierro y el imán era vista comúnmente como un tipo de amor, o como decían los magos naturales, de simpatía. Ese antropomorfismo de las fuerzas ocultas tenía una larga tradición; en el siglo IV el poeta alejandrino Claudio escribió que

> el hierro y la piedra imán se atraen y se unen. ¿Qué será esta llama sutil que, penetrando en estos dos metales, origina esta simpatía?

La atracción eléctrica, visible en el modo en que el ámbar (en griego *elektron*) al ser frotado recoge pequeñas partículas, era asimismo mágica. Para el antiguo filósofo jonio Tales, los poderes de atracción del imán y del ámbar demostraban que estas sustancias poseían alma. Tomás de Aquino opinaba que el modo invisible en que operaba el imán lo situaba más allá de la comprensión humana. Pero autores posteriores atribuyeron estos efectos a un fluido invisible o *"effluvium"* que atraviesa el aire y atrae a otros objetos. "Es probable –escribió William Gilbert, médico de Isabel I, en su novedoso estudio sobre el magnetismo *De magnete* (1600)– que el ámbar exhale algo peculiar a él mismo que atrae a los propios cuerpos". El científico anglo irlandés Robert Boyle desarrolló esta idea en el siglo XVII. Algunas personas, dice Boyle, sostienen que el ámbar emite corrientes de un fluido en el que pequeños vórtices empujan a los cuerpos más ligeros hacia la superficie del ámbar. Otros suponen que ciertos rayos invisibles que parten del material se enfrían y se encogen, atrayendo con esto a objetos más pequeños. Esto comenzaba a sonar como ciencia, pero todavía tomaba ideas prestadas directamente de la tradición de la magia natural.

Lo que la magia natural buscaba establecer era el hecho innegable de que muchas, si no todas, las cosas que suceden en el mundo tienen causas invisibles. Cuando pateamos un balón, la fuerza motriz es clara: el pie empuja contra el balón.4 Pero ¿de dónde sale el poder que convierte las semillas en árboles y frutos? ¿Qué es lo que mueve los vientos, qué impulsa a las estrellas y a los errantes planetas? En el esquema de la magia natural, el universo es una red de fuerzas, efluvios y emanaciones ocultas. Esta sutil

madeja de conexiones fue descubierta por el filósofo griego del siglo III Plotino, fundador de la tradición basada en la cosmología de Platón y llamada neoplatonismo. En *Enéadas*, Plotino escribió que

> todas las cosas tienen que estar concatenadas; y la simpatía y correspondencia presentes en cualquier organismo individual bien tramado tienen que existir, primero, y con suma intensidad, en el Todo.

En otras palabras, el universo neoplatónico está organizado según principios de correspondencia, de modo que por ejemplo ciertas plantas y metales están asociados con planetas específicos que gobiernan su comportamiento en una conspiración invisible de simpatías. Como lo explica en su *Filosofía oculta* (1531-1533) el famoso mago y médico alemán Enrique Cornelio Agripa:

> Hay pues una virtud maravillosa que actúa en cada Hierba y Piedra, pero mayor aún en un Astro, más allá incluso de la inteligencia rectora que recibe cada cosa y que obtiene muchas cosas por sí misma.

Estas relaciones a menudo se revelaban en las formas exteriores de la naturaleza: podían leerse literalmente. Los poderes del sol gobernaban todas las cosas doradas y rubicundas: el oro mismo, el ámbar, la miel y la canela. Plotino explicaba que

> todo rebosa de símbolos; el sabio es aquel que en cada cosa puede leer otra, un proceso familiar a todos nosotros en no pocos ejemplos de la experiencia cotidiana.

También existen antipatías: después de todo, los imanes atraen el hierro pero no el cobre, y (al menos según Plutarco) el ámbar atrae a todos los cuerpos ligeros salvo la albahaca.5 El punto clave era que, aunque estos poderes estaban ocultos, el mago natural podía discernirlos, dominarlos y utilizarlos. "¡Contemplad las hierbas!" escribió un contemporáneo de Agripa, el alquimista suizo Paracelso, quien bebió mucho de las ideas neoplatónicas. "Sus virtudes son invisibles y sin embargo pueden ser detectadas [...] nada está tan oculto que el hombre no pueda aprenderlo".

Era un sistema que funcionaba por analogías: tal como es esto, así es aquello. Al igual que el imán ama el hierro, así la tierra atrae a la piedra que cae. (La gravedad era generalmente considerada una especie de magnetismo; Isaac Newton daba esto por sentado en sus primeros trabajos sobre el tema). Estas analogías relacionaban eventos del macrocosmos con los procesos del cuerpo humano o las redomas del alquimista. La lluvia cae del mismo modo en que el vapor se condensa en una vasija (lo cual es cierto) y los ríos adoptan la misma ramificación que la sangre que fluye por el cuerpo (lo cual es también básicamente cierto). Tales analogías solían ser cualitativas: a nadie le preocupaba, por ejemplo, que la fuerza del magnetismo pareciera ser tanto más fuerte que la fuerza de gravedad, de modo que una piedra imán podía recoger un clavo de hierro desafiando la atracción gravitacional de toda la tierra. En este aspecto, la magia natural confirma la definición de esoterismo del sociólogo Teodoro Adorno como "la disposición a relacionar lo no relacionado". Así y todo, sus fuerzas invisibles ofrecían la visión de un mundo regido por leyes en el que los distintos efectos tenían causas identificables y naturales.

El *Picatrix*, aquel tristemente célebre compendio de magia medieval, explicaba cómo captar y canalizar las influencias de los planetas para obrar prodigios, algunos impresionantes, como llenar con serpientes una sala; otros mucho más banales, como curar el dolor de muelas. El libro decía que estas cosas podían lograrse utilizando las fuerzas que están "ocultas para los sentidos, de modo que la mayoría de la gente no se dé cuenta de lo que ocurre ni de cuáles son sus causas". Algunas de las creencias de los practicantes de la magia natural pudieran parecernos absurdas hoy, pero la base de estas creencias ya no era milagrosa. Un mago natural podía inducir una lluvia de ranas, pero no conjurando ranas de la nada; eran ranas normales, traídas por una fuerza invisible. Un nigromante, en cambio, hubiera hecho que los demonios las trajeran.

La magia natural, por lo tanto, aportó una base racional para la astrología, la alquimia, la meteorología, la biología y muchas otras ciencias. Al controlar y manipular esta red de atracciones y repulsiones, parecía ilimitado lo que el mago era capaz de lograr. Concentrando y dirigiendo las propiedades de hierbas y minerales, podía crear medicamentos. Empleando lentes y espejos, podía producir espectaculares juegos de luz. Podía crear vida, volar, conjurar voces y apariciones. Y todo ello sin necesidad de comandar a demonios invisibles, sino aprendiendo a dirigir las tendencias de la naturaleza.

Como la magia natural se valía de las habilidades prácticas y las creencias arraigadas en la tradición popular, a veces resultaba una mezcla extraña, pues las creencias populares eran, como siempre han sido, un amasijo de datos empíricos y supersticiones fantásticas. Al principio, los magos naturales no tenían ningún modo sistemático de distinguir estas de aquellos, y tendían a terminar dignificando las más estrafalarias ideas dentro de su esquema de fuerzas ocultas y simpatías. Era difícil decidir en qué o en quién confiar: el mundo era tan extraño que casi todo parecía plausible. Algunas prácticas y prescripciones mágicas combinan una manipulación aparentemente naturalista de hierbas y minerales con el tipo de ensalmos que, según la fe popular, servían para aumentar la potencia del objeto, un legado del poder religioso de la plegaria y el ritual.

Así pues, la magia natural tenía un fuerte aspecto pragmático; era en algunos sentidos una forma de ciencia experimental. Aunque cierta tradición de "experimentos" filosóficos suele remontarse a Roger Bacon en el siglo XIII, gentes de distintos oficios venían practicando desde siempre manipulaciones con materias y mecanismos, y estas fueron refinadas por la alquimia y la medicina árabes entre los siglos VII y X. Los experimentos magnéticos de William Gilbert llevaron a este a la conclusión de que la tierra era en sí misma un gigantesco imán que alineaba los polos de la aguja de la brújula. Señaló que la fuerza de atracción del ámbar estaba presente en muchas otras sustancias, entre ellas el vidrio, el azufre,

el lacre, las resinas, la sal de roca y el alumbre. Puso a prueba la vieja creencia de que el magnetismo quedaba anulado al embarrar una piedra imán con jugo de cebollas o ajos, y descubrió que tal no era el caso.

Poner a prueba: aquello era algo nuevo. A finales del siglo XVI, los adeptos de la magia natural comenzaron a recurrir a verdaderos experimentos, intentando verificar o desacreditar las afirmaciones populares respecto a los poderes ocultos. Si bien es cierto que no se trataba de las famosas (aunque a veces exageradas) pruebas científicas de falsificación de teorías, y que en un principio no se prestó atención a la medición cuantitativa, así y todo era un enfoque menos crédulo que el de los tradicionalistas que se limitaban a regurgitar supuestos datos en base al testimonio autorizado de Aristóteles o Plinio. La magia tendía menos a remitirse a la dudosa sabiduría de la antigüedad. Los primeros científicos, como Galileo, Boyle y Newton, siguieron este ejemplo, incorporando y modificando con ello el esquema de las fuerzas invisibles.

HACIENDO MAGIA

Muchas de las recetas de invisibilidad desde principios del Renacimiento en adelante dejan entrever, por tanto, un credo ambiguo. Suelen ser bastante raras, ridículas a veces, y sin embargo hay indicios de que no son meras supercherías soñadas por lunáticos o charlatanes, sino que contienen una cierta lógica dentro del sistema de la magia natural.

No es de extrañar, por ejemplo, que los ojos ocupen un lugar preponderante entre los ingredientes. Desde una perspectiva moderna, la asociación pudiera parecer trivial: maceramos un globo ocular y en consecuencia la gente no puede vernos. Pero para un adepto de la magia natural hay aquí en acción un sólido principio causal, operando a través de la red esotérica de las

correspondencias: ojo por ojo, como quien dice. Una colección medieval de obras mágicas griegas del siglo IV a. de C. llamadas las *Ciránidas* contiene algunas recetas de este tipo, particularmente grotescas, para ungüentos de invisibilidad. Una de ellas involucra macerar la grasa o el ojo de un búho, una bola de excremento de escarabajo y aceite de oliva perfumado, y luego untarse con ello todo el cuerpo recitando una selección de nombres inverosímiles. Otra utiliza "el ojo de un simio o de un hombre que hayan tenido una muerte violenta", junto con rosas y aceite de sésamo. Un texto del siglo XVII asociado espuriamente con Alberto Magno (quien fuera una fuente predilecta de saber mágico incluso en su propia época) instruye al mago: "perfora el ojo derecho de un murciélago, y llévalo contigo y serás invisible". Una de las prescripciones más crueles instruye al mago para sacar los ojos a un búho vivo y enterrarlos en un lugar secreto.

Un manuscrito griego del siglo XV ofrece un tema más explícitamente óptico que las habas sembradas en una cabeza de Aubrey, estipulando que estas legumbres quedan imbuidas de magia de invisibilidad cuando se colocan en las cuencas oculares de un cráneo humano. Aun cuando también sea necesario invocar a un panteón de demonios de nombres fantásticos, el principio aquí constatado posee un sabor más naturalista: "Tal como los ojos de los muertos no ven a los vivos, así estas habas pueden tener también el poder de la invisibilidad".

Dentro de la tradición mágica de las correspondencias, ciertas plantas y minerales se asociaban con la invisibilidad. Por ejemplo, se decía que el polvo marrón de las hojas maduras del helecho era un amuleto de invisibilidad porque supuestamente contenía el principio invisible de reproducción del helecho: a diferencia de otras plantas, este no parecía tener flores ni semillas, pero solía encontrarse, no obstante, rodeado de su progenie.

La piedra clásica de invisibilidad era el heliotropo (cuyo nombre procede de las palabras griegas para "sol" y "girar"), también llamada calcedonia: una forma de cuarzo verde o amarillo con vetas

de un mineral rojo que puede ser óxido de hierro o jaspe rojo. El nombre alude a la tendencia de esta piedra a reflejar y dispersar la luz, en sí mismo un síntoma de poderes ópticos especiales. En su *Historia natural* dice Plinio que los magos afirman que el heliotropo puede volver invisible a una persona, aunque también se mofa de esta posibilidad:

> En el uso de esta piedra, además, tenemos la más flagrante ilustración de la impúdica desfachatez de los adeptos a la magia, pues dicen ellos que, si esta se combina con la planta del heliotropo, y se repiten ciertos ensalmos sobre ella, volverá invisible a la persona que la porte.

La planta aquí mencionada, que tiene el mismo nombre que el mineral, es un género de la familia de las borrajas, cuyas flores se creía que giraban siguiendo al sol. No queda claro cómo se "combina" un mineral con una planta, pero el punto de interés es que las dos sustancias están ligadas otra vez por un sistema de correspondencia esotérica.

Agripa repitió en el siglo XVI la afirmación de Plinio, esta vez sin escepticismo:

> Tiene [la calcedonia] otra virtud maravillosa, y es sobre los ojos de los hombres, cuya vista oscurece y deslumbra, de tal modo que no permite que quien la porta pueda verla, y esto no lo hace sin ayuda de la hierba del mismo nombre, que también se llama heliotropo.

Aquí se explica más claramente que la magia funciona por deslumbramiento: la persona que porta un heliotropo es "invisible" porque la luz que refleja obnubila los sentidos. Es por eso que los reyes usan joyas brillantes, explicaba Anselmo Boecio, médico del sacro emperador romano Rodolfo II en 1609: desean que el resplandor oculte sus rasgos. Este uso de gemas que brillan, reflejan y dispersan la luz para confundir y cegar al observador Ben Jonson lo atribuye a los rosacruces, que a menudo eran asociados popularmente con poderes mágicos de invisibilidad (véanse páginas 54-55). En su poema "El bosque", Jonson habla de

> La quimera de los rosacruces,
> sus signos, sus sellos, sus anillos herméticos;
> su gema de riqueza, y su piedra brillante que trae
> invisibilidad, y fuerza, y lenguas.

El obispo Francis Godwin indica en su fantástica ficción *El hombre en la luna* (1634), precursora visión de los viajes espaciales, que las joyas de invisibilidad eran comúnmente tenidas por reales, implicando a la vez que sus corruptoras tentaciones las volvían objeto de la prohibición divina. El protagonista y viajero espacial de Godwin, Domingo Gonsales, pregunta a los habitantes de la luna

> si no tendrían algún tipo de joya u otro modo de volver invisible a un hombre, lo que a mí me parecía algo de grande y extraordinaria utilidad […] Ellos respondieron que si tal cosa fuera factible, ellos estaban seguros de que Dios no permitiría que fuese revelada a criaturas como nosotros sujetas a tantas imperfecciones, por ser una cosa tan propensa a ser usada para malos propósitos.

A otras gemas deslumbrantes se les atribuía la misma "virtud", destacando entre ellas el ópalo. Esta es una forma de sílice que refracta y refleja la luz para producir un juego de colores que se llama, de hecho, opalescencia. Es discutible si *ópalo* deriva o no del griego *opollos*, "ver" –la raíz de "óptica"–, pero el aspecto veteado del ópalo ciertamente se asemeja al iris del ojo, y desde antaño se viene asociando con el mal de ojo. En el *Libro de secretos* del siglo XIII, una vez más atribuido falsamente a Alberto Magno, este mineral recibe el nombre que en griego designa al ojo (*ophthalmos*) y se dice que causa invisibilidad por deslumbramiento:

> Se toma la piedra *Ophthalmus*, y se la envuelve en la hoja del Laurel; y se la llama *Lapis Obtalmicus*, cuyo color no tiene nombre, pues es multicolor. Y tal es su virtud, que ciega la vista de quienes estén a su alrededor. Constantius [probablemente Constantino el Grande] llevándola en su mano, se volvía invisible.

No es difícil reconocer aquí una variante de la receta de Plinio, con su hierba correspondiente incluida. De hecho no está del todo

claro que este *Ophthalmus* sea realmente el ópalo, ya que en otras partes del *Libro de secretos* este mineral es llamado *Quiritia* y no está asociado con la invisibilidad. Ello refleja el modo en que este libro fue compuesto, como tantos manuales y enciclopedias medievales, a partir de una variedad de fuentes.

¿Recordáis la "piedra del nido del avefría" que mencionaba Grillot de Givry? Probablemente su fuente era un texto del siglo XVIII llamado el *Petit Albert;* una invención, cuyo ampuloso título completo era *Secretos maravillosos de la magia natural y cabalística*, atribuida a un "Alberto el Pequeño" en evidente alusión a la autoridad de "Alberto el Grande" (Magno). El evangelista esotérico Arthur Waite describió en detalle esta receta del Petit Albert en su *Libro de la magia ceremonial* (1913), que asevera que el ave sigue teniendo una función el proceso:

> Habiendo colocado el anillo sobre un plato de mercurio fijo en forma de paleta, se compone el perfume del mercurio, y se expone tres veces el anillo a este aroma; se envuelve en un trozo de tafetán correspondiente al color del planeta, se lleva hasta el nido de avefría donde se obtuvo la piedra, se deja allí durante nueve días, y al recogerlo, se fumiga con precisión como antes. Luego se guarda con sumo cuidado en una cajita, hecha también de mercurio fijo, y se usa cuando sea necesario.

Con esto podemos hacernos una idea de en qué se había convertido la magia natural para cuando se recopiló el *Petit Albert*. Suena bastante sencillo, ¿pero quién va a realizar todo eso? Para empezar ¿dónde encontraréis un nido de avefría con una piedra? ¿Llevaréis el anillo de vuelta y lo dejaréis nueve días en el nido, y seguirá estando allí cuando vayáis a recogerlo? El hechizo se ha vuelto tan complicado, tan oscuro y engorroso, que nadie lo intentará. El mismo carácter se evidencia en un manuscrito griego del siglo XIX llamado el *Códice Mágico Bernardakeios*, en el que las instrucciones de Aubrey para cultivar habas en una cabeza cercenada se han complejizado hasta volverse imposibles: hay que enterrar la cabeza de un gato negro bajo un hormiguero, regarla con sangre humana traída cada día del barbero durante cuarenta días

(en aquella época los barberos se encargaban también de realizar sangrías), y comprobar si alguna de las habas tiene el poder de la invisibilidad contemplándola en un espejo nuevo en el que nadie se haya mirado (¿existe una cosa así?). Si el hechizo no funciona (y la necesidad de comprobar cada haba demuestra que existe esa posibilidad), no es porque la magia sea ineficaz sino porque hemos hecho algo mal en el proceso. Y en tal caso, ¿buscaríais otro gato negro para empezar de nuevo? Improbable; en lugar de esto, los aspirantes a magos compraban aquellos libros de "secretos", estudiaban sus prescripciones y ensalmos y con ello se convertían en adeptos de un círculo mágico: personas que poseían secretos poderosos, pero que probablemente no ponían gran empeño en llevarlos a la práctica. De este modo los libros de magia adquirían la misma función talismánica que gran parte de la literatura académica actual: se leían, aprendían y citaban, pero nunca se usaban.

CUESTIÓN DE GRAVEDAD

En las fuerzas ocultas como tal no había nada que contradijese la visión aristotélica de la filosofía natural que imperaba en el Renacimiento. Aristóteles estableció distinciones entre la sustancia de los cuerpos y sus cualidades, y aquellas cualidades podían ser manifiestas (evidentes para el observador) u ocultas (cosas que no se podían deducir directamente). En palabras del filósofo aristotélico holandés Franco Burgersdijk, la materia tiene

> cualidades […] manifiestas o esotéricas: las primeras afectan por sí mismas a los sentidos; las segundas se perciben solo a través de efectos, y a ellas se remiten las simpatías y antipatías.

Por ejemplo, las propiedades médicas de ciertas hierbas eran esotéricas porque, si bien podían verse sus efectos (en principio), no se podía deducir su presencia inspeccionando la hierba como tal.

El filósofo francés Marin Mersenne, racionalista pragmático y colega de Descartes,6 consideraba que decir que una sustancia poseía poderes esotéricos equivalía simplemente a decir que uno no conocía las razones de los mismos. "Estas cualidades –decía– solo son esotéricas para los ignorantes, pues las personas cultas […] no emplean estos términos, demostrando que lo que uno llama esotérico es evidente para ellos; y si hay cualidades que no conocen, admiten libremente su ignorancia". Toda aquella jerga de simpatías y antipatías de los filósofos esotéricos, en cambio, eran solo juegos de palabras "para encubrir sus derrotas".

Para los seguidores de la llamada filosofía mecanicista como Mersenne y Descartes, las fuerzas invisibles como el magnetismo y la electricidad debían de tener alguna explicación que involucrase las interacciones de partículas y mecanismos invisiblemente pequeños. "No hay cualidad tan esotérica –escribió Descartes–, ni efecto de simpatía o antipatía tan maravilloso o extraño, ni cosa alguna tan rara en la naturaleza […] que no pueda darse razón de ella". Ya no era necesario aceptar que las fuerzas y las cualidades esotéricas eran "simplemente el modo en que son las cosas".

El filósofo cartesiano francés Pierre Gassendi clarificó en qué debían consistir estos mecanismos: "invisibles instrumentos diminutos […] para realizar el trabajo de tirar o empujar […] diminutos garfios, cuerdas, aguijadas y bastones […] que, aunque invisibles e impalpables, no son indescriptibles". La filosofía mecánica buscaba sustituir lo desconocido por lo familiar: deshacerse de espíritus y emanaciones y poner en su lugar partículas frotándose y chocando, o efluvios como líquidos que eran en última instancia atomísticos, o artilugios diminutos que operaban como llaves, cerraduras, alfileres, ganchos y molinos. Aquellos mecanismos ya eran conocidos, y se podía confiar en ellos.

El problema era que este panorama no era menos especulativo que el de los ocultistas. Los filósofos mecánicos estaban haciendo justamente aquello de lo que renegaba Mersenne: estableciendo mecanismos no demostrados en lugar de admitir su ignorancia.

Cuando Gottfried Leibniz acusó al filósofo esotérico inglés Robert Fludd, la *bête noire* de los mecanicistas, de "inventar facultades o cualidades esotéricas […] como pequeños demonios o diablillos [para] realizar cuanto se desee", no se percató de que los átomos activos y las máquinas del tamaño de átomos de Descartes no eran algo muy distinto. Al igual que las fuerzas esotéricas, la filosofía mecanicista podía explicar cualquier cosa, aportando como argumento unos efectos que, para empezar, eran imaginarios. Algunos afirmaban que la razón por la que no podíamos ver por nosotros mismos estos "efluvios atómicos" era que nuestra vista estaba corrompida por la Caída: para el primigenio Adán, las causas de las fuerzas invisibles habían sido visualmente evidentes.

Fue en el contexto de estas tensiones que Isaac Newton intentó explicar la gravedad como una fuerza esotérica. O mejor dicho, simplemente arguyó que existe una fuerza que sostiene en su sitio los planetas, aunque no sepamos su causa. Él la describió como una "potencia", que podía ser portada por algún fluido no-mecánico del cosmos (un "éter"), o podía simplemente haber sido "instalada en la estructura de la naturaleza por la voluntad de Dios". Esta imagen resulta congruente con la afirmación de platonistas como Henry More que enseñaban en la universidad de Newton en Cambridge: que el mundo está permeado por "una sustancia incorpórea", una especie de espíritu universal pananimista. Esto también sonaba peligrosamente parecido al *spiritus mundi* de Fludd, que este consideraba la fuente última de la vida e identificaba con la esencia de Cristo. En cualquier caso, para Newton, la gravedad podía revelar la acción divina en el mundo. Ese era su enfoque: buscar a Dios en la naturaleza, buscar a la naturaleza en la palabra de Dios.

No había nada especialmente heterodoxo en esta visión de Dios actuando a través de una fuerza benéfica, invisible. El que Dios ejerciera un control providencial y activo sobre los acontecimientos en la tierra fue un lugar común de la teología del siglo XVII. Tal era el verdadero origen de la famosa mano invisible de Adam Smith que mantenía deliberadamente la estabilidad económica: como ha dicho

el historiador Peter Harrison, "es casi seguro que, cuando los lectores de Smith se encontraban con esta frase, la interpretaban como una alusión a la acción invisible de Dios sobre la economía política", fuese esta o no la intención de Smith.7 Se creía que la mano invisible de Dios guiaba a los humanos, lo mismo que a los planetas, para cumplir Sus designios.

Leibniz, rival de Newton, lo acusaba de abandonar los preceptos mecanicistas de Boyle y Descartes a favor del misticismo de Fludd, inoculando principios esotéricos en los cuerpos. No estaba siendo justo, aunque eso no era nada inusual en esta célebre y enconada rivalidad. Newton sabía que la visión de la gravedad presentada en sus *Principia* (1687) –una fuerza que actúa a distancia sin que al parecer haya un contacto directo entre partículas– resultaría polémica. Sin embargo, lo que distinguía su fuerza invisible de la de los neoplatonistas como Fludd –y en ello justamente estribaba la divergencia de la nueva ciencia experimental con respecto a la magia natural– no era tanto cuestión de si existían o no influencia esotéricas, ni siquiera de cómo operaban, sino de si estas eran fenómenos autónomos o símbolos de otra cosa. En tanto que la magia natural era un sistema metafórico basado en la analogía y la correspondencia, la gravedad de Newton no representaba otra cosa que ella misma. Es más, él hablaba de "fuerza" en el mismo sentido en que emplean el término los físicos modernos: como un concepto útil para hablar de efectos que pueden expresarse con ecuaciones matemáticas. La naturaleza exacta de la fuerza era una cuestión que podía dejarse para luego; lo importante, lo "real", era la ley cuantitativa que la describía. "Estos principios –escribió Newton refiriéndose a la gravedad– no los considero cualidades esotéricas […] sino leyes generales de la naturaleza". Newton sabía que hablar de fuerzas de atracción y repulsión "desagradaría a muchos" debido a su asociación con las filosofías esotéricas. Pero él insistió en que empleaba estos términos solo para hablar de efectos visibles, no para explicar sus causas. Llegó incluso a decir que la verdadera acción a distancia era imposible:

> Es totalmente inconcebible, que la Materia bruta inanimada (sin la mediación de algún Ser Inmaterial) pueda operar y afectar otra Materia sin contacto mutuo; que los Cuerpos distantes puedan interactuar a través de un vacío sin la intervención de otra cosa que permita que la acción se comunique de uno a otro.8

En lo tocante a las fuerzas invisibles, Leibniz no lo hizo mejor que Newton. Las explicaba invocando unas entidades inmateriales llamadas mónadas, que imbuían a los cuerpos sin formar exactamente parte de ellos, y que actuaban como agentes con voluntad, convirtiendo el mundo en un teatro fantasmal de mentes diminutas. No solo se hallaba el mundo abarrotado de estas criaturas sensibles, sino que tal vez estaba formado por ellas: "acaso el bloque de mármol como tal –decía Leibniz– consista solo en una masa formada por un número infinito de cuerpos vivientes como un lago lleno de peces". Había tomado la mística "alma del mundo" de Fludd y la había cortado en pedacitos. Aun cuando Leibniz rechazaba las pretensiones de los magos naturales de ser capaces de influir en estas interacciones, el historiador Brian Copenhaver dice que Leibniz, entre todos los hombres, "confirió a la filosofía esotérica una última hora de respetabilidad".

¿Eran las mónadas de Leibniz parte del mundo físico o del mundo espiritual, átomos o ángeles, ambos invisibles pero de maneras diferentes? Era una pregunta apenas articulada en su época y Leibniz no se animó a formularla. Cuando John Locke lo hizo en su *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1689), fue solo para posponerla. No poseemos ningún conocimiento verdadero sobre la sustancia, ya sea corpórea o espiritual, más allá de lo que pueden decirnos sus cualidades: la primera tiene peso y forma, por ejemplo, y la segunda piensa y siente. Sin embargo, tan solo con esta distinción, Locke se alejaba ya de la visión de corpúsculos animados de Leibniz, separando el espíritu de la carne. Cuando Kant se preguntaba a finales del siglo XVIII si las mónadas podrían verse en el microscopio, tan solo lo decía en broma.

A la hora de explicar el hecho evidente de las interacciones ocultas, nadie parecía capaz de prescindir de algún tipo de agente (invisible), ya fuesen las simpatías y emanaciones mágicas, los vórtices cartesianos, los "corpúsculos" y "efluvios" invocados por Robert Boyle, las potencias de Newton, las mónadas de Leibniz, o la voluntad de Dios. Aunque la explicación de las fuerzas esotéricas que ofrece la filosofía mecanicista luce mucho más científica y racional que las viejas nociones de correspondencias y simpatías, dependía tanto como estas de hipotéticas influencias invisibles. En el siglo XIX el médico escocés James Clerk Maxwell reformuló el mecanismo de la fuerza autónoma a través de la noción de *campo*, que hoy es uno de los conceptos centrales de la física moderna. Estos campos tienen partículas diminutas asociadas a ellos. (Mucho se ha hablado recientemente del descubrimiento de los corpúsculos del llamado campo de Higgs, que infunde masa del mismo modo en que la gravedad infunde peso). Pero, como veremos, los campos de Maxwell también conservan un cierto tufo de magia natural esotérica. Hoy aceptamos sin reparos las emanaciones y las fuerzas invisibles: son ellas las que unen a los átomos y a las moléculas, mantienen cerrada la puerta del refrigerador, y nos permiten comunicarnos de montaña a montaña. Y al igual que los magos naturales sabemos controlarlas y manipularlas, y obrar prodigios.

HERMANDADES INVISIBLES

Debido a su escasa respetabilidad, por no hablar de sus hábitos inherentes de secretismo y ocultamiento, la magia natural solía practicarse en privado. A fines del siglo XVI, unos individuos con mentalidades afines comenzaron a reunirse en sociedades y academias "cerradas" para explorar este camino de conocimiento de la naturaleza. Entre las más famosas estaba la Accademia dei Lincei en Italia, una organización transicional entre la magia y la ciencia,

que contaba entre sus miembros con Giambattista della Porta y Galileo. Estos grupos a menudo eran vistos como semilleros de herejía, artes satánicas y política radical, y eran proscritos por la iglesia y por el estado. Pero algunos sobrevivieron y se convertieron en sociedades científicas, elitistas pero visibles en la esfera pública, y dedicados a un enfoque experimental de la filosofía natural. Otros tomaron una dirección más mística, propagando "conocimientos esotéricos" con una orientación explícitamente mágica (y por supuesto, políticamente radical). La más notoria, y una de las más longevas, fue el movimiento rosacruz que comenzó en Alemania a principios del siglo XVII.

El rosacrucismo se originó en la ciudad alemana de Cassel con la publicación de un manifiesto llamado el *Fama fraternitatis* (Informe de la hermandad) en 1614, seguido un año más tarde por la *Confessio fraternitatis* (Confesión de la hermandad). Estos documentos, publicados anónimamente pero en general considerados de la autoría del alquimista protestante Johann Valentin Andreae de Herrenberg, afirmaban que aquella hermandad misteriosa había sido fundada por un tal Christian Rosencreutz, un holandés que había aprendido secretos mágicos en el Oriente. Estos manifiestos instaban a los miembros ocultos de la secta, supuestamente dispersos por toda Europa, a salir a la luz y divulgar este conocimiento. En verdad estos documentos sembraron sobre todo confusión, rumores, engaños y desasosiego; durante varios años se creyó que la hermandad acechaba en todas partes, y en aquella época beligerante, a un paso del estallido de la guerra de los Treinta Años, nadie podía estar seguro de lo que tramaban.

El hecho de que el culto rosacruz fuese secreto era un aspecto básica de su constitución. Sus miembros no solo afirmaban poseer conocimientos ocultos, sino que ellos mismos pasaban inadvertidos en la sociedad. Nadie sabía con certeza cómo identificar este tenebroso sindicato o cómo entrar en contacto con él, y ello naturalmente intranquilizaba a la gente. Cuando en 1623 los ciudadanos de París se encontraron los muros de la ciudad cubiertos de carteles con la declaración de que "nosotros, los directores del

principal Colegio de los hermanos de la Rosa Cruz hemos hecho nuestra morada, visible e invisible, en esta ciudad", muchos se alarmaron, si bien algunos intelectuales lo consideraron una patraña. Un panfleto anti rosacruz pretendía exponer "los temibles pactos establecidos entre el Diablo y los supuestos 'Invisibles'", como eran llamados los rosacruces en Francia.

Se rumoreaba que estos sombríos personajes poseían auténtica magia de invisibilidad, concedida por el diablo, que les permitía entrar a cualquier sitio por bien cerrados y asegurados que estuviesen sus portales. Algunas de las declaraciones francesas (hubo varias) lo decían con todas sus letras; por ejemplo:

> Todos aquellos que busquen entrar en nuestra sociedad y congregación [serán transformados] de seres visibles en seres invisibles, y de invisibles en visibles, y serán transportados a todo país extranjero adonde los impulse su deseo.

Otro panfleto hostil reportaba que los rosacruces "afirman que pueden volverse invisibles a placer, una cualidad incomunicable a todo cuerpo natural que conste de materia y forma, y que nunca podrá adquirirse mediante ciencia legítima alguna". Los autores de este documento, evidentemente católicos que sospechaban algún complot protestante, llegaron a decir que los rosacruces "frecuentan los sabbaths, aman los sapos, fabrican polvos venenosos, bailan con demonios, levantan tempestades, asolan campos, destruyen huertas, asesinan y torturan a sus vecinos infligiéndoles innumerables enfermedades". En otras palabras, todo lo que tradicionalmente se asocia con las brujas.

Para evitar ser tildados de rosacruces, las figuras públicas tenían que disipar cualquier insinuación de que poseían tales poderes diabólicos. Al parecer, Descartes deseó entrar en contacto con los rosacruces cuando oyó hablar de ellos durante sus viajes por Alemania, pero al regresar a Francia y descubrir cuán mala reputación tenían allá, se dice que abandonó su habitual soledad y

dio en visitar a menudo a sus amigos, no fuera a ser que lo tomaran por uno de los invisibles.

La idea recurrente de una sociedad secreta de sabios resultaba atractiva para intelectuales como Descartes. En sus cartas de 1646-1647 Robert Boyle mencionaba un Colegio Invisible que "de vez en cuando me honra con su compañía". Nadie sabe quiénes formaban este grupo misterioso, aunque una suposición común y natural es que se trataba de los filósofos experimentales radicados en Londres que conformaron el núcleo de la Royal Society. Otra posibilidad era que fuesen los filósofos utópicos congregados alrededor del prusiano Samuel Hartlib y el bohemio Jan Amos Comenio, ambos desterrados de la guerra de los Treinta Años. La parcial coincidencia de objetivos e imaginería de este último grupo con los rosacruces llevó al historiador Francis Yates en la década de 1970 a proponer un origen rosacruz no solo para la Royal Society sino para la Ilustración en general, una idea actualmente desechada por la mayoría de los historiadores contemporáneos. Otros han sugerido más fantasiosamente que Boyle se refería a una logia de francmasones. El historiador Charles Webster identifica plausiblemente al Colegio Invisible con un grupo de intelectuales angloirlandeses interesados en la química, reunidos en torno a la hermana de Boyle, lady Ranelagh. Pero el hecho es que el Colegio Invisible continúa siendo fiel a su nombre.

Los francmasones –una rama de los rosacruces, que comparte su cuidadosamente preservada invisibilidad social– surgieron en el siglo XVII[9] y ciertamente coincidieron en parte con la Royal Society: varios de sus primeros miembros, como Robert Moray, Elias Ashmole y posiblemente Christopher Wren, fueron francmasones. Los francmasones también tendían a ser asociados con la invisibilidad mágica. En 1752, por ejemplo, un tal John Macky fue examinado por el Gran Comité de los francmasones de Londres por pretender "enseñar un arte masónico, mediante el cual cualquier hombre podía (en un instante) volverse invisible". Hubiera sido demasiado fácil encontrar un público para tales enseñanzas.

‘HOCUS POCUS’

La historia del esoterismo –la magia natural, las sociedades secretas, las fuerzas ocultas– vive bajo la constante amenaza de un posible engaño: falsas pócimas y curaciones, conspiraciones fraudulentas, multitud de pretensiones inverosímiles. Pues la magia siempre ha tenido una conexión ambivalente con el espectáculo, y los charlatanes, impostores y prestidigitadores son legión. Algunos de estos fraudes eran más bien ingenuos. Thomas Betson, un monje del siglo xv de Syon Abbey en Middlesex, Inglaterra, escribió instrucciones para, mediante un complicado juego de espejos, hacer surgir imágenes como de la nada, junto con descripciones de cómo hacer que un huevo se moviese aparentemente solo (atándolo con un pelo) y lo mismo una manzana (extrayéndole el corazón y poniendo en su lugar un escarabajo). Estos eran trucos inocentes: sin duda se le ocultaba al público su funcionamiento, pero nada indica que Betson los considerara otra cosa que divertimentos (lo que nos hace preguntarnos si sus superiores religiosos sabrían cuáles eran sus pasatiempos).

El estatus de este llamado “ilusionismo” puede evaluarse a través del manual para magos *Hocus Pocus Junior* (1634), que afirmaba exponer “el arte del ilusionismo […] de modo sencillo y preciso, de tal modo que una persona ignorante pueda aprenderlo a la perfección, con un poco de práctica”. El libro revelaba los trucos del actor epónimo, nombre escénico de un tal William Vincent, quien en 1619 recibió una licencia para practicar el “arte de Legerdemain” (juego de manos) en toda Inglaterra e Irlanda. Contenía trucos clásicos como el de “la bola y las tres tazas”, e instrucciones para “hacer que una piedra parezca desaparecer en vuestra mano”. El falso latín “Hocus Pocus” posiblemente satiriza el modo en que para muchos fieles la misa católica funcionaba como una especie de ensalmo mágico incomprendido (aunque el arzobispo de Canterbury John Tillotson afirmó en 1695 que es una corrupción de *hoc est corpus meum*, esto parece poco probable). Ilusionistas como Vincent

podían comer vidrio, perforarse el cuerpo con diversos objetos, hacer salir clavos, dagas, y fuego de sus bocas y realizar el célebre truco de la decapitación de sus asistentes. Cada ilusión venía acompañada de un pequeño ensalmo en latín, para dar a entender con mayor claridad que poseían poderes arcanos.

Especialmente populares eran las ilusiones con objetos que parecían movidos por fuerzas invisibles; lo que posteriormente se llamó telequinesis. Hay relatos medievales de hogazas de pan bailando y pescados saltando de la sartén. No está claro cómo percibía el público estas actuaciones. ¿Acptaban la suspensión de la incredulidad en aras del entretenimiento, o creían realmente estar presenciando prodigios? No está claro en absoluto que de hecho se reconocieran tales distinciones. Por un lado, la magia se mezclaba perfectamente con la hechicería mecánica. Por otro, atribuir poderes genuinamente mágicos a un prestidigitador no era por entonces algo tan evidentemente distinto de como hoy aceptamos que los ilusionistas tienen habilidades y conocimientos especiales que nosotros no poseemos. Cuando Franklin, en los *Cuentos de Canterbury*, de Chaucer, narra la historia de un hidalgo que intenta cortejar a la mujer de otro contratando los servicios de un mago natural para que haga desaparecer las rocas de la costa de Bretaña (pues ella le prometió su amor si lograba aquella proeza aparentemente imposible), no hace distinción entre las ilusiones engañosas o caprichosas de los *"jugglers"* (del latín *joculare*, bromear, que designa a todo aquel que ejecuta trucos asombrosos) y la auténtica desaparición mágica. "Estoy seguro", comenta el hermano del hidalgo,



HOCUS
POCUS
JVNIOR.
The Anatomy of
LEGERDEMAIN.
OR,
The Art of Jugling ſet forth in his proper colours, fully, plainly, and exactly; ſo that an ignorant perſon may thereby learn the full perfection of the ſame, after a little practiſe.
Unto each Trick is added the Figure, where it is needfull for Inſtruction.
The third Edition, with many Additions.
Præſtat nihili quàm nihil facere.
Hiccius Doctius
LONDON,
Printed by *I.D.* for *R. M.* and are to be ſold by *Francis Grove* at his Shop upon Snow-hill, neer the Saracens-head. 1638.

Portada del *Hocus Pocus Junior*, un manual de ilusionismo del siglo XVII.

de que habrá ciencias
capaces de obrar ilusiones, suertes
como las que en juego realizan estos sutiles ilusionistas
en los banquetes.

Cuando el mago de Chaucer consigue llevar a cabo su "experimento" de invisibilidad con las rocas –"por espejismo o aparición, llamadlo ilusionismo"– se prepara para ello con aritmética astrológica, implicando que en realidad está manipulando las fuerzas ocultas de la naturaleza para hacer que las rocas desaparezcan. Esto es al mismo tiempo la artimaña mendaz del ilusionista y la

misteriosa magia natural del adepto. Incluso en el siglo XVII los mecanismos ocultos de las influencias astrológicas no se distinguían de los escondidos pistones, cuerdas y palancas de las maravillas mecánicas por entonces en boga entre la aristocracia de Europa, como lo atestigua el libro sobre ingeniosos autómatas publicado en 1648 por John Wilkins, un fundador de la Royal Society, titulado *Magia matemática*. Esta omisión no es de extrañar, pues a menudo una misma persona realizaba ambas operaciones: el astrólogo y matemático John Dee combinaba un interés serio en las fuerzas ocultas con la preparación de complicadas ilusiones mecánicas para el teatro isabelino.

Así pues, la afirmación de Reginald Scot de que los ilusionistas "siempre declaran en qué consiste el arte" pudiera ser un tanto optimista. Estos embaucadores no querrían atraer sobre sí sospechas de brujería; pero, como siempre han sabido los magos, la magia necesita siempre un poco de misterio. Sus practicantes, ya fuesen ladronzuelos errantes o magos filósofos como Dee, rara vez distinguían claramente entre poder preternatural, mecánica y engaño. La hechicería mecánica llegó a ser parte de las habilidades del filósofo de la corte renacentista, y se recomendaba que sus mecanismos permanecieran ocultos, para así potenciar el asombro en las demostraciones.

Ya en el siglo XVIII se había desarrollado bastante una estética de lo que Barbara Maia Stafford llama "lo invisible visible": trucos escénicos que empleaban efectos visibles para poner de relieve causas invisibles. Ahora el ilusionista racionalista rivalizaba con el charlatán por el favor de un público ávido de espectáculos: "Tanto el instructor como el embaucador manipulaban artilugios para visibilizar el reino invisible", dice Stafford.

Aun cuando Daniel Defoe consideraba que su *Compleat System of Magick: or, the History of the Black-Art* [Sistema completo de magia; o, Historia de las artes oscuras], escrito en 1736 documentaba una tradición intelectual moribunda, lo cierto era que la magia estaba pasando de ser una ciencia esotérica a convertirse

en una forma de escenotecnia. Siguiendo los pasos del *Hocus Pocus Junior*, los magos se publicitaban abiertamente como prestidigitadores que creaban sus ilusiones mediante manipulaciones manuales y mentales y no a través de conocimientos maravillosos o prohibidos. Recorrían las ferias, teatros y clubes, y empezaron a trocar las decapitaciones y perforaciones por espectáculos menos horripilantes y más maravillosos, y a presentarse en ropa ordinaria en lugar de con el atuendo variopinto del charlatán. La red esotérica de la magia natural se estaba deshaciendo: el mundo comenzaba a desencantarse.

MAGIA REVELADA

Ahora la magia natural había quedado desplazada por un nuevo tipo de ciencia, basada en la experimentación y generalmente explicada en términos de teorías mecánicas de partículas en contacto. A fines del siglo XVIII, los fenómenos eléctricos ingresaron al repertorio del científico experimental, y los magos actores se percataron enseguida de las posibilidades que ofrecían. El francés Nicolas-Philippe Ledru, quien adoptó el nombre escénico de Comus por el dios griego de la anarquía y las juergas, recorrió las cortes de Europa entreteniendo a los nobles con sus trucos y experimentos que involucraban a la electricidad, el magnetismo y la luz. Ledru también se presentaba como educador público, explicando los principios científicos que sustentaban sus demostraciones, y tendiendo de este modo un puente entre la tradición de la prestidigitación y el arte emergente del espectáculo científico. Estos ilusionistas ahora reconocían libremente que lo que hacían no eran sino trucos, y el público acudía esperando sentir asombro y hasta un poco de miedo pero ya sin el temor de estar presenciando un arte diabólico. Manuales como el *Magic Companion* [Compañero mágico] (1784) de Henry Breslaw fueron los sucesores del *Hocus Pocus Junior*, y si no todos estos libros eran tan claros como el de Breslaw, era simplemente debido a

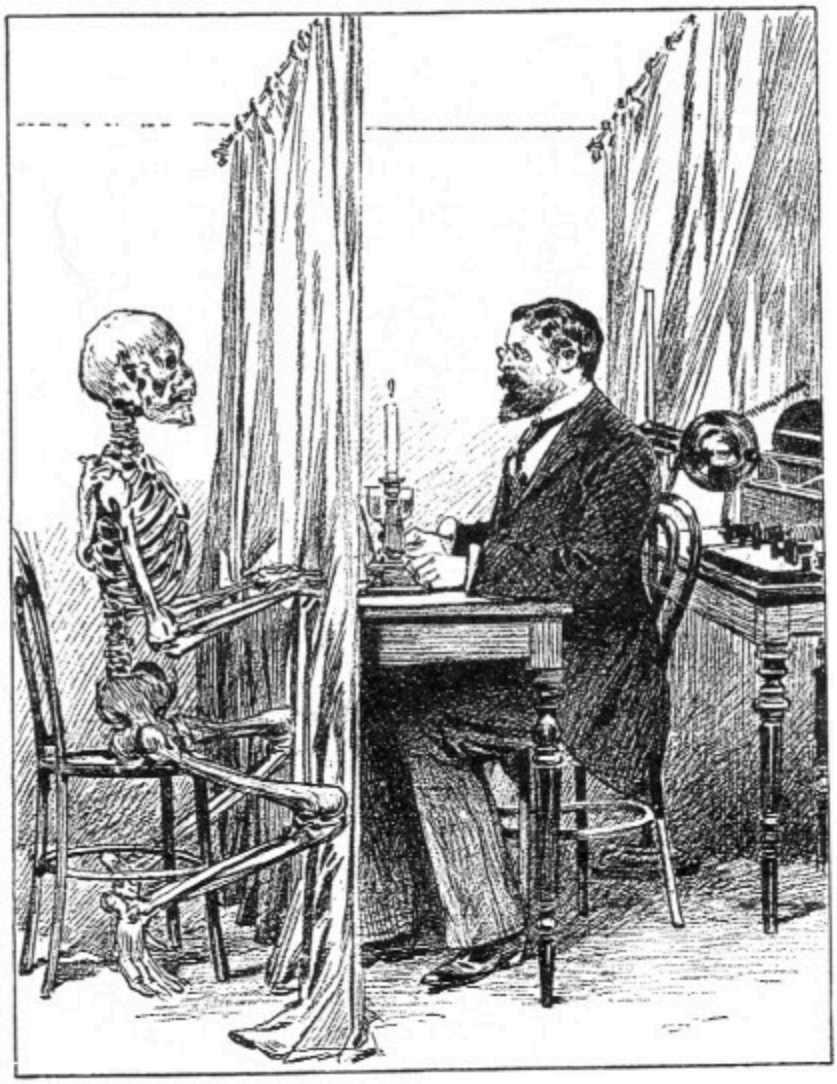
la necesidad de preservar los secretos del oficio. *Natural Magic, or Physical Amusements Revealed* [Magia natural, o divertimentos físicos revelados] (1785) de Philip Astley no siempre cumple la promesa de su título –Astley, después de todo, tenía que mantener la ventajosa posición del Circo de Inglaterra, el primero de los circos modernos, del cual era fundador– pero no deja duda alguna de que aquellos trucos no involucraban otra cosa que juegos de manos.

Otro de estos desmitificadores fue el empresario Étienne Gaspard Robert, natural de Lieja, actualmente en Bélgica, cuyo nombre artístico era Robertson. Un cartel de unos de sus *shows* en 1802 publicitaba su intención de "exponer las Prácticas de los ingeniosos Impostores y pretendidos Exorcistas, y abrir los Ojos de quienes aún alberguen una absurda creencia en los fantasmas o espíritus desencarnados".10 Asimismo, en 1805 William Pinchbeck, descendiente del renombrado relojero inglés y fabricante de autómatas Christopher Pinchbeck, publicó *The Expositor; or, Many Misteries Unravelled* [El expositor; o, muchos misterios desvelados], un manual de ilusionismo dirigido a entretener y a "convencer a los supersticiosos de sus muchos errores ridículos". El ventriloquismo, atracción frecuente en tales espectáculos, fue denunciado como un fraude para invocar presencias invisibles. Un prestidigitador explicó en 1800 su método de crear "espíritus" quemando una mezcla de antimonio, azufre y otros reactivos, proyectando su voz para hacer hablar a estas ígneas creaciones. El eminente científico David Brewster demostró lo que la "magia natural" había llegado a implicar con sus *Cartas sobre magia natural* (1832), una explicación de las alucinaciones e ilusiones creadas mediante espejos, ventriloquismo, linternas mágicas y otros efectos ópticos.

Esta fue la época de oro de la magia teatral, cuyo apogeo se inició en Francia. A mediados del siglo XIX Jean-Eugène Robert-Houdin actuó en el Palais-Royal de París; supuestamente sus "experimentos de magia natural" se basaban en sólidos principios científicos. Varias de las ilusiones de Robert-Houdin fueron copiadas por el artista alemán Compars (conocido como Carl) Herrmann,

quien montó su propio espectáculo en la década de 1840, presentándose como "Primer Profesor de Magia". Compars entrenó a su hermano Alexander, mucho más joven que él, y realizaron juntos varias giras artísticas hasta que Compars se retiró en la década de 1870. Alexander llevó el espectáculo al famoso teatro de magia del Egyptian Hall en Londres, donde fue relevado, tras una breve estadía, por el inglés John Nevil Maskelyne, un relojero que engendró una célebre dinastía de ilusionistas ingleses (y que, casualmente también inventó la cabina de baño de pago). En 1905 Maskelyne y un grupo de magos ingleses fundaron el Círculo Mágico, dedicado al arte del ilusionismo. Maskelyne, además, persiguió el fraude: desenmascaró a los espiritistas norteamericanos Ira y William Davenport, explicó el truco de la cuerda india y atacó el misticismo moderno de madame Blavatski en *The Fraud of Modern Theosophy Exposed* [Desvelación del fraude de la teosofía moderna] (1912).

En su prólogo al hoy clásico manual de Albert Allis Hopkins, *Magic: Stage Illusions and Schientific Diversions, Including Trick Photography* [Magia: ilusiones escénicas y divertimentos científicos, incluyendo trucos fotográficos] (1898), el escritor estadounidense y mago aficionado Henry Ridgely Evans proclamó que "la ciencia se ha mofado de la hechicería, la brujería y la necromancia". El propio Hopkins se cuida de no suscitar el antagonismo de los espiritistas, pero evidentemente veía con gran escepticismo sus supuestos poderes esotéricos, y habría que ser muy necio para no captar su ironía. Uno de los informantes de Hopkins (un tal Mr Caulk) lleva a cabo la "prueba de la cuerda", en la cual se ata las manos del médium para garantizar que no pueda manipular ningún artilugio, y Caulk declara que, cuando ha hecho esto, jamás ha dado con alguno que no sea un impostor. Ante esto, el impertérrito Hopkins sugiere que "ello puede deberse a la mala fortuna del escritor".



Visitante espectral a la mesa de comedor que se hace visible empleando rayos X en la oscuridad, tomado de Albert Hopkins, *Magic: Stage Illusions and Scientific Diversions, Including Trick Photography* (1898).

Hopkins demostró cómo los ilusionistas de la era victoriana empleaban ávidamente los últimos descubrimientos científicos. Observó que los rayos C de Wilhelm Röntgen, descubiertos apenas tres años antes de la publicación del libro, "compiten ahora con los más destacados médiums en el terreno de lo maravilloso". Estos rayos provocan que toda suerte de materiales emitan luz: porcelana, vidrio, esmaltes y cualquier objeto revestido de fósforos estándares como el sulfato de zinc. Hopkins describe un truco en el que un

hombre que cena a solas es sumido de repente en la oscuridad, tras lo cual desaparece (con excepción de sus gafas brillantes) y el público ve, sentado a la mesa frente a él, a un siniestro invitado: un esqueleto brillante, iluminado por un generador de rayos x oculto. Hopkins evidentemente se estaba divirtiendo al proclamar que "solo tenemos, por tanto, el problema de la selección para crear una 'sesión de espiritismo' con total certeza de éxito, mientras que las verdaderas sesiones espiritistas en la mayoría de los casos fracasan, como es sabido, porque los espíritus se hallan indispuestos y tienden a ser tímidos".

EL REGRESO DE LO OCULTO

Pudiera parecer extraño que, tras el deceso de la magia natural en el siglo xvii, hombres como Maskelyne continuaran sintiendo, a principios de siglo xx, la necesidad de exponer a quienes pretendían poseer poderes ocultos. Pero el hecho es que la tradición esotérica como tal no se marchitó durante la Ilustración: simplemente adoptó nuevas formas, y ha continuado haciéndolo desde entonces.

En 1895, al cabo de un siglo de adelantos científicos que comenzaron con los descubrimientos innovadores de Antoine Lavoisier y Michael Faraday y que pronto sería testigo de la revolución de la física cuántica, William Butler Yeats se sintió capaz de escribir esto:

> No puedo dejar de pensar que esta época crítica está a punto de pasar, y que una época de imaginación, de emociones, de estados de ánimo, de revelación, está a punto de ocupar su lugar; pues ciertamente está próxima la creencia en un mundo suprasensorial.

Este comentario de Yeats apareció en un ensayo titulado "El cuerpo del padre Cristian Rosencrux", sobre uno de los nuevos ocultistas del *fin de siècle*. Esta es una de las aparentes paradojas

de la modernidad: que el florecer de la ciencia coincidiese con un resurgimiento del interés en los temas espirituales, el misticismo y la magia y los nuevos conceptos de invisibilidad. En el capítulo IV analizaremos el hecho de que esto no es en absoluto una coincidencia.



Un hombre presiona una pierna contra el *baquet* para recibir el tratamiento de "magnetismo animal" de Mesmer.

La creencia en las fuerzas invisibles había sobrevivido y hasta florecido durante la Ilustración, gracias en buena medida a las actividades del médico alemán (y francmasón) Franz Anton Mesmer, quien afirmaba que los cuerpos humanos contenían un fluido magnético invisible que podía canalizarse para influir sobre otros cuerpos. Mesmer comenzó por emplear imanes reales en sus tratamientos médicos, pero pronto declaró que podía inducir los mismos efectos simplemente sobando el cuerpo del paciente, por virtud de una fuerza cósmica omnipresente llamada magnetismo animal. Al parecer Mesmer era un maestro de la hipnosis que podía inducir trances ("sueños magnéticos") o convulsiones en sus pacientes, lo que dio origen al término mesmerismo. En la década de

1770 Mesmer desarrolló una extraña gama de prácticas y artilugios, entre los que destacaba el *baquet*: una vasija grande de madera con tapa y supuestamente cargada con el fluido magnético curativo, que se trasmitía a los miembros y órganos afectados de los pacientes cuando se ponían en contacto con una varillas de hierro que sobresalían de la tapa; todo esto en una atmósfera como de sesión de espiritismo, con luces tenues, música tintineante e incienso.

Acusado de fraude –y acaso de mala conducta sexual– en Viena tras haber afirmado curar a una música ciega, Mesmer huyó de esta ciudad y estableció una consulta en París. En 1784 Luis XVI creó dos comités para investigar el magnetismo animal, que incluían a Lavoisier y a Benjamin Franklin. Ambos concluyeron que el fenómeno era ilusorio, tras lo cual devino objeto de sátiras y obras teatrales en Francia. Pero ya en este punto el mesmerismo estaba demasiado arraigado en la cultura popular para que los juicios de estos expertos pudieran perjudicarlo mucho.



El último ejemplar de *baquet* que se conserva puede verse en el Musée d'Histoire de la Médecine et de la Pharmacie, en Lyon.

Otro agente invisible, llamado la fuerza odílica u ódica, fue invocada a mediados de siglo por el químico prusiano Carl von Reichenberg, quien afirmaba que la gente especialmente sensible podía percibirla como una especie de llama o aura visible alrededor de los seres humanos, imanes, cristales y plantas. Reichenberg sospechaba que esta fuerza podía ser la causa de los aparentes avistamientos de fantasmas, y reportó que una joven a la que acompañó de noche a un cementerio vio sobre una tumba "una llama delicada, vehemente, que parecía como si respirara". El escritor Edward Bulwer-Lytton se basó en estas especulaciones sobre una fuerza omnicomprensiva, a medio camino entre el electromagnetismo y la energía psíquica, para su novela *La raza venidera* (1871), que describe una sociedad subterránea llamada los Vril-ya porque han logrado dominar un poder llamado *vril*. Como explica el narrador,

> lo llamaría electricidad, pero abarca en sus múltiples ramificaciones a otras fuerzas de la naturaleza, a las que nuestra nomenclatura científica asigna diferentes nombres, como magnetismo, galvanismo, etcétera. Esta gente considera que con el vril han alcanzado la unidad de las fuerzas naturales electromagnéticas.

Este ficticio vril, que era a la vez una teoría del campo unificado y una fuerza mágica de la voluntad mediante la cual puede lograrse cualquier cosa, ha sido más fecundo en leyendas que el supuestamente verídico magnetismo animal. Las teorías conspirativas insisten en que en Alemania floreció una Sociedad Vril, precursora del partido nazi, y que esta sociedad secreta logró utilizar el vril para propulsar platillos voladores y otras armas secretas desplegadas por los nazis, permitiéndoles incluso crear una base subterránea en la luna. El vril tiene una encarnación bastante más prosaica (literalmente) en el nombre del extracto de carne Bovril, cuyo nombre intenta sugerir unas propiedades energizantes. El hecho de que la compañía canadiense que comercializaba el Bovril hiciera esta asociación cuando relanzó su producto –"carne de res

líquida"– en 1886, demuestra cuán hondo había calado el concepto de Bulwer-Lytton en la cultura popular.

Aunque siempre resultaron polémicos y a veces fueron tachados de ilusorios, el magnetismo animal y la fuerza ódica continuaron usándose en la jerga científica hasta fines del siglo XIX. Cuando Robert-Houdin empleaba un electroimán para volver milagrosamente pesado un cofre de tesoros, alegaba que el truco se realizaba mediante el "poder mesmérico" Una vez que se da nombre a las supuestas influencias sutiles e invisibles de lo paranormal –especialmente si se las vincula a fuerzas innegables como el magnetismo y la gravedad y se las apuntala con el léxico científico de la época– siempre ha resultado tremendamente difícil desplazarlas. Se puede destruir reputaciones y desacreditar nombres, pero la idea esencial reaparecerá con toda certeza, ya sea en forma de energía orgónica o de resonancias mórficas. En primer lugar, nuestra avidez de agentes invisibles para explicar fenómenos apenas detectables o plausibles parece ser mayor que nuestro deseo de poner a prueba la autenticidad de dichos fenómenos. Cuando el clérigo inglés John Webster escribió en *Exposición de la supuesta brujería* (1677) que "los hombres deben ser cautos y estar completamente seguros de la verdad del efecto antes de aventurarse a explicar la causa", hablaba para todas las épocas.



Eliphas Lévi (1810-1875), maestro decimonónico del esoterismo.

Por falaces que fuesen sus afirmaciones, Reichenberg y Mesmer intentaron posicionarse en el marco de la ciencia reconocida. La tradición esotérica, sin embargo, conservó también un aspecto más gnóstico en el que los adeptos poseían conocimientos especiales, reveladores, ejemplificados por el místico luterano de principios del siglo XVII Jacob Boehme, y perpetuados durante el siglo siguiente en las figuras de Claude-Louis, conde de Saint-Germain, aspirante a alquimista que medró con su pericia química en las cortes de Europa, y el astuto conde Alessandro di Cagliostro, seudónimo del apotecario italiano Giuseppe Balsamo. Cagliostro, francmasón y

embaucador, era visto con tanta suspicacia que fue acusado de participar en el escandaloso asunto del Collar de Diamantes, en el que se acusó a María Antonieta de intentar estafar a los joyeros de la corona, lo que avivó el descontento que condujo a la Revolución Francesa. Al parecer, los motivos para vincular a Cagliostro con aquella conspiración fueron tan solo que se lo veía andar por París usando diamantes; tras muchos meses en La Bastilla, quedó exonerado. Pero tan solo su francmasonería fue suficiente para que la Inquisición lo arrestase más tarde en Roma y pasó en prisión los últimos años de su vida.

El resurgir de la tradición esotérica en el siglo XIX comenzó acaso con la publicación de un libro de magia natural llamado *El mago, o el informante celestial* (1801), escrito por Francis Barret, autotitulado rosacruz y "profesor de química"; dicho libro era esencialmente una compilación de escritos de magos del Renacimiento como John Dee, Agripa y Della Porta. Este resurgimiento cobró fuerza a mediados de siglo, en buena medida gracias al empeño del francés Alphonse Louis Constant, quien escribió bajo el pseudónimo de Eliphas Lévi, que era una aproximación hebrea de su nombre. Sus libros *Dogma de la Alta Magia* (1854) y *Ritual de la Alta Magia* (1856) proporcionaron un compendio de conocimientos esotéricos remodelado para las sensibilidades modernas. El ocultamiento y la invisibilidad eran fundamentales dentro de esta doctrina.

De joven, Lévi planeaba ordenarse sacerdote, pero abandonó su formación, se volvió un radical en materia política, y fue encarcelado brevemente por los panfletos provocadores que publicó en el año revolucionario de 1848. El misticismo de Lévi era una mezcla volátil de cristianismo, cábala judía, esoterismo oriental, francmasonería, rosacrucismo, alquimia, mesmerismo y espiritismo, adaptados para agradar a todo aquel que simpatizara con tales ideas. Con sus ropajes y su gran barba, era para algunos la imagen del mago, y para otros la del diablo.



Helena Blavatski (1831-1891), creadora de la Teosofía

Lévi concibió un fluido invisible omnipresente llamado luz astral, que vinculaba con el electromagnetismo, el magnetismo animal de Mesmer y la fuerza ódica de Reichenberg. Describió la luz astral como "un agente natural y divino, a un tiempo corpóreo y espiritual, un mediador plástico universal, un receptáculo común para las vibraciones del movimiento y las imágenes de la forma, un fluido y una fuerza que podría llamarse, al menos en un sentido, la imaginación de la naturaleza". Esta luz, decía, "calienta, ilumina, magnetiza, atrae, repele, vivifica, destruye, coagula, separa, rompe y reúne todas las cosas", lo que, como es típico de estas llamadas fuerzas invisibles, servía para explicarlo casi todo.

A finales del siglo XIX, las creencias en los poderes esotéricos se mezclaban con un interés en los fenómenos paranormales y espiritistas. Fenómenos tales como los golpeteos sobre una mesa, la telequinesis y los mensajes de los espíritus eran a veces atribuidos a agentes invisibles, a los que se identificaba de modo diverso como

las esencias inmateriales de los muertos, los cuerpos astrales de los vivos, o una raza de criaturas preternaturales, no humanas. La teosofía, un movimiento místico iniciado en Estados Unidos por la emigrante ucraniana Helena Petrovna Blavatski, afirmaba que existía un plano astral que positivamente rebosa de formas espirituales: almas humanas, tanto de vivos como de muertos, en diversas fases de desarrollo o degradación espiritual, y también espíritus de la naturaleza, los espíritus de animales, de seres superiores no humanos llamados Devas (que en épocas anteriores fueron tomados por ángeles) y elementales artificiales como demonios creados con magia negra. Si bien Lévi llamaba la atención por su imponente presencia física, Blavatski al parecer poseía una personalidad casi hipnótica: su mirada fascina hasta en las fotografías. Ella lanzó su culto en 1875, afirmando recibir mensajes de maestros espirituales que eran los sabios ancestros de la raza humana. Uno de sus primeros conversos y más firmes partidarios fue Henry Steel Olcott, antiguo coronel de la guerra de Secesión y miembro del comité que investigó el asesinato de Lincoln.

Blavatski y Olcott se mudaron a la India en 1879, donde mezclaron su cuasi religión con cepas de hinduismo y budismo, antes de asentarse en Londres en 1887. En la India se encontraron con el escritor inglés Alfred Percy Sinnett, quien regresó a Inglaterra para tomar el mando de la logia teosófica de Londres. El exsacerdote Charles Leadbeater también fue una influencia sobre el grupo londinense; viajó al sudeste asiático a mediados de la década de 1880, recorriendo Birmania y Ceilán con Olcott. Blavatski expuso su filosofía esotérica en *La doctrina secreta* (1888), un manifiesto que funde religión, ciencia y filosofía y aporta un modelo para los tratados *new age* en la modernidad. Para Blavatski, casi todas las fuerzas, entidades y existencias que vale la pena tomar en cuenta en el universo son invisibles. Al igual que sucedía con el misticismo mágico de Lévi, no había nada que la doctrina teosófica no pudiera incorporar, desde la gravedad y la teoría atómica hasta dioses, ángeles, continentes sumergidos y el karma budista.

El nuevo esoterismo revitalizó el rosacrucismo y la francmasonería. Todas estas sociedades ocultas atraían a un tipo específico de personas: románticos, idealistas, intensos, suspicaces ante la ciencia positivista y ansiosos por encontrar en el mundo más de lo que puede verse con los ojos (y que, también hay que decirlo, con mucha frecuencia estaban desprovistos del más leve sentido del humor o del ridículo). Tales personalidades tienden a ser individualistas, rara vez son capaces de mantener una comunidad estable, y tienden a inflar sus pequeños desacuerdos hasta generar grandes conflictos doctrinales. En consecuencia, estas organizaciones esotéricas eran fisíparas, y engendraron un número desconcertante de variaciones menores a través de una mezcla tóxica de rencillas académicas y cruzada religiosa. La reformadora social Annie Besant, por ejemplo (véase página 159), se unió a los teósofos londinenses antes de establecer su propia rama rival, fundó la Orden Internacional de la Comasonería (francmasonería mixta), que aceptaba a hombres y a mujeres, y luego creó la Orden del Templo de la Rosa Cruz como una filial efímera de la Gran Logia.

Samuel Liddel Mathers constituye otro ejemplo de esta clase de egotismo irreprimible. Era exactamente el tipo de excéntrico que atraen estos movimientos; se reinventó a sí mismo añadiendo a su apellido el nombre de MacGregor en un intento probablemente espurio de sugerir una ascendencia escocesa (había nacido en Hackney, Londres) y gravitar hacia todas las organizaciones esotéricas en oferta. Casado con la hermana del filósofo antirracionalista Henri Bergson, Mathers fue iniciado en la francmasonería en 1877 antes de convertirse en miembro de la Sociedad Rosacruz. Más adelante creó su propia organización mística, la Orden Hermética del Alba Dorada, en 1888, en colaboración con sus colegas francmasones William Robert Woodman y William Wynn Westcott (también teósofo). Entre los miembros del Alba Dorada estuvieron el erudito del misticismo Arthur Edward Waites, el mal afamado adepto de la magia Aleister Crowley, W. B. Yeats y la escritora de libros infantiles E. Nesbit (Edith

Bland). Ellos afirmaban poseer poderes paranormales adquiridos en ceremonias rituales, que incluían un ritual de invisibilidad, en el que el mago se rodeaba con un manto de tinieblas invocando y expulsando seres espirituales, y pronunciando exhortaciones del tipo de "Ven a mí, oh manto de tinieblas y de noche".

El engreimiento y las petulantes querellas internas del Alba Dorada hacen difícil no encontrar gracioso y cansino –a partes iguales– buena parte del esoterismo de aquella época. Las viejas fotografías de Mathers vestido con supuestos ropajes del antiguo Egipto no inspiran confianza en sus pretensiones de haber redescubierto la sabiduría de la antigüedad. Sin embargo, el Alba Dorada y otros evangelistas esotéricos desenterraron y tradujeron un considerable cuerpo literario de gran importancia histórica y contribuyeron a convertir el esoterismo en tema de estudios serios. Mathers, por ejemplo, produjo traducciones de *La magia sagrada de Abramelin el mago* y otros manuales de magia, mientras que Waite acometió los numerosos y verbosos textos de Paracelso. En general creían en algo semejante a la magia natural, pero en una formulación reajustada para la era de Jung y Freud: Besant lo llamaba "el empleo de la Voluntad para guiar los poderes de la naturaleza externa".

Durante el nacimiento del modernismo, este resurgir esotérico estuvo presente en todas las esferas del arte. Permeó el movimiento simbolista en las artes visuales y la poesía. Aun cuando Virginia Woolf satirizó a Annie Besant en *Las olas* (1931) –tras llevarse una mala impresión de una conferencia que Besant impartió en Londres en 1917– y en general desdeñaba bastante a los místicos, la poeta e investigadora literaria Julie Kane asevera que si uno fuera a catalogar los distintos tipos de experiencia mística que aparecen en los escritos de Woolf, "la lista sería virtualmente indistinguible de los temas de interés de los teósofos y espiritistas de su época: telepatía, auras, viaje astral, sinestesia, reencarnación, la inmortalidad del alma, y la existencia de una Mente Universal".

Para los artistas visuales, el misticismo esotérico parecía aportar un lenguaje afín a sus exploraciones de la experiencia subjetiva. En su influyente folleto *Acerca de lo espiritual en el arte* (1912), Vasili Kandinski denominaba la teosofía "uno de los mayores movimientos espirituales" hacia una unión del misticismo oriental y occidental. Su concepto del artista como un pianista que, al tocar las teclas de la forma y el color, provoca una vibración en el alma humana, tiene una clara afinidad con las teorías de Blavatski, mientras que sus análisis del color (profundamente deudoras de las ideas idiosincráticas de Goethe) están saturadas de las nociones neoplatónicas de correspondencia y simpatía. (Sin duda vinculadas con la sinestesia de Kandinski, que lo hacía ver colores como reacción a estímulos no visuales como la música).

Los dadaístas y los surrealistas exploraron modos de pensamiento mágico, que Max Ernst llamaba "medios de acercamiento a lo desconocido que no fuesen la ciencia y la religión". Ernst leyó a Agripa ("un espléndido mago") y en un apunte autobiográfico habló de sus "excursiones en el mundo de las maravillas, quimeras, fantasmas, poetas, monstruos, [y] magos". Según este autorretrato, Max Ernst "murió el 1 de agosto de 1914. Resucitó el 11 de noviembre de 1918 [las fechas de la Primera Guerra Mundial] como un joven que aspiraba a convertirse en mago y a encontrar el mito de su tiempo". Para el fundador de los surrealistas, André Breton (quien leyó atentamente a Eliphas Lévi), la poesía era un arte mágico, idea que expuso en su libro *L'Art Magique* (1957). Los surrealistas, conscientes de la teoría atómica y de la nueva concepción del tiempo y el espacio de Einstein, consideraban que en cualquier caso la ciencia y el esoterismo estaban convergiendo. El escritor francés Pierre Mabille afirmó en 1940 que aunque los físicos modernos "emplean los métodos más precisos y poseen los instrumentos más poderosos [...] son no obstante los legítimos herederos de la tradición de lo maravilloso": la tradición del *magus* renacentista. Esta no era una opinión unilateral; el físico Athur Eddington, cuyas observaciones de un eclipse solar en

1919 verificaron la teoría de la relatividad general de Einstein, insistió en las afinidades entre el misticismo y la ciencia. Y seguramente buena parte de esa percepción de un terreno común provenía del interés común en lo que no se podía ver. En 1949, Gabrielle Buffet-Picabia, la mujer del otrora surrealista Francis Picabia, proclamó, con cierta razón, que todos los campos de la búsqueda intelectual estaban por entonces intentando captar lo "no perceptible".

MAGIA MODERNA

La invisibilidad y las desapariciones son atracciones comunes del ilusionismo moderno, desde David Copperfield hasta David Blaine. La emoción ya no proviene de estar presenciando milagrosos poderes esotéricos, sino de la destreza y la temeridad de lo que sabemos que es un engaño. Sin embargo, es un error común imaginar que estos artificios son lo único que queda del legado de la magia natural.

Pues la magia no es tanto una habilidad técnica como un modo de pensar. Los antropólogos siempre la han visto bajo esta luz, y los pioneros de esa disciplina contribuyeron a establecer la magia como un auténtico fenómeno cultural y no como una consecuencia de la ignorancia y credulidad de los individuos. Esto no significa, sin embargo, que lograsen evitar menospreciarla y marginarla. Interpretando culturas en un marco evolucionista (e inevitablemente racista), antropólogos de finales del siglo XIX como Edward Burnett Tylor y James Frazer presentaron a la magia como un modo de pensamiento precientífico entre los "salvajes". Para Tylor era "uno de los engaños más perniciosos que jamás haya padecido la humanidad"; para Frazer, la "hermana bastarda de la ciencia".

Pero gradualmente fue ganando terreno la percepción de que la magia cumplía también funciones beneficiosas, y que no se limitaban en absoluto a los "hombres primitivos". Émile Durkheim señaló que

la magia sigue existiendo en sociedades basadas en la ciencia, ya sea (en términos actuales) como creencias "irracionales" en los ovnis y el poder curativo de los cristales o como formas de pensamiento mágico que practicamos todos los días: si sigo este ritual, quedaré protegido de las enfermedades. La magia no es un procedimiento que produce efectos, sino un sistema simbólico con una función social.

El antropólogo anglo polaco Bronislaw Malinowski se percató de esto: en la que acaso sea la más fértil formulación de la magia, explicó que esta "eleva la autoconfianza psicológica de sus creyentes", permitiéndoles atreverse a creer que pueden controlar fenómenos que de otro modo parecerían inefables e inevitables, y estableciendo con ello una base sobre la cual construir una tecnología genuinamente eficaz. La magia, decía Malinowski, llena el vacío generado por la ausencia de ciencia, y de este modo "ritualiza el optimismo del hombre" –es "la encarnación de la sublime locura de la esperanza"; la esperanza de que, de un modo o de otro, *esto sea posible*.

¿Es posible la magia de invisibilidad? La magia proporciona el sueño pero ¿qué pasa cuando la tecnología trata de incidir en terrenos hasta ahora ocupados por el mito? Hay, como veremos, abundantes experiencias que nos muestran qué podemos esperar.

III
MIEDO A LA OSCURIDAD

> De todos los arcanos del mundo invisible, no conozco ninguno más comentado, y menos comprendido, que el de la aparición: se halla tan dividido entre la aparición de espíritus buenos y de espíritus malos que ello confunde extrañamente nuestros pensamientos.
>
> DANIEL DEFOE
> *Revelación de los secretos del mundo invisible* (1729)

> Insensatamente, nos rendíamos a la fuerza esotérica que nos influía, y nos entregábamos a lúgubres especulaciones. Habíamos hablado un poco sobre la propensión de la mente humana al misticismo, y el amor casi universal hacia lo Terrible, cuando Hammond súbitamente me dijo: "¿Cuál consideras que sea el principal elemento del terror?".
>
> FITZ-JAMES O'BRIEN
> "¿Qué es eso?" (1859)

El actor David Garrick tenía un truco preparado para sus representaciones de Hamlet, su papel más famoso, que electrizaba al público en los teatros londinenses del siglo XVIII. Lo ejecutaba cuando el príncipe de Dinamarca veía el fantasma de su padre, al comienzo de la obra: "Mirad mi señor, ahí viene". El diario *St. James Chronicle* dijo en 1772: "Así como ningún escritor de ninguna época *escribió* un fantasma como Shakespeare, igualmente, en nuestro

tiempo, ningún actor *vio* jamás un fantasma como Garrick". Tras presenciar una actuación, el científico y aforista alemán Georg Christoph Lichtenberg escribió: "Todo su aspecto expresa tanto terror que me puso la carne de gallina antes de empezar a hablar". Samuel Johnson comentó en broma que aquella reacción –la cabeza echada hacia atrás, los ojos desorbitados– bastaría para asustar al propio fantasma.



David Garrick como Hamlet, al ver el fantasma de su padre en el primer acto. Grabado a media tinta a partir de un cuadro de Benjamin Wilson, 1756.

El artista (y, curiosamente, científico eléctrico) Benjamin Wilson representó a Garrick en mitad de este *tour de force* en un cuadro de 1756. Actualmente el cuadro se ha perdido, pero aparece reproducido en un grabado de la época. ¿No parece como si el cabello de Garrick se elevara realmente de su cráneo? Y está bien que lo parezca, pues eso es exactamente lo que sucedía. Garrick lograba aquel efecto espeluznante (conocido por el espléndido nombre de horripilación) con la ayuda de un fabricante de pelucas de Londres llamado Perkins, quien le hizo una peluca con un mecanismo hidráulico, recurso que avergonzó a algunos biógrafos de Garrick, quienes se sintieron traicionados al descubrir semejante engañifa en un actor supuestamente serio.

Pero aunque Garrick, según los estándares actuales, probablemente fuese un poco sobreactuado, la peluca era algo más que un truco barato. Garrick tuvo el mérito de suplantar el estilo actoral amanerado y exagerado que imperaba por entonces con un realismo que convencía al público de que los personajes que representaba tenían un mundo emocional auténtico. Probablemente este enfoque naturalista se correspondía con la propia visión cartesiana de Garrick de la fisiología humana, en la que el cuerpo era considerado una especie de sistema hidráulico impulsado por fluidos, llamados espíritus animales, que eran bombeados alrededor de los órganos y miembros. Según este criterio, una peluca hidráulica artificial no era muy distinta del modo en que, según se creía, funcionaba la horripilación real a través de un afluencia de dichos espíritus hacia la cabeza. Como toda emoción, era simplemente una cuestión de biomecánica, una orquestación de gestos y muecas. Esa concepción explicaría los reparos de uno de los más feroces críticos de Garrick, el actor y dramaturgo Theophilus Cibber, quien se mofaba de "su excesivo gusto por las actitudes extravagantes, su forma poco elegante de extender los dedos, sus golpes en el pecho y en los bolsillos, [y] sus ademanes de pantomima".1

Pero hay otro argumento en defensa de la aparentemente risible "peluca espeluznante" de Garrick: él necesitaba toda la ayuda que pudiera conseguir, pues se había impuesto la tarea de conjurar la ilusión del fantasma tan solo con sus gestos. Mientras que anteriormente el rey muerto solía ser representado por un actor, Garrick insistió en que el fantasma de Elsinore debía ser invisible: una voz desencarnada cuya presencia solo los actores podían ver. Pero la invisibilidad teatral es un truco difícil; como más tarde descubrirían los cineastas, sostener la ilusión requiere de significantes visibles de una presencia invisible.

La decisión de Garrick no solo atañía a la puesta en escena, sino al verdadero significado del fantasma en *Hamlet* sobre el que, naturalmente, gira toda la trama. Es un planteamiento sobre cómo debe de ser interpretada la obra. Pues nos obliga a preguntarnos: ¿este espíritu es real, o solo un producto de la mente torturada de Hamlet?

LOS FANTASMAS DE SHAKESPEARE

Los fantasmas eran una visión corriente, incluso un cliché, del teatro isabelino. Servían como narradores, apareciendo en los momentos oportunos para aportar elementos de la historia. En este papel, no eran motivo de alarma ni por su implicación ni por su aspecto. Se representaban con una especie de muñecos de resorte, o por actores con la cara maquillada de blanco, vestidos con ropas cálidas hechas de pieles. Estos fantasmas-narradores del teatro eran un recurso tomado de las obras del dramaturgo y estadista romano Séneca, que aportó un modelo para el resurgir de la tragedia durante el Renacimiento. En sus obras, el fantasma solía aparecer en el prólogo, clamando por un acto de venganza que motivaba el desarrollo trágico de la obra.

Esta función suena muy parecida a la de la sombra del padre muerto de Hamlet, y de hecho la influencia de Séneca en Shakespeare ha sido bien documentada. Pero el fantasma en Hamlet no es ningún títere. Debe resultar no menos terrible para el público que para Hamlet y sus amigos: su figura "me llena de terror y asombro", balbucea Horacio. Eso es lo que hizo Shakespeare con el fantasma teatral: lo volvió real, humanizado, evocador e inquietante. Sus espíritus son realmente espeluznantes. Según el estudioso del teatro isabelino John Dover Wilson: "Shakespeare logró [...] elevar a otro nivel todo este tema del fantasma". El Fantasma, nos dice, es "el eje de *Hamlet;* si lo quitamos toda la obra se viene abajo". La opinión de Wilson es compartida por los actuales especialistas. "El fantasma en *Hamlet* no se parece a ningún otro –dice el profesor de literatura Stephen Greenblatt–, no solo en Shakespeare sino en cualquier texto literario o histórico que yo haya leído".

En las obras de Séneca nadie necesita preguntar qué clase de aparición es el fantasma; en palabras de Wilson, se trata tan solo de un "recurso dramático". Pero los fantasmas en Shakespeare, y en algunas de las obras jacobeas que vinieron después, dejan intrigado al público. De hecho, dejan intrigados a los personajes. La ambigüedad respecto al fantasma del padre es fundamental para la vacilación de Hamlet. Marcelo cree que es un demonio; Horacio incluso duda de su existencia. "Hay todo un género de obras isabelinas y jacobeas –dice el historiador Keith Thomas–, en el que tienen lugar apariciones fantasmales, que nos dejan preguntándonos si no serán en realidad demonios con forma humana en lugar de las almas humanas que pretenden ser". Esta incertidumbre respecto al estatus del fantasma suscita dudas acerca de su visibilidad: ¿deberíamos o no deberíamos *ver* al fantasma?

La respuesta más evidente sería otra pregunta: ¿qué era lo que se proponía Shakespeare? En torno a esto ha habido un enérgico y colorido debate en el ya enrarecido mundo de los estudios sobre Shakespeare. En el siglo XIX era popular sugerir que sus fantasmas eran subjetivos: los ven solo quienes necesitan verlos, implicando

que se trata de proyecciones psicológicas y no de verdaderos espíritus. A principios del siglo XX se produjo una rebelión contra esta idea. En 1907 el estudioso norteamericano de Shakespeare Elme Edgar Stoll insistía dogmáticamente en que los fantasmas de este autor eran los espectros de la "superstición popular", que todo el mundo en la época isabelina tenía por perfectamente "reales", aunque intangibles. Pero cualquier distinción entre lo "real" y lo "imaginado" constituye en sí misma un anacronismo, dado que la imaginación estaba investida de verdadero poder instrumental –la capacidad de hacer que las cosas se manifestaran– a finales del siglo XVI. Es precisamente de esto de lo que habla Teseo en *Sueño de una noche de verano*: "la imaginación le da un cuerpo / a las formas de las cosas desconocidas".

Además, ¿cuál *era* el fantasma de la "superstición popular" en tiempos de Shakespeare? Aunque la respuesta no es sencilla, podemos decir al menos que estaba determinada en gran medida por tu religión. Los católicos creían que las almas de los muertos residían por un tiempo en el purgatorio antes de ser admitidas en el cielo (en caso de merecerlo). Esto daba a las almas un periodo en el cual podían rondar a los vivos: como dice en fantasma del rey en *Hamlet*, "condenado por cierto tiempo a vagar en la noche". Pero los protestantes rechazaban la idea del purgatorio, lo que suscita la pregunta de cómo puede aparecer un alma muerta en lo que indudablemente es una obra protestante. ¿Pudiera ser que el fantasma fuera un demonio haciéndose pasar por el rey, para inducir a Hamlet al homicidio, y conducir indirectamente a Ofelia a su pecaminoso suicidio?

La disyuntiva era, al parecer, esta: o bien los fantasmas eran almas muertas, o bien eran demonio, o acaso ángeles. Todas estas eran entidades reales; como ha dicho el especialista en Shakespeare Robert Hunter West, cuando se estrenó *Macbeth* en 1607 "los ingleses, a diferencia de nosotros, eran sumamente conscientes de un mundo invisible en torno a ellos". Cornelio Agripa asignaba a cada persona un trío de espíritus (o quizá un individuo tripartito): un

ángel de la guarda responsable de la salvación del alma, un "demonio de genitura" que funge como guardián de la fortuna astrológica y un "demonio de profesión" que aparece una vez que el hombre ha elegido su rol profesional. Un hombre puede aprender a comandar a estos ángeles/demonios personales, por ejemplo, haciéndolos ejecutar actos de ilusión u ocultar cosas espesando el aire. Pero los fantasmas, decía Agripa, eran otra cosa: los atormentados vestigios de gente que había llevado una mala vida, vagando por la tierra ya sea por haber escapado del infierno o por haberles sido negado el cielo. Había buenas razones para temerles, pues podían poseer a los vivos.

A finales del siglo XVI los fantasmas eran un tema popular entre los autores, y se publicaron por entonces varios tratados eruditos sobre el tema: *De los fantasmas y espíritus que rondan de noche* (1572) del teólogo protestante suizo Ludwig (Lewes) Lavater; *Tratado de fantasmas* (1588) del monje capuchino Noel Taillepied, y *Tratado de espectros y visiones extrañas, visiones y apariciones que se aparecen sensiblemente a los hombres* (1605) de Pierre Le Loyer. Hasta Jacobo I de Inglaterra tocó el tema en su condena de las artes esotéricas *Daemonologie* (1597). En la misma línea dura que Lavater, Jacobo descartaba la noción papista de que los fantasmas son las almas de los muertos liberadas del purgatorio, afirmando que son todos demonios (Lavater al menos admitía también la existencia de los ángeles).

Haciendo a un lado el tema doctrinal, en su mayoría estos libros eran intentos de "historias naturales" a la manera popular en aquella época: se esforzaban por ofrecer una taxonomía y unos explicaciones naturalistas de los fenómenos. Taillepied insistía desde el inicio en que debíamos "distinguir serenamente entre sucesos naturales [tales como ruidos nocturnos] y fantasmas". "Los melancólicos y aquellos que padecen de depresión –advierte– pueden imaginar toda clase de Visiones que a menudo son meramente Fantásticas e Irreales", mientras que "los hombres Timoratos y Medrosos pueden fácilmente persuadirse e imaginar que

ven y Oyen las Cosas más alarmantes, cuando de hecho no hay Nada en absoluto que temer". Los fantasmas también podían ser atribuidos a defectos de la vista, a entidades naturales como luciérnagas, y a hombres que se disfrazan "para importunar a otros".

Pero no nos equivoquemos: algunos fantasmas son reales, por más que no siempre seamos capaces de verlos. "A veces –escribió Taillepied–, un fantasma aparece en una casa y solo resulta visible para los perros, que se escabullen y tiemblan, y de inmediato corren adonde sus amos en busca de protección. Por otra parte –nos dice–, la visión clara y despejada de un niño a menudo percibe a visitantes espirituales que los ojos más maduros no pueden distinguir". Él da fe del fenómeno que hoy llamamos *poltergeists*:2

> Muy a menudo los sirvientes de una casa han oído por la noche a espíritus inquietos, que parecen mover los utensilios de cocina y los muebles […] uno hasta creería que todo está patas arriba, desparramado y hecho pedazos. En la mañana todo ha sido puesto prolijamente en orden, y no hay ni un objeto que no esté en su sitio.

Permanecer invisible o no es una decisión que un fantasma puede tomar por sí mismo, pues san Agustín nos dice (como señala Taillepied) que los espíritus "solo se envuelven en un cuerpo cuando desean aparecer, y lo usan como ropaje". ¿De qué están hechos estos cuerpos? Aire condensado, dice el autor, tal vez mezclado con vapor y niebla. El poltergeist tira puertas, deja oír pasos pesados, echa a volar objetos y a veces pellizca y magulla a las personas (aunque la agresión sexual por parte de fantasmas es un fenómeno moderno). Su manifestación también puede detectarse por el hedor a azufre o a descomposición, o por un súbito descenso de la temperatura, o por el hecho de que las llamas se vuelven azules en su presencia. Shakespeare sabía todo esto: "Las luces azulean –dice Ricardo III cuando se le aparece el fantasma de Buckingham–. Es medianoche. Frías gotas de miedo se forman sobre mi carne temblorosa".

Las almas de los fallecidos, según Taillepied, pueden ser devueltas a la tierra por Dios para entregar un mensaje. Pierre Le

Loyer coincidía con esto, diciendo que las apariciones "nunca se muestran salvo para presagiar y predecir algo". Los fantasmas de Shakespeare siempre tienen motivos y mensajes que comunicar, que quizá solo pueden ser percibidos por aquellos a quienes van dirigidos. "Este espíritu, mudo para nosotros, hablará a [Hamlet]", dice Horacio. La noción de un fantasma que, como Banquo en *Macbeth*, ronda tan solo a los culpables estaba bien establecida. En 1654, por ejemplo, un corsario llamado John Baldock se animó a confesar que había robado y matado a un soldado inglés en Guernsey luego de ser visitado por el fantasma del muerto, al que ninguna otra persona podía ver. Pudiéramos ahora sentirnos inclinados a atribuir esto a las imaginaciones febriles de una conciencia culpable, pero Shakespeare, por su parte, no era ciegamente literal respecto a la visibilidad selectiva de los espectros, pues los poderes de invocación y de acción atribuidos a la imaginación a finales del Renacimiento no permiten distinguir claramente entre un fantasma como proyección de la mente y un fenómeno objetivo (aunque sobrenatural).

El punto crucial, dice Taillepied, es distinguir entre el benévolo mensajero de Dios y el demonio abocado a la perversidad. Tal es, ciertamente, el dilema de Hamlet: ¿debería o no confiar en el fantasma? Y este dilema no solo venía a incidir en el relato, sino también en el enérgico debate con resonancia política sobre qué son los fantasmas. Taillepied, por su parte, aporta muchas pistas para diferenciar las apariciones buenas de las malas, algunas de las cuales (¿está intentando el fantasma convencernos de algo?) siguen siendo consejos válidos para juzgar los caracteres.

LOS FANTASMAS DE LA ILUSTRACIÓN

Dado que el escepticismo acerca de la existencia de los fantasmas ya venía manifestándose desde finales del siglo XVII, cabría esperar

que la Ilustración hubiese desdeñado a los espíritus y espectros. Pero, por el contrario, el siglo XVIII concedió a los fantasmas una nueva respetabilidad, ejemplificada por el honesto tratado de Daniel Defoe *Los secretos del mundo invisible* (1727), una guía al estilo de Taillepied acerca de los fantasmas y cómo identificarlos. "Entre el excesivo énfasis que en ellos ponían nuestros ancestros, y el afán de la época actual por desmentirlos y depreciarlos, el mundo no parece haber llegado a una cabal comprensión de los mismos". Si tememos que toda aparición sea el diablo, nos dice, ¿cómo vamos a reconocerlo cuando *realmente* aparezca?

Además, los fantasmas todavía tenían una función social que cumplir. Como explica Keith Thomas, "personificaban los miedos y esperanzas de los hombres, haciendo explícitas muchas cosas que no se podían decir directamente". Aprobaban la buena conducta garantizando que los muertos fuesen reverenciados y amenazando con horribles represalias contra nuestros pecados. Son la policía invisible, agentes omnividentes que custodian las normas y los límites. En este sentido los fantasmas tradicionales no son emisarios del caos, sino, por el contrario, conservadores. ¿No es justamente esto lo que hacía el fantasma de Marley, mostrándole a Scrooge los errores de su conducta?



Caricatura del Fantasma de Cock Lane de 1762 por un artista desconocido, titulada "La credulidad inglesa, o el fantasma invisible".

Sin embargo, el racionalismo de la Ilustración no podía dejar de reducir la credulidad en torno a las historias populares de fantasmas; por el contrario (pues muchos intelectuales de la época sentían que los privilegios de la ilustración eran exclusivamente suyos), fomentó el desdén por las tontas creencias de la plebe. Nada ilustraba mejor esa tontería que el escándalo del fantasma de Cock Lane de Londres. Este se originó a raíz de una disputa entre un tal William Kent de Norfolk y su casero, el funcionario Richard Parsons. La mujer de Kent, Elizabeth, había muerto durante el parto, y Frances (Fanny) la hermana de Elizabeth, había estado cuidando del recién nacido. Fanny entonces se involucró románticamente (e ilícitamente) con Kent. Se mudaron a Londres, donde en 1759 Parsons, para algunos un borracho y un sujeto de dudosa reputación, ofreció alojamiento a la pareja en su casa de Cock Lane, cerca de la catedral de San

Pablo. Fue entonces, con Fanny ahora embarazada, cuando empezaron a oírse crujidos y golpeteos en la casa.

Fanny murió de viruela antes de dar a luz, y Kent se marchó de aquella casa; ya en 1761 se había casado otra vez. Pero había hecho a Parsons un préstamo que el casero nunca devolvió, y a principios de 1762 Kent finalmente recuperó aquella deuda tras tomar medidas legales. En ese mismo año, comenzaron de nuevo los ruidos misteriosos de Cock Lane. Parsons, junto con un clérigo llamado John Moore, de la iglesia vecina de St. Sepulchre, decidió que, si bien las anteriores perturbaciones debían de haber sido provocadas por el angustiado fantasma de Elizabeth, las de ahora eran producto del espíritu de Fanny. Comunicándose con el fantasma mediante el clásico método de "un toque significa sí", lograron "descubrir" que en realidad Fanny había sido envenenada con arsénico por Kent, quien había heredado sus propiedades. Al oír estas acusaciones, Kent regresó para limpiar su nombre y se organizó una sesión de espiritismo destinada a interrogar al fantasma en presencia de Kent. Ante varios testigos, "Fanny" repitió la acusación de envenenamiento y predijo que Kent sería ahorcado. "¡Sois un espíritu mentiroso, no sois el fantasma de mi Fanny!", exclamó él.

Al difundirse la noticia, aquel incidente cautivó al público. Se corrió la voz de que Fanny solo dejaba oír sus crujidos y golpeteos en presencia de la hija pequeña de Parsons; ella también se llamaba Elizabeth (Betty) y era epiléptica. La muchacha parecía ser la médium elegida por el fantasma para comunicarse. Al extenderse aquellos rumores, Parsons comenzó a recibir en la residencia de Cock Lane (cobrando la entrada) a visitantes que venían a "hablar" con Fanny a través de su hija. Una multitud se agolpaba ante su puerta, probablemente con gran alboroto a causa de la ginebra que fluía a granel en aquella época. Entretanto, el Fantasma de Cock Lane era muy satirizado como sinónimo de credulidad.

Ante estos graves cargos delictivos, la histeria del público y la cobertura sensacionalista por parte de la prensa, el alcalde de Londres ordenó una investigación. En el comité designado estaba

Samuel Johnson, y tras examinar a Betty el 1 de febrero, Johnson concluyó que "la opinión de toda la asamblea era que la niña poseía cierto arte para producir o fingir determinado ruido, y de que no existe ningún otro agente o causa superior". Cuando otras pruebas subsiguientes demostraron que Fanny no lograba hacerse notar cuando Betty estaba maniatada, la evidencia resultó irrefutable. Richard Parsons, como presunto instigador de todo aquel asunto, fue juzgado, hallado culpable de conspiración y fraude y sentenciado a la picota pública y a dos años de prisión.

El escándalo del Fantasma de Cock Lane fomentó que otras supersticiones públicas como esa fuesen ridiculizadas: el caso devino un paradigma de los engaños y su puesta en evidencia. David Garrick, amigo de Johnson, se aprovechó de esta moda para su obra de 1762 *El regreso del granjero*, donde se burlaba de la gente de ciudad por ser aún más crédula que los paletos campestres. Ni el propio Johnson escapó de las burlas. Si bien se había mostrado escéptico en el caso de Cock Lane, en general creía que los espíritus podían regresar de entre los muertos y quedó caricaturizado cruelmente en el poema *El fantasma* (1762) por su rival, el escritor satírico Charles Churchill. El incidente de Cock Lane se volvió parte del folclore londinense; Charles Dickens, cuyo interés en los fantasmas no necesita introducción, lo menciona en *Nicholas Nickleby, Historia de dos ciudades*, y *Dombey e hijo*.

ESPÍRITUS SANTOS

Puede que la continua necesidad de creer en el mundo de los espíritus fuera un resultado paradójico del invasivo materialismo: los fantasmas –y también los demonios– eran un bastión contra el ateísmo. Estos fantasmas invisibles podían ser reclutados para la causa de la teología natural. En el siglo XVII Robert Boyle defendía la investigación de las manifestaciones demoniacas porque, de ser

reales, también lo sería Dios. Ese era el subtexto explícito de *El mundo invisible de Satanás develado* (1685) del matemático escocés George Sinclair, una relación de avistamientos que demostraba que "existen los diablos, espíritus, brujas, y apariciones". Cuando Thomas Hobbes arguyó que los fantasmas no eran más que fantasías e ilusiones, se hizo sospechoso de implicar que lo mismo podía decirse de Dios.

Sin embargo, cuando un contemporáneo de Boyle, el platonista de Cambridge Ralph Cudworth explicó que la creencia en los fantasmas alentaba la creencia en "un fantasma supremo", estaba haciendo una recomendación peliaguda, pues los teólogos cristianos llevaban largo tiempo bregando con la idea del Espíritu Santo. ¿Qué es este numinoso y olvidado miembro de la Trinidad? ¿Hemos de identificarlo con Dios, como argüían los primitivos cristianos, o debemos escuchar a san Agustín cuando insiste en que no se trata ni del Padre ni del Hijo? Este debate no ha quedado zanjado ni siquiera en nuestros días; según el teólogo escocés John McIntyre, los actuales criterios sobre el Espíritu Santo son "casi irrestrictos". Cabría perdonar a un no cristiano por concluir que ello se debe a que la noción es demasiado vaga para resultar inteligible. Pero quizá su misma vaguedad sea una fuerza que confiere a esta presencia invisible un carácter proteico capaz de adaptarse a todas las épocas.

Si la interpretamos literalmente, la Biblia no resulta de gran ayuda: no ofrece una doctrina única del Espíritu, sino que por el contrario sienta las bases para varias interpretaciones divergentes. Las palabras empleadas en las traducciones hebrea (*ruach*) y griega (*pneuma*) pueden significar muchas cosas, todas ellas intangibles e invisibles: aliento, aire, viento o alma. Cuando Dios insufla vida a la humanidad en el Génesis, puede considerarse que el Espíritu Santo entra en el hombre como el don divino de la vida. Este ubicuo agente dador de vida es el modo en que Hegel describió al Espíritu, empleando la palabra *Geist* que crea un vínculo explícito con lo espectral. Pero al teólogo del siglo xx Karl Barth le preocupaba que esta asociación debilitara cualquier sentimiento moderno hacia el Espíritu:

> Se solidifica la sospecha de que el Espíritu Santo sea un fantasma, un espectro. Pero el sentido común reconoce, sobre todo desde la ilustración, que los fantasmas no existen.

Como veremos, Barth era excesivamente optimista en este punto.

El relativo olvido del Espíritu Santo por parte de los teólogos, en comparación con los otros miembros, más personificables, de la Trinidad, pudiera provenir en principio de esta ausencia de un claro sentido o función escritural. Pero también es posible que simplemente hayamos perdido la sensibilidad casi panteísta de los autores de la Biblia. El Espíritu Santo está ciertamente más vivo en las modernas iglesias pentecostales, que tienen una noción de lo que es estar llenos ("bautizados", y uno casi diría que poseídos) por el Espíritu, mucho más fuerte que el sobrio anglicanismo de té y panecillos de hoy en día.

Algunos esfuerzos modernos por encontrar una interpretación coherente del Espíritu han explorado el pensamiento científico, trazando analogías con los invisibles campos de fuerza de la física. Esas conexiones a veces han sido planteadas demasiado literalmente. El teólogo alemán Wolfhart Pannenberg, influenciado a su vez por Barth y Hegel, mantenía la vana esperanza de que algo que pudiéramos llamar "teoría del campo del Espíritu Santo" unificase la ciencia y la religión, mientras que John McIntyre ofrece un dudoso panorama mecanicista que suena más bien como las pseudocientíficas explicaciones victorianas de la telepatía. Así como las ondas sonoras estimulan el sistema auditivo de modo que las percibimos como palabras cargadas de sentido, también "es concebible que Él [el Espíritu, que McIntyre humaniza enfáticamente] pueda estimular el cerebro de tal modo que ilumine la mente y de este modo logre el producto final de la comunicación".

Un criterio más fértil reestructura el Espíritu como el *spiritus mundi* de los neoplatonistas, a la medida de la era del holismo ecológico. El teólogo alemán Jürgen Moltmann lo llama "la fuerza vital inmanente de todo cuanto vive, en el cuerpo, la sexualidad, la

ecología y la política". Esta visión es más explícita en el actual cristianismo verde del teólogo estadounidense Mark Wallace, quien se pregunta:

> ¿Pudiera ser que la respuesta más poderosa al peligro del ecocidio consista en una recuperación del Espíritu Santo como un ser vivo natural que habita y sustenta todas las formas de vida? ¿Pudiera una nueva concepción del Espíritu centrada en la tierra como la cara verde de Dios en el mundo sentar las mejores bases para la esperanza y la renovación en un punto de la historia humana en que nuestros apetitos rapaces parecen destinados a destruir la tierra?

Así pues, podemos ver que Barth estaba equivocado. No es la idea de un Espíritu Santo la que menguado en épocas recientes, sino la de Dios Padre, unaentidad demasiado encarnada para resultar atractiva, salvo a los creyentes más literales. Dios mismo se ha convertido en el Espíritu: desencarnado, omnipresente, una fuerza vital y un *proceso* congruente con la visión contemporánea de la "sacralidad de la tierra". Aquellas imágenes barrocas de un barbudo radiante entre las nubes resultan hoy pintorescas, cuando no absurdas. Dios no ha muerto, solo se ha vuelto invisible.

CUENTOS DE HADAS

El neoplatonismo del Renacimiento nos legó una visión laica de los fantasmas y espíritus: una creencia en que podía existir un orden natural de seres invisibles que no fuesen ni almas ni demonios o ángeles. La tradición popular siempre había mantenido la existencia de criaturas furtivas semejantes a espíritus, y algunos magos naturales las incorporaron a su visión del mundo: Paracelso y Agripa describieron zoológicos mágicos que eran expresiones de la fecundidad innata de la naturaleza. Así surgió una nueva categoría de espectros: como arguyera el escritor inglés Joseph Glanvill, apólogo de la Royal Society, estos podían ser simplemente "criaturas

inteligentes del mundo invisible". Dichos seres tenían muchos nombres; algunos los llamaban hadas.

En la Edad Media las hadas y los duendes no eran ni pequeños ni necesariamente bondadosos: no había fantásticas e inocuas Campanillas aptas para todos los públicos. Oberón era un demonio invocado por los nigromantes; Robin Goodfellow (el precursor de Puck), un duende doméstico que constantemente debía ser aplacado. Ariel en *La tempestad* es un elemental apenas domeñado por la magia de Próspero, capaz de volverse invisible a voluntad, y fundamentalmente parte del populoso mundo oculto de la isla encantada. Fue solo en el siglo XVII que tales criaturas se convirtieron en la "gente pequeña", habitantes de bosques, túmulos y sitios antiguos.

Paracelso ofreció una descripción detallada de los seres primordiales en su *Libro de las ninfas, los silfos, los pigmeos y las salamandras*, probablemente escrito en la década de 1530. Según él, sus personalidades eran iguales a las nuestras; eran "ingeniosos, ricos, inteligentes, pobres, tontos":

> Comen y disfrutan el producto de su labor, hilan y tejen su propia ropa. Saben cómo utilizar las cosas, tienen prudencia para gobernar, justicia para preservar y proteger.

Sin embargo, difieren de nosotros en un aspecto clave, pues no tienen alma; esto es, a menos que alguno de ellos convenza (o engañe) a un humano para que lo despose. Es por eso, afirmaba Paracelso, que estos seres "cortejan al hombre [y] lo buscan asiduamente y en secreto". Los matrimonios entre hombres y ninfas, decía, no eran infrecuentes, aunque no siempre acababan bien.

Existen cuatro tipos de estos elementales, cada uno de los cuales habita uno de los elementos clásicos. Las ninfas (u ondinas) viven en el agua, los silfos (o silvestres) en el aire, los pigmeos (gnomos) en la tierra, y las salamandras en el fuego. Ellos guardan los tesoros de la naturaleza, asegurándose de que los hombres no los exploten rapazmente. ¿Son realmente invisibles estos seres? Mejor será

llamarlos fronterizos: existen entre mundos. Paracelso no afirma haber visto uno, pero sin embargo conoce su aspecto. Los gnomos en particular solían ser avistados por los mineros: hasta el pragmático experto en minería Georg Agricola dice en *Sobre los animales subterráneos* (1549) que los gnomos algunas veces ayudan y alientan a los mineros pero que otras veces les arrojan piedras (pues ¿qué minero no había experimentado la molestia de una o dos piedras cayendo sobre su cabeza?)

Esta concepción de los seres primordiales invisibles seguía vigente a finales del siglo XIX. Un medium italiano llamado A. Farnese los describió en *Un vagabundo en las tierras de los espíritus* (1896), supuestamente la autobiografía de un hombre llamado Franchezzo cuyo espíritu dictó el libro al autor:

> Algunos se asemejan a los gnomos y elfos que se dice que habitan en las cavernas de las montañas. También están las hadas, a las que los hombres han visto en sitios solitarios y aislados. Algunos de estos seres son formas de vida muy bajas, casi como las más altas del orden de las plantas, salvo que poseen movimiento independiente. Otros son muy vivaces y están llenos de trucos grotescos y sin sentido […] A medida que las naciones avanzan y se vuelven más espirituales, estas formas inferiores de vida se extinguen del plano astral de la esfera terrestre, y las generaciones subsiguientes comienzan primero a dudar y después a negar que jamás hayan existido.

Los diablillos traviesos y las hadas que interfieren en las cuestiones domésticas eran habituales en el folclore, y aunque estos seres no eran necesariamente invisibles, su talla diminuta les permitía, no obstante, pasar inadvertidos. Uno tenía que estar alerta, pues solían pellizcar, pinchar y atormentar a las sirvientas y amas de casa, volcar baldes y robar leche, aunque si se los aplacaba con ofrendas de comida y lino ayudaban con las tareas domésticas y dejaban dinero en los zapatos. De este modo garantizaban que los sirvientes se esmerasen en sus quehaceres. Ben Jonson atribuyó estos hábitos vengativos a la Reina de las Hadas en su divertimento *El sátiro* de 1603:

Ella, que pellizca a las mozas del campo
si no limpian bien los bancos,
y con uñas afiladas les recuerda
cuando no atizan sus brasas.

Las invisibles hadas y duendes también velaban por el cumplimiento de otras obligaciones. Las chicas campesinas que no fueran castas debían cuidarse de sus chanzas y pellizcos. Prevenían la desatención a los niños, que en un descuido podían ser sustituidos por copias falsas llamadas *changelings*. Asimismo aportaban una excusa conveniente: derramé la leche porque un hada me puso una zancadilla; mi hijo es desobediente, feo o retrasado porque es un *changeling*.

Irritarlas podía ser peligroso. Un artículo en un periódico irlandés de 1866 narra cómo, por haberse utilizado sin querer una "piedra feérica" en la construcción de una casa, los moradores eran bombardeados constantemente con piedras por atacantes invisibles. Una mujer de West Sussex que utilizó "piedras de elfo" para hacer un jardín de rocas se vio atormentada por una diminuta dama gris que se sentaba sobre sus rocas en silenciosa reprimenda, hasta que los lugareños consiguieron que la mujer sustituyera las piedras para que no atrajese el infortunio sobre toda la aldea.

Pese a este tipo de manifestaciones ocasionales, la trama del folclor de las hadas dependía de la invisibilidad, que negaba toda oportunidad de comprobarlo o refutarlo. El hombre común, dice Keith Thomas, "sabía que no podía contar con llegar a *ver* las hadas realmente, pues la gente pequeña era proverbialmente celosa de su privacidad y jamás aparecía ante quienes fueran lo bastante curiosos para ir en su busca". De este modo, dice Thomas, "las creencias acerca de las hadas tenían una impenetrabilidad, una protección a quedar fácilmente expuestas". También eran una panacea para los embaucadores. El aristócrata liberal de finales del siglo XVII Goodwin Wharton fue manipulado durante años por su amante Mary Parish, quien alimentaba su cómodo romance con este dignatario manteniéndolo en contacto con el reino de las hadas. Wharton

nunca logró ver con sus ojos a la gente pequeña (fuera de sus sueños eróticos), pero Parish le aseguró que las hadas tenían un modo de hacer señales a quienes deseaban atraer que era "tan rápido [...] que nadie podía verlas salvo aquellos a quienes iban dirigidas". Las hadas, en cualquier caso, son difíciles de ver por ser muy pequeñas, le explicaba Parish; o, mejor dicho, son de estatura humana pero usan unos petos especiales que actúan como "lentes encogedoras", una explicación que, por lo menos, da pruebas de la inventiva de Parish.3

Ya en el siglo XX estos duendecillos se estaban convirtiendo en material infantil, tras haber sido inexorablemente edulcorados por la clase media victoriana. Cuando J. M. Barrie escribió en *El pajarito blanco* (1902), el precursor de *Peter Pan*, que: "Es espantosamente difícil averiguar muchas cosas de las hadas, y casi lo único que se sabe con certeza es que las hay dondequiera que haya niños", más que reflejando su tradición, las estaba poniendo en su lugar. Las embellecidas "hadas de las flores" de Mary Cicely Barker, dos décadas después, desterraron los últimos vestigios de su malicia y veleidad: ahora las hadas eran niños, con bucles prerrafaelitas y alas de mariposa, revoloteando entre las margaritas.

Pero incluso así tuvieron defensores adultos. En 1922 Arthur Conan Doyle hablaba de "Mr Tom Charman, quien se construye un cobertizo en el New Forest y sale a cazar hadas como un entomólogo caza mariposas". Según Conan Doyle, todavía había pastores en las colinas del sur que arrojaban un poco de pan y queso por encima del hombro durante la cena "para consumo de la gente pequeña". En todo el Reino Unido, escribió, "y especialmente en Gales e Irlanda, esta es una creencia extendida entre las gentes que están más cerca de la Naturaleza". Y, pudiera haber añadido, entre románticos como W. B. Yeats, cuya creencia en los duendes parece haber sido genuina. Y no olvidemos a los místicos como el teósofo Charles Leadbeater, quien disertó extensamente sobre las hadas en *El lado oculto de las cosas* (1913), donde afirmaba que existen dos tipos. Están los "elementales" que no son más que

"criaturas-ideas" de los ángeles que gobiernan el reino de las plantas; se materializan temporalmente cada vez que "uno de estos Grandes tiene una nueva idea relacionada con alguno de los tipos de plantas o flores que están a su cargo", y que se disuelven una vez concluida su tarea. Y están los "verdaderos espíritus de la naturaleza", a los que se puede ver zumbando alrededor de las flores como colibríes una vez que han sido "dotados de alma" con "cuerpos etéricos". Leadbeater emplea los mismos términos que Paracelso, al decir que estos seres con el tiempo evolucionarán en salamandras (espíritus del fuego) y silfos (espíritus del aire). Su aspecto (como el de los equipos de fútbol) varía de acuerdo a su país de procedencia: verde esmeralda en Inglaterra, escarlata y dorado en Sicilia, azul oscuro con vetas plateadas en Nueva Zelanda.

Esta gente pequeña a la que resulta casi imposible ver continuó siendo domesticada en cuentos infantiles como *Los incursores* (1952) de Mary Norton. Norton, sin embargo, fue lo bastante consciente de la tradición para dar a sus familiares duendecillos la función de "racionalizar" los accidentes y pérdidas domésticas, como la desaparición de dedales y alfileres, así como para preservar la posibilidad de que acaso no existieran en absoluto, al menos en las sobrias mentes de los adultos. El bienestar de los Incursores dependía totalmente de *no ser vistos*:

> Pod la miró perplejo. –Me han 'visto' –dijo [...]
>
> Pod se quedó mirando a Homily y Homily se quedó contemplando la mesa. Al cabo de un rato ella levantó su pálido rostro y preguntó: –¿Mucho?
>
> Pod se movió con desasosiego. –No sé si mucho. Me han 'visto'. ¿No es eso ya bastante malo?

CAPTURANDO A LA GENTE INVISIBLE

Este "recelo a quedar expuestos" (si me perdonan el juego de palabras) aumentó y al mismo tiempo se vio amenazado por la

afirmación de que las hadas podían ser capturadas en una película fotográfica. Después de todo, era bien sabido que la fotografía del siglo xx había revelado fenómenos invisibles del mundo ordinario, como los rayos x y la radiactividad. Así que ¿por qué no los seres invisibles?

Lo más decepcionante del famoso fiasco de Arthur Conan Doyle con las fotografías de las "hadas de Cottingley" no es que el creador del archi-racionalista Sherlock Holmes haya sido engañado con tanta facilidad, sino que lo fuera con una visión tan horriblemente cursi de lo que son las hadas. Hasta uno de los espiritistas consultados por Conan Doyle tuvo la perspicacia de expresar escepticismo ante estos duendecillos con "cofias parisinas". Conan Doyle se defendió de aquella objeción en *El misterio de las hadas* (1922): "Si son convencionales, puede ser porque las hadas en realidad hayan sido vistas por todas las generaciones, y de este modo se haya conservado una descripción correcta de las mismas". No tuvo en cuenta la explicación más probable, y de hecho verdadera, de su familiaridad, confesada por la perpetradora Elsie Wright hacia el final de su vida: que las había copiado sobre recortes a partir de cartón de un libro infantil.



Las hadas de Cottingley, fotografiadas en 1917.

Wright era una adolescente que vivía con su familia en la pintoresca aldea de Cottingley, cerca de Bingley en Yorkshire, donde produjo aquellas fotografías, en las que aparecían ella y su prima menor Frances Griffiths interactuando con los elfos, entre 1917 y 1920. Conan Doyle, cuyo interés en lo paranormal era proverbial entre sus conocidos, se enteró de estas fotos por su amigo Edward Gardner, un destacado teósofo, y las dio a conocer al público en un artículo en la *Strand Magazine* en 1920.

"A falta de una prueba definitiva y absoluta –escribió–, considero, después de analizar cuidadosamente toda posible fuente de error, que se han presentado sólidos indicios razonables". Admitió que: "Seguramente escucharemos el grito de 'falso'", pero solo en boca de "quienes no hayan tenido oportunidad de conocer a las personas implicadas". Descartó el "manido y pésimo" argumento de que los ilusionistas podían fabricar trucos como ese mediante prestidigitación:

> Hay pocas realidades que no puedan ser imitadas; de seguro el público inteligente descartará el viejo argumento de que como los prestidigitadores pueden producir ciertos resultados en sus trucados escenarios, entonces los resultados similares obtenidos por personas sin entrenamiento [niños, de hecho] en condiciones naturales son falsos también.

No parece haber considerado pertinente el hecho de que el padre de Elsie fuese un apasionado fotógrafo amateur y que Elsie hubiera empezado a hacer sus pinitos en este hobby. Como tantos otros embaucados de aquella era, Conan Doyle se creía un buen juez del carácter de las personas y, siendo un caballero, tendía a ver en el refinamiento una prenda de honestidad.

Ya para entonces había madurado su argumentación de por qué la existencia de seres invisibles era compatible con la ciencia moderna, como veremos en mayor profundidad en el capítulo siguiente:

> Vemos objetos dentro de los límites conformados por nuestro espectro de colores, y a uno y otro lado del mismo hay infinitas vibraciones, que no utilizamos. Si pudiéramos concebir una raza de seres construidos de un

> material que arrojase vibraciones más cortas o más largas, estos serían invisibles a menos que nosotros pudiésemos sintonizar con ellos o hacerlos sintonizar con nosotros. Es exactamente ese poder de sintonizar o de adaptarse a otras vibraciones lo que posee un clarividente, y no es científicamente imposible, hasta donde yo puedo ver, que algunas personas vean lo que es invisible para otras.

"En mi opinión", concluía,

> con un mayor conocimiento y con nuevos medios de visión, esta gente está destinada a volverse tan sólida y real como los esquimales […] Esta gente pequeña que parecen ser nuestros vecinos, separados tan solo por una escasa diferencia de vibración, se nos volverá familiar. Pensar en ellos, aun cuando no los veamos, añadirá encanto a cada riachuelo y valle y conferirá un interés romántico a cada sendero de la campiña.

Aquel "encanto" era decididamente empalagoso, si nos guiamos por el testimonio de una vidente que acompañó a Elsie a la cañada de Cottingley en 1921. Se diría que hubiera estado consultando los libros de hadas de las flores de Barker. Uno se imagina también a Walt Disney afilando el lápiz:

> En el campo vimos figuras más o menos del tamaño de un gnomo. Estaban haciendo muecas extrañas y grotescas contorsiones al grupo. Uno en particular se deleitaba en entrechocar sus rodillas […] *Un duende*. Es más alto de lo normal, digamos unas ocho pulgadas, vestido enteramente de marrón con vueltas de un tono más oscuro, gorro en forma de bolsa, casi cónico, bombachos, medias, tobillos finos, y grandes pies puntiagudos […] Un hada con alas y en general de color azul marino y rosa pálido. Las alas eran membranosas y de colores cambiantes como las de una mariposa […] Una música tintineante acompaña todo esto.

Pero había intereses más profundos tras la credulidad de Conan Doyle. Pese a toda la desapasionada lógica de Sherlock Holmes, su creador deploraba vivamente la pérdida de espiritualidad en el desencanto del mundo moderno:

> El reconocimiento de la existencia [de las hadas] arrancará la mentalidad material del siglo XX de sus asfixiantes rutinas, y la obligará a admitir el glamour y el misterio de la vida. Habiendo descubierto esto, al mundo no

> le será difícil aceptar ese mensaje espiritual respaldado por hechos físicos que tan convincentemente le ha sido presentado. De todo esto me percato, pero tal vez haya mucho más. Cuando Colón se hincó a orar sobre el borde de América, ¿qué mirada profética pudo intuir todo el efecto un nuevo continente tendría sobre los destinos del mundo? Al parecer también nos encontramos al borde de un nuevo continente, separado no ya por océanos sino por sutiles y superables condiciones psíquicas. Contemplo esta perspectiva con asombro.

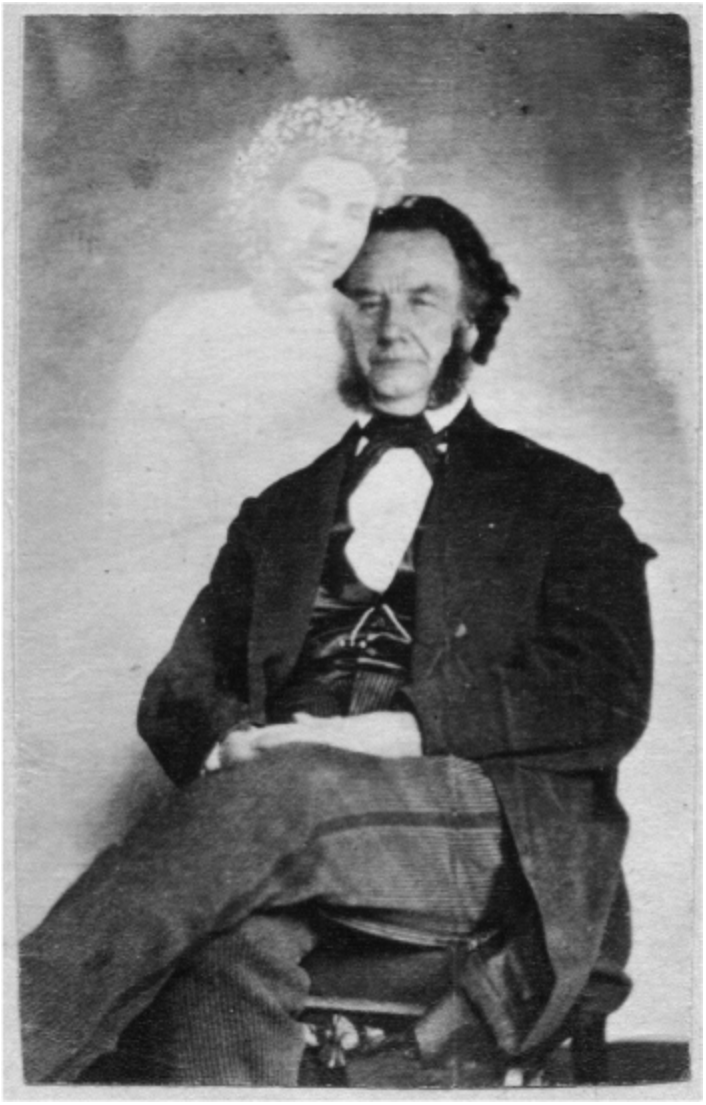
Aunque Elsie y Frances nunca se retractaron de sus afirmaciones de haber *visto* hadas verdaderas, sí reconocieron a principios de la década de 1980 que las fotografías como tales eran falsas. Dijeron que el asunto comenzó como "un divertimento", pero que enseguida les dio demasiada vergüenza admitirlo. "Dos chicas del pueblo y un hombre brillante como Conan Doyle… Bueno, no pudimos hacer otra cosa que mantener la boca cerrada", dijo Elsie. Frances confesó que la había desconcertado que pensadores tan serios se dejaran engañar tan fácilmente, aunque de hecho ella parecía intuir lo que ocurría realmente: "ellos querían creerse todo aquello".

Así y todo, dada la época y los recursos disponibles, las fotos de las hadas de Cottingley fueron falsificadas con extraordinaria habilidad. Pero la avidez del público por ellas resulta todavía más sorprendente dado que el mismo ciclo de fascinación y asombro seguidos por el descrédito y la desilusión acababa de seguir su curso con las fotografías de fantasmas.

La aceptación de aquel tipo de trucos fotográficos es más fácil de entender, pues las fotos de espíritus se hicieron populares antes de que mucha gente supiese cuán fáciles eran de fabricar. Puede que su origen fuera bastante auténtico: las reacciones químicas sobre la superficie de las placas de vidrio empleadas para la vieja técnica "al colodión húmedo" podían preservar imágenes desvaídas de una exposición anterior que volvían a aparecer, posiblemente para alarma del fotógrafo, al reutilizar las placas.

La primera fotografía de fantasmas es atribuida a un grabador y fotógrafo estadounidense llamado William Mumler; se trata de una imagen de su prima muerta publicada por él en 1862. Mumler abrió

un negocio de "fotografía de espíritus" en Boston y Nueva York, pero a duras penas escapó de las acusaciones de fraude en 1869 cuando se descubrió que uno de los "espíritus" que aparecían en sus imágenes aún vivía. El empresario y desmitificador de lo paranormal P. T. Barnum testificó contra Mumler en el juicio subsiguiente, donde puso en entredicho la célebre imagen de Mumler de la esposa de Abraham Lincoln con el "fantasma" de su difunto marido.4 Para ilustrar el fraude de Mumler, Barnum encargó a un fotógrafo que fabricara un retrato suyo al lado de Lincoln. Mumler se salvó de ser condenado, pero su negoció quebró. Ya David Brewster había explicado en la década de 1850 cómo podían fabricarse fácilmente estas imágenes fantasmales debido a los largos tiempos de exposición que por entonces requerían las fotografías.



El editor de *Waverley Magazine* Moses A. Dow, fotografiado por William Mumler alrededor de 1871 con el espíritu de Mabel Warren, asistente e hija adoptiva de Dow, que murió en 1870.

Al principio estas explicaciones no hicieron mella en la popularidad del género, pues la fotografía, por su capacidad misteriosa de capturar el instante y solidificar la luz intangible, parecía de por sí un medio sobrenatural. (La palabra francesa *sèance* podía referirse tanto a una sesión de fotos, como a una sesión de espiritismo). Después de todo, ¿acaso no confería una extraña suerte de inmortalidad? Y, paradójicamente, al hacerlo, ¿no recordaba al fotografiado que la muerte acechaba? Como las

fotografías nos sobreviven, dice el teórico de la cultura Eduardo Cadava, "la fotografía es una despedida". Por tanto, no parecía demasiado inverosímil que el proceso fotográfico pudiera llegar hasta más allá de la partida del alma. En 1872 Frederick Hudson tomó una foto de la médium Elizabeth Guppy y su marido y "encontró" un espíritu velado también en el marco. Se asoció con una "médium pintora", llamada Georgiana Houghton, para vender reproducciones de sus fotos de fantasmas, y en 1882 Houghton publicó *Chronicles of the Photographs of Spiritual Beings and Phenomena Invisible to the Material Eye* [Crónicas de las fotografías de seres espirituales y fenómenos invisibles para el ojo material], una colección de muchas de estas fotografías de espíritus y fantasmas. En su manual de ilusionismo de 1898, Albert Hopkins volvió a describir cómo podían fabricarse tales imágenes, comentando maliciosamente que las fotografías de fantasmas de Houghton a menudo sufrían "accidentes" cuando los espíritus escurridizos no se revelaban.

La fotografía fue inventada en 1839 por Louis Daguerre en Francia y William Henry Fox Talbot en Inglaterra, y desde sus primeros tiempos pareció servir tanto para revelar lo invisible como para documentar lo visible. En la novela de Nathaniel Hawthorne *La casa de los siete tejados* (1851) aparece un fabricante de daguerrotipos en los que se revelaba la verdadera naturaleza de la gente, sea cual fuere su aspecto en el mundo "real".5 En la década de 1860 Carl von Reichenbach intentó demostrar su hipótesis de los rayos ódicos registrando su impronta en placas fotográficas. El advenimiento de la fotografía de rayos x en 1896 (véase página 123) parecía confirmar este papel. En su libro sobre "fotografía psíquica" *Fotografiando lo invisible* (1911), James Coates consideraba un hecho científicamente demostrado que la fotografía fija en su emulsión con la misma facilidad "lo visible, lo invisible material, y lo invisible inmaterial o lo psíquico". "Decir que lo invisible no puede ser fotografiado –aseguraba Coates– equivale a confesarse ignorante de hechos que son bien comunes". El neurólogo francés Hippolyte Baraduc afirmaba

haber descubierto un tipo de fotografía capaz incluso de revelar el alma humana, mientras que él y otros imaginaban que de este modo lograrían capturar también pensamientos y sueños. Otro francés, el comandante Louis Darget, inventó un radiógrafo portátil: un aparato para atarse una placa fotográfica a la frente, y que permitía registrar pensamientos (comunicados por rayos invisibles que Darget llamaba rayos v) en forma de vetas y gotas muy finas. Darget realizaba fantásticas interpretaciones de estas formas imprecisas: insistía (inverosímilmente) en que una especie de rombo blancuzco "recibido" de un pianista mientras tocaba el piano y contemplaba un busto de Beethoven se asemejaba al propio compositor.



Hippolyte Baraduc tomó esta fotografía de su propia mujer veinte minutos después de que muriera, en 1907. Supuestamente muestra su alma partiendo en forma de una blanca nube neblinosa.

La fotografía de las ideas fue respaldada con entusiasmo por Annie Besant y Charles Leadbeater en *Formas de pensamiento* (1901), aunque ellos decían que solo un médium humano verdaderamente sensible, y no el medio químico de una placa fotográfica, podía dilucidar verdaderamente estas formas. El novelista inglés Sax Rohmer, que afirmaba ser rosacruz y miembro de la Orden Hermética del Alba Dorada, invocó la fotografía de ideas (trasmitida por "la fuerza ódica, el éter… como prefiráis llamarlo") como una de las técnicas empleadas por Moris Klaw, el protagonista de *El detective de sueños* (1920), para resolver misterios por vías

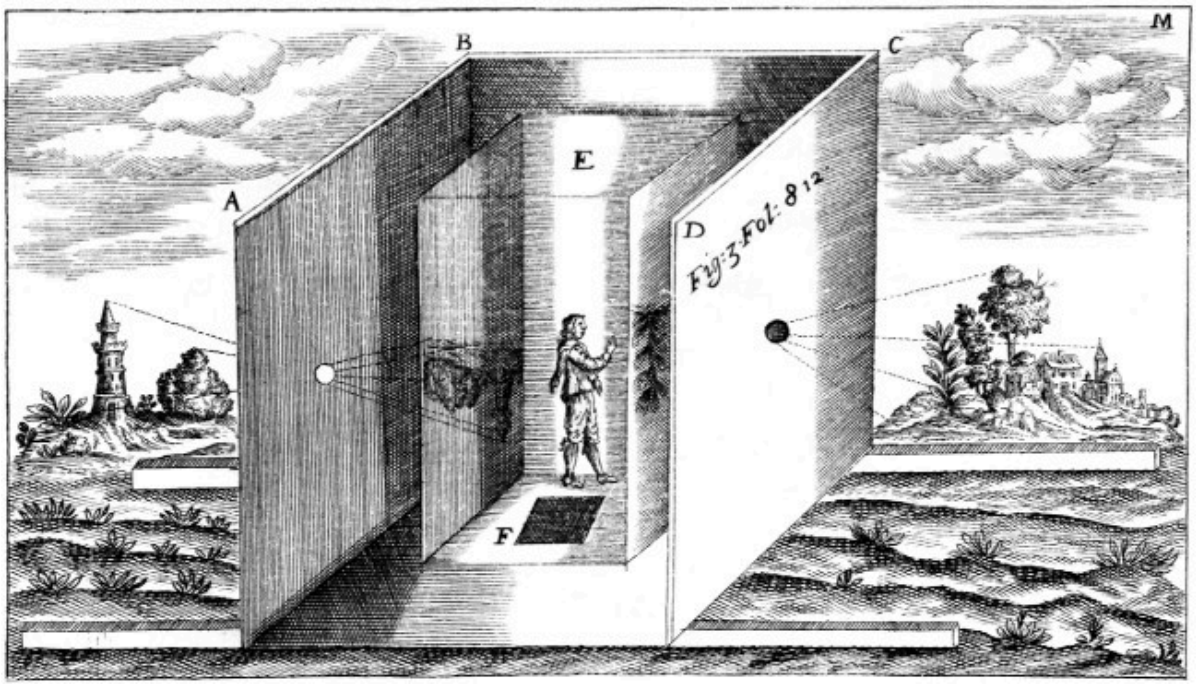
esotéricas. Cabe preguntarse si correrán la misma suerte los coloridos pero misteriosos "patrones de pensamiento" que actualmente nos revelan las imágenes de resonancia magnética de los cerebros.

TRUCOS DE LA LUZ

Es natural que uno de los primeros usos de la fotografía fuese volver invisibles las cosas visibles. Pues la tecnología óptica siempre ha estado estrechamente aliada con la magia y desde antaño se la consideraba capaz de revelar lo que de otro modo pasaba inadvertido; particularmente espíritus, almas y demonios, o cosas así. En su *Filosofía oculta*, Agripa escribió que

> por el artificio de ciertos espejos, pueden aparecer a cierta distancia en el aire, junto a los espejos, las imágenes que nos plazcan, y los ignorantes al verlas creen ver apariciones de espíritus, o almas, cuando de hecho no son más que apariencias como las de ellos mismos, y sin vida.

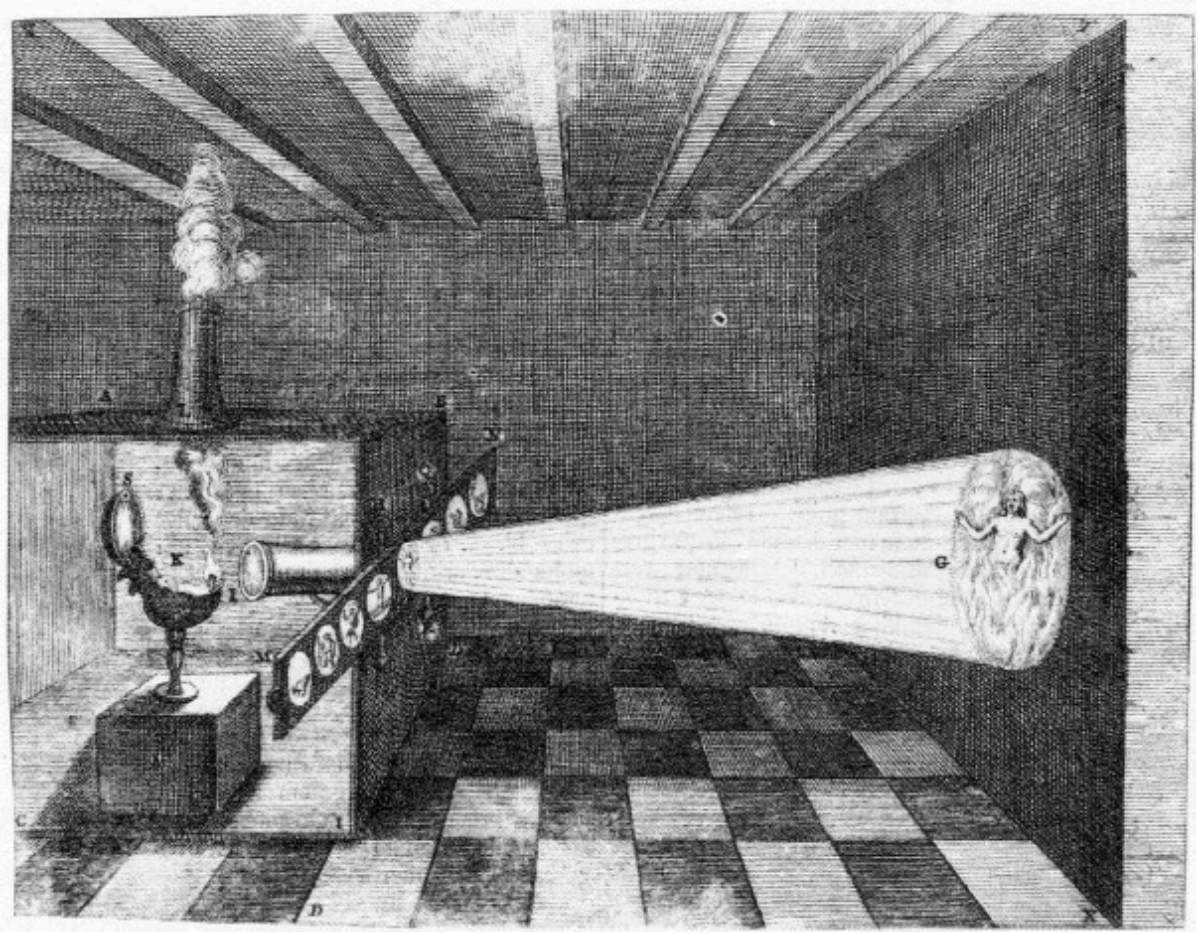
Agripa pudiera estar hablando aquí de la cámara oscura, la antecesora de la cámara fotográfica, en la cual se proyectan escenas naturales a través de una pequeña abertura en un espacio a oscuras. Los primeros observadores de la cámara oscura debieron de sentirse sumamente inquietos ante dicha aparición. La imagen se ve cabeza abajo, pero en *Naturalis Magiae* (1558) Giambattista della Porta describió cómo enderezarla utilizando un espejo. Ya a comienzos del siglo XVII los charlatanes empleaban tales artilugios para asombrar al público. Las investigaciones ópticas eran especialmente susceptibles de atraer acusaciones de brujería, debido a los extraños efectos de desorientación que producían.



La cámara oscura, en una forma que los artistas podían usar para copiar la imagen proyectada. Tomada de *El gran arte de la luz y la sombra* de Athanasius Kircher (1646).

Espejos que hacen aparecen figuras "a cierta distancia en el aire" también los había en la linterna mágica, un tipo primitivo de proyector que llegó a ser un instrumento imprescindible en la magia natural óptica. Fue descrito por el inventor jesuita y filósofo místico Athanasius Kircher en su *Gran arte de la luz y la sombra* (1646): la luz pasa a través de una imagen pintada sobre un vidrio y luego a través de una lente antes de caer sobre una pantalla. En la época en que escribió Kircher, las linternas mágicas estaban siendo comercializadas. Samuel Pepys, siempre a la caza de nuevos juguetes científicos con los que entretenerse, le compró una al fabricante londinense de instrumentos ópticos John Reeves en 1666, junto con "imágenes sobre vidrio, para hacer aparecer cosas extrañas en la pared". A él le pareció "muy bonita", pero otros la encontraron aterradora. El matemático danés Thomas Walgensten viajó por Europa vendiendo estas linternas y empleándolas, supuestamente, para invocar fantasmas.

Aunque la linterna mágica solo fue perfeccionada a mediados del siglo XVII, posiblemente por el científico holandés Christiaan Huygens, existen algunos testimonios anteriores de artefactos similares. Desde su origen fueron utilizados para conjurar demonios y otras apariciones grotescas. El físico italiano del siglo XV Giovanni Fontana sugería que la linterna mágica podía emplearse como arma del ejército para aterrorizar al enemigo. Si bien él, y más tarde Walgensten, fueron honestos sobre el ilusionismo que ello comportaba, otros individuos menos escrupulosos utilizaban estos instrumentos para fingir poderes supuestamente mágicos y necrománticos. La linterna mágica se añadió al arsenal de trucos empleados por gitanos y pícaros itinerantes que recorrían las ferias campestres y los callejones engañando a la gente común. "En el siglo XVII –dice el folclorista Owen Davies–, la habilidad de los operadores de linternas mágicas para conjurar tales imágenes de espíritus volvió borrosos los límites entre el teatro, la nigromancia y la magia natural". La luz devino un medio tanto para revelar como para crear seres invisibles.



La linterna mágica en *El gran arte de la luz y la sombra* de Kircher.

Los espectáculos de magia de finales del siglo XVIII se situaban en esta frontera ambigua. El ilusionista alemán Johan Georg Schröpfer celebraba sesiones de espiritismo en su café de Leipzig en las que empleaba la linterna mágica, proyectada sobre humo, para convocar fantasmas. Las funciones de Schröpfer fueron acaso las primeras "sesiones espiritistas de entretenimiento", pero él guardaba celosamente el secreto de los mecanismos de sus prestidigitaciones, y personalmente, como francmasón genuinamente interesado en lo esotérico, parecía algo inseguro sobre la naturaleza de las mismas. Cuenta la leyenda que se mató de un tiro tras convencerse de que sus propias ilusiones eran reales. Sus técnicas fueron copiadas por el alemán Paul Philidor, cuyas populares exhibiciones públicas a

principios de la década de 1790 eran descaradamente efectistas y dieron en llamarse "fantasmagorías".



Linterna mágica proyectando un demonio, de Giovanni Fontana, *Bellicorum instrumentorum liber* (*c*. 1420).



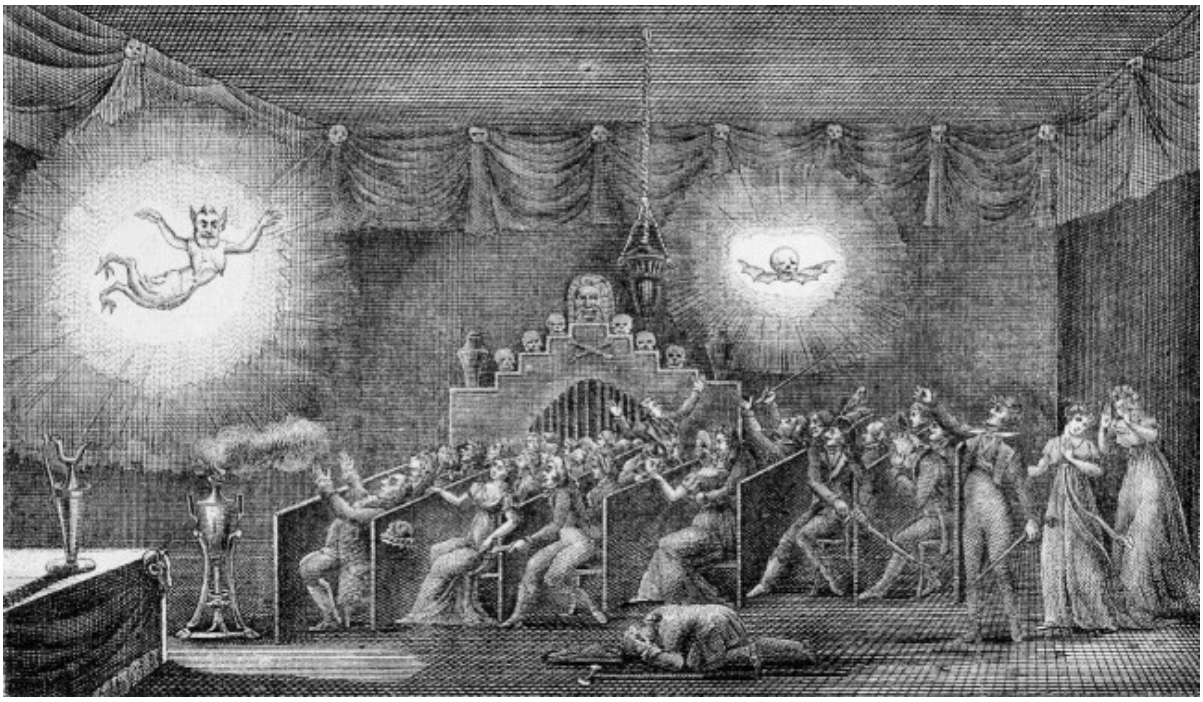
PHANTASMAGORIA,
THIS and every EVENING,
AT THE
LYCEUM, STRAND.

Este anuncio del espectáculo *Fantasmagorías* de Paul Philidor en Londres en 1891 muestra que los fantasmas eran un elemento central de la actuación.

Poco después, Étienne Gaspard Robertson emplearía retroproyecciones de linterna mágica en sus espectáculos con "Fantascopio", en los que, montando el dispositivo sobre ruedas, podía hacer crecer o disminuir rápidamente el tamaño de la proyección, de tal modo que los espectros y demonios parecían lanzarse sobre el aterrorizado público. Robertson se proponía explícitamente asustar a sus espectadores con estas visiones: estaba de hecho produciendo los primeros filmes de horror. Introdujo una ilusión de movimiento en las imágenes proyectadas superponiendo diapositivas, por ejemplo con ojos incorpóreos que hacían que un rostro pareciera mirar hacia un lado y hacia otro. Robertson era un profesor de física, especialmente interesado en la óptica, que se dio cuenta del potencial comercial de los trucos ópticos tras asistir a uno de los espectáculos de Philidor. Y aunque no hacía alarde alguno de poseer habilidades mágicas, echó mano de sus conocimientos especializados y mantuvo a su público en la incertidumbre respecto a lo que veían. Según Barbara Maria Stafford, sus espectáculos

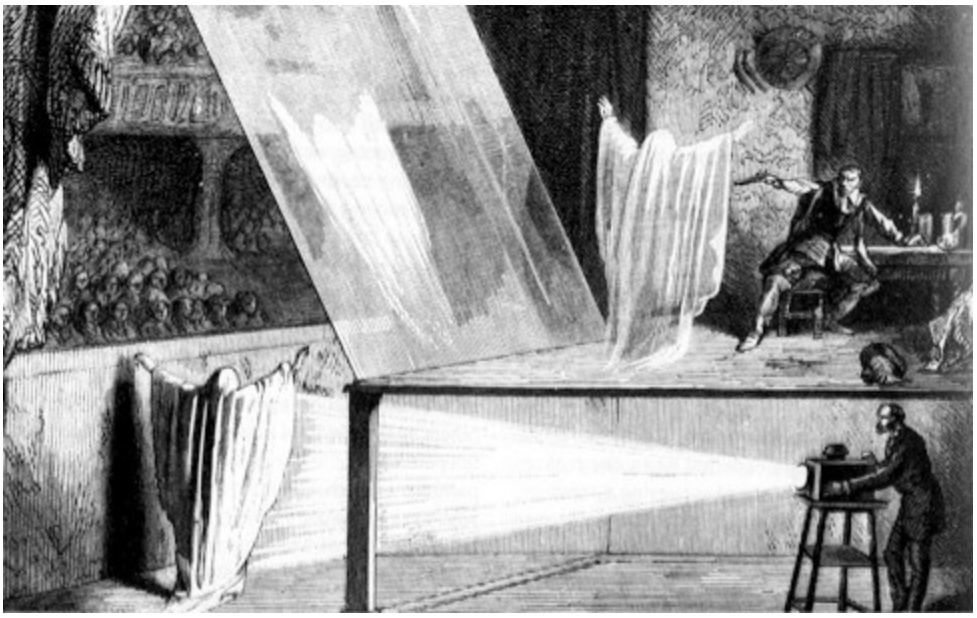
creaban una atmósfera de "necromancia científica", un "matrimonio sacrílego entre una antigua taumaturgia y una física moderna sensacionalista".

El fantasma más famoso del ilusionismo también proviene de esta mezcla de demostración científica y teatro puro. A mediados del siglo XIX, el Royal Polytechnic Institute de Londres organizó espectáculos de magia y espiritismo para mostrar cómo podía falsificarse la actividad paranormal. Uno de los conferenciantes fue el químico y divulgador científico John Henry Pepper, quien más tarde fundó su propio "Teatro de la Ciencia Popular y el Entretenimiento" en la Sala Egipcia y llevó su espectáculo de gira por Estados Unidos y Australia. Pepper colaboró con Henry Dicks, ingeniero de Liverpool, a finales de la década de 1850 para crear una técnica que proyectaba el reflejo de un actor escondido sobre una inmensa lámina inclinada de vidrio: una aparición semitransparente, perfecta para representar fantasmas. Las obras teatrales en que apareció "el fantasma de Pepper", entre ellas *Hamlet, Macbeth* y *Cuento de Navidad*, causaron sensación en toda Europa y en Estados Unidos, aunque el costoso y engorroso montaje, con una pared de vidrio sobre el escenario, limitaba el empleo de esta ilusión.



Uno de los espectáculos con linterna mágica de Robertson. Grabado del siglo XVIII.

El fantasma de Pepper detonó una suerte de "revival" (si no resulta esta una expresión singularmente inadecuada) de los fantasmas de Shakespeare, pues su representación literal a cargo de un actor era considerada tosca a mediados del siglo XVIII. Habían desaparecido de la escena, y solo eran invocados por las reacciones exageradas de los actores, como David Garrick, que los "veían". Los fantasmas corpóreos volvieron a ponerse de moda en la era del romanticismo gótico, pero el público teatral podía ser lento para aceptarlos: la gente silbó durante una función de *Macbeth* en Covent Garden en 1807 cuando Banquo fue representado por un actor. El fantasma de Pepper, salvo por su complejidad mecánica, era tal vez un punto intermedio ideal: una aparición que se movía pero seguía siendo incorpórea, casi a punto de ser invisible. El debate sobre si los fantasmas de Shakespeare debieran o no ser invisibles continúa hasta hoy: algunos Hamlets recientes han interactuado con un fantasma invisible y por lo tanto "psicológico", otros con actores o con espectros creados con luz, sombras y trucos fotográficos.6



"El fantasma de Pepper" era un artilugio que convocaba espíritus etéreos al escenario teatral del siglo XIX.

El elaborado ilusionismo de los espectáculos teatrales de luces encontró un nuevo hogar en los primeros tiempos de la cinematografía. A finales de la década de 1880, Thomas Edison comenzó a trabajar en una especie de linterna mágica llamada quinescopio que proyectaba en rápida sucesión una serie de imágenes fijas para crear la ilusión de movimiento. En 1894 Edison abrió un salón con quinescopio en Nueva York, donde por unos pocos centavos se podía ver las primeras películas, cada una de aproximadamente un minuto de duración. Pero estos dispositivos eran unidades relativamente inamovibles y monofuncionales en las que una sola persona podía ver la película a través de un visor. Decididos a superar a su rival americano, los hermanos August y Louis Lumière en Francia convirtieron la linterna mágica en un proyector de películas portátil llamado *Cinématographe* que se operaba manualmente y arrojaba la imagen sobre una pantalla. El público parisiense pagó por ver la primera proyección pública en 1895. El tema de aquel breve filme –trabajadores saliendo de la fábrica Lumière– hoy nos parece profundamente anodino. Pero dada la genealogía de estos aparatos, no fue nada sorprendente que las

maravillas pronto entraran en escena. Las ilusiones, y en particular los fantasmas, fueron temas populares entre los pioneros del cinematógrafo.

El francés Georges Méliès quedó cautivado por la magia escénica cuando, mientras trabajaba en una oficina de Londres a mediados de la década de 1800, fue a la Sala Egipcia a ver los espectáculos de ilusionismo de John Nevil Maskelyne, quien sucedió a Pepper como mago de la casa. De vuelta en París, donde su padre lo obligó a trabajar en el negocio familiar de calzado, Méliès dio en frecuentar el Théâtre Robert-Houdin para ver al mismísimo Jean Eugène Robert-Houdin. En 1888 empleó el dinero de su parte del negocio de su padre (ahora jubilado) para comprar aquel teatro. Allí Méliès desarrolló muchas nuevas e ingeniosas ilusiones, incluyendo exhibiciones de linterna mágica, que incorporaba a relatos fantásticos para crear una forma de teatro verdaderamente mágica.

Méliès asistió a la primera función del cinematógrafo de los hermanos Lumière, tras lo cual compró una cámara y comenzó a hacer películas él mismo. En muchas de estas usó sus trucos escénicos existentes, suplementados con las nuevas posibilidades que le brindaba la fotografía. Realizó setenta y ocho filmes tan solo en 1896, y más de quinientos durante las dos décadas siguientes: visiones extrañas y hermosas a las que *La invención de Hugo* (2011) de Martin Scorcese rindió vehemente homenaje. Varias de ellas son películas de fantasmas; algunas tienen un tinte macabro, pero otras abordan su tema con humor. La invisibilidad de los espíritus siempre tuvo posibilidades humorísticas, pero las farsas isabelinas y jacobeas rara vez las explotaron: los fantasmas en general eran considerados algo demasiado serio para eso. *La aparición* o *Las cómicas experiencias de Mr Jones con un fantasma* de Méliès, por el contrario, muestran al desventurado Jones acosado por un espíritu invisible que se mueve de un lado a otro los muebles de su hotel como una versión fantasmal de Buster Keaton. El ver a los fantasmas haciendo cosas cómicas no podía menos que socavar su capacidad para amedrentar. El recurso ha perdurado, ya sea en el

caricaturesco Hopkirk que, invisible para sus enemigos, ayuda desde el más allá a su amigo el detective Randall en la serie de televisión *Randall and Hopkirk (Deceased*) de la década de 1970, o en las payasadas de Bill Murray y Dan Ackroyd en *Cazafantasmas* (1984).



Una escena de *La Manoir du diable* [La mansión del diablo] (1896) de Georges Méliès.

El inventor y psíquico inglés George Albert Smith, miembro de la Sociedad para la Investigación Psíquica (véase página 176), hizo varias películas de fantasmas en la década de 1890 empleando efectos especiales como el "stop motion" para desaparecer y materializar objetos y personas, o la doble exposición para invocar fantasmas translúcidos. Edison comprendió rápidamente el atractivo de este género, y lanzó *Uncle Josh Nightmare* [La pesadilla del tío Josh] en 1900, en la que objetos y fantasmas aparecen y desaparecen para consternación del pobre tío Josh. Los fantasmas literarios no tardaron en ser adaptados para la pantalla: hubo cuatro versiones fílmicas de *Cuento de Navidad* entre 1901 y 1913 y una de *Macbeth* en 1916. Y la fascinación por la invisibilidad entre los primeros cineastas no se limitó a los fantasmas. Cecil Hepworth, cuyo precursor cortometraje de *Alicia en el país de las maravillas*

(1903) recurría a un ilusionismo extravagante, realizó la comedia *Invisibilidad* (1909), mientras que *L'homme invisible* de Pathé (1909; la identidad del director está en disputa) se inspiró explícitamente en la novela homónima de H. G. Wells. Aleister Crowley, practicando un ritual mágico de invisibilidad durante sus viajes a México, pareció intuir el vínculo entre los efectos ópticos extraños y el cine:

> Llegué a un punto donde mi reflejo físico en un espejo se volvió débil y parpadeante. Se parecía mucho al efecto de las imágenes entrecortadas del cinematógrafo en sus primeros tiempos.7

En este sentido, los filmes sobre fenómenos fantasmales y sobrenaturales no eran tan solo un género temprano del cine: eran su tema natural, pues las películas no han de ser entendidas como "el teatro del celuloide" sino como la magia del celuloide. Para sus primeros públicos, el cine fue simplemente una extensión del ilusionismo, con todas sus asociaciones de desapariciones maravillosas y manifestaciones misteriosas. ¿No tenía acaso la aparición abrupta de imágenes en un salón a oscuras, acompañada por el ronroneo del proyecto, toda la atmósfera de una sesión espiritista? El mago y escapista Harry Houdini filmó sus hazañas; como cuenta el estudioso del cine Matthew Solomon, "el medio cinemático perfeccionó la desmaterialización del cuerpo, que había sido una de las especialidades del mago". Hacía algo más: inmortalizaba a los actores en la pantalla. Después de ver los primeros filmes de los hermanos Lumière en 1896, el periodista francés Jean Badreaux escribió que

> han encontrado un modo de resucitar a los muertos [...] en una palabra, seremos capaces de devolver a la vida ante nuestros propios ojos a aquellos que ya no están en este mundo. La ciencia ha triunfado sobre la muerte.

En aquel mismo año, el escritor ruso Maxim Gorki vio los filmes de los Lumière en Nizhny-Novgorod y escribió: "parece como si esta gente hubiese muerto y sus sombras estuviesen condenadas a jugar a los naipes en silencio por toda la eternidad". Jacques Derrida

pareció discernir este carácter del cine cuando lo denominó "el arte de los fantasmas, una batalla de espectros". (Eso, al menos, opinó con traviesa seriedad, es "lo que pienso del cine cuando no es aburrido").

La tradición del ilusionismo mágico sigue tan fuerte como siempre en el campo de los efectos especiales del cine popular: los realizadores, como bien nos recuerda la compañía Industrial Light and Magic, colaboradora de Steven Spielberg son proveedores de luz y magia. En cuanto a los sustos, un director astuto sabe que lo que realmente pone los pelos de punta es lo que no se muestra. Cuando las demandas de espectáculo de Hollywood superan el poder de la sugestión, el resultado siempre es decepcionante: la bestia infernal en el clímax de *Poltergeist* (1982) de Tobe Hooper es digna de Méliès, y no en el buen sentido. Las presencias invisibles en *El proyecto de la bruja de Blair* (1999) y *Paranormal Activity* (2007) son mucho más espeluznantes: se dice que parte del público de esta última huyó del cine aterrorizado, y la publicidad de la película tomó la arriesgada medida de mostrar las reacciones histéricas de los espectadores durante la proyección. Puede que, entonces, Garrick estuviese en lo cierto: mantén ocultos tus fantasmas y serán aún más terribles.

FANTASMAS MODERNOS

El miedo inducido por las almas humanas al manifestarse como seres invisibles no es universal. Aunque los fantasmas han sido desde antaño una fuente de terror en occidente, la presencia invisible de los ancestros difuntos suele darse por supuesta en China y Japón, donde a veces parece casi un cómodo arreglo doméstico. Su presencia es palpable aun cuando su forma sea invisible: se les deja un sitio en la mesa a la hora de cenar y se les sirve primero. El festival chino de los Fantasmas Hambrientos, en la noche 15 del

séptimo mes lunar, no recuerda a nuestro terrorífico Halloween, sino a una celebración en la que se ofrece a los ancestros comida, dinero y otros artículos. Durante este festival, se reserva a los fantasmas la primera hilera de asientos en las funciones en vivo, y la apertura de las puertas del inframundo para liberar a sus almas invisibles adquiere el ambiente de un ajetreado día de visitas. Keith Thomas quizá capta sin darse cuenta la diferencia entre los fantasmas orientales y occidentales al comentar que "la razón principal de la desaparición de los fantasmas [en occidente] es que la sociedad ya no se muestra receptiva a los supuestos deseos de las generaciones pasadas".

¿Pero realmente han desaparecido los fantasmas, o simplemente han adoptado nuevas formas? La creencia en fantasmas parece más susceptible a la moda que al desgaste ante el racionalismo científico. Un tercio de la población británica mantiene estas creencias en la actualidad, en contraste con la décima parte en la década de 1950, lo que Owen Davies atribuye al incremento de su aceptabilidad social. La mitad de la población de Estados Unidos cree en los fantasmas, pero esto no debería sorprendernos dado que más de dos tercios creen en el diablo.

Una cuestión más compleja es determinar exactamente en qué consisten estas creencias. Algunos dan crédito a la existencia de solitarios fantasmas góticos, misteriosos pero inofensivos, que vagan desolados por mansiones campestres. Otros prefieren los malignos fantasmas asesinos de las modernas películas de horror; quizá este tipo fue imaginado por primera vez en el cuento de Fitz-James O'Brien "¿Qué es eso?" (1859), en el cual el narrador es asaltado por una criatura invisible pero muy palpable, más semejante a un ser primordial perverso. "¡Allí estaba, apretado contra mí, sólido como una piedra, y sin embargo, completamente invisible!", nos dice. Sus amigos lo ayudan a sujetar y amarrar a aquella cosa invisible y, después de sedarla con cloroformo, los hombres sacan un molde de yeso de su cuerpo, revelando una forma "distorsionada, tosca, y horrible, pero aun así humana":

> El horror de su rostro sobrepasaba todo cuanto yo había visto. Gustave Doré, o Callot, o Tony Johannot, jamás concibieron algo tan horrible [...] Era la fisonomía con que uno se hubiera imaginado un demonio necrófago. Parecía capaz de alimentarse de carne humana.

Esto casi parece un guion para la productora Hammer Films. Tales invisibles demonios nihilistas no significan nada, y solo existen a causa de su potencial para excitar y aterrar, para desgarrar y masacrar como Freddy Krueger materializándose en mitad de un sueño agitado.

Algunos todavía consideramos a los fantasmas como sombrías visitaciones de los muertos, como las que solían conjurar los médiums victorianos. Muchos simplemente admiten haber experimentado cosas que no pueden explicar: extraños sonidos, objetos que se mueven, una sensación de aprensión en una estancia en particular. Los fantasmas modernos pueden incluso ser agentes benignos que consuelan y enmiendan entuertos personales, como en las películas de 1990 *Ghost, más allá del amor* y *Truly, Madly, Deeply*. Hoy los fantasmas son demonios o ángeles, más disminuidos por sus explícitas lealtades morales.

Acaso el primer fantasma verdaderamente moderno fuese sir Simon de Canterville Chase en *El fantasma de Canterville* (1887) de Oscar Wilde. Incapaz de espantar a los materialistas inquilinos estadounidenses de la vieja mansión campestre, este es un personaje tragicómico, un espectro demasiado humano: triste, inepto, aterrado, proclive a accidentes, que hasta se asusta de un fantasma de utilería confeccionado por los niños de la casa. De hecho, no es más que un producto, una parte de la propiedad por donde ronda, y como tal, una potencial atracción turística. "Creo –dice el cabeza de familia, el señor Otis– que si hubiera algo parecido a un fantasma en Europa, enseguida lo tendríamos en América en uno de nuestros museos públicos, o en una exhibición itinerante". Una vez que los fantasmas pierden su motivación religiosa y social, están listos para seguir el mismo camino que todos los agentes no-

humanos a los ojos del público, ya sean animales, robots, alienígenas o dioses: volverse semejantes a nosotros.

Pero los fantasmas siempre encuentran nuevos sitios para rondar. Como ya hemos visto, el desarrollo de los medios de registro visual los multiplicó. En este sentido, el fonógrafo para registrar sonidos, inventado por Thomas Edison, resultó aún más perturbador y fértil que la fotografía, pues la gente estaba desde hacía tiempo acostumbrada a los retratos de los difuntos, pero el sonido y la voz, tan evocadores de la presencia física de la persona, habían sido hasta entonces algo efímero. Aquí la máquina parecía haber atrapado al propio aliento humano: *pneuma*, el espíritu. Cuando Edison presentó su fonógrafo (una lámina de papel de aluminio en la que una aguja inscribía ranuras que recreaban las vibraciones sonoras) en 1877, este parecía ofrecer la posibilidad casi de traer de vuelta a las almas de los muertos. Como escribiera un reportero: "Son muchas las madres que lloran a su hijo o hija muertos que lo darían todo por volver a oír sus voces, un milagro que vuestro fonógrafo hace posible". "La muerte ha perdido en parte su aguijón –afirmaba otro en 1896–, ya que es posible preservar para siempre las voces de los muertos". ¿Recordáis a Nipper, el perrito del logo de *His Master's Voice* [La Voz de su Amo], por siempre obediente –y por siempre recordando– a su amo muerto, cuya voz está inmortalizada en el disco del fonógrafo?

Las grabaciones de voz parecían capaces de convocar desde sus tumbas a aquellos que hacía tiempo habían perecido. El filósofo y lógico estadounidense Charles Sanders Peirce predijo que, con tiempo suficiente, "era de esperar que la ciencia descubriese que las ondas sonoras de la voz de Aristóteles hubiesen quedado grabadas de algún modo". Estos fantasmas sonoros serían oraculares, como el fantasma de *Hamlet*: hablaban, mas no conversaban, y podía ser difícil comprender los mensajes que no nos estaban destinados. "Al preservar la aparición de las personas en imagen y sonido –dice el historiador John Durnham Peters–, los medios de grabación

contribuyeron a repoblar el mundo de los espíritus. Todo nuevo médium es una máquina de producir fantasmas".



La voz de su amo: el amo muerto habla a su perro.

Esto jamás estuvo en duda en el caso de la radio, que engendró un nuevo contingente de fantasmas etéreos, de voces perdidas que emanaban de las ondas, amantes y soldados muertos en la Gran Guerra. Esta tecnología dio pie al sueño de sintonizar con las voces de la historia. Tanto Marconi como Edison decían estar investigando dispositivos para hacer contacto electrónico con los muertos; Marconi esperaba que la tecnología radial podría de algún modo captar las palabras de las grandes figuras del pasado, quizá hasta las últimas palabras de Cristo en la cruz.

Cuánto más impactante sería el poder ver a los fantasmas electrónicos además de oírlos. En el cine al menos las huellas responsables de la aparición se podían ver en el celuloide, pero en la televisión los fantasmas simplemente cruzaban por el éter. Tal vez resultó natural e inocuo llamar "fantasmas" a las imágenes dobles de

los primeros televisores, provocadas por la mala recepción o sincronización del haz de electrones, pero esta terminología reforzaba y alentaba la común sospecha de que las figuras que se veían en la pantalla no siempre correspondían a personas reales. Después de todo, ellas también podían estar ya muertas. Los reporteros acudieron en tropel al hogar de Jerome E. Travers de Long Island en diciembre de 1953 para contemplar el rostro de una mujer desconocida que había aparecido en la pantalla de un televisor y no desaparecía aunque este estuviese desconectado. (La familia había vuelto la pantalla hacia la pared, como si aquello fuese una vergüenza). Algunos de los primeros televidentes sospechaban que las figuras en la pantalla podían verlos, y se negaban a desvestirse frente a ellas. Sospechaban que tras el brillo monocromo acechaban fuerzas más siniestras que las caras sonrientes de los locutores de los noticieros. "Su televisor no está roto –insistía la serie *Más allá del límite* en la década de 1960–. No intente ajustar la imagen. Nosotros estamos controlando la trasmisión". Pero ¿quiénes eran *nosotros*? En la película *Poltergeist* eran espíritus malévolos, para los que la pantalla era una barrera permeable en ambas direcciones: la hija pequeña de la familia fue absorbida hacia el éter televisual, y solo quedó de ella una voz incorpórea que fluctuaba con la estática de la mala recepción.

"Creo que los fantasmas son parte del futuro –dijo Derrida en 1983– y que la tecnología moderna de las imágenes, como la cinematografía y la telecomunicación, incrementa el poder de los fantasmas y su capacidad para rondarnos". Cómo va a sorprendernos entonces que internet esté atestada de fantasmas –si, como dijera Owen Davies, "el ciberespacio se ha vuelto parte de la geografía habitada por los fantasmas"; también aquí las voces e imágenes de los muertos pueden permanecer por tiempo indefinido; también aquí hay identidades pseudónimas que supuestamente pueden hablar desde ultratumba. Más aún que el teléfono y la televisión, internet, esa invisible babel de voces, parece casi

diseñada para albergar espíritus, que después de todo no son más etéreos que nuestra ciber-presencia.

John Durham Peters seguramente tiene razón, por tanto, en que todos los medios de comunicación modernos son fábricas de fantasmas, siempre generando lo que el investigador psíquico del siglo XIX Frederic W. H. Myers llamaba "fantasmas de los vivos": réplicas incorpóreas de nosotros mismos, prestas a hablar en nuestro nombre. Al dar la impresión de trasmitir nuestra presencia a través de imposibles extensiones de tiempo y espacio, y de preservar nuestra imagen y voz más allá de la muerte, estos medios subvierten las leyes que durante siglos han constreñido la interacción humana por requerir del transporte físico de una carta, o de la propia persona. No sometemos a la ilusión de que el aliento de la amada emana del teléfono, de que la imagen de Skype conjurada en la pantalla por diodos luminosos es el pariente lejano en carne y hueso. Nos inventamos infinitos yoes protegidos por contraseñas, a partir de mosaicos de fotografías, vídeos y comentarios pasajeros. Aparecer "en persona" es ahora una subcategoría del verbo aparecer. "Interactuar con otra persona –dice Peters– ahora podría significar leer sus huellas mediáticas".

Pero esta conversación con fantasmas mediáticos, con almas grabadas, nunca puede bastarnos. Kafka lo expresó vívidamente: "Los besos escritos no llegan a su destino, antes son bebidos en el camino por los fantasmas". Y más rápido aún de lo que inventamos medios para transportar a los humanos de un lado a otro, inventamos nuevos modos de invocar a nuestros *doppelgängers* vívidamente. En el proceso, "los espíritus no padecerán hambre –decía Kafka–, pero nosotros pereceremos". En palabras de Peters:

> El tema de las investigaciones psíquicas: el contacto con emanaciones espectrales de cuerpos distantes, ya sea por vía de la escritura, las imágenes, los sonidos, o incluso el tacto, forma parte de un empeño mayor de la modernidad por reorganizar las representaciones del cuerpo humano.

Desde que los medios de comunicación modernos surgieron como agentes de lo liminal, estas impresiones fantasmales han adquirido un hábitat natural: un reino invisible que alguna vez, y todavía coloquialmente se llamó éter.

IV
RAYOS QUE CONECTAN MUNDOS

Las cosas invisibles son las únicas realidades.
WILLIAM GODWIN, *Mandeville* (1817)

–¿Lo invisible es visible?
–No para los ojos, pero sus resultados lo son.
WILHELM RÖNTGEN, entrevistado por *McClure's Magazine*, 1896

Cuando la ciencia del siglo XIX permitió que una esquirla de magia natural permaneciese alojada en su costado, nadie hubiera adivinado a dónde conduciría esto. Este tenaz fragmento fue el éter: una herencia clásica, ya que era otro nombre de la quinta esencia o quintaesencia aristotélica que supuestamente permeaba los cielos. Como tales, los fluidos etéreos jugaban un papel central en la magia natural. Ya hemos visto que en las cosmologías neoplatónicas de los magos del Renacimiento figuraba un omnipresente "espíritu de la naturaleza" que animaba y vivificaba todas las cosas.

En general se consideraba que las emanaciones de naturaleza intangible comunicaban la influencia de los cuerpos celestes al plano terrenal. A través de estas tradiciones esotéricas "éter" y "espíritu" llegaron a ser sinónimos de todo vapor inmaterial, invisible, que escapase de una sustancia, y de esta forma sobreviven en la jerga química de hoy en día. Pero para los físicos el éter evolucionó hasta

convertirse en un medio invisible, sutil, considerado el portador de los rayos de luz: era luminífero.

A mediados del siglo XIX, James Clerk Maxwell demostró que la luz es una onda de campos eléctricos y magnéticos oscilantes: las dos fuerzas ocultas mejor avaladas de la antigüedad. El éter era tenido por el vehículo que las transportaba, empezando por el sol y las estrellas. Maxwell, presbiteriano devoto, hablaba de este mar invisible y ubicuo en términos más o menos iguales a los del concepto del *Sensorium Dei* de Isaac Newton: la omnipresencia de Dios a través del espacio absoluto. Maxwell escribió que:

> las vastas regiones interplanetarias e interestelares ya no serán consideradas sitios baldíos del universo, que el Creador no se dignó llenar con los símbolos del orden múltiple de Su reino. Los encontraremos ya llenos de este medio maravilloso; tan llenos que ningún poder humano puede retirarlo de la más pequeña porción del espacio, ni producir la menor perturbación en su infinita continuidad. Esta se extiende sin fisuras de estrella a estrella, y cuando una molécula de hidrógeno vibra en la Canícula, el medio recibe los impulsos de estas vibraciones.

Apenas habría un solo científico que dudara de la existencia del éter. "Si de algo estamos seguros es de la realidad y sustancialidad del éter luminífero", aseveró William Thomson, posteriormente lord Kelvin, en 1884.1 Este medio conservaba vestigios de magia natural, aun cuando Maxwell y otros intentaron reducirlo a algo puramente mecánico, una especie de fluido elástico. Algunos científicos consideraban el éter un vínculo entre el mundo físico y el mundo espiritual, que permitía a las presencias invisibles comunicarse con nosotros: conectaba la ciencia con lo sobrenatural. Podía ser (pensaban ellos) que el éter fuera incluso el tejido de ambos mundos, el visible y el invisible. Thomson especuló en 1867 que los átomos pudieran ser vórtices tubulares nudosos de éter –idea que Maxwell encontraba atractiva–, mientras que el químico siberiano Dimitri Mendeléiev incluyó al éter, compuesto de átomos etéricos, como uno de los elementos de su tabla periódica revisada de 1903.

A finales del siglo XIX, la materia misma parecía a punto de desmaterializarse.

Los nuevos descubrimientos científicos contribuyeron a hacer aún más plausible la idea del éter como puente entre los mundos. En 1895 el físico alemán Wilhelm Röntgen descubrió una forma invisible de radiación con tremendo poder de penetración: a diferencia de la luz, podía atravesar papel negro y otros materiales. Esta emanación podía dejar impresa su huella en una emulsión fotográfica, volviéndola oscura allí donde incidían los rayos y haciendo visibles de este modo no solo los rayos invisibles sino también las estructuras ocultas que encontraba en su trayectoria. No puede ser casualidad que en la era del espiritismo los primeros objetos ocultos que estos "rayos Röntgen" sacaron a la luz fueran los huesos de la mano de su mujer: un presentimiento de muerte capturado en una placa, según ella misma exclamó atemorizada. Hasta el nombre que Röntgen dio a estos rayos, escogido en un principio como etiqueta provisional, parecía connotar algo esotérico y ominoso: rayos X.

Hacia el final del siglo, los rayos X se sumaron a una lista creciente de rayos invisibles: los rayos catódicos y los rayos anódicos (o rayos canales), descargas de rayos, rayos uránicos (radiactividad), luz negra, rayos N, rayos cósmicos y otros. Muchos de los primeros investigadores involucrados en el estudio de los rayos X, los rayos catódicos y la radiactividad, entre ellos J. J. Thomson, Pierre Curie y los científicos ingleses Oliver Lodge y William Crookes, se interesaron profundamente en las sesiones de espiritismo y en lo paranormal, si bien a veces con ciertas dudas. La ciencia y el espiritismo se alimentaban mutuamente. La primera parecía a punto de desvelar los reinos invisibles de la existencia, mientras que la creencia en la comunicación con los espíritus –una reacción al desencanto con el materialismo y la religión ortodoxa– creaba una atmósfera receptiva para los reportes sin confirmar acerca de rayos invisibles. "Es poco lo que sabemos del medio que nos rodea –admitieron los Curie–, puesto que nuestro conocimiento se limita a los fenómenos que afectan nuestros sentidos, directa o indirectamente".



Fotografía de rayos X de la mano de la mujer de Röntgen, Anna, tomada en su laboratorio de Wurzburgo a finales del siglo XIX. "¡He visto mi muerte!", dicen que gritó ella.

El descubrimiento de los rayos invisibles incentivó en muchos investigadores el deseo de dar una nueva formulación científica a unas creencias antiguas y muy arraigadas, dando con ello un espaldarazo a los espíritus. Esto constituyó un bálsamo para la crisis de espiritualidad generada por los avances científicos y que amenazaba con un materialismo yermo que casi nadie deseaba. Es a la luz de este contexto que debemos contemplar el espectáculo de profundos racionalistas dejándose embaucar por las nociones más absurdas y fantasiosas: fotografías de ectoplasma y hadas, falsos médiums haciéndose pasar por espectros, telequinesis, y golpeteos en la mesa. Si hoy desdeñamos y nos burlamos de ellos es solo porque insistimos en otra fantasía: que la ciencia es en cierto modo inmune a los prejuicios culturales en los que se inserta. La ciencia y la tecnología adoptan las formas que nos son necesarias. A finales del siglo XIX, la gente necesitaba un mundo de espíritus.

Comenzó a resultar verosímil que desde siempre los platonistas y los teólogos medievales hubieran tenido razón: nuestro mundo visible no era más que una sombra, una débil proyección de una realidad más profunda, invisible. A finales del siglo XVIII y principios del XIX, esta idea solo había sido enarbolada por místicos y filósofos como Emanuel Swedenborg, Schopenhauer y Hegel. Ahora la ciencia parecía estar de acuerdo. "A una edad temprana –escribió Oliver Lodge en su autobiografía de 1931–, decidí que mi tema principal eran los imponderables –como se los llamaba entonces– las cosas que operaban en secreto y que tenían que ser aprehendidas mentalmente". No era algo tan distinto de lo que pudiera haber dicho Cornelio Agripa cuatrocientos años antes.

Los físicos promovieron con tanta fuerza la desmaterialización del mundo que el filósofo austriaco Johann Bernhard Stallo llegó a quejarse en su libro de 1881 *Los conceptos y teorías de la física moderna*. Según él, la literatura científica

> está repleta de teorías que intentan convertir datos en ideas mediante un proceso de reducción o sutilización [esto es, volviéndolos inmateriales e invisibles]. Tales intentos son insignificantes; el espectro intangible resulta más problemático a la larga que la presencia tangible. La fe en los espectros […] es tan imprudente en la física como en la neumatología.

Pero nadaba contracorriente. El *Zeitgeist* prefería la fe en los espectros.

CUANDO LOS FANTASMAS MOVIERON LAS MESAS

En la historia del esoterismo, el espiritismo emerge como una corriente subsidiaria imbuida de tradiciones más antiguas como la creencia en fantasmas, el mesmerismo y la clarividencia, adaptadas a los anhelos románticos del siglo XIX de superar las restricciones de

la efímera existencia material. En una era en que la gente comenzó a atreverse a soñar con vencer a la muerte, la muerte seguía visitándolos, llevándose a niños, madres, amantes, cuya ausencia era más difícil de soportar por cuanto ya parecía tan inevitable. El siglo XIX ha sido llamado una era de luto permanente; para Lewis Mumford, esta era la razón subconsciente de la predilección victoriana por la ropa negra, una moda respaldada a partir de 1861 hasta por la desolada reina Victoria. Fue una época en que mucha gente empezó a añorar a los fantasmas: estos no eran una fuente de terror sino de consuelo y ya no eran vistos como un fenómeno sobrenatural sino preternatural, una parte aún no comprendida de la naturaleza.

Por lo general se considera que el espiritismo comenzó con las travesuras de las hermanas Margaret y Kate Fox de Hydesville, Nueva York, quienes afirmaron en 1848 estar recibiendo mensajes de los espíritus, trasmitidos mediante golpeteos en su cabaña. Las Fox atrajeron el interés del público y en la década de 1850 comenzaron a ofrecer demostraciones (cobrando) de su capacidad para comulgar con los espíritus.

Otros médiums comenzaron a afirmar que ellos también podían canalizar estos mensajes, comúnmente durante una sesión de espiritismo en la que se reunían con un público en una habitación a oscuras. Los toques de los espíritus de las hermanas Fox inicialmente se comunicaban mediante un rudimentario código de sí/no, pero después se fue refinando hasta completar mensajes letra a letra. Cuando el espiritismo llegó a Europa a principios de la década de 1850, estas comunicaciones se deletreaban haciendo girar una mesa. Los asistentes a una sesión se sentaban en torno a la mesa, con las manos apoyadas sobre la superficie, y esta comenzaba a rotar, inclinarse o levitar. Según el médium iba enunciando el alfabeto, el ángulo de la mesa podía identificar qué letras seleccionaban los espíritus.

En otra época, un agente esotérico capaz de hacer girar mesas hubiera despertado sospechas de actividad demoniaca. Pero ya en el

siglo XIX, los filósofos naturales no solo aceptaban la existencia de fuerzas invisibles como la electricidad y el magnetismo, sino que también comenzaron a utilizarlas y a explicarlas. Fue, por tanto, natural que quienes buscaban una explicación a las mesas giratorias recurrieran al principal experto en las fuerzas invisibles del electromagnetismo: Michael Faraday, de la Royal Institution en Londres. Varios de sus conocidos exhortaron a Faraday a pronunciarse acerca de esos efectos y en junio de 1853 este publicó una carta en *The Times* reportando los resultados de unos rigurosos experimentos encaminados a detectar movimientos involuntarios en las manos de las personas sentadas que pudieran explicar la rotación de las mesas. Faraday aseveró que una vez que se colocaba en las manos de los presentes un aparato capaz de detectar un intento de empujar la mesa, "el poder desaparece; y esto solo porque cada uno de ellos se vuelve consciente de lo que en realidad están haciendo mecánicamente, y por tanto son incapaces de autoengañarse involuntariamente". Faraday expresó su consternación ante la credulidad de la gente que atribuía este fenómeno a agentes místicos o sobrenaturales. "Creo que el sistema de educación que pudo dejar al público en el estado mental que este sujeto lo ha encontrado debió de padecer agudamente la ausencia de un principio muy importante", sentenció.

Los estudios de Faraday resultaron totalmente convincentes y hubiera sido razonable esperar que mataran el espiritismo en la cuna. El hecho de que no lo lograran en absoluto nos dice que los médiums estaban satisfaciendo un deseo generalizado. Lo hacían con considerable habilidad e ingenio, y el espiritismo fue cobrando cada vez más fuerza. Adoptó nuevas formas, encontró defensores en científicos que rivalizaban en eminencia con Faraday, y pronto se situó en la cumbre de la moda.

EL TELÉGRAFO DE LOS ESPÍRITUS

No fue casual que el espiritismo llegara a su apogeo justo cuando la ciencia comenzó a demostrar que la comunicación a larga distancia era posible. En 1844, cuatro años antes de que las hermanas Fox empezaran a atraer la atención, el pintor estadounidense devenido inventor Samuel Morse presentó el telégrafo eléctrico enviando un mensaje desde la ciudad de Washington hasta Baltimore, a una distancia de casi cincuenta kilómetros (decía: "¿Qué ha obrado Dios?"). No fue Morse quien inventó aquel artilugio; había sido desarrollado en la década de 1830 por unos científicos de Alemania y de Inglaterra, donde William Cooke y Charles Wheatstone patentaron un sistema telegráfico que podía enviar mensajes a través de un cable de veinte kilómetros. Pero la versión de Morse era más sencilla –requería un solo cable para la trasmisión– y con su asistente Alfred Vail diseñó el alfabeto de puntos y rayas para codificar los mensajes. Morse, que era ya un artista de éxito, se había visto motivado a crear un sistema de comunicación a larga distancia luego de que su esposa muriera en 1825 mientras él se encontraba lejos trabajando en un retrato. Para cuando le trajeron a caballo la noticia de su muerte, su esposa ya había sido enterrada.

Tras la demostración oficial de Morse en 1844, los cables de telégrafo comenzaron a extenderse a lo largo de los ferrocarriles por todo Estados Unidos, y ya en la década de 1850 había planes de tenderlos por el lecho marino cruzando el Atlántico. La idea de poder comunicarse con alguien instantáneamente a través de quizá cientos de kilómetros había pertenecido anteriormente al campo del esoterismo. El abad alemán Trithemius de Sponheim había afirmado tener un poder semejante en su libro *Steganographia*, escrito alrededor de 1499, en el que dice que los pensamientos podían ser trasmitidos a grandes distancias "mediante el fuego", con la ayuda de los ángeles. Pero no era lo que hacía el telégrafo lo que resultaba tan maravilloso y misterioso, sino cómo lo hacía. Los mensajes eran transportados mediante la electricidad, que por entonces seguía siendo la fuerza misteriosa que Mesmer había asociado con los poderes psíquicos y el médico italiano Luigi Galvani había identificado –poniendo en movimiento las patas amputadas de una

rana mediante una batería eléctrica– como el agente activo de la vida misma. (Cuando Morse estaba buscando financiación para su telégrafo en la década de 1830, los políticos solían referirse a esto como experimentos de mesmerismo). Según Michael Faraday, la electricidad era una especie de éter que perfora las líneas de fuerza de un campo eléctrico.

Si el telégrafo podía transportar mensajes mediante este éter invisible, ¿era tan improbable que una perturbación similar de ese fluido esotérico pudiera mediar entre la gente y los espíritus, entre los vivos y los muertos? ¿No podrían las almas de los fallecidos estar enviando a las receptoras humanas Kate y Margaret Fox sus comunicaciones en un código Morse de repiqueteos mediante un telégrafo espiritual?2

La inmensa mayoría de los médiums espiritistas eran mujeres. Esto era comprensible dado el chovinismo de la época: como se las tenía por entes pasivos y de escaso intelecto pero altamente sugestionables e impresionables, las mujeres eran las receptoras ideales, a medio camino entre los hombres y las máquinas. Los hombres tenían demasiada voluntad y solidez para convertirse en vehículos de los mensajes de los espíritus, a menos quizá que poseyesen una sensibilidad inusualmente femenina. Pero eran los hombres quienes se ocupaban de investigar estos mensajes, a veces (como veremos) en formas que chisporroteaban con carga erótica. Las médiums se situaban literalmente en el medio, entre el espíritu y el intelecto (masculino): fueron, por así decirlo, los primeros medios de comunicación. Algunas médiums lograron aprovechar este estereotipo para alcanzar una visibilidad que hasta entonces les había sido negada, y no es casual que varias de ellas se alinearan con los movimientos por los derechos de la mujer. Por fin tenían una voz, aun cuando todavía no se les permitía que fuese la suya propia.

INGENIEROS DE ÉTER

Uno esperaría que los científicos e inventores que desarrollaron las tecnologías de la telecomunicación hubiesen negado la presencia de algo milagroso en el proceso, y explicado que ellos simplemente manipulaban las ondas electromagnéticas (y acústicas). Pero lo cierto es que muchos de ellos también estaban convencidos de hallarse en el umbral de concepciones más profundas. Ya estaban totalmente inmersos en una tradición en la que el control de las fuerzas y emanaciones invisibles estaba vinculado con un orden oculto de la naturaleza, una realidad más allá de la percepción, poblada por inteligencias y agentes. El editor de *The Electrician*, Desmond Fitzgerald, comentó con tristeza en 1862 que "la telegrafía ha sido hasta hace poco un arte oculto hasta para muchos de los devotos de la ciencia eléctrica". Alexander Graham Bell, quien inventó el teléfono en la década de 1870,3 asistía a sesiones de espiritismo, su asistente Thomas Watson era médium en su tiempo libre, y Edison se hizo miembro de la sucursal estadounidense de la Sociedad para la Investigación Psíquica. "Estoy trabajando en la teoría de que nuestra personalidad existe después de que lo que llamamos vida abandona nuestros actuales cuerpos materiales", dijo a un reportero en 1920. El telégrafo encajaba fácilmente en un linaje que incluía la magia natural, el mesmerismo, y los ángeles y demonios: comunicación sin encarnadura, lograda por medio de fuerzas y fluidos invisibles. Algunos se referían al espiritismo como una "telegrafía celestial".

A Cooke y Wheatstone les costó trabajo convencer a la sociedad victoriana de que la telegrafía era una tecnología útil y viable. A muchos les parecía tan solo un vistoso truco científico, no muy diferente de la prestidigitación: *The Times* expresó en términos displicentes en 1850 que el telégrafo servía para "provocar asombro ante las maravillosas proezas logradas por la ciencia moderna". Al fracasar el primer intento de tender un cable trasatlántico que conectase Gran Bretaña con Estados Unidos, desde la isla de Valentia junto a la costa irlandesa hasta la isla de Terranova –el cable se partió a los quinientos kilómetros–, el escepticismo respecto al valor práctico de la telegrafía pareció quedar justificado. Aquello

resultó desastroso para la imagen de la industria y contribuyó a estimular la introducción de una adecuada formación científica para los ingenieros británicos. Sin embargo, con la ayuda de William Thomson (que luego fue nombrado caballero por sus logros), el cable quedó finalmente tendido en 1866.

Algunos pioneros de la telegrafía, especialmente Cromwell Fleetwood Varley, ingeniero jefe de la Electric International Telegraph Company, establecieron comparaciones directas con las trasmisiones de los médiums en las sesiones de espiritismo. Varley era un genuino hombre de ciencia: su madre estaba emparentada con Faraday, su padre era inventor, y él mismo aprendió sobre electricidad en las conferencias de William Grove, inventor de la pila de combustible, en la Royal Institution de Londres. De joven fue contratado por la Electric Telegraph Company de William Cooke, fundada en 1845. Fue nombrado electricista jefe de la compañía en 1858; para entonces ya esta se había fusionado con la International Telegraph Company.

Para Varley, los fenómenos convocados por los médiums no eran distintos de cualquier otro que tuviese lugar en la naturaleza o el laboratorio: estaban al alcance de los métodos de la ciencia. Esta opinión era compartida por William Crookes, un amigo que acompañó a Varley a muchas sesiones de espiritismo, y para quien esta cuestión era simplemente un desafío ingenieril. Como investigador de la comunicación con los espíritus, Crookes afirmó que deseaba ser considerado

> como un electricista en Valentia, que examina por medio de instrumentos adecuados ciertas corrientes y pulsaciones eléctricas que pasan por el cable atlántico: independientemente de sus causas, e ignorando si estos fenómenos son producidos por imperfecciones en los propios instrumentos, o por un operario inteligente del otro lado de la línea.

Varley se interesó en el espiritismo cuando su esposa Ada adquirió poderes de médium en la década de 1850. Él sospechaba que los mensajes de los espíritus eran completamente análogos a las señales electromagnéticas del telégrafo.

> Es probable que haya otros poderes que acompañen a las corrientes eléctricas y magnéticas, los cuales sean vistos por los espíritus y sean tomados por ellos erróneamente por las fuerzas que llamamos electricidad y magnetismo.

Para el investigador científico del espiritismo el reto, entonces, no era tan diferente del que afrontara Varley en su vida profesional: establecer un vínculo fiable. Según el historiador Richard Noakes, él intentó "transferir las capacidades y recursos de la sala de pruebas del telégrafo a un espacio para la comunicación con los espíritus".

Si ya la telegrafía parecía confirmar la verosimilitud del espiritismo, la *telegrafía sin hilos* –la trasmisión radial– constituyó un argumento aún más elocuente. Las ecuaciones de James Clerk Maxwell que describían las ondas electromagnéticas predecían que debía de haber un espectro continuo de estas en todas las frecuencias y longitudes de onda4 zumbando por el éter. (En español la palabra espectro continúa siendo sinónimo de "fantasma"). Las vibraciones de baja frecuencia, llamadas ondas de radio, fueron generadas y detectadas por primera vez en 1887 por el físico alemán Heinrich Hertz, quien trabajaba en Karlsruhe. Solo nueve años después el inventor italiano Guglielmo Marconi demostró que estas ondas podían ser utilizadas para la comunicación a larga distancia, trasmitiendo un mensaje a más de tres kilómetros sobre la llanura de Salisbury en Inglaterra. Ya en 1901 las trasmisiones de Marconi cruzaban el Atlántico, desde Cornualles hasta Terranova. Oliver Lodge (quien afirmaba haber inventado la telegrafía sin hilos antes que Marconi) empleó estas nuevas ondas en atractivos experimentos públicos. "Hasta hace poco no hemos indagado seriamente", escribió en 1892 el amigo de Lodge, William Crookes,

> si no estarán actuando constantemente a nuestro alrededor vibraciones del éter, más largas que aquellas que nos afectan en forma de luz. Pero las investigaciones de Lodge en Inglaterra y las de Hertz en Alemania nos ofrecen una gama casi infinita de vibraciones etéreas o rayos eléctricos, desde longitudes de ondas de miles de kilómetros hasta de unos pocos centímetros […] Aquí se nos revela, pues, la desconcertante posibilidad de

> la telegrafía sin hilos, sin postes, sin cables, o sin ninguno de los costosos dispositivos actuales.

Las ondas radiales fueron las primeras entre muchos rayos invisibles en ser descubiertas cerca del fin de siglo, y parecían ofrecer una tecnología de telecomunicaciones enteramente inmaterial: mensajes enviados invisiblemente a través de la "nada".

La telegrafía sin hilos parecía compartir algunos de los rasgos de los fenómenos paranormales, como por ejemplo la telepatía, un término acuñado en 1882 por el clasicista Frederic H. W. Myers. "¿Por qué, de hecho –se preguntaba el *Spectator* en 1892– si un hilo puede hablar con otro sin conexión alguna, salvo el éter [...] por qué no iba a poder una mente hablar con otra sin 'hilos' de ningún tipo?". Mark Twain insistía en que ya era hora de tomarse en serio este fenómeno psíquico: "La telepatía mental –escribió a *Harper's Magazine* en 1891– no es un chiste, sino un hecho, y [...] no es algo raro, sino sumamente común".

Pero las comunicaciones trasmitidas a través del ubicuo e inalámbrico éter diferían bastante de las canalizadas hacia un médium a través de "hilos espirituales". Lo que antes era una serie de corrientes dirigidas ahora era un océano inmaterial, vasto como el cosmos. Y mientras que para Maxwell este mar invisible parecía estar lleno de la presencia de Dios, hacia el final del siglo había llegado a parecer un páramo para las almas perdidas, que trasmitían sus lamentos electromagnéticos con la esperanza de que alguien, en algún lugar, los sintonizase; a todas luces, una metáfora de la situación que la modernidad impone cada vez más a los vivos. El médium espiritista solía actuar como un operador telefónico, canalizando los mensajes hacia sus destinatarios. Pero ahora escuchar a los espíritus se parecía más al "DXing", el *hobby* de los primeros radioaficionados: peinar las ondas radiales en busca de señales aleatorias de estaciones remotas. Estas trasmisiones eran omnipresentes, no solo invisibles sino también inaudibles a menos que uno sintonizase la frecuencia correcta. Al igual que los

espectros, entraban a las casas sin permiso: aun queriéndolo, era imposible impedir su entrada. Como lo expresara en 1923 la *Scribner's Magazine* en un artículo sobre la comunicación radial titulado "Eavesdropping on the world" [A la escucha del mundo]:

> Hemos estado jugando con lo intangible, ese algo misterioso de lo que está hecha la aurora boreal, las ondas de la expansión ilimitada del espacio. ¿Quién sabe adónde nos conducirá el doblegar a nuestra voluntad a las fuerzas misteriosas y el leer los pensamientos que vuelan en alas del éter?

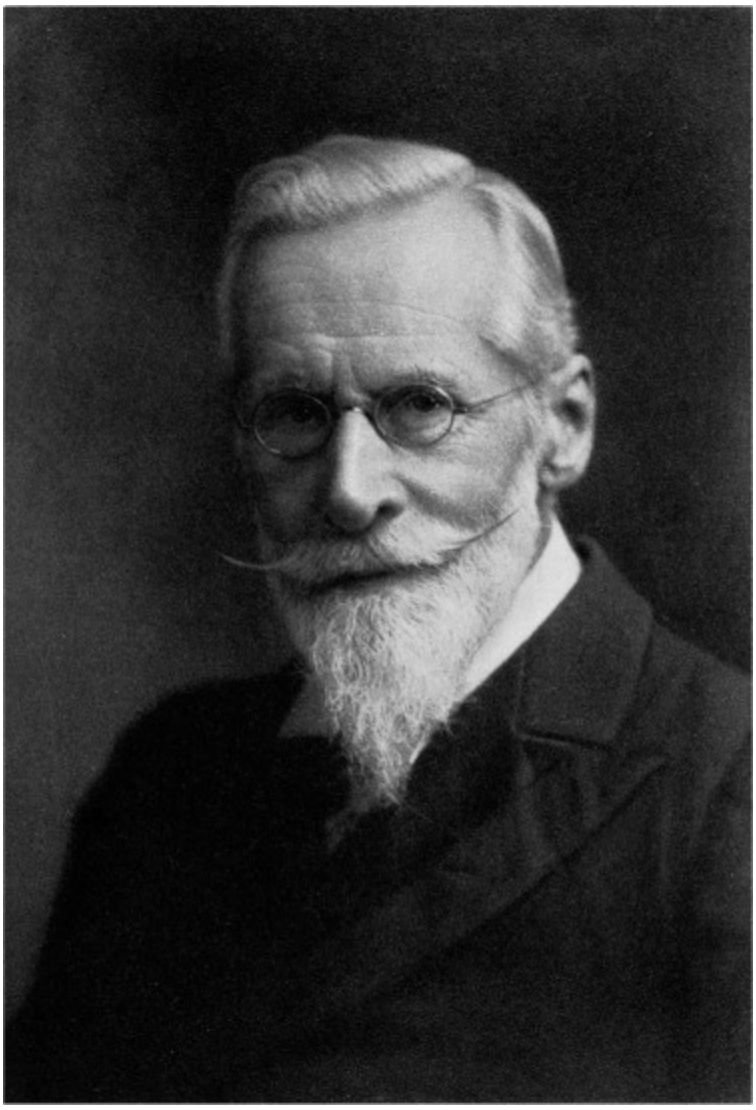
Mientras que las sesiones espiritistas victorianas habían prometido consuelo, ahora reinaba la aprensión, como si las apariciones extrañas y las criaturas amenazadoras pudieran emerger de las invisibles profundidades etéricas. Se rumoreaba que los objetos inanimados captaban las ondas radiales y que estas les infundían una estrafalaria apariencia de vida: una pala que cantaba en Suecia, un bebedero metálico en una granja que tarareaba una sinfonía, un espejo que, como en un cuento de hadas, le habló una mañana a una mujer mientras se miraba en él. "Según se iba incrementando el conocimiento popular de los principios de la radio", escribe el historiador Jeffrey Sconce,

> los americanos comenzaron a darse cuenta de que, lo quisieran o no, todos ellos estaban continuamente bregando en un mundo invisible de ondas radiales, y de que cualquier cosa, desde una pala de carbón hasta una simple operación dental, podía ser una puerta al misterioso reino del éter.

Rudyard Kipling captó esta percepción de la aleatoria comunión esotérica con los espíritus en su cuento "La radio" (1902). En una gélida noche de invierno, el narrador llega a una botica en la costa sur de Inglaterra para presenciar un experimento amateur con el nuevo dispositivo de Marconi y las "ondas hercianas"; se trata de un intento por enviar un mensaje a una estación receptora a muchos kilómetros de distancia en Poole, Dorset. El asistente del boticario se hallaba en cama con tuberculosis, y en un trance inducido por los medicamentos "capta" y anota versos de un poema de Keats, al que

nunca ha leído. Al mismo tiempo el sobrino del boticario escucha a través del dispositivo retazos igualmente incoherentes: fragmentos sin sentido que llegan desde barcos cercanos a la costa. "¿Has visto alguna vez una sesión espiritista? –dice–. A veces esto me las recuerda: fragmentos de mensajes que llegan de la nada".

Kipling al parecer creía que las mentes podían recibir las vibraciones de pensamientos aleatorios a través del éter espiritual. "Somos tan solo hilos telefónicos", le escribió a Rider Haggard en 1918. Pero ya ni siquiera hacían falta hilos telefónicos para enviar el mensaje; todo lo que se requería era que el cerebro fungiera como transmisor y receptor de los invisibles rayos cargados de información. J. J. Thomson, jefe del Laboratorio Cavendish en Cambridge, apoyó unos experimentos para comprobar si la telepatía podía deberse a filtraciones craneanas de señales electromagnéticas. Si a él le parecía posible, ¿quién iba a llevarle la contraria?



Sir William Crookes (1832-1919), empresario químico, editor y espiritista.

LOS FANTASMAS DE CROOKES

Varley y Crookes no eran inocentes ni acríticos: ambos reconocían que el espiritismo estaba lleno de charlatanes y fraudes. Pero eso no era todo. Muchos médiums creían genuinamente estar en contacto con el mundo de los espíritus. Más desconcertante aún, algunos de ellos lograban sostener esta creencia *al mismo tiempo* que

perpetraban lo que hoy consideraríamos estafas, tal vez del mismo modo en que algunos científicos fraudulentos de la actualidad al parecer creen que sus falsos resultados son solo un atajo hacia la verdad. Las investigaciones de los reinos invisibles llevadas a cabo por Crookes ponen especialmente de relieve este carácter ambiguo del espiritismo.

William Crookes fue un hombre que se abrió caminó con sus propios esfuerzos, hijo de un sastre londinense que se inventó a sí mismo en muchas facetas: periodista, analista industrial, consultor y químico independiente; obteniendo dinero e influencia de un diverso abanico de intereses que iban de las publicaciones científicas hasta la minería de oro. En tanto que los hermanastros mayores de Crookes siguieron la profesión de su padre, William mostró un precoz interés por la química, inspirado por las conferencias y espectaculares demostraciones a las que asistió en la Royal Polytechnical Institution, cerca de su hogar. John Henry Pepper, más tarde empresario del fantasma teatral, no trabajó allí sino hasta 1848, año en que Crookes, a la sazón con dieciséis, se matricularía en el Royal College of Chemistry en Oxford Street. Pero Crookes llegaría a conocer a este exuberante orador durante su temporada en la universidad, pues la Chemical Society de Londres, de la que Crookes era un joven miembro, solía reunirse en casa de Pepper.

Crookes aplicó su pasión por la química al nuevo arte de la fotografía. En el Royal College dedicaba buena parte de sus ratos de ocio a tomar fotografías e investigar cómo podían mejorarse las técnicas. Tenía fama de ser una especie de autoridad juvenil sobre ello, e inició una correspondencia con Henry Fox Talbot, quien recurrió a Crookes como testigo experto en una disputa de patentes en 1854. Tres años después Crookes llegó a ser editor de *The Liverpool Photographic Journal* (que abandonó el provinciano "Liverpool" en 1859), su primera incursión en el terreno de las publicaciones científico técnicas, a la que siguió el lanzamiento de *Photographic News* en 1858.5

Crookes estaba siempre alternando sus intereses por la ciencia, los negocios y la edición, al tiempo que buscaba oportunidades de mercado o formas de convertir sus conocimientos en monedas. Revisando otras publicaciones en busca de material con que llenar las revistas fotográficas, llegó a acumular un excedente que decidió incorporar a una revista general de química. La llamó *The Chemical News*. Inaugurada a finales de 1859, esta se convirtió en una plataforma para que Crookes diera rienda suelta y publicitara su voraz apetito por todo lo relacionado con la química, desde la minería hasta las plagas del ganado. También fue sintomática de su actitud un tanto indiscriminada: imprimía prácticamente todo lo que le enviaban, "dejando que el lector profesional y el tiempo separasen el trigo de la paja", como dijera el historiador de la química William Brock.

Crookes construyó un laboratorio privado en su casa de Londres en Mornington Road y los resultados de sus investigaciones a menudo iban directos a páginas de *The Chemical News*. Él, sin embargo, no era ningún diletante y en 1861 anunció el descubrimiento de un nuevo elemento químico. Dos años antes, los científicos alemanes Robert Bunsen y Gustav Kirchhoff habían reportado que la luz emitida cuando se queman elementos químicos en una llama contiene una huella de su identidad. Cuando se emplea un prisma para dividir esta luz en sus longitudes de onda constitutivas, se descubren "líneas espectrales" brillantes a longitudes de onda específicas para cada elemento. Empleando esta técnica para analizar el residuo lodoso de la producción de ácido sulfúrico, Crookes descubrió una línea de luz verde no asociada con ningún elemento conocido y, por tanto, presumiblemente causada por uno nuevo. Lo bautizó como talio, del griego *thallos* o "retoño", aludiendo al matiz verde-hoja de su línea de emisión espectral. La evidencia de Crookes para este nuevo elemento fue provisional en un principio, y su anuncio acaso fuera prematuro (además de preocuparle el aseguramiento de la prioridad, al parecer Crookes andaba escaso de material para aquel número de su publicación).

Pero cuando el químico francés Claude-Auguste Lamy aisló esta sustancia metálica un año después, la realidad del talio quedó confirmada, y con ella la posición de Crookes en la ciencia británica.

Esta era, sin embargo, una posición extraña. Carente de formación universitaria y de un puesto académico, y desprovisto de sofisticación cultural o carisma personal, Crookes fue respetado sin jamás pertenecer al ámbito de los científicos establecidos. Cuando empezó a mostrar simpatía por el espiritismo, se volvió por ello más vulnerable a las críticas, aun cuando un interés pasajero en estos temas no era nada inusual entre los científicos decimonónicos.

Parece que el interés de Crookes en el mundo de los espíritus surgió con la muerte de su querido hermano menor Philip por culpa de la fiebre amarilla en la década de 1860, irónicamente durante una expedición a Cuba para tender un cable de telégrafo. Crookes comenzó a asistir a sesiones espiritistas, y en 1868 llegó a convencerse de que el médium Frank Herne, de dieciocho años, estaba canalizando mensajes de su hermano muerto. Con toda probabilidad, Herne (o su mánager, la mayoría de los médiums tenían uno) había investigado el historial de sus invitados y se había enterado del litigio por difamación entre Crookes y el capitán del barco al que Philip había sido asignado, a quien Crookes había acusado de negligencia.

Crookes se volvió muy activo en los círculos espiritistas y asistió a sesiones presididas por Ada, la mujer de Cromwell Varley. En 1869 le escribió a John Tyndall, un escéptico de todo lo sobrenatural y defensor de que la ciencia se divorciase por completo de la religión:

> Estoy seguro de que empezamos a vislumbrar algo nuevo y digno de atención por parte del hombre de ciencia, y creo que mis pensamientos están conformándose en la dirección de un poder de algún modo relacionado con la gravitación.

Se convenció de que el más famoso médium de Inglaterra, Daniel Home, podía modificar la gravedad manipulando una "fuerza psíquica". Aquí volvía, por tanto, Crookes a tejer la vieja red de las

fuerzas ocultas, que podían ser manipuladas en una u otra dirección por quienes supieran hacerlo.

En aquella era de charlatanes, pocos fueron más consumados y escurridizos que Home. Natural de Edimburgo, vivió con su tía en Connecticut hasta llegar a Londres a los veintidós años en busca de un público lucrativo para sus trucos. Durante la siguiente década recorrió las cortes y salones de Europa y fue expulsado de Roma por hechicero por orden del Papa. En 1868 fue obligado por los tribunales ingleses a renunciar a la fortuna y propiedades que había birlado a una viuda crédula. En 1869, cuando Crookes conoció a Home, ya había amplias razones para considerarlo un fraude. Pero Home era encantador, y Crookes quedó cautivado.

Home realizaba demostraciones deslumbrantes e incluso peligrosas. He aquí el testimonio de Crookes de los sucesos ocurridos durante una sesión en mayo de 1871, mientras los participantes estaban sentados en torno a la mesa y tomados de las manos en la oscuridad:

> Primero tuvimos manifestaciones violentas, sillas volcadas, la mesa levitó a quince centímetros del piso y luego se vino abajo, ruidos altos y desagradables vociferando en nuestros oídos y en general fenómenos de orden inferior. Al cabo de un rato se nos sugirió que cantásemos, y siendo la única canción que todo el grupo se sabía, arrancamos con 'Es un muchacho excelente'. Las sillas, mesas y las cosas de encima golpeteaban al son de la tonada. Después, D. D. Home nos regaló un solo –una pieza más sacra– y casi antes de que dijera una docena de palabras Mr Herne se elevó en el aire, flotó hasta el otro lado de la mesa, y cayó entre un estrépito de cuadros y adornos al otro extremo de la estancia. Mi hermano Walter, que sostenía una de sus manos, lo aferró tanto tiempo como pudo, pero dice que Herne se soltó de su mano al ser arrastrado hasta el otro extremo de la mesa […]

Acto seguido el grupo presenció acordeones que tocaban solos, luces flotantes, libros lanzados de allá para acá, y manos sin cuerpo que les acariciaban el rostro. El efecto tuvo que haber sido abrumador, tan excitante como terrorífico, y sin duda calculado para inhibir todo juicio objetivo. Testimonios como este –y los hay en

abundancia– dan fe de los enérgicos e ingeniosos preparativos que debían de llevar las sesiones espiritistas.

Entre 1870 y 1873 Crookes, con ayuda de Varley, condujo más de treinta sesiones con Home, durante las cuales lo sometieron a toda clase de pruebas "científicas". Aunque Crookes reconocía que el médium "se halla sujeto a los inexplicables flujos y reflujos de la fuerza, [y] rara vez ha ocurrido que un resultado obtenido en una ocasión pueda ser confirmado y probado posteriormente con aparatos dispuestos para ese fin", de todos modos estaba convencido de que Home no era ningún farsante. Todavía en 1889 seguía insistiendo en que "ciertos fenómenos de Home caen totalmente fuera de la categoría de los prodigios que pueden lograrse mediante juegos de manos o mecanismos preparados".

¿Cuál *era*, entonces, su causa? Crookes estaba seguro de que era la acción deliberada de algún agente invisible. En 1874 escribió a una de las discípulas de Home, una tal madame Boydanof en San Petersburgo, diciendo: "De lo único que tengo certeza es de que existen seres inteligentes invisibles, que profesan ser espíritus de gente fallecida, pero las pruebas que requiero nunca he podido obtenerlas hasta ahora". Como científico, consideraba que su papel era investigar cómo se comunicaban con nosotros aquellos seres: mejorar estos canales del mismo modo en que él y otros procuraban mejorar el telégrafo. A la médium Jane Douglas le escribió en 1871:

> Si asumimos que hay seres invisibles intentando comunicarse con nosotros, es razonable suponer que su modo de telegrafía podría mejorarse, y en tanto otros están obteniendo comunicaciones con abundancia de palabras, yo prefiero dedicarme a la tarea más humilde pero no menos útil de servir de ingeniero telegráfico, para garantizar condiciones que hagan más seguro el intercambio, y en general lograr un mejor estado de aislamiento de la línea.

Pocos parlamentos ponen la situación en una perspectiva más clara, yuxtaponiendo, como hace este, las especulaciones más fantásticas ("Si asumimos que hay […]") con la idea de que un ingeniero podría hacer girar los diales y mejorar la recepción desde

este inframundo del mismo modo en que podría mejorar la señal de radio de Helsinki. Fiel a su palabra, Crookes se dedicó a desarrollar lo que hoy podría considerarse una especie de tecnología esotérica.

Home accedió a ir al laboratorio casero de Crooke para ser sometido a pruebas científicas, y en 1871 Crookes anunció que estaba buscando la fuerza psíquica a través de la cual Home realizaba sus asombrosas proezas. Sus métodos experimentales dejaban mucho que desear. Uno de ellos involucraba que Home tocase una melodía en una concertina que estaba rodeada por una jaula de alambre y colocada debajo de la mesa a la que Home estaba sentado, al tiempo que se impedía a Home tocar el instrumento con una mano o con las dos. En otro experimento, una gruesa plancha de madera era colocada sobre un fulcro con una balanza de muelle en un extremo y Home lograba aumentar su masa aparente en unos cuatro kilogramos tan solo tocando el otro extremo con un dedo. Ambos son trucos bien conocidos entre los ilusionistas. Una armazón de metal y un arnés corporal oculto bajo la camisa pueden impartir una fuerza insólita a un solo dedo, mientras que los artistas de *music-hall* victorianos solían "tocar" acordeones a distancia empleando una diminuta armónica escondida dentro de la boca, mejor oculta quizá tras unos exuberantes mostachos victorianos. Crookes, por supuesto, podría haber previsto ambas posibilidades registrando exhaustivamente al sujeto, pero esto hubiera revelado una falta de confianza impropia de un caballero. Con las ventanas cerradas, no era difícil engañar a un hombre de tan mala vista como Crookes.

En junio de 1871 Crookes envió un trabajo en que describía sus hallazgos a la Royal Society, la cual lo rechazó alegando deficiencias en el método experimental. De modo que Crookes lo dio a conocer en su propia publicación científica, *The Quarterly Journal of Science*. "Estos experimentos", escribió,

> *confirman sin duda alguna* las conclusiones a que había llegado en mi anterior ensayo, a saber, la existencia de una fuerza asociada, de un modo

> que todavía no ha sido explicado, con la organización humana; fuerza que es capaz de incrementar el peso de cuerpos sólidos sin contacto físico.

Reportó que dicha fuerza no era en absoluto fiable, a diferencia de la gravedad o el magnetismo, sino que podía variar de una hora a la otra, a veces desapareciendo por completo para luego revitalizarse "con gran intensidad". Afirmaba que la misma podía actuar a treinta o sesenta centímetros de Home pero que era más fuerte cerca de él. En este momento Crookes estaba estudiando anomalías en el peso atómico aparente del talio, que según pensaba podían explicarse mediante una fuerza opuesta a la gravedad. Comenzó a sospechar que la fuerza psíquica de Home también podía ser una especie de antigravedad, mediada por la radiación electromagnética. En los estudios con el talio el peso parecía sensible a las diferencias de temperatura en las muestras, y Crookes por tanto se entusiasmó con la idea de hallarse ante un vínculo entre la gravedad y la temperatura, que quizá pudiera dilucidarse mediante la fuerza psíquica.

MOLINOS DE LUZ Y ESPACIOS OSCUROS

Crookes diseñó instrumentos para medir estas sutiles fuerzas invisibles. Con su asistente Charles Gimingham construyó una balanza de torsión extraordinariamente sensible, consistente en dos bolas de madera conectadas por una paja o una varilla de vidrio y colgadas de un hilo de seda, todo ello encerrado al vacío dentro de un recipiente de vidrio. Las diminutas fuerzas experimentadas por las bolas podían hacer girar aquella estructura; aunque, naturalmente, lo mismo podían lograr toda clase de ligeras vibraciones y otras perturbaciones, lo que hacía que este experimento fuese difícil de interpretar. Crookes y Gimingham refinaron este diseño más tarde, dando al rotor cuatro veletas cuadradas de metal sujetas a un eje central.



Uno de los "molinos de luz" o radiómetros construidos por William Crookes y Charles Gimingham para detectar fuerzas muy débiles, incluyendo las supuestas "fuerzas psíquicas".

Crookes descubrió que cuando la luz del sol daba sobre las veletas, el brazo giraba como si la luz las repeliera, sugiriendo que la luz ejercía algún tipo de presión. ¿Pudiera ser esta "radiante energía molecular" el origen de la gravedad?, se preguntaba. El efecto era más fuerte si se pintaba de negro una cara de las veletas. Crookes previó que las caras metálicas blancas o reflectantes de las veletas experimentarían más "presión eterial", dado que más luz rebotará en ellas mientras que las caras negras la absorberán. Pero de hecho la rotación es mayor cuando la luz incide sobre las caras *negras*.

A pesar de este enigma, cuando James Clerk Maxwell recibió el ensayo de 1875 de Crookes sobre el "molino de luz" para reseñarlo, recomendó su publicación, pues parecía verificar la predicción hecha

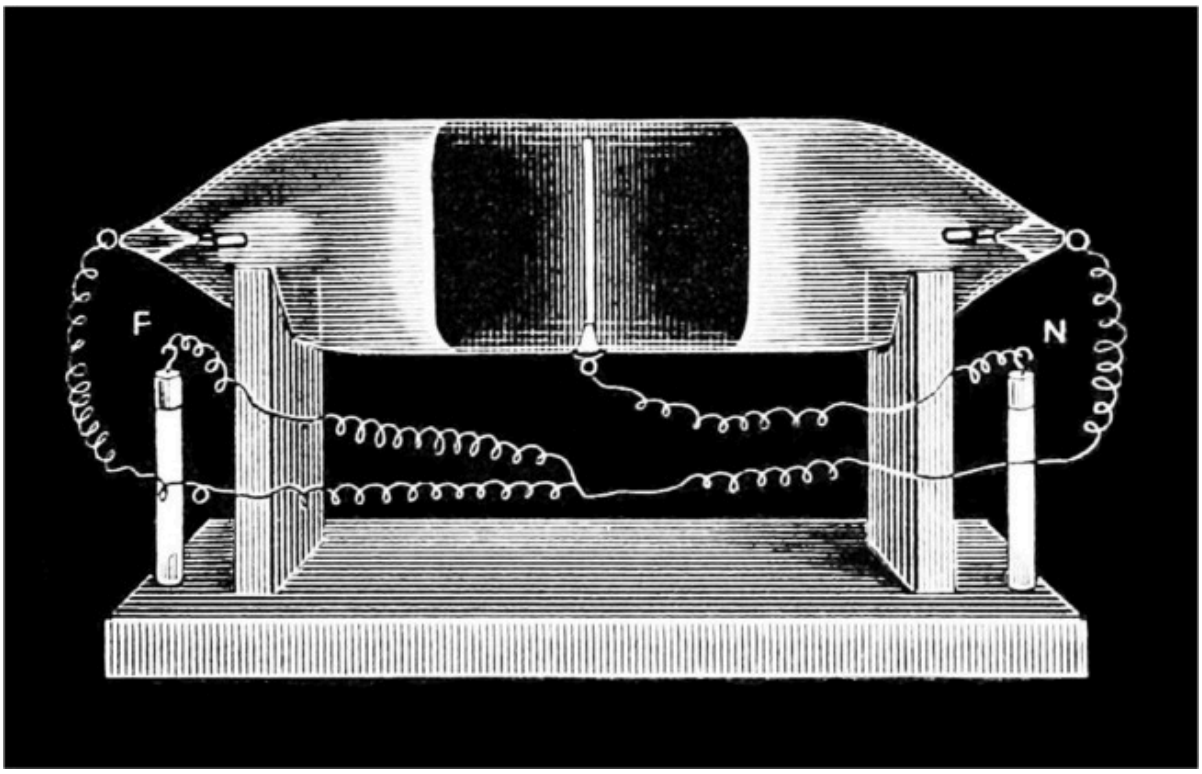
por él mismo dos años antes (y de la que Crookes no sabía nada) de que la luz podía generar presión mecánica. Se determinó que la velocidad a la que rotaban los brazos dependía de la intensidad de la incidencia de la luz, razón por la cual el molino de luz se llama también radiómetro: un instrumento para medir la luz. Crookes estimó que la luz del sol que incide sobre la tierra ejerce una presión de 0,89 toneladas sobre cada kilómetro cuadrado, y en 1876 dio una charla en la Royal Institution sobre "el peso de un rayo de luz". Su invento fue elogiado por todos –un diario dijo sobre él, con una hipérbole un tanto florida, que "la ciencia había abierto un agujero en lo infinito– y la Royal Society compensó su desdén por las investigaciones psíquicas de Crookes concediéndole la Royal Medal a finales de 1875. Después de que el astrofísico alemán Karl Zöllner visitara a Crookes ese mismo año, regresó a su país para pedir al físico experimental Heinrich Geissler, inventor del tubo de desprendimiento de gases en el que fueron descubiertos los rayos catódicos, que le construyera a él también un radiómetro.6 Pronto el emprendedor Geissler comenzó a suministrarlos a toda Europa.

Resulta, sin embargo, que las veletas no rotan a causa de la presión de la luz (aunque esta en sí misma es bien real) sino debido al impacto de las moléculas de gas dentro del imperfecto vacío de la cámara de cristal del molino de luz. Pero la diferencia es sutil. Las caras negras de las veletas absorben más energía luminosa que las blancas, y por tanto se calientan más y hacen que el gas cerca de ellas se caliente más. En 1879 Osborne Reynolds, un físico de la universidad de Manchester, descubrió que la temperatura de las moléculas de gas pasará preferentemente de fría a caliente ante semejante diferencial térmico: un efecto llamado transpiración termal. Algunas moléculas de gas colisionan con los bordes de las veletas al pasar, comunicándoles un pequeño impulso. Como pasan más moléculas de la cara cálida (negra) a la fría (blanca) que viceversa, en general las veletas reciben un leve empujón en esa dirección. James Clerk Maxwell entendió todo esto al ver el trabajo de Reynolds, y publicó la explicación correcta poco antes de su

muerte en 1879. (El ensayo de Reynolds fue publicado después que el de Maxwell, de modo que hubo de pasar algún tiempo antes de que recibiera el merecido crédito). Este efecto también explica por qué Crookes se encontró con que los objetos fríos puestos cerca de las veletas parecen atraerlas (el propio Crookes interpretó esto como otra evidencia de una relación entre el calor y la gravedad).

De este modo las inclinaciones espiritistas de Crookes lo motivaron a acometer importantes experimentos científicos. Como dice William Brock, el biógrafo de Crookes: "Aun cuando Crookes acaso hubiese desarrollado el radiómetro sin la influencia del espiritismo, este le dio un aliciente personal para adentrarse en el nuevo mundo de la microfísica", y para crear un equipo icónico. "La primera vez que se construyó un radiómetro a mediados de la década de 1870 –dice Brock– debió de parecer un objeto extraordinario y misterioso, y algo que ciertamente vinculaba los mundos de la realidad científica material con los de lo desconocido, misterioso y religioso". Philip Pullman se refiere a este dispositivo y sus asociaciones en su trilogía *La materia oscura*, en la que las revoluciones de un radiómetro en su "universidad alternativa de Oxford" adquieren una relevancia mística:

> En el Gabriel College había un objeto sacro que conservaban en el altar mayor del oratorio […] cubierto con un paño de terciopelo negro […] En el momento más solemne de la invocación, el intercesor levantó el paño y mostró, en medio de la penumbra, una cúpula de cristal en cuyo interior había algo situado a demasiada distancia para que fuera posible distinguirlo con precisión, hasta que tiró de una cuerda que permitía arrollar una persiana y que dejó pasar un rayo de sol, el cual fue a incidir precisamente en la cúpula en cuestión. Entonces se vio claramente de qué se trataba: era un objeto pequeño semejante a una veleta, con cuatro velas negras a un lado y una blanca al otro, que se pusieron a girar cuando la luz incidió en ellas. Según explicó el intercesor, servían para ilustrar una lección moral: la negrura de la ignorancia huía de la luz, mientras que la sabiduría de la blancura se precipitaba a abrazarla.



El espacio oscuro de Crookes, visto a cada lado del electrodo central (cátodo) en este tubo de descargas de Geissler. Crookes describió el aparato: "He aquí un tubo, que tiene un polo en el centro en forma de disco de metal, y otros polos a cada extremo. Al polo del centro se le da carga negativa, y los polos de los dos extremos conectados entre sí se convierten en el terminal positivo. El espacio oscuro estará en el centro. Cuando el vacío no es muy grande, el espacio oscuro solo se extiende un poco a cada lado del polo negativo en el centro. Cuando el vacío es bueno, como en el tubo que tienen delante, y yo enciendo la bobina, vemos extenderse el espacio oscuro aproximadamente una pulgada a cada lado del polo". El espacio oscuro de Faraday no es visible en este experimento.

Las partículas cósmicas conscientes y semiespirituales que Pullman llama "Polvo" en sus libros estuvieron a su vez inspiradas por un nuevo y radiante estado de la materia que Crookes creyó haber revelado con sus estudios con el radiómetro, y que él interpretó como un posible vínculo entre los mundos visibles e invisibles. "Al estudiar este cuarto estado de la materia", dijo Crookes,

> pareciera que tenemos a nuestro alcance y obedientes a nuestro control las pequeñas partículas invisibles que con buenas razones suponemos que

constituyen la base física del universo.

¿Qué "materia radiante" era esa? En cierto sentido no era otra cosa que gas residual que quedaba en la cámara del radiómetro después de ser evacuada. Pero en última instancia presagiaba uno de los descubrimientos cardinales de la física de la era victoriana tardía. Crookes afirmaba que el tenue gas en el interior de la cámara tenía propiedades "tan alejadas de las de un gas como las de este respecto a líquido". Creía que una pista vital sobre su naturaleza era indicada por el "espacio oscuro" que podía verse cerca del electrodo negativo (cátodo) cuando una descarga eléctrica pasa a través de un gas a muy baja presión en un tubo de Geissler. Estos tubos de vidrio, en los que un campo eléctrico convertía algunas de las moléculas de gas en iones con carga eléctrica que brillaban al conducir una corriente eléctrica entre los electrodos, fueron fundamentales para las investigaciones experimentales de las relaciones entre la luz, la electricidad y la materia en el siglo XIX.

Crookes, según admitió más tarde, le robó la idea de la materia radiante a Michael Faraday. En 1816 Faraday –por entonces un estudiante– había especulado sobre la existencia de una sustancia rarificada, en la frontera entre la luz y la materia ordinaria:

> Si concebimos un cambio tan lejos de la vaporización como esta lo está con respecto a la fluidez, y si tomamos en cuenta también el incremento proporcional del grado de alteración según van produciéndose los cambios, puede que no estemos muy lejos de la materia radiante, si es que logramos llegar a noción alguna; y así como en la última conversión se perdieron muchas cualidades, también aquí desaparecerán muchas más.

El "espacio oscuro" de Crookes fue una apropiación de la misma fuente, pues Faraday había reportado algo similar cerca del cátodo de un tubo de Geissler. Pero Crookes estaba observando una zona ligeramente distinta, en la inmediata vecindad del cátodo. Esta dio en llamarse el "espacio oscuro de Crookes", para distinguirlo del "espacio oscuro de Faraday", más alejado del cátodo.

Crookes llegó a sospechar que su espacio oscuro era una emanación de la llamada "cuarta forma de la materia". Descubrió que, bajo las condiciones adecuadas, podía extender el espacio oscuro en una especie de haz que se proyectaba desde la veleta negra de un radiómetro si se cableaba para funcionar como el cátodo de un tubo de descargas. Donde este haz oscuro tocaba la pared del recipiente de cristal, generaba calor junto con un brillo verdoso fosforescente. En otras palabras, este espacio oscuro era como un haz de "luz molecular" o "materia radiante", que generaba luz visible al tocar el cristal. El brillo podía ser desviado por un imán, cosa que no ocurría con la luz ordinaria. "Los fenómenos en estos tubos de vacío", escribió Crookes,

> revelan a la ciencia física un nuevo mundo; un mundo donde la materia existe en un cuarto estado, donde la teoría corpuscular [partículas] de la luz puede ser cierta, y donde la luz no siempre se mueve en línea recta; pero donde jamás podremos entrar, y en el cual habremos de contentarnos con observar y experimentar desde fuera.

En algunas charlas públicas Crookes pisó la precaria línea que había trazado, sugiriendo que la materia radiante era el vínculo entre el mundo físico y el esotérico. Pero después de todo, ¿por qué no? Esta era una física tan extraña y sobrenatural como la que pudiéramos hallar en las novelas de Pullman. En una charla sobre materia radiante en la reunión de 1879 de la British Association, Crookes dijo:

> Hemos tocado verdaderamente los límites donde la materia y la fuerza parecen fundirse una con otra, el sombrío reino entre lo conocido y lo desconocido, que para mí siempre ha contenido peculiares tentaciones. Me atrevo a pensar que los mayores problemas científicos del futuro hallarán su solución en esta tierra limítrofe, e incluso más allá; aquí, me parece, se encuentran las realidades últimas, sutiles, vastas, maravillosas.

Estos estudios no eran del todo originales. En 1858 el físico alemán Julius Plücker había reportado que del cátodo de un tubo de descargas emanaban "rayos", demostrando que estos podían hacer

brillar la pared de cristal y que podían ser desviados con un imán. El colega de Plücker, Johann Wilhelm Hittorf demostró que los rayos viajaban en línea recta, puesto que el brillo se extinguía si se colocaba un objeto sólido entre el cátodo y la pared del tubo. En 1876 el físico alemán Eugen Goldstein los llamó "rayos catódicos", y los investigadores en Alemania asumieron que se trataba de una forma de radiación electromagnética. Pero Crookes, apropiándose entonces de los rayos catódicos, arguyó que estos eran partículas de "materia radiante", que portaban carga eléctrica. Apoyando en apariencia aquella idea, él y Gimingham mostraron que una paleta diminuta hecha de mica podía ser empujada a lo largo de un riel tras ser alcanzada por un haz de rayos catódicos.7

Crookes ideó un modo mejor de registrar el impacto de estos rayos/partículas invisibles. En lugar de depender de la fosforescencia del tubo de vidrio, utilizó imanes para dirigir el haz de rayos catódicos hacia un material fosforescente: una pantalla de mica cubierta del mineral sulfuro de zinc, que brillaba al ser alcanzado por los rayos. Esto dio en llamarse tubo de Crookes, o simplemente tubo de rayos catódicos, y con el tiempo se metamorfoseó en la televisión, el vehículo que permitió sacar sueños brillantes del éter invisible y llevarlos hasta los hogares de la gente. Pues como demostró J. J. Thomson en 1895, los rayos catódicos eran de hecho partículas con carga negativa llamados electrones: no exactamente un nuevo estado de la materia, pero sí el primer indicio de que los átomos tenían más componentes fundamentales.8

Como veremos, el trabajo con los rayos catódicos pronto condujo al descubrimiento de los rayos x y de la radiactividad. Como utilizaba materiales fosforescentes para revelarlos, Crookes se hizo amigo del experto francés en fosforescencia Alexandre-Edmond Becquerel, cuyo hijo Henri descubrió los "rayos uránicos" que emanaban del uranio y que los Curie bautizaron como radiactividad. Estos rayos anunciaban un siglo de nuevos extremos de luz y oscuridad, más brillante que mil soles y más oscuro que el fin del mundo. Medio siglo después, al otro lado del mundo, estaban destinados a

proyectar unas sombras negras sobre los edificios municipales, como impresiones sobre la película fotográfica, mientras que las personas cuyas formas retrataban se desvanecían junto a su ciudad.

LA QUINTA FUERZA

Los intentos de Crookes por descubrir una fuerza psíquica empleando dispositivos científicos sofisticados pueden parecernos raros hoy, pero a finales del siglo XIX estaban sumamente de moda los delicados instrumentos giratorios para detectar influencias esotéricas. Entre los instrumentos para medir los sutiles efluvios de los cuerpos humanos estaban el magnetómetro del abate Fortin, el biómetro de Louis Lucas (una especie de galvanómetro), el bioscopio de Hippolyte Baraduc, el estenómetro de Paul Joire, y los "motores de fluidos" del conde de Tromelin, estos últimos consistentes en cilindros de papel sobre puntas de agujas que rotaban al acercárseles una mano humana. Todos estos individuos eran ocultistas o parapsicólogos franceses, varios de ellos en la órbita de Eliphas Lévi. Muchos de ellos se inspiraron en los descubrimientos de los rayos X y la radiactividad, que parecían sugerir que podía haber más emanaciones invisibles del cuerpo humano que pudieran ser detectadas con el instrumental adecuado. El físico francés Jules Thore afirmaba haber descubierto una de estas fuerzas sutiles en la década de 1880, empleando un cilindro de marfil suspendido de un hilo de seda que rotaba si un segundo cilindro se le acercaba a aproximadamente un milímetro. Crookes repitió estos experimentos en 1887 y descubrió que los resultados dependían del calor del cuerpo humano.



Balanza de torsión empleada en la década de 1930 por Dezsö Pekár, asistente y sucesor de Eötvös, para medir las variaciones de la gravedad de la tierra. La armadura rota en torno al eje vertical.

Una vez más, no deberíamos burlarnos. Un instrumental muy semejante –la aguja o barra colgante y giratoria– continúa utilizándose en la actualidad en busca de una hipotética fuerza, no menos especulativa, que pudiera operar entre los cuerpos materiales. A finales del siglo XIX el físico húngaro Lórand Eötvös empleó una balanza de torsión –una barra suspendida de un alambre y con una masa pesada en ambos extremos– para detectar cambios diminutos en la fuerza de gravedad en distintos puntos de la superficie terrestre debidos a diferencias en la densidad de las rocas subyacentes. Eötvös diseñó inicialmente este aparato para estudiar la supuesta equivalencia de las dos definiciones de la masa de un cuerpo: su resistencia a ser movido por una fuerza aplicada

(su masa inercial) y su atracción por la fuerza de la gravedad (su masa gravitacional). El llamado "principio de equivalencia débil" plantea que estas masas son idénticas; era un componente central de la teoría de la relatividad general de Einstein en 1915, que explicaba la gravedad como una distorsión del espacio tiempo.

En 1986, físicos de Estados Unidos reanalizaron las mediciones realizadas por Eötvös y sus colegas, y descubrieron que parecían indicar que la masa gravitacional de un objeto depende no solo de la masa combinada de todos sus átomos sino de su naturaleza química: los materiales distintos con la misma masa convencional tienen diferente masa gravitacional. En otras palabras, dijeron los investigadores, hay una "quinta fuerza" (esto es, una que se suma a las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza que la ciencia conoce actualmente: electromagnetismo, gravedad y las dos fuerzas nucleares) que parece hacer que la gravedad dependa del material sobre el que actúa. De existir, esta fuerza tendría que ser extremadamente débil: más o menos tanto como la misma gravedad, cuya fuerza es minúscula a menos que los objetos tengan al menos el tamaño de montañas. Varios experimentos modernos han intentado confirmar esta "quinta fuerza", pero ninguno lo ha logrado de manera concluyente. No obstante, se han hallado justificaciones teóricas de una quinta fuerza en algunas versiones de la teoría de cuerdas, que invocan dimensiones adicionales del espacio más allá de las tres que experimentamos (véase el capítulo v): otra fuerza invisible emanando de un reino invisible. La quinta fuerza bien podría ser una quimera. El hecho de que la física moderna respalde esta idea no demostrada nos da fe del tenaz atractivo de las fuerzas sutiles, invisibles y omnipresentes, de un tipo que aún no alcanzamos del todo a imaginar. Crookes no fue menos moderno por creer en ellas.

CLUBES DE FANTASMAS

Crookes tuvo que suspender sus investigaciones relacionadas con Home cuando el médium se trasladó a París en octubre de 1871. Para esta fecha Crookes ya había comprendido que el estudio de los fenómenos "psíquicos" le crearía problemas en los círculos científicos. Esto no lo detuvo, pero sus actividades de este tipo se volvieron más clandestinas. En 1872 dio con un nuevo sujeto de estudio: Florence Cook, de dieciséis años, quien vivía con su familia en Dalston, en la zona nordeste de Londres. Como muchas jóvenes médiums, Cook era impresionante; si bien no convencionalmente hermosa, su aspecto era tan imperioso que cabe preguntarse cuál sería su efecto en un anciano caballero como Crookes. Alfred Russell Wallace, otro eminente científico victoriano influido por el espiritismo, también quedó muy impresionado con Cook. Durante las sesiones ella solía retirarse de la estancia hacia una alcoba con cortinas ("gabinete") y caer en trance, y en su lugar aparecía un espíritu llamado Katie King. Huelga decir que King no lucía exactamente igual a Cook –era supuestamente más alta, con cabellos y piel de color distinto–, pero parecía extrañamente corpórea para ser un fantasma. Algunas veces Crookes caminaba con ella del brazo por la habitación y le pedía "permiso para estrecharla entre mis brazos", descubriendo entonces que era "un ser tan tangible como la propia señorita Cook".

¿No se le pudo ocurrir a Crookes que la señorita King *era* la señorita Cook? Él negó esta posibilidad, haciendo énfasis en las diferencias de aspecto entre ellas, pero tal conclusión es evidente a partir del relato que hizo el político lord Arthur Russell de una de las sesiones de Cook en 1873:

> Los testimonios de los testigos me habían inducido a esperar una aparición sorprendente; por lo tanto, naturalmente fue muy decepcionante, luego de que la señorita Florence Cook quedó atada dentro de la alacena, y el fantasma de 'Katie' se asomó a la mirilla, observar que la cara del fantasma era tan solo la de la señorita Florence Cook, envuelta en un trozo de lino blanco, y que la cara negra que apareció a continuación era una vez más tan solo la de la señorita Cook con una tela negra por encima.



La medium victoriana Florence Cook (*c.* 1856-1904).

Sin embargo, es posible que a veces Cook empleara una asistente (quizá su hermana menor, Kate), pues ocasionalmente el espíritu y la médium fueron "vistos" juntos, aunque nunca de modo que sus rostros estuviesen visibles. Crookes incluso las fotografió a ambas, pero siempre una de las dos tenía el rostro oscurecido.

Resulta increíble que un hábil fotógrafo como Crookes fallase por casualidad una y otra vez en captar ambos semblantes y esa es una de las razones por la que se lo ha acusado de complicidad en el engaño de Cook. Un comentarista, Trevor Hall, sugirió en 1962 que Crookes fue inducido a la confabulación a raíz de un romance con Cook; los rumores de este estilo circularon inevitablemente en tiempos de Crookes. William Brock lo pone en duda; lo más que se puede decir al respecto es que las evidencias no excluyen esa posibilidad. Pero lo importante no es si sus relaciones eran o no

sexuales (más allá del obvio escándalo que ello hubiera provocado), porque de lo que no parece haber duda es que Crookes estaba encantado con Cook/King hasta tal punto que por lo menos su objetividad, si no su integridad, se hallaba comprometida. Sus efusivas palabras en la revista *The Spiritist* en 1874 bien pudieran ser las de un amante clandestino: "La fotografía es tan inadecuada para plasmar la perfecta hermosura del rostro de Katie, como impotentes son las palabras para describir el encanto de sus modales". Con reverencia cortaba bucles de los dorados cabellos de Katie (¡tan distintos de las trenzas morenas de Cook!), ponía el oído sobre el pecho de ella para escuchar sus latidos, y la veía sentarse a narrar historias a sus hijos (los de él) acerca de sus aventuras en la India. (King afirmaba ser el espíritu de la hija del bucanero del siglo XVII Henry Morgan, hoy inmortalizado en las botellas del ron que lleva su nombre).

El propio Crookes menciona que se ganó la confianza de Cook hasta el punto de que ella le permitía sentarse a su lado en el gabinete mientras Katie King se aparecía ante los demás invitados. Al margen de la intimidad física que esto implica, no podemos evitar preguntarnos cómo rayos no iba a estar mintiendo Crookes acerca de las manifestaciones disfrazadas de Cook, a menos que en aquellas ocasiones ella hubiese utilizado a una cómplice. Ciertamente a Crookes se le había concedido un papel casi administrativo en las sesiones, lo que llevó a Hall a sugerir que él "era el empresario que escogía a los participantes, controlaba las sesiones, y tenía permitido entrar al gabinete".

Supuestamente, una de las pruebas "científicas" diseñadas por Crookes y Varley más exigentes consistía en convertir a la médium en un elemento de un circuito eléctrico, de modo que, de haber abandonado el gabinete para posar como el espíritu, su ausencia pudiese ser registrada y detectada como un corte en el flujo de la corriente a través del circuito. Para este fin, se pedía a la médium que se sentara con papel secante empapado en salmuera adherido a su cuerpo a modo de contactos eléctricos, o sujetando dos

electrodos. Varley y Crookes crearon instrumentos que utilizaban una pluma móvil para registrar una huella de la resistencia eléctrica del circuito. Esta es quizá la representación más impactante de las médiums como máquinas pasivas: se han convertido en meros componentes de circuitos eléctricos. Por supuesto, podrían haber simplemente puesto a la médium bajo estricta vigilancia para garantizar que no se moviera de su sitio, pero esto se habría considerado una transgresión de la etiqueta.

Aparentemente Cook pasó varias veces la prueba del interruptor. Como aquel artefacto tardaba unos segundos en registrar una interrupción del circuito, se ha sugerido que ella pudiera haber falsificado su presencia colocando una resistencia en su lugar. Para esto hubiera necesitado conocer exactamente la resistencia eléctrica de su cuerpo, lo cual ha alentado las sospechas de que Crookes colaboraba activamente en el engaño. En cualquier caso, el aparato sirvió una vez más para crear un vínculo conceptual entre los circuitos eléctricos del telégrafo y los canales del espiritismo.

Cook quedó definitivamente expuesta como una farsante en 1880, cuando los diarios reportaron que uno de los participantes en una sesión había descubierto las ropas con que se cambiaba. (Eso no le impidió continuar dando sesiones casi hasta su muerte, en 1904). Hubo muchos otros casos de desenmascaramiento que debieron haber mellado el entusiasmo de Crookes. En 1875, días después de que Cook realizara una sesión en su laboratorio con otra joven médium, Mary Rosina Showers, quien se manifestaba como un espíritu llamado "Florence", las dos mujeres fueron invitadas a repetir su actuación en el hogar de un amigo de Crookes, el abogado Serjeant Edward Cox. Sus espíritus debían aparecer desde detrás de una cortina que aislaba parte del salón ocultando a las médiums durante sus trances. Pero la hija de Cox, inconsciente (según Cox) de las normas de tales reuniones, se levantó de la mesa y descorrió la cortina luego de que "Florence" desapareciera tras ella, mostrando a Showers con su vestido negro a medio poner y todavía con el tocado del espíritu.

Ese año Showers confesó su fraude a la médium estadounidense Annie Fay, otro de los sujetos de estudio de Crookes, quien honradamente se lo contó a él. Crookes se encaró con Showers y declaró que la desenmascararía si ella no desistía de su fraude. Pero él no era rival para la astucia de aquella joven, quien le hizo prometerle que no le contaría a su madre sobre el negocio. De modo que cuando dicha madre decidió que los tratos de Crookes con su hija tenían un aspecto sexual, él quedó obligado por su honor a no contarle la verdad del asunto. El crédulo Crookes también fue timado por Fay; ella confesó en privado en 1913, aunque un observador más perspicaz ya habría sospechado al ver que Fay no se diferenciaba mucho de cualquier otro ilusionista victoriano, anunciando su actuación en el Queen's Hall de Londres en 1874 como una "serie de efectos desconcertantes" y "manifestaciones misteriosas". La carrera de Fay nos recuerda que las médiums a veces ocupaban el mismo interregno, deliberadamente ambiguo, que los ilusionistas, cultivando un aire maravilloso y evitando declarar explícitamente si estaban creando ilusiones o comulgando con los espíritus.

A pesar de todo esto, Crookes defendía con pasión los postulados del espiritismo ante el escepticismo de sus colegas científicos. Cuando su amigo John Spiller, un químico fotográfico, escribió en *The Spectator* sobre el desenmascaramiento de los engaños de Daniel Home, Crookes dejó de hablarle durante un cuarto de siglo. A los escépticos, les recordaba que también ellos recurrían a mecanismos "invisibles". ¿Acaso los físicos y químicos no invocaban a los átomos invisibles? "Sin embargo, estas partículas últimas, moléculas o átomos son criaturas de la imaginación y tan puramente especulativos como los espíritus de los espiritistas", declaró.

No está claro si Crookes era simplemente tonto o algo peor. Pero su error no fue tomar en serio el espiritismo y lo paranormal, sino más bien su incapacidad para aplicar estándares rigurosos a su investigación. Bien pudiera ser que él mismo fuera un fraude. Pero el

juicio de James Randi, mago moderno y "desmontador de fraudes", probablemente esté más cerca de la verdad:

> Como muchos otros estafados, él se creía demasiado listo para ser engañado; en realidad, no fue lo bastante listo para darse cuenta de que era la presa perfecta.

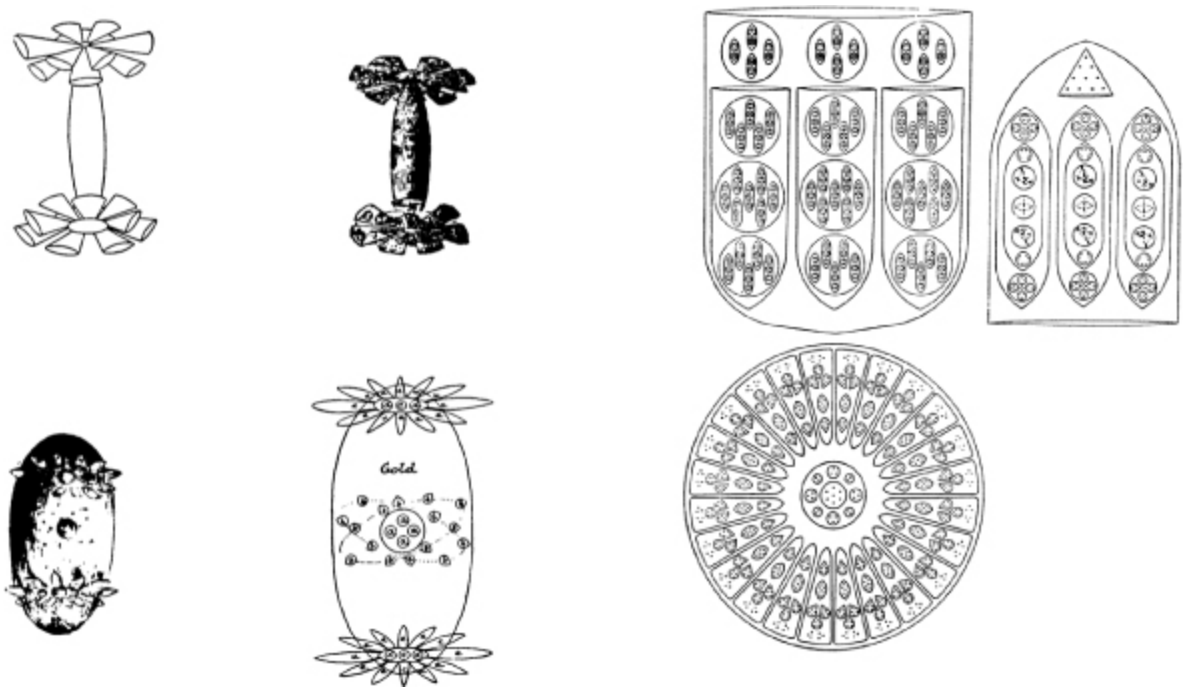
QUÍMICA INVISIBLE

En 1883 Crookes se unió a la Sociedad Teosófica tras ser invitado por el líder de la rama londinense, Alfred Percy Sinnett. Cuatro años después se alió con la Sección Esotérica de la logia de Londres, fundada por Madame Blavatski, quien se hallaba por entonces inmersa en una lucha de poder contra Sinnett. Blavatski reconoció el valor de adeptos científicos como Crookes, y halagó la vanidad de este refiriéndose a su trabajo sobre la materia radiante en su libro *La doctrina secreta* (1888), el texto fundacional de la Teosofía, el cual explotaba astutamente los desacuerdos científicos acerca de conceptos invisibles tales como fuerza, luz, átomos y el éter, cimentando con ello su propuesta de alternativas esotéricas.

De la extraña progenie del matrimonio teosófico entre ciencia moderna y misticismo, pocos frutos fueron más raros que *Química oculta*, un libro publicado en 1908 por Charles Leadbeater y Annie Besant. Leadbeater era un arquetípico libertino eduardiano: vestía una capa púrpura, estaba deslumbrado con la India, y predicaba una liberación sexual que llegó a generar rumores de pederastia. Su libro de 1902 *El hombre visible e invisible* estaba lleno de crudas descripciones de los "cuerpos astrales" de los distintos tipos de caracteres, y saturado del racismo convencional de la época según el cual el aura del "salvaje" está marcada por el egoísmo, la doblez, la codicia y la sensualidad (aunque algunos salvajes "podían compararse favorablemente con los especímenes más bajos de nuestra propia civilización"). Besant era otra cosa. Con una

personalidad formidable, muy religiosa, bella e independiente (se separó de un matrimonio infeliz en 1873), Besant fue una valerosa activista social que luchó en defensa de los derechos de la mujer y del control de la natalidad, mejores condiciones para los trabajadores, comidas gratis en las escuelas, reformas educativas y autonomía para la India. Su conversión en 1889 a la pseudorreligión de Blavatski consternó a muchos de sus amigos progresistas, entre ellos George Bernard Shaw, pero jamás pareció que no fuera sincera.

En *Química oculta*, este dúo un tanto disparejo describía el modo de "ver los átomos con los ojos etéricos", empleando técnicas de meditación sugeridas por Sinnett para encoger su percepción a escalas microscópicas. Aseguraban haber identificado varios nuevos elementos químicos con este método, entre ellos uno que llamaron Ocultum. La mayor parte del libro consistía en intrincados dibujos de las formas de los átomos de distintos elementos: algunos parecían ornadas salpicaduras congeladas, otros eran como rosetones de catedrales góticas. Lejos de ser indivisibles –esto ocurrió ocho años antes de que Ernest Rutherford asombrara al mundo "dividiendo el átomo"– en este libro los átomos están formados por partículas aún menores llamadas *anu*, que es la palabra sánscrita para átomo. El hidrógeno de Leadbeater y Besant está compuesto por dieciocho anu y el nitrógeno contiene nada menos que doscientos noventa. Los anu como tal son "átomos de éter", que es concebido aquí como un medio compuesto por partículas.



Átomos de oro, sodio y radio "visualizados" por Leadbeater y Besant en *Química oculta* (1908).

Crookes ya estaba favorablemente predispuesto hacia la idea de que los átomos fueran entidades compuestas: él había sugerido que estaban formados por partículas de una sustancia fundamental llamada protilo. Besant evidentemente consideraba a Crookes un aliado en potencia, y le envió un informe preliminar de su "química oculta" publicado en la revista teosófica *Lucifer* en 1895. Él parece haber respondido cortésmente, diciendo a Besant que el libro tal vez alentase a los químicos a buscar los elementos que faltaban en la tabla periódica de Dimitri Mendeléyev.

En cualquier caso, *Química oculta* sí encontró lectores entre los otros científicos, aunque no hay indicios de que se lo tomaran muy en serio. No obstante, Francis Aston, el alumno de J. J. Thomson que ganó en 1922 el premio Nobel de química por su descubrimiento de los isótopos atómicos (átomos químicamente idénticos que tienen masas atómicas distintas), tomó prestado a Leadbeater y Besant el prefijo "meta-" para referirse a la primera forma isotópica alternativa conocida de un elemento, el neón-22, en 1921. En 1919 Sinnett

publicó una edición revisada del libro que se ajustaba a los nuevos descubrimientos de la física nuclear, tales como la radiactividad y los isótopos.

Los complicados diagramas de las subestructuras elementales que adornan las páginas de *Química oculta*, con sus formas lobulares clasificadas en "estacas", "mancuernas" y dispuestas en conjuntos semejantes a los sólidos platónicos, ejercen un efecto hipnótico y no es difícil ver cómo aquel material pudo ser, para lectores de aquella época, imposible de distinguir de la verdadera ciencia. De hecho, las resonancias son asombrosas: hoy, los tríos de anu en los núcleos de los átomos se asemejan a la estructura de tres quarks de los protones y neutrones que conforma los núcleos atómicos, mientras que los lóbulos y las mancuernas recuerdan inmediatamente a un químico las nubes de electrones, llamadas orbitales, que poco después emergerían de la química cuántica. Se comprende que los místicos modernos se niegien a considerar esto tan solo como una espeluznante coincidencia.

ESOS MALVADOS RAYOS

Cuando Wilhelm Röntgen descubrió los rayos x en 1895 empleando una modificación del tubo de Crookes –mientras "buscaba rayos invisibles" según sus propias palabras– Crookes concluyó que era posible que hubiese vibraciones etéricas de frecuencia aún más alta, que pudieran ser responsables de la trasmisión invisible de pensamientos entre las mentes. Los rayos x aparecieron en un momento en que imperaba un *Zeitgeist* especialmente afín a tales fabulaciones. Hacía solo unos pocos años desde que Karl Zöllner había citado las especulaciones de Kant sobre "otra dimensión del espacio" y "la existencia de seres inmateriales en este mundo", mientras que el barón filósofo Carl du Prel de Múnich, autor de *La filosofía del misticismo* (1889), escribió en 1892 que "si imaginamos

otras criaturas tan infinitamente diluidas en el éter que fueran capaces de penetrar los poros del granito, como el mismo éter hace, el granito no existiría para tales criaturas". Los rayos x parecían incrementar las perspectivas de descubrir aquellos tenues reinos invisibles y sus moradores en el éter. En los círculos espiritistas se sugirió que estos nuevos rayos podían ser los rayos ódicos postulados por Reichenbach. El autor de una entrevista con Röntgen en *Pearson's Weekly* en abril de 1896, en la que el científico alemán era llamado "un mago de nuestros días", afirmaba que los rayos x eran "el último nuevo misterio que el genio humano ha invocado desde el otro lado de la frontera entre lo conocido y lo desconocido".9

Según *The Quarterly Review* en abril de 1896, jamás un descubrimiento había conquistado el mundo de una forma tan completa e irresistible". Pero no está claro si los rayos x tenían un papel verdaderamente trascendental en la percepción del público, o si estas alusiones a reinos misteriosos eran ofrecidas y recibidas como meras florituras retóricas. Se ha dicho que el descubrimiento de Röntgen desató el "furor de los rayos x" a finales de la década de 1890; pero de ser así, fue un furor superficial por una diversión pasajera, tan efímera como cualquier moda. Los berlineses pudieron asistir al espectáculo teatral *Urania* en 1896 para ver demostraciones y escuchar conferencias sobre estos rayos invisibles, pero su popularidad inicial se desvaneció más o menos en un año. Y mientras que el show de rayos x de Thomas Edison en Nueva York, que permitía al público ver el contorno de sus huesos en una pantalla fluorescente, preservaba el truco como un misterio esotérico, el espectáculo *Urania* hacía hincapié en que estos fenómenos tenían una explicación sobria y racional. Los tubos de rayos x se volvieron parte integral del equipo del ilusionista; un anuncio en *Nature* en 1896 ofrecía "tubos de materia radiante de Crookes" y "fotografía de Röntgen" junto a "aparatos de prestidigitación y novedades mecánicas".

Cuando los rayos x se aliaban explícitamente con lo sobrenatural en el discurso público, solía ser con un guiño de complicidad. Un anuncio de una tienda en un diario alemán contenía una viñeta en el que una *Frau* le decía a su marido: "¿Te has enterado de que Röntgen –quien parece rondarnos como un espectro– nos ha dado rayos completamente nuevos?": pero esto es simplemente para que el lector saque la conclusión de que en la tienda pueden comprarse cosas maravillosas, no que los rayos x eran como fantasmas. Cuando la revista *Punch* relacionó la fotografía de rayos x con la teosofía en 1896, fue para burlarse de ambas: "¡Id a fotografiar Mahatmas, espectros y a Mrs Besant!" Inevitablemente hubo toda clase de disparatadas afirmaciones del poder de los rayos x –un periódico de Iowa reportó que un joven granjero los había usado para trasmutar "un trozo de metal barato que valía unos trece centavos en una cantidad de oro equivalente a 153 dólares", y un científico francés aprovechó la popularidad de la fotografía de rayos x para aseverar que había fotografiado el alma humana. Pero nadie daba demasiado crédito a tales historias.

De los rayos x se hablaba tanto con humor picante como con pavor, dada su aparente capacidad para ver a través de los tejidos. Una firma de Londres reaccionó con sorprendente rapidez, anunciando ropa interior "a prueba de rayos x" para las damas victorianas que ya desde febrero de 1896 se mostraban preocupadas por esto. La revista *Photography* se tomaba a broma aquel "furor":

> Rayos Röntgen, rayos Röntgen,
> ¿qué loca moda es esta?
> La ciudad se apresta
> a la nueva fase
> de los rayos X y lo que hacen.
>
> Me siento más que aturdido
> conmovido y sorprendido
> por estos días
> pues sé que espían
> atravesando capa y vestido, están mirando
> esos traviesos, traviesísimos rayos Röntgen.

La capacidad de los rayos x de ver "dentro" de los cuerpos resultaba en igual medida simpática, excitante y perturbadora. Todas estas reacciones fueron evocadas en la "película de rayos x" de George Smith, titulada simplemente *Los rayos x* (1897), una comedia en la que una pareja de enamorados se ve reducida súbitamente a esqueletos retozones (con sombrilla esquelética) por la aparición de una tosca "cámara de rayos x".

Pero fue solo después de que Freud postulara los mundos invisibles de la mente cuando la gente comenzó a preocuparse de veras por lo que estos rayos penetrantes podían revelar. "Nadie sabe qué otros lápices invisibles pudieran estar registrando todas nuestras acciones o incluso nuestros pensamientos… o peor, los deseos que no nos atrevemos a formular", sugirió el divulgador científico estadounidense Edwin Slosson en 1920. Maxim Gorki especuló sobre esta posibilidad de usar los rayos x para fotografiar los pensamientos:

> Imagina que alguien quiere conocerte mejor. Toma una fotografía [de rayos X] de tu cráneo, y si el cráneo contuviese algunos pensamientos, el negativo los revelará como manchas negras, o espirales de humo, o de alguna otra forma poco atractiva. Si así lo deseara, alguien podría intentar fotografiar tu consciencia, y el negativo también mostrará todas las excrecencias y manchas. En resumen, ahora se podrá ver totalmente a cualquier persona, y por gruesa e impenetrable que sea tu piel, la nueva luz la vuelve transparente como el vidrio.



Una escena de *Los rayos X* de George Smith (1897)

FANTASMAGORÍAS NUCLEARES

Cuando Henri Becquerel escuchó un informe de los resultados de Röntgen en enero de 1896, se preguntó si los rayos x no podrían ser producidos por las sustancias fosforescentes que Röntgen había empleado para detectarlos y que Crookes había utilizado para estudiar su "materia radiante". ¿Era posible que estos materiales convirtieran la luz en nuevos rayos invisibles? Becquerel era el director del Museo de Historia Natural de París, donde su padre Edmond había amasado una gran colección de minerales fosforescentes. De entre estos, Becquerel seleccionó las sales de uranio, que se sabía generaban una fosforescencia particularmente brillante. En febrero Becquerel colocó este mineral sobre placas fotográficas envueltas en papel negro y las expuso a la luz, pues, como Röntgen había demostrado, los rayos x podían penetrar el papel dejando una imagen sobre la emulsión. Como era de esperar,

eso mismo encontró Becquerel cuando dejó al sol las sales y las placas. Pero entonces, habiendo preparado otro experimento similar, colocó los materiales en un cajón con la intención de retomarlo más tarde, pues aquel día de febrero no hacía bastante sol. Tras esperar en vano varios días a que el clima mejorase, sacó las placas y, guiado por un instinto inexplicable del tipo que a menudo conduce a los descubrimientos, reveló las placas de todos modos. Allí estaba de nuevo la sombra de las sales de uranio, aun cuando la luz no las había estimulado. El efecto obraba también en la oscuridad.

Así pues, si la fosforescencia estaba produciendo rayos x, como seguía creyendo Becquerel, tenía que ser de un tipo nuevo, distinto, indiferente a la luz. Al conocer estos resultados, Crookes fue de la misma opinión. Era un resultado curioso pero no claramente profundo, por lo que antes de 1898 los "rayos Becquerel" no se consideraron especialmente importantes.

Esto cambió cuando Marie Curie, una polaca que había llegado a París para estudiar en la Sorbona y se había casado con el científico francés Pierre Curie en 1895, decidió hacer de estos nuevos rayos el tema de su doctorado. Al descubrir que el mineral de uranio crudo emitía más rayos Becquerel que las sales purificadas de uranio, los Curie se esforzaron por aislar lo que suponían una impureza más "activa" en el mineral. Tras cuatro años de laboriosas separaciones químicas, descubrieron *dos* impurezas: ambas eran nuevos elementos químicos, que bautizaron polonio, por la patria de Marie, y radio, porque sus soluciones brillaban espontáneamente con la energía de los rayos Becquerel. Los Curie rebautizaron estas emanaciones como radiactividad. Sus trabajos, y en especial sus tinturas de radio de brillo impresionante, revelaron que estos rayos invisibles eran de hecho más inesperados y enigmáticos que los rayos x. No había que hacer nada con estas sustancias para lograr los rayos: estos simplemente manaban, y no era posible detenerlos.

"La radiactividad evocaba una visión romántica –dice la historiadora Marjorie Malley–. Emergía súbitamente de la nada, invisible y envuelta en el misterio". Las descripciones de Marie Curie

de su improvisado laboratorio en París dan una idea de aquella sensación de maravilla: "Los tubos brillantes parecían luces feéricas [...] esos resplandores, que parecían suspendidos en la oscuridad, siempre nos llenaban de emoción y encanto".

Lo inquietante de la radiactividad era que la energía parecía salir de la nada. Las sustancias radiactivas continuaban emitiendo radiación, sin importar a qué tratamiento químico se las sometiese, y los estimados de la energía que contenían arrojaban cifras enormes. El químico Frederick Soddy declaró en 1904 que "el hombre que eche mano a la palanca con que la parsimoniosa naturaleza regula con tanto celo el flujo de esta reserva de energía poseerá un arma con la que podría destruir la tierra si quisiese". Pierre Curie aseguró en 1905 en su conferencia del Nobel10 que el radio "podía volverse muy peligroso en manos criminales". Y advirtió sobre los riesgos de profundizar en el conocimiento de los mecanismos ocultos de la naturaleza, empleando palabras que pudieron ser las de un adepto renacentista a la magia natural:

> En este punto podríamos preguntarnos si beneficiará a la humanidad el conocer los secretos de la naturaleza, si está lista para sacar provecho de ellos o si será perjudicial para ella este conocimiento.

Para explicar la abundancia de la radiactividad, Marie Curie inicialmente invocó otros rayos invisibles. Tal vez, decía, el espacio esté lleno de radiaciones aún más penetrantes que los rayos x, las cuales pueden ser absorbidas y re-emitidas en otra forma por los átomos pesados como el uranios, de modo parecido a como algunos minerales absorben la luz ultravioleta y la emiten como un resplandor visible fluorescente. Pero esta posibilidad pronto fue descartada, pues los experimentos demostraron que la radiactividad persistía incluso en materiales llevados hasta las profundidades de una mina, donde las rocas circundantes tendrían que haber frenado hasta los rayos más penetrantes del entorno. La fuente de energía no estaba fuera del átomo, sino dentro.

Lo cierto es que la radiactividad involucra a tres tipos de "rayo". Como demostrara Ernest Rutherford a finales de la década de 1890', uno de estos "rayos" es fácilmente absorbido por el papel de aluminio: él lo llamó ("por conveniencia") radiación alfa. A un segundo rayo, más penetrante, lo llamó radiación beta. En 1900, Paul Villars en Francia demostró que hay una tercera forma de radiactividad, todavía más penetrante, llamada rayos gamma, que son ondas electromagnéticas de una frecuencia incluso más alta que la de los rayos x. Rutherford y otros, mientras tanto, establecieron que las radiaciones alfa y beta no eran rayos, sino partículas. La primera partícula lleva carga positiva, y Rutherford demostró en 1908 que esta es idéntica a la de los núcleos de los átomos de helio. La radiación beta, por su parte, no es otra cosa que el electrón de carga negativa descubierto por J. J. Thomson, y presagiado por la materia radiante de Crookes.

Buena parte del impacto disruptivo de la radiactividad derivaba del hecho de que estos "rayos" no solo eran invisibles sino que su fuente, en un principio, también lo era, pues las cantidades de radio y polonio con que contaban los Curie para trabajar eran minúsculas. "Se les pedía a los químicos que aceptasen la existencia de elementos invisibles, imponderables, sobre la base de un aparato físico que supuestamente registraba rayos invisibles", comenta Malley. Y sin embargo, a través de este canal invisible manaba una energía tan ilimitada que podía disculparse a quien sospechara que se trataba de un conducto hacia otra realidad inconcebiblemente potente. En 1914 Marie Curie admitió "el carácter desconcertante de la nueva química […] de lo Invisible que parecía derivado de las fantasmagorías" –esto es, de los espectaculares *shows* de luces de los ilusionistas parisinos.

Las fantasmagorías estaban ciertamente a la orden del día; con todas estas revelaciones insospechadas de fenómenos inmateriales, nada parecía demasiado extravagante para ser descartado de inmediato. En 1896, poco después de haber transmitido el descubrimiento de los rayos x de Röntgen ante la Academia

Francesa de las Ciencias, el matemático y físico Henri Poincaré presentó a los académicos otra forma de "luz invisible", descrita en un artículo del psicólogo y escritor popular Gustave Le Bon, cuyo libro sobre la irracionalidad de las masas había sido un éxito el año anterior. Le Bon llamaba a esta radiación "luz negra" y decía que, al igual que los rayos X, esta también afectaba a la película fotográfica colocada dentro de una caja cerrada. Durante un breve tiempo, la luz negra de Le Bon creó cierto revuelo entre los científicos. Pero los hermanos Lumière, expertos en tecnología fotográfica, fueron incapaces de reproducir sus hallazgos, y cuando Le Bon presentó nuevos experimentos en 1897 fue tachado de fantasioso por Becquerel. Hacia 1900 los científicos más prestigiosos habían llegado a la conclusión de que la luz negra de Le Bon era una ilusión provocada por efectos químicos en la emulsión fotográfica. En su mayoría ignoraron el libro de le Bon *La evolución de la materia* (1905), en el que afirmaba que la materia, mediante la emisión de radiaciones de uno u otro tipo, estaba constantemente materializándose a partir del éter cósmico y desmaterializándose en él.

Aquel no fue en modo alguno el fin de los nuevos e imaginativos "rayos invisibles". En 1903 el físico René Blondlot de la universidad de Nancy describió unos experimentos sobre rayos X emitidos desde un tubo de rayos catódicos cuando una chispa pasaba entre los electrodos. Al reducir el voltaje aplicado a los electrodos hasta el punto en que él creía que ya no se generaban rayos X, Blondlot afirmaba ver un cambio en la brillantez de la chispa, que atribuía a una nueva forma de radiación que bautizó rayos N en honor a su ciudad natal. Blondlot decía que los rayos N atravesaban el aluminio y la madera, y posteriormente sugirió que estos eran emitidos por lámparas de gas ordinarias y bombillas incandescentes, así como por el sol y el acero. Blondlot afirmaba que el ojo humano podía almacenar y re-emitir estos rayos, mientras que otros decían que estos emanaban de los nervios y cerebros de los humanos y de otros animales e incluso de los cadáveres. Entonces, inevitablemente, fue

solo cuestión de tiempo antes de que fuesen utilizados para explicar fenómenos paranormales. Le Bon envió a Blondlot una carta implicando que sus anteriores estudios sobre la luz negra habían identificado esencialmente los mismos rayos, mientras que el "psicofisionomista" y espiritista alemán Carl Huter afirmaba que él había sido el primero en descubrir que los organismos vivos emitían rayos N.

Aunque otros investigadores también reportaron efectos de los rayos N, el problema era que estos se basaban en un análisis subjetivo de la brillantez de la chispa. Este descubrimiento le valió a Blondlot en 1904 el premio Le Comte de cincuenta mil francos de manos de la Academia Francesa de las Ciencias, pero muchos críticos pudieron en duda sus hallazgos. A finales de 1904 el físico estadounidense Robert Wood fue persuadido para visitar el laboratorio de Blondlot e investigar sus experimentos. Wood, experto en los rayos invisibles de la luz ultravioleta e infrarroja, era el hombre ideal para esta tarea. Rápidamente estableció que Blondlot se estaba engañando a sí mismo, al haber sustraído un prisma supuestamente crucial para dirigir los rayos N, sin que el francés notara nada.11

Ese fue el fin de los rayos N, pero no de los problemas que proponían los invisibles rayos y partículas, solo detectables por sus efectos.12 Pues ahora la física había tomado irrevocablemente una dirección que obligaba cada vez más a los científicos a inferir entidades invisibles a partir de sus consecuencias visibles, ya fuesen los átomos, los electrones o los fotones de la luz. El problema de las fuerzas ocultas, que tantos dolores de cabeza diera a Newton, había retornado.

RAYOS CURATIVOS

De inmediato se sospechó que los rayos x y la radiactividad tenían aplicaciones médicas. Los rayos x, por ejemplo, podían ser usados para ver fracturas de huesos y descubrir objetos extraños, como balas, alojados en el cuerpo. Más tarde se descubrió que se podía emplear pequeñas dosis de sustancias radiactivas para tomar imágenes de órganos en los cuales estas se concentraban, o como marcadores para rastrear la circulación por el cuerpo de algún material ingerido: simplemente se usaba un detector para ver dónde se estaba emitiendo radiactividad. Asimismo, pronto se hicieron evidentes los peligros. Clarence Dally, el asistente de Thomas Edison en su trabajo con los rayos x, desarrolló un cáncer en las manos que requirió la amputación de sus dos brazos, aunque en cualquier caso el pobre hombre falleció poco después. A raíz de sus estudios de materiales radiactivos, los Curie sufrieron quemaduras por la radiación, y tanto Marie como su hija Irène murieron de afecciones sanguíneas inducidas por el mismo motivo. El marido de Irène, Frédéric Joliot, otro pionero en el campo emergente de la ciencia nuclear, también murió prematuramente por haberse expuesto a la radiación. Pese al potencial carcinogénico de los rayos x y la radiactividad, ambos pueden ser dirigidos hacia la destrucción selectiva de tumores, y con este fin se emplean actualmente.

Al principio se pensó que los efectos de los nuevos rayos sobre la salud serían puramente benignos. Después de todo, siempre se habían atribuido milagrosos poderes de curación a las fuerzas y emanaciones esotéricas, desde el uso medieval de los imanes para tratar cualquier cosa, desde la gota hasta la calvicie, hasta el magnetismo animal de Mesmer; no había motivo para que los rayos x y la radiactividad fuesen la excepción. Dudosas terapias con rayos x comenzaron a aparecer a principios del siglo xx, mientras que las curas con radio eran ofrecidas como panaceas para toda dolencia; hasta solía añadirse radio "terapéutico" a las pastas dentales y a los cosméticos. La publicidad de estos remedios radiactivos tenía el fervor de las curaciones milagrosas: "Cualquiera sea su mal, escríbanos –decía la Nowata Radium Sanitarium Company en 1905–; se enviarán testimonios de casos curados". Los anuncios de la

compañía mostraban a unas indias norteamericanas llamando atractivamente desde una imagen del globo terrestre "rodeado por agua de radio". A pesar de toda la parafernalia científica, evidentemente seguía siendo útil una asociación con el antiguo, "primitivo" folclore de la sanación.

Los balnearios se jactaban orgullosamente cuando en sus aguas se detectaba radiactividad, proveniente de elementos radiactivos como el radón en las rocas. Bath en Inglaterra, Baden-Baden en Alemania y Hot Springs en Arkansas publicitaban su elixir radiactivo. St. Joachimstal, cerca de las mayores minas de uranio de Europa, se convirtió en una ciudad balneario, mientras que en Claremore, Oklahoma, una multitud de casas de baños con aguas termales recibió el nombre de Radium Town [Ciudad Radio].13 Incluso hoy, Bad Gastein en los Alpes Austriacos publicita su agua mezclada con radón, y de hecho algunos investigadores proponen que unas dosis muy bajas de radiactividad pudieran ser beneficiosas para la salud, al estimular los mecanismos de protección del cuerpo, un poco a la manera de las vacunas.

El legado mágico de los "invisibles agentes curativos" estaba en el aire por aquellos primeros tiempos de la radiactividad, como bien lo demuestra un artículo periodístico de 1909 que describe el descubrimiento de una "nueva" sustancia radiactiva ("un rival del radio") por el Dr. Skillman Bailey del Hahnemann Medical College de Chicago,14 la cual llamó "radio-thor":

> Poseía, según el Dr. Bailey, todas las propiedades curativas del radio, y ninguno de sus nocivos efectos ulteriores. Asimismo está al alcance de las personas de modestos recursos, y el suministro es aparentemente ilimitado […] El Dr. Blackmarr, de Chicago, quien se ha asociado con el Dr. Bailey en los experimentos de laboratorio, declaró que el descubrimiento es de tal importancia para la humanidad y el mundo médico que él vacilaba en expresarse adecuadamente por no parecer hiperbólico […] 'Sería ocioso intentar una enumeración de las dolencias que pueden curar las aplicaciones de la radiactividad –decía el Dr. Blackmarr–. De hecho, lo que en realidad nos preguntamos es si habrá alguna cosa que no cure, una vez hayamos dominado su empleo. No pretendo sugerir que por fin hayamos encontrado un medio de prolongar indefinidamente la vida humana

deteniendo los procesos de descomposición, pero es un hecho que los experimentos realizados indican en este nuevo agente un poder extraordinario para prolongar la vida'.

El radio-thor era ciertamente radiactivo y la poción de Bailey fue letal para algunos pacientes, entre ellos un tal Eban Byers, cuya muerte por envenenamiento radiactivo contribuyó a desatar una regulación de las terapias con radio en la década de 1920. Pero las restricciones llegaron demasiado tarde para los muchos obreros de la US Radium Corporation que murieron o quedaron incapacitados a causa de la pintura de radio que aplicaban a las esferas luminosas de los relojes de pared y de pulsera durante las dos primeras décadas del siglo.

MUNDOS NUEVOS

Los rayos invisibles de finales del siglo XIX crearon una nueva física en la que había espacio de sobra para la parafísica de la telepatía y la telequinesis, la acción de nuevas fuerzas imprevistas y la posibilidad de planos ocultos de existencia con sus propios moradores invisibles. El éter, el tenue medio del vacío, parecía de pronto bullir de actividad: ciertamente era capaz de transportar voces hasta el otro lado del Atlántico, y (¿quién sabe?) quizá hasta la otra orilla del Estigia. Había más energía oculta dentro del núcleo atómico que en los espacios fuera de él. Algunos científicos sospechaban que nuestro mundo invisible era una fantasmagoría, una ilusión ("aunque una muy persistente", según cuentan que dijo Einstein) creada por las sensaciones activadas por invisibles campos de fuerza. La danza deslumbrante de la luz dentro de los tubos de descargas de Geissler llevó a los científicos a preguntarse si la materia no sería otra cosa que una manifestación fantasmal de esta energía evanescente. "Hacia finales de siglo, la opción de que el

magnetismo fuera más fundamental que la materia lucía muy prometedora", dice Malley.

Por todas partes había señales de actividad invisible, fuerzas y procesos cuya operación solo podíamos vislumbrar indirectamente a través de sombras sobre placas fotográficas, vidrio brillante, ruidos, voces, giratorios molinos de viento, y oscuros vacíos tallados en la luz. En el Renacimiento, explorar nuevos mundos había exigido un viaje hacia lo desconocido. Ese mismo viaje, ahora, tomaba rumbo hacia lo invisible.

V
MUNDOS SIN FIN

> No es muy inverosímil suponer que en el éter luminífero (o en algún otro medio material invisible) existe alguna forma de vida.
>
> WILLIAM BARRETT
> *En el umbral de lo invisible* (1917)

> No es difícil diseñar experimentos mentales que demuestren lo fácilmente que los científicos pueden formarse una idea inadecuada de la extensión de la realidad física.
>
> FRANK WILCZEK,
> premio Nobel de Física, 2013

A William Barret lo intrigaba el fuego. En su adolescencia, siendo asistente de John Tyndall en la Royal Institution de Londres en la década de 1860, notó que las llamas parecían ser sensibles a los sonidos agudos. Según Barrett, estas se aplanaban y se curvaban, como una "persona sensible y nerviosa que se crispa y sobresalta con el menor ruido". Estaba convencido de que esta "conexión invisible" –"tan mágica"– no dependía de ningún medio material y tangible. Reconocía que era un efecto "más propio de un acto de prestidigitación que de una mesa de conferencias científicas".

Barrett llegó a ver a ciertas personas como análogos de la "llama sensitiva", exquisitamente susceptibles a las vibraciones inmateriales que otros no lograban percibir, a "las fuerzas que no reconocen

nuestros sentidos". Estas personas podían leer los pensamientos ajenos (Barrett había presenciado demostraciones de lectura de mente realizadas por una niña), y eran capaces de recibir mensajes de seres espirituales que, en opinión de Barrett, no eran exactamente sobrenaturales sino tan solo "supranormales", pues existían en el éter en un estado intermedio entre lo físico y lo espiritual.

Así pues, no es sorprendente que Barrett se sintiese atraído por las investigaciones psíquicas de William Crookes en la década de 1870. Aunque inicialmente Barrett sospechaba que los mediums eran producto de la alucinación, sus propios experimentos con la comunicación telepática de letras, palabras, nombres y naipes entre sujetos hipnotizados lo convencieron de que los postulados del espiritismo merecían un estudio científico serio. En 1881 Barrett, ahora profesor de Física del Royal College of Science de Dublín, publicó sus hallazgos sobre transferencia de pensamiento en *Nature*. Los cinco hijos de un clérigo de Derbyshire, reportó Barrett, eran capaces de transmitirse información mentalmente unos a otros, con un margen de error de no más de uno en cada diez intentos. La polémica subsiguiente sobre estos experimentos motivó a Barrett a formar un grupo de individuos de mentalidad afín para conducir investigaciones psíquicas como ciencia sistemática.

La Sociedad para la Investigación Psíquica (SPR por sus siglas en inglés), un conjunto diverso de académicos y espiritistas, surgió de una reunión entre Barrett y Edmund Dawson Rogers, vicepresidente de la Asociación Central de Espiritistas, en 1882. Crookes no tardó en incorporarse; se sumó al Consejo en 1891 y permaneció en él hasta su muerte en 1919, llegando a ser presidente de la asociación en 1897. Aquí había finalmente un foro donde podía profesar sin temor sus convicciones acerca de la realidad de seres invisibles con "inteligencia, pensamiento y voluntad, que existen sin forma ni materia, y no constreñidos por la gravitación o el espacio".

La SPR es un organismo extraño (todavía existe). Por una parte arroja una luz escéptica sobre los fenómenos paranormales,

aceptando que pudieran ser meramente psicológicos, y ofrece una plataforma académica para estudios históricos de este campo. Por otra parte es receptiva a informes y teorías que resultan extraños, vagos, especulativos, y decididamente en los márgenes de lo que se tiene por científico. Esa ha sido siempre su naturaleza. Su primer presidente, Henry Sidgwick, fue profesor de filosofía moral en Cambridge y dudaba de los postulados del espiritismo. Entre sus presidentes han estado William James, lord Rayleigh y Arthur Balfour (más tarde primer ministro de Inglaterra); y entre sus miembros, J. J. Thomson, Lewis Carroll, Alfred Tennyson, John Ruskin y el ex primer ministro William Gladstone. Actualmente, ser miembro de la SPR puede poner en entredicho la reputación de un científico, si bien las credenciales científicas del astrofísico Bernard Carr, presidente entre 2000 y 2004, son impecables. El problema es el mismo que afrentó Faraday cuando estudió las mesas giratorias: una cosa es que seamos escépticos de lo paranormal, y otra muy distinta estar dispuestos a poner a prueba nuestro escepticismo.

Al igual que Crookes, Barrett sospechaba que al menos algunos fenómenos psíquicos podían ser explicados como intervenciones de seres invisibles e inmateriales, pero no almas ni fantasmas, sino criaturas vivas, naturales. En su apología de la investigación psíquica *En el umbral de lo invisible* (1917), Barrett las describía como "con algo de humanos, pero no humanos realmente, inteligencias; pueden ser *daimonia* buenos o malos, o elementales como se los ha llamado también". Una vez concedido esto, cualquier cosa puede venir después. ¿Por qué no habrían de ser estos *daimonia* responsables del "paso de la materia a través de la materia, o de anudar una cuerda, o lazo, o anillo infinito de cuero"; proezas supuestamente logradas por los médiums? Pero si esto era demonología moderna, no había perdido del todo cierto aspecto medieval: "sin duda existen en lo invisible agentes malhechores", prevenía Barrett, y era preciso estar en guardia contra su "invasión de nuestra voluntad". Estos espíritus eran –para bien o para mal– intrusos provenientes de otro reino. Pero ¿de dónde, exactamente?

EL ALMA CIENTÍFICA

Una posible respuesta fue sugerida por el físico irlandés Edmund Edward Fournier d'Albe, quien, al igual que Barrett, daba clases en Dublín hasta que se trasladó en 1910 a la universidad de Birmingham en Inglaterra. Fournier d'Albe estaba interesado en los fenómenos electromagnéticos y realizó experimentos con la radio y la naciente tecnología de la televisión; era un colaborador regular en *The Electrician*. Al igual que Crookes1 (si bien con más dudas respecto al espiritismo) combinaba estos intereses con una creencia en seres y mundos invisibles con los que estábamos a punto de hacer contacto.

En *Dos nuevos mundos* (1907) Fournier d'Albe argüía que los recientes descubrimientos de la radiactividad y la estructura atómica implicaban la existencia de un universo espiritual invisible y contiguo al nuestro. Como recientemente propusiera el físico George Johnstone Stoney (quien acuñó el nombre del electrón de J. J. Thomson), el universo material podía ahora ser visto como una serie infinita de mundos dentro de mundos, los cuales Fournier d'Albe consideraba que solo diferían en el tamaño de sus partículas elementales constitutivas. Analizó dos de ellos: el "inframundo" de los átomos y los electrones (véase página 267) y el "supramundo" de proporciones cósmicas: descendientes del microcosmos y el macrocosmos de los neoplatónicos. Y como es arriba, así es abajo: estos dos mundos, al igual que el nuestro, rebosaban de sentido y de vida.

Fournier d'Albe se explayó sobre estas ideas al año siguiente en *Nueva luz sobre la inmortalidad*, donde intentó racionalizar lo que podría significar la noción del alma humana en la era atómica. Para pronunciarse sobre la inmortalidad, decía, ¿quién estaba hoy mejor posicionado que el físico, que era quien comprendía mejor la energía y la materia? Supongamos que lo que llamamos alma sea una sustancia más tenue que el vapor, compuesta por partículas integradas en nuestro cuerpo pero en principio separables de él.

Fournier d'Albe llamaba a estas estructuras "psicomeras", y proponía que poseían cierto tipo de inteligencia y la capacidad de interactuar entre sí por vía del contacto telepático.

Fournier d'Albe admitía que en el estado actual de la ciencia "no podemos razonablemente aspirar a ver las psicomeras", pero se creía capaz de deducir parte de su naturaleza. De hecho era pura especulación: para estimar el número de psicomeras que conforman un alma humana, por ejemplo, se sacaba de la manga una cifra de diez billones. A partir de esto calculaba la masa del alma en aproximadamente cincuenta miligramos,2 y aseguraba que, si se condensara la materia del alma de una persona en un cuerpo de solo quince centímetros de altura, tendría la misma densidad que el aire y flotaría libremente en él. Tal concentración de psicomeras pudiera rayar en la visibilidad: pudiera parecer un fuego fatuo o uno de los diminutos duendes que saturan el folclore. "Y es por eso por lo que todas las hadas, pixies, silfos, y gnomos huyen ante el haz luminoso de la ciencia –proclamaba triunfalmente Fournier d'Albe–. Pues esta, más que ahuyentarlos, los explica".

Cabría esperar que una aglomeración liberada de psicomera adoptase una forma aerodinámica para avanzar más fácilmente a través del aire; como un pez, al que Fournier d'Albe relaciona con un símbolo del cristianismo primitivo, o como una llama, similar a la que vio Moisés en la zarza ardiendo. Y suponiendo que, una vez que un alma ha abandonado el cuerpo mortal, sus "recuerdos terrenales [...] despiertan, y se vuelven dominantes", esta podría concentrarse una vez más en su forma terrenal recordada:

> Primero, una niebla fina, luego una nube, una alta columna de vapor diáfano, de la que emergía entonces una forma completa, modelada y vestida en correspondencia con el personaje asumido,3 para recorrer la tierra como antes por un tiempo breve, y disolverse otra vez en niebla y volverse invisible una vez más. Los habitantes de la tierra verían entonces un fantasma, y sentirían miedo.

Según esta teoría, ya no había razón alguna para temer estas manifestaciones, pues estas no eran sino nosotros mismos,

desencarnados: espíritus con una inteligencia "no superior a la del ser humano promedio, ni diablo ni ángel".

El observador actual pudiera ver en estas ideas una especulación inmotivada, o poco más que una redefinición tautológica del alma tradicional. No hay, después de todo, el menor motivo para suponer que cualquier partícula fundamental tenga autonomía inteligente y comunicación telepática. Pero Fournier d'Albe pudiera haber contestado que no intentaba otra cosa que lo que siempre había hecho la ciencia: reducir fenómenos complejos y desconcertantes a un conjunto mínimo de postulados, asentados en principios mecánicos, que pudieran explicarlos racionalmente. Además, invocar un mundo invisible podía acaso ofrecer algún consuelo ante el panorama cada vez más baldío del mundo físico. Fournier d'Albe escribió que, de la historia natural,

> ha quedado implacablemente desalojada la teología. Al estarle vedado el mundo visible, esta se ha refugiado en el mundo invisible, donde se siente libre de hacer las declaraciones que desee. Y ese mundo invisible continúa siendo el 'hogar' al que vuelve el corazón fatigado desde un mundo que se ha vuelto ciertamente limpio, brillante e higiénico, pero completamente desesperanzado y vacío, cuando no injusto y cruel.

Y sin embargo, nos dice, esta huida hacia un mundo invisible no debiera apartarnos del mundo que ocupamos tangiblemente:

> Tenemos que combatir resueltamente la tendencia a buscar lo invisible más allá de lo visible. Lo invisible está a nuestro alrededor [...] una sola octava en la gama de las ondas luminosas se imprime en nuestra retina, revelando una proporción muy pequeña de lo que sería visible para una inteligencia mejor equipada.

Los rayos x habían dejado esto bien claro.

TERMODINÁMICA TEOLÓGICA

Podemos ver, entonces, que los nuevos descubrimientos de *fin de siècle* alentaron la idea de que tal vez existía todo un reino inmaterial, poblado de agentes inteligentes que podían contactar con nuestro mundo físico e interactuar con él. En palabras de Marjorie Malley:

> Los campos de fuerza invisibles del electromagnetismo, las misteriosas descargas eléctricas, el éter invisible, así como los descubrimientos de la luz invisible [ultravioleta] y otras radiaciones reforzaron las especulaciones sobre un mundo fantasmal invisible que podía ser contactado por intermediarios sensitivos o médiums. Estas no eran ideas marginales.

Ciertamente no lo eran; Barrett, al igual que Crookes, poseía el título de caballero y era miembro de la Royal Society. Y aunque estas especulaciones pudieran parecer hoy un modo extraordinariamente costoso, en términos de los novedosos y no probados principios que requerían, de explicar los extraños sucesos en la casa de los médiums, hemos de recordar que el grueso del coste conceptual ya lo había pagado la fe cristiana. Si bien algunos científicos decimonónicos, como John Tyndall y Thomas Henry Huxley, comenzaron a cuestionar este precio, la mayoría lo consideraba inevitable. Según iba avanzando la comprensión científica del mundo, algunos científicos continuaban sintiendo la necesidad de reservar un sitio para Dios, el alma y el más allá. Ningún telescopio o microscopio iba a localizar estas cosas; tendrían que ser invisibles.

El esfuerzo más destacable y completo por dar una explicación científicamente plausible a los mundos espirituales invisibles, dentro de un contexto cristiano, fue el de los distinguidos físicos escoceses Balfour Stewart y Peter Guthrie Tait en su libro *El universo invisible* (1875). Aunque Stewart fue nombrado presidente de la SPR durante la década de 1880, ambos hombres eran escépticos del espiritismo, en el que no veían otra cosa que una prueba de la capacidad humana para la sugestión, "el poder que tiene una mente para influir en otra". Tait atacó a los espiritistas en el congreso de la British Association de 1871, catalogándolos junto a los creyentes en

la "cuadratura del círculo, el movimiento perpetuo y la Tierra plana". No obstante, él y Stewart ansiaban reconciliar las leyes de la física con el "orden invisible de las cosas" que parecía requerir la Biblia: la existencia de almas inmortales. Insistían en que "la presunta incompatibilidad de la ciencia y la religión4 no existe". Y sin embargo su concepción de la religión, al menos la que se evidencia en *El universo invisible*, era crudamente materialista: se inserta en una larga tradición tanto de defensores como de adversarios de la religión que insisten en convertirla en un conjunto de creencias sobre el mundo físico que pueden ser explicadas o refutadas racionalmente.

Sin embargo, las cuestiones abordadas por Stewart y Tait son profundas y continúan preocupando a los cosmólogos hoy. Si el universo tuvo un principio en el tiempo y un fin en el espacio, ¿qué hubo antes y qué hay más allá? ¿Y por qué ha producido este universo algo tan aparentemente improbable como nosotros mismos, criaturas capaces y de hecho compelidas a cuestionarse su origen? "El universo visible, ciertamente su energía transformable, y probablemente su materia, llegarán a su fin –escribieron–. No podemos escapar de esta conclusión". Pero las discontinuidades en el tiempo y el espacio no tienen sentido lógico, y por tanto

> estamos obligados a creer que hay algo más allá de lo visible [...] un orden de cosas invisible, que perdurará y poseerá energía cuando el presente sistema haya pasado.

Este reino invisible no tiene que ser remoto, sino que puede estar justo a nuestro lado; pudiera estar a nuestro alcance si tan solo hubiese algo que tocar, y también pudiera estar muy poblado. Quizá su tejido esté al extremo de esa desmaterialización gradual que vemos ya en el mundo físico, donde sólido, líquido y vapor dan paso a las existencias "semi-materiales" de la electricidad, el magnetismo, el calor (que algunos científicos han conjeturado que pudiera ser una sustancia, llamada calórica), la luz y el campo oculto de la gravedad.

El universo invisible, aseguraban Stewart y Tair, debió de existir antes que el visible, y tendría que ser capaz de actuar sobre este; de producirlo, de hecho. La propia vida es una "peculiaridad estructural que […] lo invisible comunica a lo visible […] En última instancia, tanto la vida como la materia nos vienen del Universo Invisible".

Este tesoro que lo invisible ofrece a lo visible dependía de una comunión entre ambos mundos. ¿Y qué habría de aportar este contacto sino el puente de arcoíris de la física decimonónica: el éter? Stewart y Tait escribieron:

> ¿No habríamos de ver el éter como algo más que un puente entre una parte y otra del universo visible, sino también como un puente entre un orden de cosas y el otro, como una especie de cemento, por así decirlo, en virtud del cual los distintos órdenes del universo quedan soldados y unificados? En última instancia, lo que generalmente llamamos éter puede que no sea un simple medio, sino un medio *más* el orden invisible de las cosas, de modo que cuando los movimientos del universo visible se transfieren al éter, una parte de ellos pasa como a través de un puente, hacia el universo invisible y allí son utilizados o almacenados.

La comunicación a través del éter es vital para la teoría de estos autores sobre la inmortalidad del alma humana. Pues cada uno de nosotros posee un "cuerpo espiritual" en este mundo invisible, el cual recibe energía de nuestras acciones e impulsos en el mundo tangible. "Ciertos movimientos moleculares y desplazamiento en el cerebro –escribieron Stewart y Tait–, son en parte comunicados al cuerpo espiritual o invisible, y allí se almacenan" como una especie de memoria latente. Esta energía acumulada deja al cuerpo espiritual "libre para ejercitar sus funciones" incluso después de la muerte corporal. Viviendo, nos preparamos para la inmortalidad. Por lo que sabemos, el universo pudiera estar atestado de miles de estos mundos espirituales, "algunos existiendo en diferentes partes del espacio, otros saturando el mismo espacio, invisibles y desconocidos, y otros para los que el espacio no sea un modo necesario de existencia".

Sin embargo, hay un problema. En 1850 el físico alemán Rudolph Clausius formuló la primera y la segunda ley de la termodinámica. La primera ley dice que la energía jamás se destruye sino que siempre se conserva, tan solo pasando de una forma a otra. La segunda dice que el calor se trasmite de los cuerpos calientes a los fríos, nunca al revés.5 Un año después William Thomson señaló que el flujo del calor involucra la "disipación" de la energía mecánica: esta fluye en movimientos aleatorios de moléculas, de las cuales al menos algunas no pueden ser recuperadas para ningún fin útil. Este proceso, dijo, terminaría necesariamente por crear un universo de temperatura uniforme, del que no podría extraerse ningún trabajo útil, y en el que nada ocurriría realmente. Pero ¿cómo compatibilizar esta "muerte del calor" del universo con las almas inmortales?

Aquí Stewart y Tait volvieron sobre una idea propuesta por su amigo común James Clerk Maxwell, a quien le preocupaban las implicaciones de la segunda ley de la termodinámica sobre el libre albedrío humano. ¿Cómo podía reconciliarse el don divino de la libertad humana para actuar (y de este modo escoger nuestra salvación) con un universo que se dirigía inexorablemente hacia un estado inerte y sin vida? La solución de Maxwell fue articulada en una carta a Tait en 1867. Y si, decía Maxwell, existiesen seres invisiblemente pequeños –que Thomson más tarde llamaría demonios– capaces de burlar la segunda ley identificando los átomos "calientes" y separándolos de los "fríos" en una mezcla aleatoria, creando una reserva de calor de la que pudiese extraerse trabajo (véanse páginas 262-263). Ahora Stewart y Tait proclamaban que tales seres podrían tal vez "restaurar la energía en el universo actual sin invertir trabajo". No está claro si Maxwell pretendió alguna vez que sus demonios fueran otra cosa que hipotéticos. Pero para Stewart y Tait devinieron agentes esenciales de la vida eterna.

Evidentemente, para estos autores el universo invisible era un agente de todas las posibilidades. "La dificultad científica en relación con los milagros, pensamos, desaparecerá por completo de ser

aceptada nuestra concepción del universo invisible", afirmaban. De hecho,

> Nos parece casi evidente que Cristo, si vino a nosotros desde el mundo invisible, no podría haberlo hecho (con reverencia sea dicho) sin establecer algún tipo peculiar de comunicación entre los dos mundos.

Esta era pues la dirección a que apuntaban las fuerzas y rayos invisibles para los científicos a finales del siglo XIX: hacia lo que pudiéramos considerar una teoría termodinámica de Dios y Cristo, así como también del infierno eterno (pues el mal bien pudiera no estar limitado al mundo visible). El universo invisible culmina con una estrafalaria expresión de piedad, formulada en el lenguaje de la física victoriana:

> [El hombre] debería vivir para lo invisible […] Pero, para que pueda hacer esto, lo invisible también tiene que obrar sobre él, y sus influencias tienen que permear su naturaleza espiritual. Es así que una vida para lo invisible [¿Dios?] y a través de lo invisible ha de ser considerada la única vida perfecta.

Preocupados tal vez por haber llevado sus ideas demasiado lejos, Stewart y Tait publicaron su libro de forma anónima.

LA REALIDAD OCULTA

Nunca hemos renegado de esta desmaterialización del mundo que comenzó hace siglo y medio. Las especulaciones de Crookes, Barrett, Fournier d'Albe, Stewart y Tait proponían que nuestro mundo visible no es la única realidad. Esto es justamente lo que los físicos de hoy continúan afirmando con sus nociones de cuerdas y de nuevas dimensiones. Metáforas contemporáneas tales como la de una "realidad oculta" suenan tan bien precisamente porque tienen una historia. ¿Qué duda cabe de que a los espiritistas les hubieran encantado la "materia oscura" y la "energía oscura", esas partículas

y fuerzas invisibles que supuestamente superan con creces las cantidades de materia visible del universo y lo impulsan en una trayectoria que la gravedad no alcanza a contrarrestar? Cuando, al describir tales conceptos, los cosmólogos hablan de "desvelar los misterios del universo invisible", como han hecho hace poco dos de sus principales exponentes, están invocando un legado que, si lo conocieran, podría acaso no gustarles, pero que no pueden negar.

Nada de esto va dirigido a calumniar las motivaciones detrás de estas ideas. La materia oscura y la energía oscura –agentes invisibles ambas y con papeles cósmicos que desempeñar– son inferidas, y de hecho resultan necesarias a la luz de sus efectos sobre el universo visible: una versión laica del argumento bíblico (Romanos 1:20) de que "las cosas invisibles de él […] se hacen claramente visibles desde la creación del mundo, siendo entendidas por medio de las cosas hechas" (esto es, por medio de lo que se puede ver). Los astrónomos están seguros de la presencia de la materia oscura en el universo, pues sin sus efectos gravitacionales las galaxias en rotación se dispersarían: si solo tuviésemos en cuenta las masas de la materia visible las estrellas y el gas hacia el borde de las galaxias en espiral estarían rotando más rápido de lo físicamente posible.6 Es "oscura" porque no parece interactuar directamente con la luz ni con ninguna otra radiación electromagnética, lo que implica que es distinta de cualquier otra forma de materia conocida. Para explicarla se han propuesto varios nuevos tipos de partícula, todas ellas especulativas y solo motivadas por la necesidad. Pero a pesar de los diversos experimentos realizados para detectarlas, y las esperanzas de llegar incluso a crearlas en los más poderosos aceleradores de partículas, continuamos sin saber prácticamente nada acerca de la naturaleza de la materia oscura.

La energía oscura es otro nombre de un concepto misterioso, invisible, y asimismo invocado porque no parece haber otra alternativa. Se cree que permea todo el espacio y que actúa como una especie de gravedad negativa que está provocando la

aceleración de la expansión del universo. Hasta el "descubrimiento" de la energía oscura en 1998, generalmente se daba por supuesto que, una vez disparado el Big Bang, esta expansión se iría ralentizando gradualmente a causa del freno que impone la atracción gravitatoria entre toda la materia del universo. Pero la observación de las explosiones de estrellas distantes llamadas supernovas demuestra que de hecho la expansión está acelerándose.

Sin embargo, esto fue un "descubrimiento" solo en el sentido de que hizo imposible ignorar la existencia de algo semejante a una energía oscura. Los cosmólogos sabían desde hacía años que el espacio *debía ser* intrínsecamente "repulsivo". Los intentos por expresar la mecánica cuántica como una teoría que involucre campos invisibles subyacentes (llamada teoría cuántica de campos) sugieren que el espacio vacío debería de hecho estar tan lleno de energía (llamada energía del vacío) que sería imposible la existencia de materia ordinaria. Sin embargo, no podemos ver toda esta energía vacía ni sus efectos (si estuviera ahí, no estaríamos nosotros), lo que ha llevado a la mayoría de los investigadores a suponer que, por alguna razón, esta se ve cancelada en algunos puntos. El descubrimiento en 1998 de que la expansión del universo se está acelerando sugirió que esta cancelación de la energía del vacío no es total: un poco de esta sobrevive para impulsar la aceleración de la expansión cósmica. Lo raro de la energía oscura, pues, no es que exista, sino que sea tan poca. La minúscula cantidad que persiste es tan cercana a cero que desafía toda intuición: si hay un factor que cancela la vasta cantidad de energía del vacío que predice la teoría cuántica de campos, ¿por qué esta cancelación es tan casi absolutamente completa, pero sin llegar a serlo del todo?

"Minúscula" es aquí un término relativo, pues se estima que la energía oscura representa el sesenta y ocho por ciento de toda la materia/energía[7] del universo. La materia oscura representa el veintisiete por ciento, dejando solo más o menos el cinco por ciento para toda la materia y energía que de hecho podemos ver. En este

sentido, parece que ciertamente hay un universo invisible y que nuestro universo visible es bastante insignificante en comparación.

No todos los universos "ocultos" de nuestros días son invisibles en el sentido corriente. Se cree que algunos simplemente están fuera de nuestro alcance, pero de manera absoluta: demasiado distantes para viajar hasta ellos aunque pudiésemos movernos a la velocidad de la luz. Si el universo es infinito, y si la parte que vemos es representativa de lo que está más allá, entonces podemos verlo como un mosaico de regiones mutuamente inaccesibles en el que, por lógica, más tarde o más temprano tendrá lugar toda permutación de partículas concebible: copias infinitas, que diferirán de nuestro propio "universo" en todas las formas posibles, triviales y no triviales. O quizá nuestro universo "local" no sea en absoluto representativo, sino tan solo un ejemplo entre las innumerables variaciones de cómo podrían organizarse las leyes de la física. Esta visión parece permisible, y acaso obligatoria, en el marco del escenario teórico favorito del Big Bang, el cual invoca un periodo de expansión extremadamente rápido llamado inflación. La idea aquí es que las pequeñas diferencias en las constantes fundamentales de la física entre un sitio y otro en el naciente y microscópico universo –fluctuaciones aleatorias, como variaciones en la presión del aire en la atmósfera terrestre– se ven agrandadas súbitamente por la inflación hasta generar universos completamente distintos donde se aplican reglas diferentes.

El atractivo de esta noción de "universos burbuja" es que pudiera explicar por qué las condiciones de nuestro universo –las constantes fundamentales de la física– parecen minuciosamente ajustadas a los valores necesarios para la aparición de estrellas, galaxias y, en última instancia, de la vida.8 No necesitamos invocar ningún previsión o planificación sobrenatural para explicar nuestra presencia; más bien, solo podemos apreciar esta "sintonización" porque habitamos uno de los pocos universos, entre innumerables opciones, en el que se da esta situación. Algunos científicos rechazan totalmente este llamado razonamiento "antrópico",

afirmando que se acerca peligrosamente a un argumento circular y no es obviamente comprobable frente a cualquier observación. Pero las otras explicaciones alternativas de dicha sintonización –una hipótesis postula un sistema de universos que se replican por medio de la formación de agujeros negros y sufren una especie de selección natural que favorece a los universos abundantes en estrellas (y en los agujeros negros que estas generan al colapsar)– también suelen dar por supuesto que existen universos múltiples, o un *multiverso*.

Pero todos estos "mundos ocultos" son invisibles únicamente en el mismo sentido en que China es invisible desde mi jardín: la cuestión es geográfica. Acaso más inquietante –pero también más familiar en la historia de los universos invisibles– es la especulación de que *coexistimos* con mundos invisibles, a menos distancia que el ancho de un pelo, sobreimpuestos en nuestra realidad y solo accesibles si tuviésemos la facultad, negada a nuestra existencia cotidiana, de atravesar nuevas dimensiones o tocar nuevos espacios. Estas no son fantasías de chiflados. Recordando a los habitantes del popular clásico de divulgación científica *Planilandia: una novela de muchas dimensiones* (1884),9 que viven confinados como hormigas en un plano bidimensional y no pueden concebir, ni mucho menos alcanzar, otros universos planos que flotan justo encima o debajo de ellos, el físico y premio Nobel Frank Wilczek ha preguntado: "¿Padecemos los seres humanos la misma estrechez?". Después de todo, nos advierte, "en el pasado los científicos han llegado una y otra vez a 'conclusiones intelectuales' respecto a imágenes inadecuadas del universo, y han subestimado su escala".

Ciertamente es posible imaginar universos alternativos separados del nuestro por dimensiones adicionales a las tres dimensiones espaciales a las que estamos confinados. (O más bien, es posible postularlos; si podemos imaginar lo que esto significa es ya otra cuestión). Pero si estos universos se hallan por definición más allá de nuestra capacidad de verlos o detectarlos por cualesquiera efectos observables en nuestro propio universo, ¿para qué querríamos

asumir esta complicación? Los físicos tienen sus razones. El primer atisbo de dimensiones ocultas comenzó con la obra del físico teórico Theodor Kaluza a principios del siglo XX, quien demostró que añadiendo una dimensión más a las ecuaciones de la teoría de la relatividad de Einstein podía obtener una ecuación adicional que parecía idéntica a la teoría de Maxwell sobre el electromagnetismo y la luz. Dado que la relatividad general aportaba un marco para entender la gravedad, el resultado de Kaluza parecía sugerir un vínculo entre la gravedad y el electromagnetismo, un paso hacia la gran teoría unificada de las fuerzas fundamentales que Einstein buscaba por entonces. Tras haberlo ignorado cuando Kaluza se lo envió en 1919, Einstein finalmente se percató de la posible importancia de este trabajo y ayudó a Kaluza a publicarlo.

¿Pero dónde estaba esta nueva dimensión? El físico sueco Oskar Klein ofreció una respuesta en 1926: quizá estuviese enrollada en la longitud absurdamente pequeña de 10^{-33} centímetros, conocida como longitud de Planck. Se impone aquí la comparación trillada pero indispensable con una manguera de jardín: un objeto tridimensional que desde lejos parece una línea monodimensional porque las otras dos dimensiones se vuelven muy pequeñas. El tiempo que tardamos en cruzar la dimensión extra de Klein no es apreciable, y por tanto no la percibimos.

Una dimensión extra cuyo ancho sea la longitud de Planck no parece un sitio en que podamos meter otro universo. Pero una hipótesis como la de Kaluza y Klein se vuelve mucho más extravagante en la teoría de cuerdas, que busca explicar las partículas fundamentales como vibraciones de entidades aún menores llamadas cuerdas. Cuando la teoría de cuerdas surgió en la década de 1980, se descubrió que no solo permitía, sino que de hecho requería, dimensiones adicionales a las cuatro conocidas del espacio tiempo –y no solo una más, sino hasta siete en la extensión de la teoría de cuerdas llamada teoría M. (Siempre se ha dejado en la ambigüedad cuál puede ser el significado de esa "M"; algunos dicen que "magia"). Es más, estas dimensiones no son

necesariamente compactas, sino que pueden ser objetos extendidos llamados branas (contracción de "membranas"), quizá multidimensionales. Una brana bien pudiera ser el escondite perfecto para un universo, y de hecho la teoría M postula un multiverso de branas de tamaños diversos, coexistiendo como un montón de hojas de papel. En general estos mundos brana permanecen bien aislados y separados entre sí, porque las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza no pasan de uno a otro,10 de modo que cada uno es inobservable para los demás. Pero si las branas llegasen a tocarse y colisionar, el resultado podría ser catastrófico: nuestro Big Bang pudo haberse producido de esta manera.

He aquí, pues, que abundan los universos invisibles; hay más de lo que podemos imaginar, separados del nuestro por una distancia que quizá sea apenas perceptible –pero se extiende en una dimensión que nos está vedada. Como dijera el físico Brian Greene, pudiera haber "branas gigantes en nuestra inmediata vecindad, universos paralelos flotando cerca como rebanadas de pan de centeno para agasajar a los vecinos". Pero para acceder de un mundo a otro haría falta un cuchillo más sutil que el que abre los portales en las membranas entre mundos de *La materia oscura* de Philip Pullman.

El problema es que no hay ni la más mínima prueba de que las cosas sean realmente así. Algunos físicos creen que las matemáticas de la teoría M no nos dan otra alternativa que aceptar la idea de las branas. Otros niegan de plano la cientificidad de tales predicciones, pues no pueden comprobarse con ningún experimento conocido. Son un salto de fe matemático, basado en tantas hipótesis y condicionantes que han sido descartadas como una forma de metafísica, incluso de cuasi-teología.

Y la cosa no termina ahí. La teoría cuántica, que deshizo las elegantes ondas electromagnéticas de Maxwell en fragmentos llamados fotones, engendra una profusión de mundos coexistentes pero invisibles, con una fecundidad que solo podemos calificar de indecente. He aquí por qué. En 1926, el físico austriaco Erwin

Schrödinger escribió una ecuación que describía cómo el comportamiento de un sistema cuántico –digamos, un electrón en un átomo– evoluciona con el tiempo. La ecuación de Schrödinger pudiera ser vista como el equivalente cuántico de las ecuaciones del movimiento de Isaac Newton: si se conoce la situación de la partícula (las fuerzas que actúan sobre ella) en un momento dado, se puede calcular su trayectoria en cualquier momento futuro. Pero lo que ofrece la ecuación de Schrödinger no es exactamente una trayectoria, que indicaría dónde se encuentra la partícula y lo rápido que se está moviendo en un momento dado. En vez de eso, te dice qué probabilidad hay de que la partícula tenga determinados valores en estos parámetros. En el mundo cuántico eso es todo lo que se puede saber: no cómo serán las cosas, sino cuán probable es que resulten de un modo o de otro. La ecuación de Schrödinger es una prescripción de las diversas opciones.

Todo esto está muy bien, salvo que si uno efectúa realmente una medición sobre una partícula obtiene un resultado único, no una gama de posibilidades. El electrón está o bien aquí o bien allá. ¿Qué pasó con todas las demás posibilidades que la ecuación permite? Según la llamada interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica, desarrollada en la década de 1920 por Niels Bohr y sus colaboradores, la medición provoca que todas las soluciones de la ecuación de Schrödinger colapsen en un solo resultado; las otras quedan efectivamente desechadas, al menos para los efectos de esa medición en particular. Pero no hay nada en la matemática de la teoría cuántica que prevea o describa este colapso: simplemente hay que introducirlo a mano, lo que no resulta muy satisfactorio. Es el llamado "problema de la medida" de la mecánica cuántica.

El físico estadounidense Hugh Everett en 1957 propuso una solución a este problema. Tal vez, decía, todos esos estados posibles que permite la ecuación de Schrödinger no desaparecen. Su radical sugerencia era que no había ningún colapso de la función de onda: cada una de las soluciones alternativas continúa existiendo como

una realidad independiente, aun cuando solo podamos observar una de ellas.

Esto se conoce hoy como la interpretación de los mundos múltiples de la teoría cuántica. Sin duda se comprende por qué se la llama así, pero el propio Everett nunca le dio ese nombre. En realidad, él nunca abordó la cuestión de dónde residen esos estados adicionales. Ciertamente no dio el paso, extraordinariamente derrochador y teóricamente inmotivado, de construir en torno a ellos *todo un universo paralelo*, idéntico en todos los aspectos salvo por el resultado de aquel único evento cuántico en cuestión. Su idea era un formalismo matemático; la propuesta de los "mundos múltiples", por el contrario, es una interpretación de sus implicaciones.

La imagen popular de esta visión de la teoría cuántica es la de una realidad única que se divide en dos (o más) al realizarse una medición. (Y aclaremos que por "medición" no se entiende aquí un científico que observa algo en el laboratorio, sino cualquier interacción que afecte a la partícula, tal como una colisión entre dos átomos, o entre la partícula y un fragmento cuántico de luz; en otras palabras, cosas que ocurren todo el tiempo). Pero la idea de que esto introduzca nuevas ramificaciones en la realidad no es del todo correcta. De hecho, esas realidades alternativas ya eran inherentes al estado inicial del sistema, es decir, en la ecuación inicial de Schrödinger. En la interpretación del multiverso de la teoría cuántica solo hay realmente una über-ecuación de Schrödinger que describe todo el multiverso cuántico, y su correspondiente solución o "función de onda" fluye a través del tiempo como un gran río con afluentes, con todas sus realidades posibles evolucionando a la vez en una interacción increíblemente compleja. Todo coexiste en el mismo espacio, y todo está hecho de los mismos materiales, pero una vez que se produce la ramificación, no pueden comunicarse entre sí.[11]

Hay varios físicos de vanguardia –Wilczek entre ellos– que insisten en que no hay más opción que aceptar la interpretación del multiverso como la única visión de la realidad que se toma en serio las matemáticas de la teoría cuántica, y que no impone

contingencias arbitrarias como el colapso de la función de onda. Esto, al igual que la invocación de un multiverso de branas, es una declaración de fe indemostrable, por demás extrañamente circular. Wilczek propone que la "evidencia" del mundo real que prueba la hipótesis del multiverso es la misma cuestión que lo motiva: el hecho de que no exige el colapso de la función de onda. Lo cierto es que el modo en que llegamos de la ecuación de múltiples probabilidades de Schrödinger a la observación de una realidad aparentemente única es un misterio, y para solucionarlo hay varias opciones (y probablemente otras todavía no identificadas): por ejemplo, algunos científicos imaginan que este colapso pudiera ser un fenómeno físico real, semejante a la descomposición radiactiva. La idea de que una entidad matemática abstracta como la ecuación de Schrödinger tenga que ser la que describa la realidad en última instancia, cuando carece ella misma de toda justificación verdaderamente fundamental (aunque funciona extremadamente bien en la práctica), representa una capitulación ante el formalismo en la que al parecer solo los físicos tienen la capacidad de incurrir. Decir "esta es la mejor teoría que podemos elaborar ahora mismo, así que tiene que ser cierta"12 es el tipo de estrechez de miras que ha confundido a los científicos en épocas anteriores, como bien señala Wilczek.

Pero es peor que eso. Pues hemos de preguntarnos: ¿dónde estamos *nosotros* en el multiverso? Y la única respuesta que se puede dar es que estamos en todas partes. La única interpretación lógica es que *nosotros* es una entidad presente en cada uno de los muchos mundos a la vez, experimentando todo lo que es posible experimentar, todas las soluciones posibles de la ecuación. Este *nosotros* no se halla perpetuamente dividido en entidades distintas que existen en mundos separados: todo lo que podría sucedernos puede sucedernos y nos sucede. "El acto de tomar una decisión hace que una persona se divida en múltiples copias", asevera el físico Max Tegmark. Pero Greene añade que "cada copia *eres* tú", sin

la menor inquietud por los enredos metafísicos (por no hablar de los problemas legales) que esto plantea.13

El problema con los planteamientos como este es que son engañosamente fáciles de escribir, pero ¿os dais cuenta de lo que significan? No, porque no tienen un sentido que pueda ser articulado. Esta no es una definición coherente del yo, sino un desmañado híbrido entre la noción de función de onda y la noción de mente que hace que el crudo requisito del colapso de la función de onda luzca trivial en comparación. Como solución al problema de la medida, la hipótesis del multiverso tiene un atractivo evidente. Pero cuando rebasamos el tipo de situación refinada en que tienden a pensar los teóricos cuánticos, con partículas individuales que recorren este o aquel trayecto –una vez que intentamos colocar la idea en el mundo de la experiencia real– entonces llegamos de inmediato a una *reductio ad absurdum*.

Lo cierto es que no hay universos invisibles en la hipótesis del multiverso, o al menos ninguno que incluya una versión de ti, porque "tú" estás allí para verlos todos. No me refiero a ti, que solo ves una hebra de la función de onda, sino a este "meta-tú" que los multiversistas están obligados a invocar pero que no logran realmente definir. *Ese* "tú", dicho sea de paso, habrá de combinarse gradualmente con todas las posibles variantes de "casi-tú", hasta llegar a las variantes que de ningún modo resultan reconocibles como "tú". Así que seamos honestos: en esta visión no existe en absoluto ningún *tú*.

Para decirlo de otro modo: nadie cree en la interpretación del multiverso. Quienes aseguran creer en ella son incapaces de articular coherentemente lo que significa su creencia, pues esta implica que "ellos" mismos la niegan en otra versión de la realidad, que "ellos" mismos son la única persona en el mundo que duda de ella, que este "ellos" ha matado a otros por "defender" esta creencia. Están describiendo una visión en la que existen los milagros, los dioses y la magia, donde la posibilidad de la ciencia queda negada por completo (debido a que hay excepciones

accidentales para todas las leyes físicas). No podemos asignar a tal visión ningún estatus ontológico. Lejos de ser los únicos que se toman en serio las matemáticas, los multiversistas no parecen tomárselas lo bastante en serio.

MUNDOS EN COLISIÓN

En cualquier caso, si bien estas ideas van mucho más allá de la especulación científica en el sentido normal, no merecen ser desdeñadas tan solo por este motivo. Son conjeturas ante incógnitas demasiado exigentes para ser sometidas a investigaciones de rutina: intentos por racionalizar aquello que no podemos comprender. Wilczek tiene razón al señalar que los registros históricos demuestran que constantemente subestimamos la magnitud y extensión de la naturaleza; los descubrimientos de la materia oscura y la energía oscura dan fe de ello y no pueden menos que hacernos sospechar que todavía nos faltan piezas inmensamente importantes del rompecabezas de la realidad. Piezas que no son visibles todavía.

Pero la historia también nos enseña que los intentos de salvar ese abismo, partiendo de lo que en su momento pareció un razonamiento lógico, resultan casi invariablemente erróneos. Aquí las semejanzas con las visiones decimonónicas de mundos invisibles –nuevas dimensiones, inteligencias invisibles, materia como nudos de energía pura, partículas atomizadas de extensión inmensurablemente pequeña– deberían alertarnos sobre el territorio en que nos adentramos, en el cual los recursos tradicionales de la invisibilidad continúan permeando las imágenes que creamos. Son un recordatorio de que la ciencia está constantemente resucitando viejos sueños con disfraces nuevos. Los "múltiples yoes invisibles" del modelo del multiverso, por ejemplo, son más fantásticos que cualquier cosa concebida por Crookes: simulacros vuestros y míos idénticos en todos los aspectos de sus vidas, salvo, por ejemplo, en

que alguna vez estornudaron cuando vosotros y yo no lo hicimos. Es inevitable que algunas de estas ideas contemporáneas, si no todas, sobre el "universo oculto" nos parezcan un día tan pintorescas y arcaicas como *El universo invisible* y la fuerza psíquica de Crookes. Si nuestros descendientes son justos con nosotros, no se reirán de esto, sino que reconocerán el pozo del que fueron extraídas tales ideas.

VI
TODO EN LA MENTE

P: ¿Notó usted alguna otra cosa que los jugadores?
R: Bueno, había unos ascensores, y eses pintadas en la pared. No sé qué querían decir las eses.
P: ¿Vio usted a alguien además de los jugadores?
R: No.
P: ¿Vio usted un gorila?
R: ¿¡¿Un qué?!?

CHRISTOPHER F. CHABRIS & DANIEL J. SIMONS
El gorila invisible (2010)

Sue había dicho que la incapacidad de la gente para verlas hacía invisibles a las personas.

CHRISTOPHER PRIEST
El glamour (1984)

Cuando describió cómo hacerse invisible en *Dogme et rituel*, Eliphas Lévi prescindió de las complicadas recetas mágicas de la Edad Media. Decía que en realidad era una cuestión mental. El secreto de la invisibilidad

> reside por tanto en una facultad que pudiéramos definir como la de desviar o paralizar la atención, de manera que la luz llegue hasta el órgano visual sin excitar la contemplación del alma. Para ejercitar esta facultad, uno debe poseer una voluntad habituada a acciones súbitas y enérgicas, una gran presencia de espíritu, y una habilidad no menor para crear

> distracciones en la multitud […] Si, por ejemplo, un hombre perseguido por quienes pretenden asesinarlo se mete por una calle lateral, regresa de inmediato, y avanza con perfecta calma hacia sus perseguidores, o se mezcla con ellos y parece entregado a la persecución, ciertamente se volverá invisible.

Lévi narraba la historia de un sacerdote que, durante la Revolución Francesa, fue acosado por una turba decidida a colgarlo. Él se metió súbitamente por una calle lateral,

> adoptó una postura encorvada, y se apoyó contra una esquina con una expresión intensamente absorta; sus enemigos pasaron en tropel; ninguno lo vio, o más bien, nadie logró reconocerlo: la persona que desea ser vista siempre se hace observar, pero el que quiere pasar inadvertido, se borra y desaparece.

Esto, decía Lévi, demuestra que "el verdadero anillo de Giges es la voluntad". Los talismanes como los anillos son meramente simbólicos, un medio para concentrar las energías mentales: "el sentido simbólico del anillo consiste en que para poner en práctica todo su poder, cuya manifestación más difícil es la de la fascinación ocular, uno ha de poseer toda la ciencia y el conocimiento de su empleo".

La invisibilidad "social" a la que se refiere Lévi es algo que acaso todos hemos tenido ocasión de desear, ya sea que estemos sentados en primera fila en el espectáculo de un comediante o frente a alguna amenaza física o verbal. Tanto en la historia como en los mitos, hay mucha ambigüedad respecto a los límites entre "mantener un perfil bajo" y los poderes mágicos de ocultamiento; así ocurre, por ejemplo, con la noción de que Jesús podía desaparecer a voluntad.

Esta idea deriva de un pasaje en el evangelio de Juan que describe cómo Jesús fue amenazado por los fariseos (8:59):

> Tomaron entonces piedras para arrojárselas; pero Jesús se escondió y salió del templo; y atravesando por en medio de ellos, se fue.

¿Se limitó a mezclarse con la multitud, o se produjo una genuina invisibilidad mágico-milagrosa? Hay diversas interpretaciones teológicas, pero en general no tienen en cuenta que, en la antigüedad, la habilidad para lo primero no se distinguía claramente de lo segundo. En cualquier caso, a los primeros cristianos les resultaba conveniente mantener una invisibilidad social, como han hecho los inconformistas y las organizaciones ilegales de todos los tiempos, desde los rosacruces hasta las células terroristas. ¿Cómo se hace esto?

MUNDO DE SOMBRAS

Cuando Lévi se fue a Inglaterra en 1853, conoció al novelista Edward Bulwer-Lytton, autor de la fábula rosacruz *Zanoni* (1842) y creador de la fuerza ficticia llamada *vril* (véase página 68).1 El escritor afirmaba haberse enrolado en un colegio rosacruz en Frankfurt y creía que sus conocimientos esotéricos le conferían el poder de la invisibilidad. El testimonio de un nieto de Bulwer-Lytton nos da una imagen ridícula de este poder en acción:

> Por la mañana cruzaba, en bata de casa, la sala llena de visitas, creyéndose invisible, y más tarde reaparecía vestido con mucho cuidado y ceremonia, y saludaba a sus invitados como si los viera por primera vez.

La creencia en la "invisibilidad volitiva" entre los ocultistas más actuales adoptó algunas formas curiosas. Influido por la historia de fantasmas "La casa y el cerebro", de Bulwer-Lytton, y también por el conde Drácula de Bram Stoker, el escritor estadounidense Walter B. Gibson creó el personaje de Lamont Cranston, llamado La Sombra, quien adquirió poderes psíquicos en el oriente para "ofuscar las mentes de los hombres" y de este modo volverse invisible mediante el uso del hipnotismo. La Sombra apareció como un solitario luchador contra el crimen en una serie de novelas que fueron

plagiadas por los creadores de Batman; una de sus primeras adaptaciones cinematográficas fue *El vengador invisible* (1958).

En las décadas de 1930 y 1940 la producción literaria de Gibson (a veces bajo el pseudónimo de Maxwell Grant) fue desorbitada: solía publicar unas veinte novelas *pulp* al año y teclear unas diez mil palabras al día. También era mago profesional (y ocasional descubridor de médiums fraudulentos), y escribió muchos libros sobre magia y fenómenos psíquicos, sirviendo de escritor "negro", por así decirlo, a Harry Houdini y otros ilusionistas. No es de extrañar que los orígenes orientales de los conocimientos esotéricos de La Sombra estuvieran tan en consonancia con el espíritu de la época, cuando los teósofos insistían en que había que mirar hacia el oriente para encontrar los poderes de mente y de espíritu presentes en la magia de épocas pasadas. "Un ilusionista moderno […] que no haya viajado al oriente no llega a ser muy estimado por el público", aseveró el mago aficionado Henry Ridgely Evans en 1898.

Para los teósofos la invisibilidad era realmente una cuestión mental. El coronel Henry Olcott describió cómo fue iniciada Madame Blavatski en las artes esotéricas por el mago copto egipcio Paulos Metamon:

> Supe por un testigo que mientras H. P. B[lavatski] estuvo en El Cairo ocurrían los fenómenos más extraordinarios en cualquier habitación en la que ella estuviese sentada; por ejemplo, la lámpara abandonaba su sitio sobre una mesa y pasaba por el aire hasta otra, tal como si alguien la transportase en la mano; ese mismo copto misterioso [Metamon] solía desaparecer súbitamente del sofá donde se sentaba, y otras muchas maravillas. Que ya no son milagros, pues los científicos ya nos han demostrado la posibilidad de inhibir los sentidos de la vista, el oído, el tacto y el olfato tan solo mediante la sugestión hipnótica. Sin duda esta inhibición era provocada entre los presentes, que veían desvanecerse al copto, y la lámpara moviéndose por el espacio, pero no a la persona cuya mano la transportaba. Era lo que H. P. B. llamaba un 'truco psicológico', pero con todo era un hecho, y uno de importancia para la ciencia.

Olcott describió a Blavatski realizando esos mismos trucos en su casa en Filadelfia, admitiendo que "nunca se me ocurrió que fuese

yo el sujeto de un formidable experimento de sugestión mental, y que H. P. B. simplemente hubiese inhibido mis órganos visuales para no percibir su presencia, quizá a solo dos pasos de distancia en la misma habitación". El coronel ciertamente parece haber sido un tipo sugestionable.

Algunos comentaristas antiguos sobre la magia proponen que la invisibilidad y otras ilusiones no son más que trucos para la mente. El médico del siglo XVII Thomas Ady, cuya visión escéptica de la brujería nos recuerda la de Reginald Scot, sugería que buena parte del ilusionismo se basaba simplemente en la distracción o, como él decía, en "ocupar" los sentidos. Sorprendentemente, esta idea la vemos incluso en el famoso *Malleus Maleficarum*, aunque la intención de este tratado sea demostrar que la brujería era auténtica y satánica. El libro plantea que las ilusiones llamadas glamures o prestigios, tejidas por las brujas, no son "más que un cierto engaño de los sentidos" que se produce porque "la vista de los ojos está tan cautiva que las cosas parece ser distintas a lo que son". La cuestión es *cómo* se logran tales confusiones. Esto puede hacerse de tres maneras, afirma el *Malleus*: por los diablos, por la magia natural que utiliza las "virtudes" de los minerales, y artificialmente "por la agilidad de hombres que muestran cosas y las ocultan, como en el caso de los trucos de ilusionistas y ventrílocuos".

Fue el trato con los diablos lo que atrajo la atención de los autores del libro, aunque ellos estaban dispuestos a conceder que la magia natural no requería del comercio con los demonios. Menos obvio resulta el porqué de que se incluyeran también los trucos de prestidigitación. Un truco puede emplear aparatos mecánicos para hacer que algo parezca lo que no es (como por ejemplo objetos levitantes atados con un pelo fino), *engañando* de este modo los sentidos, o bien puede emplear algo similar a la hipnosis o la autosugestión para *ofuscar* los sentidos. A los inquisidores no parecía preocuparles esta distinción, y actualmente los ilusionistas continúan empleando ambas técnicas para mover sus accesorios o hacer que se esfumen.

La desaparición de objetos mediante la distracción y la prestidigitación siempre ha estado en el arsenal de trucos del ilusionista, aunque no siempre quede claro si el objeto ha desaparecido (está totalmente ausente) o simplemente ya no es visible. Como en el caso de los niños cuando se "auto-esconden", lo que se ve o no en este tipo de trucos suele estar dictado por la simultaneidad de la contemplación entre el artista y el público. Del gran ilusionista francés Alexander Herrmann se decía que "si sus luminosos ojos se volvían en una dirección determinada, todos los ojos se veían obligados (como por un poder misterioso) a seguirlos, dando a sus manos, maravillosamente diestras, la oportunidad de realizar aquellos trucos que admiraban y maravillaban al mundo". Las desapariciones eran un aspecto central de los espectáculos de Herrmann: "Colocaba un anillo en el dedo de alguna persona, e inmediatamente el anillo desaparecía de la vista".

No puede sorprendernos el hecho de que antaño los prestidigitadores despertaran conmoción y suspicacia, dado lo que hoy sabemos sobre la capacidad de la distracción para hacer desaparecer las cosas. ¿Quién no recuerda al gorila vagando "invisiblemente" entre los jugadores de baloncesto en aquel famoso vídeo, mientras nuestra mente se concentra en la inútil enumeración de lanzamientos? ¿Y quién, después de eso, todavía cree que la invisibilidad es un tipo de magia confinado a los cuentos de hadas?

'EL GLAMOUR'

A lo largo del siglo XIX, cuando se hablaba de poderes esotéricos como la invisibilidad, se fue haciendo cada vez más habitual referirse a un agente que tuviese al menos un barniz de respetabilidad científica, así fuese el magnetismo animal de Mesmer o la fuerza ódica de Reichenbach. Pero hacia el final del siglo empezó a surgir una nueva explicación "científica" para lo invisible, vinculada no con

las fuerzas ocultas del macrocosmos sino con las obsesiones del mundo interior. En la era de Freud, el poder de la invisibilidad –como todos los poderes psíquicos de los que presumían los médiums de aquel tiempo–acechaba, como diría La Sombra, en la mente de los hombres.

La errática dirección de la Sociedad para la Investigación Psíquica vino a reflejar esta tendencia. En sus inicios, esta sociedad atrajo a físicos como William Crookes, J. J. Thomson y Oliver Lodge, que buscaban racionalizar lo paranormal en términos de rayos y fuerzas invisibles. Pero a comienzos del siglo XX su membresía científica llegó a estar dominada por psicólogos y psiquiatras decididos a situar los mundos invisibles no en el éter sino en el cerebro. Ambas disciplinas lucharon por el derecho a emitir sus juicios. En 1917 el médico Charles Mercier afirmó que Oliver Dodge había sido embaucado en las sesiones espiritistas porque, como físico, solo conocía "la materia desprovista de vida, de inteligencia, de intención, de volición, de deseo, de sentimiento". El ilusionista John Nevil Maskelyne opinaba que el laboratorio físico era "inadecuado" para investigar cuestiones de engaño intencional; lo que hacía falta era más bien un experto en distracción y manipulación psicológica (cómo él mismo). William Barrett y William Crookes insistían en que su habilidad para medir con exactitud los favorecía a la hora de detectar los burdos trucos mecánicos que empleaban los falsos médiums. Y que nadie sabía mejor que ellos cómo la torpe intrusión de un observador y sus aparatos de medir podía perturbar ese "delicado instrumento" que era un verdadero médium.

Resulta un tanto irónico que Sigmund Freud fuese un "miembro correspondiente" de la SPR,[2] porque probablemente fuera Freud quien más hizo por marginar las actividades de esta sociedad. Su teoría del inconsciente parecía un modo más eficaz, fructífero y breve de explicar las voces incorpóreas, la sensación de misterio, la sugestión y la "posesión", sin necesidad de recurrir a fuerzas ocultas, sino tan solo a nuestros impulsos y deseos latentes. Él proponía, por ejemplo, que la creencia en fantasmas era causada por la represión

de sentimientos perturbadores y encontrados de odio y amor hacia los muertos. Como bien dijera el psicoterapeuta Adam Phillips, con el psicoanálisis de Freud "lo sobrenatural regresa como lo erótico".

Pero mientras que los investigadores de lo paranormal parecían abocados a sacar a la luz estos impulsos y a liberarlos, la teoría de Freud iba dirigida en última instancia a gobernarlos: era una teoría civilizadora que, pese a su incómodo énfasis en la sexualidad, al final se ajustaba mejor a la moralidad de su época. Las teorías exóticas sobre fuerzas psíquicas tenían un sabor peligrosamente libertino que fue acercándolas cada vez más a la marginalidad, mientras que la psicología corriente por un lado, y las mundanas tecnologías de telecomunicación por el otro, llegaron a integrarse a la sociedad. Tal fue el caso de la cuasi-científica "parapsicología" de la percepción extrasensorial y la telequinesis desarrollada por el psicólogo Joseph Banks Rhine en Estados Unidos. Rhine afirmaba que los sujetos dotados de "percepción extrasensorial" podían adivinar símbolos en un mazo de tarjetas con círculos, cuadrados, ondas y otros por el estilo, con un índice de éxito significativamente mayor que el azar: una capacidad atribuida al llamado poder psi, o a lo que el escritor estadounidense Upton Sinclair llamaba "radio mental". Pero ¿quién necesitaba esta imperfecta telecomunicación cuando las genuinas tecnologías de las fuerzas invisibles resultaban mucho más fiables? La radio y la televisión podían trasmitir pensamientos e imágenes; eran una magia que funcionaba. Y en tanto la parapsicología parecía insistir en la revelación de lo anormal, la psicología corriente estaba tranquilizadoramente dedicada a restaurar la normalidad.

Así y todo, si la mente era ahora la sede de la invisibilidad, Freud implicaba que esta residía allí en compañía de motivaciones turbias y oscuras. En *La psicología de la sugestión* (1921) el psicólogo estadounidense Boris Sidis describió el testimonio de un psicólogo francés llamado Alfred Binet sobre un experimento hipnótico con una criada de dieciocho años llamada Elsie B. El hipnotista puso en trance a Elsie y le ordenó que no lo viese al despertar. Y así ocurrió: Elsie fue incapaz de registrar ninguna acción del hipnotista, ni

siquiera cuando este le clavó alfileres en la carne. Para Sidi, esto es un ejemplo de "alucinación negativa", un fenómeno presentado por primera vez en la década de 1880 y constatado por Freud: no consiste en "ver algo", como en una alucinación corriente, sino en "no ver algo". Pero las cosas llegaron más lejos, como acaso hubiera adivinado Platón. El testimonio de Bonet continúa como sigue:

> Deseando ver, por su importancia médica y legal, si una alucinación negativa podía usarse para encubrir un delito grave, levanté bruscamente su vestido y su saya. Aun siendo naturalmente muy recatada, ella lo permitió sin ruborizarse.

Evidentemente el hábito de los médicos y profesionales, de más edad y del sexo masculino, de interferir con sus sujetos, más jóvenes y del sexo femenino, pasó de las investigaciones de lo paranormal a los estudios de la psiquis oculta. Como dijera el escritor Roger Clarke, "en nombre de la ciencia, los profesionales masculinos de clase media no perderían en lo sucesivo oportunidad de atar, asegurar, llenar de cables, restringir e interferir con la carne y las ropas de las mujeres de clase baja bajo su responsabilidad". En cualquier caso, cuando se despertó, Elsie no negó que recordara la transgresión, pero se refería a ella como a un sueño. En otras palabras, el inconsciente registra el suceso, la persona, o el objeto invisible, pero la mente consciente encuentra algún modo racional de descartarlo.

El glamour, la novela de Christopher Priest de 1984, explora con gran sofisticación este tipo de invisibilidad psicológica. En ella se atribuye a ciertos individuos una capacidad innata para hacerse invisibles a voluntad, simplemente volviéndose del todo anodinos. Aquellos que poseen este poder le dan el nombre que usaban los cazadores de brujas medievales: el glamour. Uno de estos "invisibles" explica: en una habitación llena de gente siempre hay alguien que es la última persona en ser vista. Los invisibles son los casos extremos: aquellos que *jamás* son vistos, si así lo deciden. Algunos pueden entrar y salir de este estado; otros permanecen casi

siempre invisibles, lo deseen o no. Y estos pobres diablos deambulan inexorablemente hacia los márgenes de la sociedad, viviendo desaliñados en los grandes almacenes o en habitaciones de hotel vacías, robando para sobrevivir. "A medida que los varones invisibles envejecen –explica alguien que posee "el glamour"– muchos de ellos se vuelven solitarios, parias incluso para la sociedad de vagabundos que conforman sus iguales, desentendidos de sus actos [...] los invisibles son todos unos paranoicos; se creen rechazados por la sociedad, despreciados, temidos y forzados al crimen". Su invisibilidad erosiona las normas sociales y degrada la sensibilidad moral.

La novela de Priest cuenta la historia de Richard Grey, un cámara de televisión que tiene que reconstruir su vida tras resultar gravemente herido en un bombardeo terrorista y quedar con amnesia. Llega a saber que ha tenido una relación con una artista llamada Susan Kewley, a quien al principio no reconoce cuando lo visita en el hospital. Él se entera de que Kewley tiene una relación con otro hombre llamado Niall, que es uno de los invisibles. Kewley conoció a Niall porque ella posee el glamour; y él también, como Grey va comprendiendo gradualmente; es por eso que Niall ha logrado anteriormente filmar acontecimientos peligrosos a los que otros no hubieran podido acercarse sin ponerse en peligro a su vez. Niall es ahora uno de los casos extremos que no logran hacerse visibles aunque lo deseen, y que permanece invisible incluso para los otros que poseen el glamour. Según la historia va descartando los relatos incompatibles, el lector llega a la misma conclusión que Grey: que el celoso Niall ha estado todo el tiempo tejiendo sombras en torno a él, reescribiendo sus recuerdos, fabulando su pasado. "La necesidad de reescribirnos como ficciones de apariencia real está presente en todos nosotros", dice Niall, o el narrador que se da a sí mismo ese nombre (al final, ya no estamos seguros de nada). "En el glamour de nuestros deseos esperamos que nadie llegue a ver nuestro propio yo".

Kewley explica cómo le sobrevino la invisibilidad durante su adolescencia. La gente simplemente no la detectaba. Un coche la derribó en un paso de cebra. Su padre casi la quema, estando ella reclinada en la repisa de la chimenea, cuando él entró en la sala y encendió la estufa de gas sin percatarse de que ella estaba allí. Ella solo comprendió su estado tras una sesión con una médium llamada Mrs Quayle, quien le habló de Blavatski y los teósofos y de Aleister Crowley desfilando por las calles de México creyendo que nadie podía verlo. Mantenerse visible se convirtió en una preocupación cada vez mayor para Susan, quien comenzó a deambular por los bajos fondos. Siendo una pobre estudiante de arte en Londres, descubrió que la ciudad estaba poblada por otros invisibles cuando un indigente la persiguió por los almacenes de Selfridges sin ser vistos por la multitud de compradores que los rodeaba. Entonces se encontró con Niall.

Priest explora cómo el cerebro racional, más que contradecir, sostiene estas ilusiones de invisibilidad. La mente consciente encuentra explicaciones, construye historias, llena los espacios que deja el glamour. Desconcertado por esta invisibilidad que Susan alega tener, Grey visita a sus padres para ver si ellos corroboran su historia. Pero estos solo le hablan de "una chica satisfecha, inteligente en la escuela, popular entre las demás chicas": una hija buena y considerada. La descripción de su madre, sin embargo, parece extrañamente yerma. No tiene anécdotas de su hija, solo "generalizaciones y obviedades". Hablan bien incluso de Niall, a quien en realidad nunca han "visto".

Nada en esta historia es real, explica Susan más adelante. "He sido invisible para mamá y papá desde que era niña. Las únicas veces que me han visto han sido cuando me he esforzado para ser visible". Pero eso no es lo que ellos dicen, protesta Grey. "Así es como lo explican ellos", responde Susan:

> Así es como la gente trata a alguien cercano que es invisible. Crean una versión racional para explicarse a sí mismos lo que ha pasado. Es un modo de lidiar con ello.

A Priest le influyeron mucho las descripciones de la alucinación negativa como las que aparecen en *La práctica de la hipnosis* (1977) del médico H. Laurence Shaw. Shaw explica que un sujeto hipnotizado, al que se le diga que una persona sentada en una silla es invisible, inventará razones creíbles para intentar no ocupar esa silla. Exigimos una descripción cognitivamente sostenible tanto de lo que no vemos como de lo que vemos. O, en otras palabras, solo podemos ver lo que es consistente y conveniente con nuestra visión del mundo; una idea familiar a raíz de los cuentos populares y probablemente apócrifos de los exploradores occidentales cuyas naves eran "invisibles" para los "salvajes" que no tenían experiencia alguna de tales cosas.3 Douglas Adams ofrece una visión particularmente irónica de este asunto: la invisibilidad en *La guía del autoestopista galáctico* es implementada mediante el campo EPO, que puede rodear a los objetos y volverlos invisibles convirtiéndolos en "El Problema de Otro".

Los psicólogos que asisten a Grey en su recuperación le inducen alucinaciones negativas. "Los ilusionistas logran un efecto similar –explica la joven investigadora que acaba de "desvanecerse" ante el hipnotizado Grey– pero generalmente hacen que los sujetos vean gente sin ropa […] Aparentemente funciona mejor con miembros del sexo opuesto". El aspecto sexual de la invisibilidad es recurrente a lo largo de la novela: en un momento dado, Susan conduce a Grey a una casa llena de desconocidos y lo convence para hacer el amor invisiblemente, aunque él no acepta la idea de hacerlo en el salón donde un grupo de hombres, cerveza en mano, está viendo un partido de fútbol. El sexo invisible no tiene ningún atractivo a menos que esté sazonado con voyerismo. De hecho, quizá el sexo invisible sea solo voyerismo, como en el cuento de Giges y Candaules. Cuando el narrador de la novela *La fermata* (1994), de Nicholson Baker, adquiere un tipo insólito de invisibilidad al ser capaz de detener el tiempo y vagar libremente en el instante congelado, no logra dar a este poder un uso más productivo que desvestir a las mujeres y masturbarse. Él se dice a sí mismo que este

comportamiento es inofensivo, respetuoso, y una consecuencia casi necesaria y de hecho benévola de su invisibilidad.

El glamour es, entre otras cosas, un rico compendio de los tropos de la invisibilidad, en el que la psicología del no ver se mezcla con los rituales del esoterismo, las prácticas espirituales del trascendentalismo, los trucos del prestidigitador,4 y los temas modernos de la enajenación social que encontraremos en el capítulo siguiente. En la mejor tradición del "no explicar sino mostrar", Priest argumenta de modo convincente que estos no son distintos tipos de invisibilidad sino facetas del mismo fenómeno.

NO MIRES AHORA

La elección de lo que vemos no siempre es pasiva, ni viene impuesta por las instrucciones del mago o la autosugestión del hipnotista. Somos selectivamente ciegos ante los inconvenientes, así como también selectivamente sordos. La cuestión de la invisibilidad se inserta, por tanto, en un discurso más amplio acerca de la vista y la visión.

Hans Christian Andersen lo expresó de una forma preciosa en su cuento *El traje nuevo del emperador*. Esta historia suele considerarse una parábola sobre el valor de desafiar las convenciones con que nos engañamos a nosotros mismos: el niño, inmune a la presión social que ha atrapado al resto de los ciudadanos en la farsa de pretender ver lo que no existe, se pronuncia honestamente sobre la desnudez del emperador y hace añicos el engaño colectivo. Hay buenas razones para creer que Andersen se propuso con ello ridiculizar las vanas pretensiones de la aristocracia sueca. Pero como exploración de lo visible y lo invisible, la historia tiene otras profundidades.

Algunas adaptaciones fílmicas han centrado más su atención en los dos embaucadores que convencen al emperador y a su corte de

que están confeccionando para él un conjunto de ropas finas. Estas vestimentas, les dicen, son mágicas y solo las ven quienes son dignos de verlas, no los ineptos ni los estúpidos. Estos "sastres" son en realidad unos pícaros ilusionistas en la tradición de la magia popular; pero su truco no consiste en lograr la invisibilidad por medio de la prestidigitación, sino en crear la enrevesada ilusión psicológica de negar la invisibilidad de lo que en realidad no existe en absoluto. No es de extrañar que admiremos su desparpajo.

En todo caso, utilizan justamente el tipo de elaborada confusión sensorial que desde siempre han empleado los ilusionistas. Si simplemente hubieran hecho la pantomima de sacar de una maleta las ropas "invisibles", difícilmente habrían logrado engañar a alguien. Lograr que la gente vea lo que no está ahí, igual que hacer que no vean lo que *sí* está, exige una actuación más elaborada. Los sastres instalan unos telares y ejecutan un hábil simulacro de cortar y coser el paño que han tejido. Con ello, nos dice la folclorista Maria Tatar, se convierten en algo más que simples estafadores, pues producen –de la nada, hecho de nada– un objeto de genuina belleza. "Es el paño lo que nos cautiva –dice Tatar–, obligándonos a imaginar algo hermoso aun cuando carece de realidad física". Es Andersen quien lo hace todo, y de ahí que su narración sea espléndida. Sus sastres describen los diseños y texturas de esta tela ("ligera como las telarañas"), de tal modo que hasta nosotros –nosotros, los lectores– la *vemos* realmente. Entonces la propia narración se convierte en el tema del cuento, pues es a través de ella, recurriendo a las palabras y los gestos precisos, que tejemos maravillas salidas de la nada y conjuramos visiones que no son reales. Los sastres falsos, señala Tatar, son artistas verdaderos, cuyos engaños son fuente de deleite. Acaso también sean proletarios marxistas, dice el teórico literario Hollis Robbins, "que insisten en que el valor de su trabajo sea reconocido ['visto'] independientemente de su encarnación material".

¿Qué sentís ahora por el niño que deshace toda esta ensoñadora ilusión con su crudo y literal materialismo, con su incapacidad para *imaginar*? No significa esto que hayamos malinterpretado el cuento,

que nos pongamos de parte del pomposo emperador y su séquito y de los ciudadanos crédulos, en vez de tomar partido por el niño que "ve a través" del engaño. Significa que aquí, como en todas las mejores historias, existen la ambigüedad, la oportunidad de simpatizar con los tontos y los villanos, y la tentación de encantarnos con aquello que supuestamente deberíamos rechazar.

Todo esto viene a complicar la cuestión de si el traje nuevo del emperador es invisible. Si no existe, ¿cómo puede ser invisible? Pero los sastres lo han creado en la imaginación, luego en realidad sí que es invisible para el emperador y sus súbditos. ¿O estamos siquiera seguros de que esta gente, hasta que se rompió la ilusión, no conspiró para volverlo visible a fuerza de imaginarlo? En este sentido, los cuentos de invisibilidad pueden convertirse en exploraciones sobre el ver y el no ver, sobre la ceguera y la oscuridad y el ocultamiento, que es en algunos aspectos de lo que tratan los mitos y los cuentos de hadas. "Acaso el encantamiento sea el meollo de los cuentos de hadas –dice el folclorista Francisco Vaz da Silva–, y desaparecer en la oscuridad (o quedarse ciego) sea el meollo del encantamiento".

¿Y a quiénes logra encantar el nuevo traje del emperador? No al muchacho, sino a todos los demás, pues han superado la visión poco apetecible del emperador en ropa interior (o ni siquiera eso) para "ver" el maravilloso paño mágico. "El acto de 'ver' requiere en un sentido esencial sobreponerse a la percepción sensorial –dice Vaz da Silva–. Aislar la vista de la influencia distractora de la realidad manifiesta es un medio privilegiado para captar la esencia de las cosas". Los videntes a menudo son físicamente ciegos, como Tiresias, el profeta de Tebas. Odín se volvió clarividente al perder un ojo.

Ver y no ver suelen ser decisiones construidas socialmente, y desafiar sus convenciones equivale a desestabilizar la sociedad, para bien o para mal. Esto es lo que hace el niño en *El traje nuevo del emperador*, pues su grito socava la deferencia de los ciudadanos hacia su monarca.5 Él es, como señala Robbins, un rebelde, y

Andersen es consciente de ello cuando hace que el emperador expuesto decida que puede preservar su dignidad, y de paso su autoridad, tan solo permaneciendo en la procesión en lugar de escapar avergonzado. Pero la negativa del muchacho a "ver" es una inversión del patrón usual, en el que iconoclastas como Juana de Arco y William Blake logran realmente ver con el ojo más perceptivo de Odín, recibiendo visiones de Cristo en la cruz o de ángeles llameantes en los árboles de los parques urbanos.

El novelista China Miéville ha explorado exquisitamente este tema del no ver en *La ciudad y la ciudad* (2009). Aquí dos ciudades ficticias llamadas Beszel y Ul Qoma, ubicadas en algún punto de Europa del este o de Asia central (la confluencia cambiante de culturas es parte del asunto), habitan el mismo espacio, entremezcladas en un laberinto en el que una casa puede ser de Beszel y la de al lado de Ul Qoma. La complicación deriva precisamente de que las ciudades no son mutuamente invisibles, lo que obliga a los habitantes de cada una a mantener la etiqueta y la cohesión social "desmirando" a los otros: una habilidad que exige toda una vida de entrenamiento y una atención meticulosa a los detalles. Transgredir esta convención –o mucho peor, cruzar la frontera invisible pero inviolable entre una ciudad y la otra– es tabú. Las infracciones provocan la intervención del nebuloso, todopoderoso y omnisciente Breach, cuyos operativos raptan a los culpables para conducirlos a un destino desconocido. La novela de Miéville, que en la superficie es una historia detectivesca, se vuelve una meditación no solo sobre la segregación política y social en los estados totalitarios, sino sobre cómo y por qué elegimos lo que vemos y lo que no. Si escuchamos a Eliphas Lévi y situamos la invisibilidad en la mente, esta queda sujeta a los dictados de la voluntad. El poder de la invisibilidad depende entonces de quién mande sobre esa voluntad.

VII
GENTE INVISIBLE

> Soy uno de los seres más irresponsables que jamás hayan existido. La irresponsabilidad es parte de mi invisibilidad.
>
> RALPH ELLISON
> *El hombre invisible* (1947)

> El hombre invisible representa una amenaza contra todo lo que valoramos.
>
> CHRISTOPHER PRIEST (2005)
> Prólogo a *El hombre invisible* de H. G. Wells

A principios de diciembre de 1897, H. G. Wells recibió una carta de su admirador Joseph Conrad. Conrad era ocho años mayor que Wells, pero aún se hallaba en las primeras etapas de su carrera y era conocido simplemente como autor de novelas exóticas, y no como un explorador de los oscuros recovecos de la psique. Ambos habían iniciado una correspondencia hacía apenas un año, luego de que Wells reseñase (con elogios un tanto tibios) *Un vagabundo de las islas* de Conrad. Su relación posterior se vio amenazada por los contrastes entre sus caracteres y estilos: Frederick Karl, el biógrafo de Conrad, dice que "desde el principio, ambos eran tan diferentes como la poesía y las ciencias aplicadas". Pero la carta de Conrad de 1897, a raíz de la publicación de la nueva novela de Wells, era casi tan efusiva como perspicaz.

> Vuestra obra me deja siempre hondamente impresionado. Impresionado es *la* palabra. ¡Oh! Realista de lo Fantástico, os guste o no. Y si queréis saber lo que me impresiona, es ver cómo lográis poner nuestra humanidad en las garras de lo Imposible sin rebasar (ni menguar) su estatura humana, su carne, sangre, tristeza, tontería. *¡Esa* es la hazaña! En este librito lo lográis con pasmosa perfección.

Esta descripción de Wells como el "Realista de lo Fantástico" ha sido muy citada por sus biógrafos y críticos como la perfecta destilación de su obra. Wells toma la idea más fantástica y la expone con ese tipo de minuciosidad que en su época se aplicaba usualmente el realismo social: té, pasteles y máquinas del tiempo. Es una frase reveladoramente justa que, al margen de la intención de Conrad, puede utilizarse tanto para menospreciar a Wells como para alabarlo: su literalidad a veces pone en peligro la potencia alegórica de sus fantasías. Pero a ninguna de sus obras le sienta mejor esta frase de Conrad que al libro que la inspiró, que fue, naturalmente, *El hombre invisible*.

La novela *El hombre invisible*, uno de los mayores éxitos comerciales de Wells, presenta la primera recreación popular, verdaderamente científica, de los mitos de la invisibilidad. Cualquier vestigio de magia esotérica queda escrupulosamente excluido y Wells se toma el trabajo de crear una descripción impresionantemente plausible de cómo la ciencia por sí sola hubiera podido lograrlo. Es por eso justamente que el libro ofrece una visión importante de lo que la invisibilidad podría significar en la era moderna: cómo la incursión de la ciencia sostiene, pero al mismo tiempo muta y corrompe, los atributos míticos. Por un lado, *El hombre invisible* es la piedra de toque de todos los intentos tecnológicos ulteriores por hacer real la invisibilidad. Por el otro, mostrando cómo la modernidad reformula la invisibilidad no como un poder sino como una ruina, creó un modelo para las metáforas de enajenación e impotencia sociales.

EXTRAÑOS SUCESOS EN SUSSEX

Demostrando los efectos corruptores del poder de la invisibilidad, *El hombre invisible* es una recreación del mito platónico del Anillo de Giges. No está claro si esta fue la intención explícita de Wells, pero parece probable.

En su juventud la lectura de *La república* lo había impresionado profundamente, en especial por la alternativa que ofrecía a la sofocante ortodoxia de la sociedad victoriana. Partidario del socialismo y del amor libre, Wells parecía creer que la teoría política de Platón justificaba estas dos actitudes. En ese aspecto no fue el primero ni el último en adaptar las ideas del filósofo griego a sus propios prejuicios.

El hombre invisible comienza un día nevado de diciembre con la llegada de un "desconocido" a la fonda Coach and Horses en la ficticia aldea de Iping, en Sussex. Dado el frío que hace, la propietaria, Mrs Hall, no se sorprende de que el visitante esté envuelto de pies a cabeza; pero cuando este se sienta a cenar y se quita el sombrero, ella se sobresalta. El recién llegado lleva puestas unas extrañas gafas azules, y su frente está completamente cubierta por vendas blancas entre las que asoman mechones de pelo, dándole "el más raro aspecto imaginable". Lo único que se ve de su rostro es una brillante nariz rosada. "El pobre hombre debió de sufrir un accidente o una operación o algo", comenta Mrs Hall con la criada.

El hombre es lacónico e irritable hasta el punto de ser grosero y cuando alquila un cuarto en la posada exige que lo dejen tranquilo. En una comunidad rural tan unida, la noticia se extiende inevitablemente, y la gente de Iping comienza a especular sobre quién o qué es este hombre. Notan algunas rarezas: alguien jura que la pierna que vio a través de un siete en los pantalones era negra, lo que, en combinación con la nariz rosada, implicaba que el hombre era "moteado", y sin duda procuraba ocultarlo por

vergüenza. El médico de la aldea asegura que donde debía de estar el brazo del hombre solo vio una manga vacía.

Cuando la señora Hall reclama a su extraño huésped una cuenta sin pagar, este desvela la verdad en un ataque de furia, arrancándose las ropas para mostrar que es invisible. Mrs Hall escapa aterrorizada. El policía del pueblo, Jaffers, llega para arrestar al hombre, que ahora es una figura aparentemente descabezada comiendo a solas en la posada, pero este se despoja otra vez de su abrigo y escapa, y el Hombre Invisible se convierte en fugitivo.

Nos enteramos de que es un científico llamado Griffin que estudió medicina en el University College de Londres, pero que, fascinado por la luz, la cambió por la física. Llegó a convencerse de que era capaz de volver invisibles las sustancias, pero después de licenciarse y trabajar como asistente de un profesor de una facultad de provincias, se negó a compartir su secreto con su jefe, por miedo a que este se llevase el crédito. Más tarde abandonó aquella facultad y, con dinero robado a su padre, regresó a Londres donde "en una casa de huéspedes grande y mal regentada de un barrio bajo" experimentó hasta encontrar la fórmula química de su poción de invisibilidad. "Hacer algo así equivaldría a trascender la magia –dice–. Y contemplé, sin sombra de duda, una visión magnífica de todo lo que la invisibilidad podría significar para un hombre: el misterio, el poder, la libertad".

Griffin experimenta con un gato y logra hacerlo desaparecer, pero cuando el casero recela y trata de expulsarlo de su cuarto, Griffin se traga la poción, destroza su instrumental, incendia la casa y se interna invisiblemente en las calles de Londres.

Durante su huida desde Coach and Horses, Griffin le cuenta todo esto a un ex colega del University College, un médico llamado Kemp, ahora un respetado científico que vive en la aldea portuaria de Burdock, cerca de Iping. Para entonces, Griffin ya ha empezado a sembrar el terror en Iping y sus alrededores, asistido de mala gana por un vagabundo llamado Marvel cuyos servicios ha reclutado mediante terribles amenazas. Griffin ha descendido a la pura maldad

demencial, decidido a subyugar al mundo (comenzando por la campiña de Sussex) en un Reinado del Terror. Escapando de la casa de Kemp luego de que el médico subrepticiamente llamara a la policía, Griffin asesina a un viejo que pasaba por la calle, golpeándolo con una barra de hierro, sin otro propósito que el de demostrar su poder y su falta de escrúpulos. Deja la siguiente nota en la casa de Kemp:

> Esta carta anuncia el primer día de Terror. Dile a tu jefe de policía y al resto de la gente que Port Burdock ya no está bajo el mandato de la Reina. Ahora está bajo mi mandato, ¡el del Terror! Este es el primer día del primer año de una nueva época: el Periodo del Hombre Invisible. Yo soy El Hombre Invisible I.

Para señalar el advenimiento de esta nueva época, Griffin tomará venganza contra Kemp convirtiéndolo en su primera víctima: "Puede encerrarse con llave, puede esconderse, puede rodearse de guardaespaldas o ponerse una armadura, si así lo desea; la Muerte, la Muerte invisible está cerca". Pero esta declaración muestra a la policía y a los ciudadanos dónde iniciar la cacería, y mientras Griffin persigue al doctor por el pueblo de Port Burdock, una turba logra aprehenderlo y matarlo a golpes en aterrorizado frenesí. Al morir, Griffin regresa a la visibilidad: "Desnudo y digno de compasión, en el suelo, el cuerpo magullado de un joven de unos treinta años". Y "allí terminó el extraño experimento del Hombre Invisible".

O no. Porque Marvel ha logrado robar las notas de Griffin, que contienen sus ecuaciones y fórmulas secretas. El exvagabundo se hace rico contando su historia en teatros de variedades y abre una posada llamada El Hombre Invisible –y allí, todos los domingos por la mañana, se sumerge en aquellos apuntes, esperando contra toda probabilidad que un día logrará descifrarlos. "Están llenos de secretos –murmura–, ¡de maravillosos secretos!". Pero Marvel se dice a sí mismo que, si llegara a descubrir el secreto, "yo no haré lo que él hizo; yo solo… ¡bueno!".

Un aspecto de la invisibilidad que Wells capta con energía y casi con regocijo es la repulsión que puede provocar: la sensación de extrañeza y dislocación que genera el ver una ausencia donde debería haber un cuerpo. No hace falta ser un palurdo supersticioso para compartir el horror de Mrs Hall ante aquella "boca enorme e increíble" que ve en Griffin mientras este dormita en su silla, y que parecía haberse "tragado toda la parte inferior de su cara". Cuando su marido va a ayudar a Griffin –quien ha sido mordido por un perro– entra de improviso en su habitación, y ve "una oleada de formas y figuras indescifrables", una impresión que "su vocabulario era demasiado limitado para relatar": no consigue ni siquiera decir qué es aquello que ha visto o no ha visto. Los vecinos de Iping se horrorizan cuando finalmente Griffin se quita la ropa: "Habían estado esperando cicatrices, una cara horriblemente desfigurada, pero ¡no había *nada*!".

Además del susto de no ver lo que debería ser visible está el miedo paranoide de ser la presa, el objeto de la maldad voyeurista de algo omnipresente pero invisible: "Podría estar viéndome ahora", declara Kemp nerviosamente. Es la voz incorpórea de su perseguidor lo que primero llena de terror a Marvel. Lo que se oye pero no se ve conlleva un estremecimiento evocado desde antaño por lo sobrenatural. Resulta fácil decir "no tengas miedo", pero cuando la isla está llena de ruidos difícilmente podemos suprimir nuestro espanto, aun cuando estos digan "no te haré daño".

INVENTANDO LA INVISIBILIDAD

Una lectura superficial podría darnos la impresión de que *El hombre invisible* es la historia de un científico loco, no muy distinta de *Frankenstein*: un genio solitario descubre un secreto potente y peligroso, que lo enloquece y termina por llevarlo a un mal fin. Sin duda hay elementos de la fábula aleccionadora de Mary Shelley en la novela de Wells, sobre todo al presentar a Griffin como alguien que

se escinde de las relaciones sociales que de otro modo pudieran haberlo rescatado de su fatal obsesión. Pero esta obra contiene mucho más (como también ocurre con *Frankenstein*). Esta no es una fábula moral sobre el desmedido orgullo científico. Wells, después de todo, no solo tenía una excelente cultura científica –escribía artículos de divulgación y contaba entre sus amigos al eminente biólogo Julian Huxley–; también consideraba el desarrollo de la ciencia como una fuerza positiva para la construcción de una sociedad utópica. Esto no le impidió retratar los usos perversos de la ciencia –*La isla del Dr. Moreau* es el ejemplo más obvio– pero no podemos encasillarlo como el romántico reaccionario al que le inquieta la perspectiva de que los científicos abusen de su poder.

El conocimiento y entusiasmo científico de Wells se hacen patentes en su esfuerzo por aportar una explicación científica a la invisibilidad de Griffin. No puede haber más anillos mágicos, hechizos o amuletos; aquí se recurre a la física moderna, la química y la biología para dar una receta detallada y casi convincente. Uno de los reseñistas de la novela afirmaba que el lector "queda casi convencido de que solo nuestra ignorancia del verdadero sentido de las fórmulas científicas nos impide una comprensión cabal del proceso mediante el cual Griffin logra […] desaparecer por fin ante la vista de los hombres". En relación con "los rayos Röntgen y otras vibraciones todavía misteriosas", añade el reseñista, Wells consigue "poner lo imposible en términos de lo probable".

Este fue el objetivo de Wells en todas sus fantasiosas "novelas científicas", tales como *La máquina del tiempo* y *Dr. Moreau*. Así expuso sus objetivos en el prefacio a una antología de 1934 de estos cuentos:

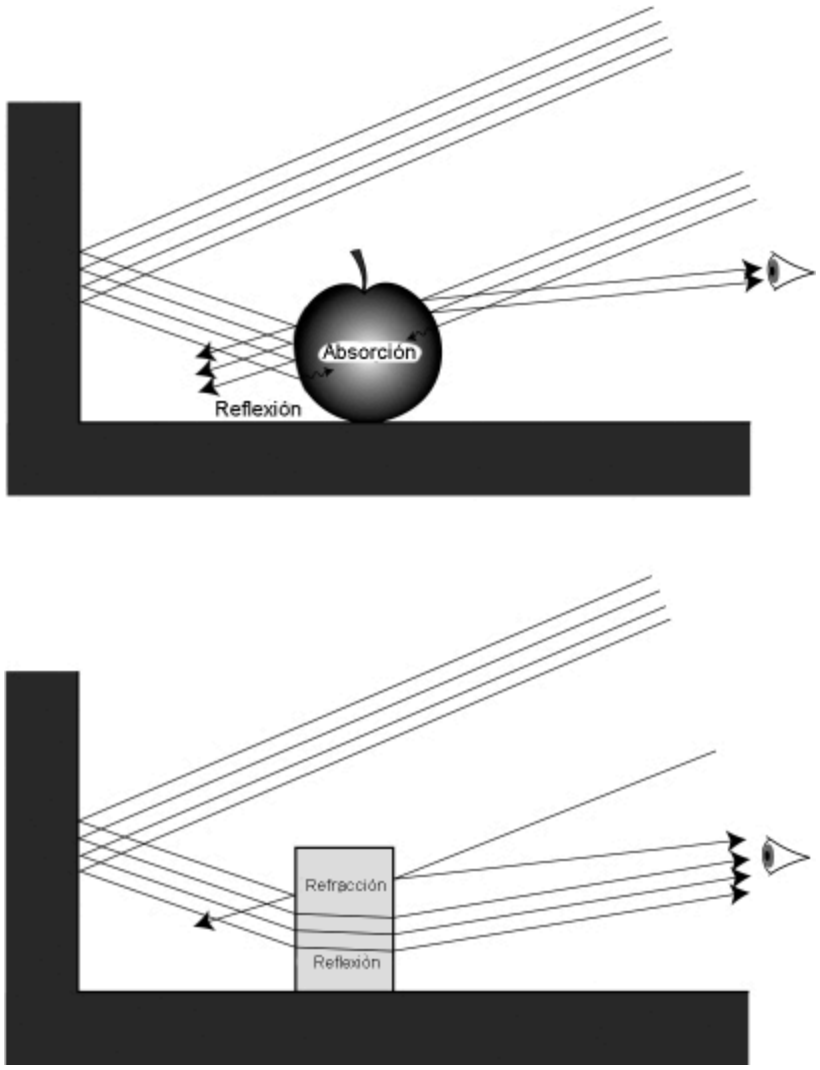
> Para que el escritor de historias fantásticas pueda ayudar al lector a entrar en el juego adecuadamente, debe ayudarlo de todas las maneras discretas posibles a *domesticar* la hipótesis imposible. Debe inducirlo con astucia a que conceda desprevenidamente una premisa plausible y llevar adelante la historia mientras dure la ilusión […] Hasta ahora, salvo en las fantasías de exploración, el elemento fantástico era introducido por la magia. Incluso Frankenstein echaba mano a la magia para animar a su monstruo artificial […]1 Pero ya desde finales del siglo pasado se había vuelto difícil extraer

> de la magia siquiera una creencia momentánea. Se me ocurrió que el uso ingenioso de la labia científica podría sustituir eficazmente a la habitual entrevista con el diablo o un mago. Esto no fue ningún gran descubrimiento. Simplemente puse al día el material fetichista, y lo acerqué todo lo posible a la teoría real.

Esto era una aspiración innovadora en la época de Wells, y sin duda contribuye al disfrute que pueden proporcionar sus libros. La ciencia ficción científicamente verosímil ha florecido desde entonces, sobre todo en el caso de autores bien informados como Isaac Asimov y Arthur C. Clarke. Pero Wells, casi sin proponérselo, pone el dedo en la cuestión más relevante: "domesticar lo imposible". Hay un sentido de mundanidad en esta fórmula. Esa es en parte la intención, como veremos: las casi tediosas preocupaciones y limitaciones prácticas de la invisibilidad son fundamentales en la historia de Wells. Sin embargo, aquí sus comentarios exponen los equívocos que pueden surgir cuando se intenta literalizar los mitos como ciencia. El sentido de la magia mítica (y folclórica), al contrario de la magia práctica natural o demoniaca de la Edad Media, es que *no importa cómo se hace*. No requiere habilidades especiales ni procedimientos largos, ni conjuros ni ensalmos: simplemente *sucede*, siempre y cuando uno tenga el poder o el talismán precisos. Es por eso que en los cuentos folclóricos rara vez aparecen magos poderosos o hadas sobrenaturales: la magia es realizada por ancianas, animales, gente de oficios, o algún objeto descubierto por casualidad. Y lo más importante: la magia no es especialmente milagrosa. En la lógica cerrada del cuento folclórico, la magia es normal: la gente la usa, a veces la sufre o es engañada por ella, pero nunca causa sorpresa.

Por tanto, al intentar convertir la magia mítica en ciencia, Wells estaba confundiendo las categorías: estaba intentando convertir un poder simbólico en un efecto físico. Los ocultistas y los magos naturales cometieron el mismo error, y por esta razón también crearon recetas intrincadas y poco fiables para la realización de propiedades míticas tales como la invisibilidad. Compárese el Anillo

de Giges de Platón con los anillos "preparados" por una receta medieval como vimos en el capítulo II. A Glaucón no le preocupa en lo más mínimo cómo el anillo llegó a adquirir su poder, o cómo fue forjado, mientras que para el mago esotérico todo depende de estas cosas. Al literalizar la invisibilidad, Wells pone en riesgo sus poderes y por esta razón compromete su papel simbólico. (Pero no del todo, pues, como veremos, al final Wells no pudo renunciar del todo a la invisibilidad mítica). En la actualidad esta confusión de roles continúa complicando las supuestas tecnologías de la invisibilidad.



Un objeto opaco refleja parte de la luz hacia nuestro ojo, y obstruye la luz de lo que está detrás (arriba). Un objeto transparente refleja un poco de luz pero

trasmite parte de la que está detrás, y al mismo tiempo refracta la luz de tal modo que distorsiona lo que está detrás (abajo).

Entonces, ¿cómo desaparece el Hombre Invisible? Es una cuestión de óptica. En general, vemos los objetos porque estos absorben y reflejan la luz. Y el color de un objeto es resultado de la absorción de la luz, que elimina ciertas longitudes de onda de la luz que es reflejada hacia nuestros ojos. Cuando la luz del sol cae sobre una manzana rosácea, los azules y verdes son absorbidos y los rojos son reflejados. Estos procesos de absorción y reflexión también oscurecen lo que está detrás del objeto, porque impiden que la luz de esa parte del entorno llegue hasta nuestros ojos.

Los objetos completamente transparentes como el vidrio no absorben la luz visible: esta pasa a través de ellos, y la luz que viene desde atrás puede llegar hasta nuestros ojos. Pero un objeto de vidrio como una copa de vino no es invisible. Esto se debe entre otras cosas a que la superficie lisa refleja parte de la luz, de modo que los reflejos brillantes destacan el contorno. Pero también a que el trayecto de la luz se altera al pasar del aire al vidrio: como la velocidad de la luz se ralentiza, el rayo de luz se curva. El grado de ralentización y curvatura se mide por el índice de refracción del objeto, que es la proporción de la velocidad de la luz en el vacío con respecto a su velocidad en el material en cuestión. Los materiales transparentes ordinarios tienen índices de refracción mayores que 1 (el índice de refracción del aire): el del agua es 1,33, y para una típica ventana de cristal es de aproximadamente 1,5.



La reflexión y refracción de un objeto transparente le impiden ser verdaderamente invisible.

La curvatura de la luz provocada por la refracción distorsiona la imagen de lo que vemos a través de un objeto transparente, de tal modo que no podemos dejar de distinguir los límites y contornos del propio objeto. La fina lámina de vidrio de una ventana tiene escasa refracción, pero si nos acercamos a ella desde un ángulo que tampoco capte fuertes reflejos, entonces ciertamente podemos no verla y corremos el riesgo de darnos de narices contra ella.



Al hacer coincidir el índice de refracción del aceite con el de una varilla de vidrio sumergida en él, podemos hacer que la varilla de vidrio "desaparezca".

Supongamos que pueda encontrarse un modo de hacer que el cuerpo humano se vuelva tan transparente como el vidrio, y también de eliminar los reflejos desde su superficie. Sería muy difícil distinguirlo de un vistazo. Pero, para que fuese enteramente invisible, también habría que eliminar la refracción. En el caso del vidrio, esto puede lograrse sumergiéndolo en un líquido transparente con el mismo índice refractivo. Entonces no habría desviación de los rayos de luz al pasar del líquido al material. Los objetos de vidrio se vuelven más difíciles de ver si los pones en agua, puesto que tienen índices refractivos similares. En alcohol puro (etanol: índice refractivo, 1,36) el vidrio se vuelve todavía más invisible, y en aceite para bebés o benceno líquido (índice refractivo, 1,5) desaparece.

Así pues, he aquí una receta de invisibilidad científica: vuelva transparente la carne, con un índice de refracción tan cercano a 1 (esto es, al del aire) como sea posible. ¿Puede lograrse? En el agua, más que en el aire, la naturaleza se aproxima de hecho a este efecto: los cuerpos de algunas criaturas marinas como la medusa son más o menos transparentes, y para los depredadores resulta difícil distinguirlos en la oscuridad de las profundidades.

Griffin le explica todo esto a Kemp, incluso el dato de que una lámina de vidrio "en un líquido más denso que el agua […] desaparecería casi por completo […] un objeto transparente se vuelve invisible si es colocado en cualquier medio que tenga casi el mismo índice de refracción". Pero un hombre no es transparente, protesta Kemp. Por el contrario, dice Griffin, "todo el tejido del hombre salvo el rojo de su sangre y el pigmento negro del cabello está hecho de un tejido transparente, sin color". Esto no es así –nuestra piel, por ejemplo, tiene pigmentos– pero está más cerca de la verdad de lo que pudiéramos imaginar, y todavía más para Griffin, que es albino.

"Y, de repente, por casualidad, hice un descubrimiento en fisiología –explica Griffin–. El color rojo de la sangre se puede convertir en blanco, es decir, incoloro, ¡sin que esta pierda ninguna de sus funciones!". Para lograrlo, Griffin diseñó una droga (la misma cuyos efectos más tarde intentó revertir mediante experimentos químicos) que eliminaba la pigmentación fotoabsorbente de la sangre. Pero Wells sabía que en el mejor de los casos esto daría al cuerpo la apariencia del cristal. ¿Cómo disminuir el índice de refracción hasta que coincidiese con el del aire? Ningún proceso físico conocido era capaz de tanto, por lo que Wells, después de todo, tuvo que hacer un poco de magia: no del tipo alquímico de antaño, sino la moderna magia de invisibilidad de Maxwell y Röntgen. Griffin utiliza dinamos y osciladores para generar "una suerte de vibración etérea" –no rayos x, sino otro tipo desconocido hasta entonces– a la que se exponía el material.

Aun cuando Wells al final necesitara echar mano de esta prestidigitación pseudocientífica, su exposición argumental es impresionante. Es en verdad más sofisticada que un intento anterior de la ciencia ficción por invocar la invisibilidad: el cuento titulado "El hombre de cristal", escrito en 1881 por el estadounidense Edward Page Mitchell. Al científico de Mitchell, experimentando en un laboratorio químico en Alemania, le basta simplemente con eliminar todos los pigmentos del cuerpo, imaginando que la transparencia por

sí sola equivale a la invisibilidad. Conociera o no Wells el cuento de Mitchell, este es un tosco antecedente, un cuento efímero en el que el científico invisible se suicida cuando su amante lo rechaza.

Jack London cometió el error opuesto en su posterior cuento sobre hombres invisibles, "La sombra y el destello" (1903), en el que un ingenioso químico llamado Lloyd Inwood afirma que un objeto tan solo necesita ser enteramente negro, absorbiendo toda la luz que lo alcance, para que resulte imposible verlo. "Con los pigmentos adecuados, debidamente preparados –dice–, podría producirse una pintura absolutamente negra que volvería invisible cualquier cosa a la que se aplicara". Inwood no parece reparar en que desde detrás de este objeto la luz no llegaría hasta el ojo. (En realidad lo que él describe se parece más al tipo de revestimiento que se usa para ocultar del radar a los aviones: véase página 315).

London, sin embargo, tiene algún atisbo de este problema, pues el rival de Inwood, Paul Tichlorne, desdeña esta tesis argumentando que el objeto "invisible" proyectará una sombra. Tichlorne, por su parte, está convencido al igual que Mitchell de que la transparencia es la clave para volverse invisible. Pero descubre que el perro que ha vuelto transparente por medios químicos produce ocasionales destellos irisados, como ocurre en el fenómeno atmosférico conocido como "soles fantasma", provocado por la refracción de la luz. Enzarzados en fiera competencia, los invisibles Inwood y Tichlorne terminan luchando a muerte en un furioso remolino de sombras y destellos, la luz contra la oscuridad, sin que ninguno logre en definitiva vencer las leyes inflexibles de la óptica.

Wells tenía demasiada formación científica como para creer que su propia versión fuese impecable. Específicamente, sabía que la visión solo es posible porque los pigmentos de la retina absorben la luz y convierten la energía en señales nerviosas. Si las retinas fuesen totalmente invisibles, su dueño sería ciego. Es más, la óptica de la visión depende de la refracción: el ojo produce una imagen actuando como una lente. Wells así lo reconoció en una carta de 1897 al escritor Arnold Bennett y se permitió insinuarlo en la novela. La gata

en la que Griffin prueba primero su procedimiento se vuelve invisible salvo por los "dos fantasmitas de sus ojos": un gato de Cheshire óptico. Y cuando Griffin ingiere la droga, no ve en el espejo "otra cosa que un tenue pigmento aún visible detrás de las retinas de mis ojos".

Esto parece un detalle menor que Wells hizo bien en dejar de lado por el bien de la historia. Pero resulta crucial para el sentido de la invisibilidad wellsiana. Cuando el héroe folclórico se pone un gorro de invisibilidad, sigue siendo perfectamente capaz no solo de moverse y hablar sino de ver, pues de otro modo el poder es virtualmente inútil y no puede haber ningún relato a través del cual explorar la invisibilidad como constructo moral o social. Como Wells también desea utilizarla de este modo, se ve obligado a echar mano deliberadamente a esta invisibilidad folclórica, aunque delimitada por restricciones científicas y de orden práctico. El resultado es una mezcla algo desordenada de realismo y fantasía. Esto no impide a Wells tejer una buena historia, pero demuestra que en realidad no estaba explorando las consecuencias de unas posibilidades científicas, como sin duda él mismo comprendía, sino que estaba utilizando la ciencia para seducir a sus lectores modernos. Y eso, arguye la investigadora literaria Tatiana Chernisheva, es lo que pasa a menudo con la ciencia ficción. De ahí que haya que leerla (y, en mi opinión, escribirla) no como una predicción sobre dónde nos llevará la ciencia sino como el uso imaginativo de la ciencia para acentuar los contornos de las interrogantes sociales y tecnológicas a las que ya estamos enfrentándonos, y de este modo explorarlas más acuciosamente.

EL PROBLEMA DE LA INVISIBILIDAD

Los rasgos problemáticos de la teoría científica de la invisibilidad no son nada en comparación con sus inconvenientes prácticos. La trama

de Wells se apoya en el contraste entre la grandiosidad de los sueños de Griffin y las realidades banales que lo lastran. Cuando escapa de su cuchitril londinense luego de hacerse invisible, le cuenta a Kemp, "empezaban a rondarme por la cabeza todas las cosas maravillosas que podía realizar con absoluta impunidad". Pero enseguida se da cuenta de que apenas puede caminar, puesto que esta operación se vuelve inesperadamente difícil al no poder ver sus piernas y pies. Sale a trompicones hasta la calle, excitado por la idea de "aprovecharme de mi extraordinaria ventaja", solo para ser golpeado una y otra vez por la gente que chocaba contra él. Lejos de ser un dios entre los hombres, para ellos él es literalmente nada. Enseguida termina tiritando sobre la "capa de barro que cubría la calzada", desnudo, magullado y aterido en el aire de enero. Los perros sienten su presencia y gruñen, sus huellas en el fango se ven con toda claridad, y cuando empieza a nevar se da cuenta de que la nieve lo delatará si se posa sobre su cuerpo.

Uno habría esperado que un hombre del intelecto de Griffin tomara la precaución de volver invisibles también las ropas, sobre todo porque su primer experimento logrado fue justamente con un trozo de "lana blanca". El error es intencionado, ya que de él dependen muchos de los contratiempos necesarios para el flujo de la acción, pero eso no lo hace más verosímil. Sin embargo, parte del efecto que Wells desea crear en la primera parte del libro se apoya en la extrañeza de ver un hombre invisible en ropas visibles y vacías. Para los aspectos más humorísticos de la situación, Wells admitió haberse inspirado en un poema satírico de W. S. Gilbert, más conocido por ser el libretista de Arthur Sullivan, bajo el pseudónimo de Bab. Se titula "Los peligros de la invisibilidad" y habla de un hombre sometido a quien se le concede el don de la invisibilidad para escapar de su regañona mujer. Ella se asegura que sus ropas sigan siendo visibles, de modo que él se ve obligado a andar por el campo como un "traje vacío", aterrorizando a todos a su paso. El poema termina con un cómico presagio de las aventuras de Griffin en los callejones de Sussex:

> De noche, cuando todo está en silencio

se le oye renquear monte arriba
y los campesinos que con él se topan
¡chillando caen aterrados sobre las turbas!

Aun cuando el desnudo, helado y desesperado Griffin se refugia en unos grandes almacenes, donde puede tomar todo lo que le apetezca, esto apenas le sirve de consuelo. No puede quedarse con las ropas que hurta, puesto que, una vez vestido, los empleados de la tienda pueden verlo y perseguirlo cuando llegan por la mañana. Hasta comer es peligroso, pues la comida permanece visible por un tiempo en su sistema digestivo hasta que es asimilada. (No penséis mucho en esto). "Empecé a repasar las cosas que el hombre considera deseables. Sin duda, la invisibilidad me iba a permitir conseguirlas, pero, una vez en mi poder, sería imposible disfrutarlas". Pronto comprende que su prioridad más urgente es deshacer su invisibilidad; si no literalmente, sí consiguiendo algún disfraz que por lo menos lo convirtiese en una "figura creíble" y no en "un ser extraño y terrible".

De un modo bastante ingenioso, el crítico literario Paul Cantor encuentra en todo esto una crítica del capitalismo y del consumismo por parte del socialista Wells: la evidente opulencia de la tienda no le ofrece a Griffin ningún consuelo real. Cantor llega incluso a trazar un paralelismo entre Griffin y la Mano Invisible de Adam Smith, la fuerza autorreguladora que estabiliza las sociedades capitalistas, pues es la mano invisible de Griffin la que está extrayendo y haciendo desaparecer el dinero de los bolsillos de la gente, para que se lo lleve el infortunado Marvel (pues el propio Griffin no puede tenerlo, visiblemente, encima). Es una idea simpática, pero si Wells tenía en mente este subtexto, como argumenta Cantor, en modo alguno lo desarrolla consistente ni convincentemente.

Más verosímil, y más significativa para el discurso de la invisibilidad del siglo xx, es la sugerencia de que Griffin representa una denuncia contra la autocomplacencia burguesa de la clase media: un blanco mucho más probable para el liberal y libertario Wells. Este recalca que Griffin es un forastero desfavorecido

socialmente –como lo fue el propio Wells, hijo de un tendero pobre y de una doncella– y la primera parte del libro invita al lector a regocijarse en la anarquía que el Hombre Invisible desata en la sociedad. Todo lo cual está muy bien, salvo porque la sociedad que Griffin ataca no es el Londres burgués sino el bucólico Sussex. Obviamente las simpatías de los lectores divergirán, pero a mí me resulta un tanto perverso disfrutar del espectáculo de un sumamente desagradable Griffin descargando golpes sobre unos pocos aldeanos aterrorizados.

Es este aspecto del carácter de Griffin lo que troncha toda aspiración que pudiera tener el libro de trazar un paralelismo con la historia moral de Giges. No hay razón para sospechar desde el principio que Giges no sea un sujeto decente; de Griffin, en cambio, nunca vemos nada que nos lo haga remotamente agradable. "Él mismo se ha apartado de la humanidad", dice Kemp, y esto ocurre aun antes de que hiciese su descubrimiento. Lo más deplorable es el modo en que roba el dinero para sus experimentos a su anciano padre, quien ya estaba endeudado y termina, ante la deshonra, suicidándose de un tiro. "No moví un solo dedo para salvarlo –reconoce Griffin–. Me pareció que había sido víctima de su sentimentalismo alocado". Asiste al funeral por obligación social, "pero en realidad no era asunto mío".

Con frecuencia se ha dicho que *El hombre invisible* es un cuento fáustico, pero lo cierto es que Griffin no tiene pedestal del cual caer. Desde el inicio ya es un monstruo, y no nos sorprende en lo más mínimo cuando comienza a elucubrar sus sueños de tiranía. Su Jekyll está demasiado cerca de su Hyde para que alguien vaya a extraer la moraleja de cuán corruptora puede ser la búsqueda irresponsable del conocimiento.2 Algunos críticos parecen extrañamente decididos a convertirnos en simpatizantes de Griffin: John Batchelor, por ejemplo, afirma que el lector se decepciona cuando, hacia el final del libro, "Wells da la espalda a las implicaciones de su invento e hinca la rodilla ante una moralidad convencional en la que a todas luces no tiene verdadera fe". Yo, personalmente, le doy todo mi apoyo a Mrs Hall y al viejo policía Jaffers.

¿Qué es, entonces, lo que nos está diciendo Wells? Justo es imaginar que este proselitista de la ciencia hubiera deseado que su público sacase alguna conclusión favorable acerca de sus métodos y virtudes, y que como mínimo sugiriese que, al enfrentarnos a lo inexplicable, no llegaremos lejos reaccionando con la misma ignorancia supersticiosa de los moradores de Iping. Hoy está de moda entre los científicos y sus seguidores exigir una racionalización de todo basada en evidencias. Pero a finales del siglo XIX los científicos admitían de buen grado que los datos por sí solos no siempre bastan para llegar a conclusiones definitivas, y que para razonar más allá de ellos había tal vez que añadir otro ingrediente: la imaginación.

Es mediante este salto imaginativo, argumentaba John Tyndall en su ensayo "Uso científico de la imaginación" (1870), como "podemos iluminar la oscuridad que rodea el mundo de nuestros sentidos".3 Como vimos, la ciencia en época de Tyndall –y la física en particular– comenzaba a ocuparse cada vez más de lo invisible, de partículas y rayos que el ojo no podía percibir. Solo admitiendo las hipótesis de los átomos, el éter y los campos pudieron los científicos interpretar los fenómenos que observaban. El crítico literario Steven McLean argumenta que "relacionadas por la imaginación científica, las pistas sensoriales en las que se basan las equívocas conjeturas respecto a la identidad de Griffin [...] pudieran haber anticipado el disfraz descartado posteriormente por el desconocido".

Tal vez así sea. Ciertamente la aseveración de McLean de que, dado el contexto del ensayo de Tyndall y los rumbos de la física de finales del siglo XIX, *El hombre invisible* solo pudo haberse escrito en la década de 1890 no parece infundada. Pero hay demasiadas contradicciones e incoherencias en el libro para extraer de él un mensaje alegórico claro. Son en buena medida estos defectos, y no la voluntad del autor, lo que hace tan divergentes las interpretaciones de lo que pretendía Wells.

La importancia del libro –y no estoy seguro de que fuera intencional– reside en su aporte al mito de la invisibilidad. No implica

una crítica decir que Wells lo domestica; tal era, al menos, la intención declarada del autor. Pero acaso no previó hasta qué punto llegaría a disminuirlo. Que el poder de la invisibilidad se convierta en una maldición no es una idea enteramente nueva; pero con Wells, tanto el poder como la maldición quedan patéticamente constreñidos. Griffin sueña con dominar el mundo pero logra poco más que asustar a un vagabundo y asesinar a un viejo. Su muerte no contiene verdadera tragedia, sino que es como el linchamiento de un delincuente común, delatado por sus estornudos, sus pies magullados y su tracto digestivo. Y la magia como tal es un ardid mediatizado de refracciones y albinismo, que apenas logra ocultar un gato. En todo esto, Wells nos muestra lo que podemos esperar de la ciencia.

EL HOMBRE INVISIBLE EN LAS PELÍCULAS

Sean cuales fueran las imperfecciones de la novela de Wells, no podemos culparlo por los vejámenes a los que su idea se vio sometida en las décadas subsiguientes. La película de 1922 de James Whale, con Claude Rains como protagonista, es considerablemente fiel a la trama del libro y sin embargo se las arregla para subvertir sus mensajes. No solo Griffin está completamente desquiciado a lo largo de todo el filme, con melodramáticos exabruptos de risa estridente, sino que no se nos permite atribuir su desequilibrio mental a ninguna consecuencia *psicológica* de sus poderes ni de su estado. Por el contrario, la causa es farmacológica. Parte del proceso de volverse invisible pasa ahora por ingerir una hierba llamada monocaína que crece –¿dónde si no?– en el oriente y que el híper-racional Kemp ha descubierto a posteriori que produce un desorden mental.

Wells hizo lo que pudo por evitar las peores distorsiones de su libro. Cuando vendió los derechos a Universal Studios para hacer la

película, insistió en el derecho de vetar el guion. Esto dio pie a que el proyecto tuviese una gestación prolongada y difícil, que involucró a cuatro directores y diez guionistas. Wells rechazó un guion tras otro, incluyendo uno del propio Whale, hasta que finalmente aprobó uno del escritor y periodista John Weld que, rompiendo osada y radicalmente con los usos de Hollywood, realmente tomó el libro como punto de partida. Mejor aún, el guionista contratado para esta tarea fue un amigo de Wells, Robert Cedric Sherriff, que era inglés, al igual que Whale. Más tarde Sherriff afirmaría que Wells no tuvo ningún problema con la idea de hacer de Griffin un "lunático invisible" –porque, como reconoció el autor, esto "captaría la atención de los espectadores más rápido que un hombre cuerdo"– pero no le gustó la idea de que la locura de Griffin estuviese inducida por una droga. Le dijo a Sherriff que debería ser la invisibilidad misma lo que volviera loco a Griffin. "Obviamente –escribió Sherriff–, la idea era mejor desde el punto de vista artístico, pero no me pareció práctica para la pantalla". ¿Cómo mostrar el paulatino deterioro mental de Griffin cuando su rostro está cubierto por vendas?



Griffin se enfrenta a los vecinos de Iping en la película de James Whale *El hombre invisible* (1933).

Wells continuó protestando hasta el final sobre este punto y le dijo a Whale durante el estreno en Londres: "Si el hombre hubiera permanecido cuerdo, hubiéramos tenido la monstruosidad inherente a un hombre ordinario en esta situación extraordinaria". Whale –cuyo anterior exitazo con *Frankenstein* (1931) también había socavado el mensaje moral de la violencia de la criatura haciendo que Frankenstein le diese inadvertidamente el cerebro de un loco criminal– le respondió que "si un hombre le confesara a usted que está a punto de volverse invisible, ¿no pensaría que ya está demente?". Wells tuvo la elegancia de reírse de esto, y en su biografía de 1934 calificó el filme de "excelente". Suponemos que para entonces ya había visto más que suficiente de Hollywood para darse cuenta de que podía haber salido peor parado. Darle a Griffin un interés amoroso espurio, interpretado por Gloria Stuart, no fue tan grave en comparación.

Stuart escribiría más tarde con ironía sobre los esfuerzos de Rains por opacarla. Aunque esta fue su primera aparición en un filme (él reconoció que anteriormente solo había visto unas seis películas en su vida), Rains era un experimentado actor de teatro que sabía adueñarse de la escena. El hecho de que no se le viera el rostro sino hasta los últimos fotogramas (pues no hay *flashbacks* de los experimentos iniciales de Griffin) debió de servir para agudizar su determinación de causar impacto. Puede que la escasa aparición en pantalla fuese el motivo por que Universal no encontraba una gran estrella para interpretar este papel: ¿quién querría ser invisible en Hollywood? Boris Karloff y Colin Clive (el doctor Frankenstein de Whale) declinaron y el propio Rains no se percató de que actuaría todo el tiempo con el rostro vendado, ya que no tuvo la precaución de leerse el libro de Wells antes de aceptar el papel.

Universal Studios sencillamente vio *El hombre invisible* como una película de horror en la lucrativa tradición de *Frankenstein* y *Drácula*, si bien con algunos aspectos cómicos. Pero la elección del tema por parte de Whale es otro indicio de la alianza entre el primer cine y la larga tradición de la magia visual, y evidentemente el director disfrutó la oportunidad de mostrar al público cómo luciría la "verdadera invisibilidad". Manos invisibles transportan y arrojan objetos, el cuerpo de Rains aparece sin cabeza como los hombres decapitados en los trucos de feria medievales, y sus pantalones bailan enloquecidamente por una carretera rural cantando "Here we go gathering nuts in May", una imagen que parece sacada de una ópera cómica de W. S. Gilbert.

Para estas tomas de "ropas vacías", Whale empleó ambiciosamente la técnica "mate", superponiendo las tomas del actor sobre las tomas del fondo de la escena, y ocultando a Rains con una máscara y ropas ajustadas de terciopelo negro que se borran en el montaje final. Otros efectos se lograron por medios mecánicos y no con trucos fotográficos: la bicicleta que corre sola por una calle del pueblo estaba operada por hilos colgados de un cable. Pero estos efectos a veces resultaban insuficientes, y hubo

que retocar con pintura, y con la ayuda de diminutos pinceles y microscopios, decenas de miles de fotogramas, una proeza de concentración que los artistas no lograban mantener por más de dos horas cada sesión. Aunque la realización de estos efectos especiales fue impresionante, pocos de ellos eran enteramente nuevos. Las ropas animadas y danzantes tuvieron su precursor, por ejemplo, en *La posada embrujada* (1897), la historia de fantasmas de Méliès, y en *Invisibilidad* (1909) de Cecil Hepworth; esta última una comedia gilbertiana en la que un hombre compra un polvo de invisibilidad para evadir a su regañona mujer. La bicicleta que anda sola proviene directamente de *El ladrón invisible*, realizada por la compañía fílmica Gaumont en Francia en 1910.

El riesgo era que se notara que los actores estaban en realidad hablándole al vacío. Whale tuvo que diseñar "toques de 'acción'" en las escenas en las que Rains era totalmente invisible, para que el público se diese cuenta de que él "estaba allí": por ejemplo, situándolo en una mecedora que pudiera balancearse mientras él hablaba. El estudioso de los medios Keith Williams señala que estas ilusiones son en realidad ejemplos de metonimia, en las que un objeto físico viene a representar a la persona asociada con él (como cuando nos referimos al rey como "la corona"). En la película de Whale, la bata de casa y demás ropas de Griffin, y hasta el dinero robado,4 se "convierten" en el hombre mismo.

El tema de señalizar la presencia de lo invisible aparecía ya en la novela de Wells, e incluso otros autores lo habían anticipado. Solo cuatro años antes de la publicación de *El hombre invisible*, Ambrose Bierce describió el impacto visible de la invisible en su cuento "La cosa maldita", en el cual un cazador muere a manos de una criatura imposible de ver porque es de un color que está fuera del espectro de la visión humana. Como relata el compañero de la víctima,

> observé que las espigas de avena cerca del sitio de la perturbación se movían del modo más inexplicable. No podría describirlo. Parecían como agitadas por una ráfaga de viento, que no solo las doblaba, sino que las presionaba, aplastándolas de modo que no se levantaban.

Un presagio todavía más explícito de la metonimia fílmica de Wells podemos verlo en la historia de fantasmas "El número 11 de Welham Square" (1885), en el que "vemos" un fantasma sentado por el efecto de su peso sobre la silla:

> Mirando esta silla me di cuenta de repente de que su asiento estaba considerablemente hundido, como si alguien acabara de sentarse, y el asiento no hubiese vuelto a su nivel habitual. Esto me sorprendió, pues yo me había sentado en esa silla por la mañana y pude cerciorarme de que los muelles estaban en buen estado. Miré el antimacasar. Hacia la parte superior estaba levantado en pliegues. Contemplándolo, pensé que era imposible que colgase solo de esa manera. Tenía todo el aspecto de que una forma invisible pero sustancialmente humana estaba en realidad sentada en la silla.

Nótese que este es un fantasma extrañamente corpóreo; especialmente cuando el protagonista de Stephen lucha con él al final del cuento. De hecho, no es en absoluto un fantasma tradicional, sino más bien, como el demonio invisible de Fitz-James O'Brien (véase página 115), un hombre invisible del tipo que estaban empezando a imaginar escritores como Mitchell y Wells.

EL REGRESO DEL HOMBRE INVISIBLE

Otros realizadores se tomaron muchas más libertades que Whale con el concepto de Wells. Pero incluso el peor de ellos podría revelarnos algo sobre las actitudes hacia lo invisible y sus significados. Cuando *El hombre invisible* se convirtió, inevitablemente, en *La mujer invisible* (1940) –esta vez exclusivamente en clave de humor y no de terror–, los censores fílmicos se enfrentaron a un dilema metafísico para el que no los había preparado una carrera inmersa en las producciones de Hollywood. ¿Es decente mostrar en la pantalla a una mujer desnuda, *si esta es invisible*?

Esa excitación, y en general toda la idea del sexo invisible, ha resultado irresistiblemente atractiva para los magnates del cine. El poder especial de la Chica Invisible, Sue Storm Richards,5 una de los Cuatro Fantásticos, pudo parecer más bien inocente, hasta que requirió que Jessica Alba, en la película de 2005 sobre este cuarteto de superhéroes, llenara invisiblemente, y luego vaciara, su ropa interior. Un striptease parecido pero todavía más charro apareció en la burlesca cinta *The invisible Kid* (1988), pero incluso este resulta inocente comparado con la licencia sexual de *El hombre sin sombra* (2000), la "actualización" de Paul Verhoeven de la historia de Wells. Lo mejor que puede decirse de la escena en la que un invisible Kevin Bacon desviste y luego viola a la dormida Elisabeth Shue es que Platón tal vez hubiera murmurado: "Te lo dije". En cualquier caso, es por su misma falta de sutileza que las películas taquilleras suelen poner de relieve las corrientes subyacentes del mito. Si Platón hubiese trabajado en Hollywood, podría haber resumido la historia de Glaucón con la frase promocional de *El hombre sin sombra*: "¿Qué harías si nadie pudiera verte?".

El manantial de inspiración cinematográfica, si podemos darle ese nombre, que Wells legitimó es inagotable. Resulta muy adecuado que el shakesperiano mundo de los espíritus de *La tempestad* sea la fuente explícita de las fuerzas y seres invisibles de *El planeta prohibido* (1956), aunque la sumamente artificiosa reaparición de Robbie el Robot en *The invisible boy* al año siguiente echase por tierra toda pretensión de alta cultura. Aquella película presentaba una fantasía tipo guerra fría sobre la dominación militar del mundo a manos de un satélite (fue presentada en el año del *Sputnik*) controlado por un superordenador maligno, un plan que es impedido por un niño llamado Timmie al que el ordenador ha vuelto invisible para que pueda jugar sin ser visto por sus padres. (De nuevo, no me preguntéis).



En clave de humor: Abott y Costello contra el Hombre Invisible.

El hombre invisible "regresó" en 1940 en la imponente (aunque oculta) figura de Vincent Price, figurando aquí en su primera película de horror como un asesino fugitivo al que el hermano del hombre invisible de Wells, Griffin, ha vuelto invisible. Price repitió este papel para una breve aparición en *Abbott y Costello contra los fantasmas* (1948), pero el dúo cómico interactuó más a fondo con el hombre invisible en, sí, *Abbott y Costello contra el hombre invisible* (1951). Al igual que los fantasmas y espíritus, un hombre invisible podía ser homicida y depredador sexual, pero también era un vehículo perfecto para el humor gestual.

Como reconociera James Parriott, guionista de la serie de televisión estadounidense *El Hombre Invisible*: "Nos dimos cuenta de que había algo muy gracioso en la gente invisible". Esta serie, protagonizada por David McCallum como el científico decididamente benévolo y cuerdo Daniel Westin, atrapado en un estado de invisibilidad permanente por un fallido experimento con unos

misteriosos rayos rojos, tenía el serio propósito de desarrollarse como un drama de acción, en el que a Westin lo convencían para servir al gobierno como agente secreto. Pero a medida que avanzaba la serie, las situaciones fueron evolucionando, con cierta desesperación, hacia las peripecias cómicas. Westin usaba una máscara como una prótesis para que McCallum pudiera ser visible buena parte del tiempo (pero listo para desnudarse cuando las cosas se ponían difíciles). Era todo un reto dar credibilidad a la idea de que era invisible bajo el maquillaje. "*El Hombre Invisible* era un espectáculo de un solo chiste –admitió su productor Robert O'Neill–. En cuanto le quitabas las vendas de la cabeza, ya habías visto el chiste". Y una vez que Westin era invisible, surgía el mismo problema al que se había enfrentado Whale: convencer al público de que seguía allí. "Lo hacíamos rozarse contra los muebles y tropezar con plantas en tiestos –dijo O'Neill–. ¡Terminó siendo el hombre más torpe del mundo!"

INVISIBLE EN ESTADOS UNIDOS

Cuando el escritor afroamericano Ralph Ellison escribió su clásica novela de 1947 sobre la discriminación racial y la enajenación en Estados Unidos en el siglo XX, la historia de H. G. Wells le proporcionó una metáfora tan adecuada que él simplemente se apropió, más o menos, del título de Wells: *Invisible Man* [El hombre invisible]. Hoy considerado una exploración seminal de la exclusión social, el libro de Ellison describe el viaje de un joven negro desde un puesto prometedor en la universidad aparentemente progresista de un estado sureño hasta convertirse en un marginado y un revolucionario en la ciudad de Nueva York. Las buenas intenciones del protagonista sin nombre se van retorciendo paulatinamente, por la hipocresía y los prejuicios de aquellos con quienes tropieza, hasta cuajar en una misantropía frenética y a veces violenta. En el

proceso, el hombre descubre que es, en todo sentido y a todos los efectos, invisible para la sociedad. Cuando, al inicio del libro, nos lo encontramos en su estado "invisible", está a punto de asesinar a un transeúnte que ha chocado contra él en la oscuridad y le ha increpado (presumiblemente con algún insulto racista). Faltándole poco para apuñalar a su víctima, piensa: "Me di cuenta de que el hombre no me había *visto*, en realidad; que él, por lo que sabía, ¡estaba en medio de una pesadilla sonámbula! [...] ¡Pobre tonto, pobre y ciego tonto, pensé con sincera compasión, asaltado por un hombre invisible!".

El protagonista de Ellison se vuelve invisible no solo por pertenecer a una minoría oprimida, sino porque se niega a ser constreñido por las expectativas que conceden a este grupo la poderosa mayoría y los propios miembros de la minoría. Los negros en Estados Unidos a mediados del siglo xx, dice Ellison, no son inherentemente "invisibles"; pero un negro con formación universitaria que no se pliegue a las exigencias de la sociedad blanca (o incluso –tal vez especialmente– de los revolucionarios supuestamente "daltónicos" del movimiento neoyorquino llamado la Hermandad) resulta una anomalía inaceptable, demasiado incomprensible, demasiado inconveniente, y tiene que desaparecer. Como el narrador de *Memorias del subsuelo* de Dostoievski (cuya influencia reconoce el propio Ellison), él desvaría desde un mundo oculto, un remanso que le garantiza una fútil omnipotencia. "Soy un hombre invisible y eso me ha puesto en un hoyo –dice–, o me mostró el hoyo en el que estaba, si se quiere".

La ferocidad con que Ellison emplea esta imagen pudiera sorprender o conmocionar a quienes estén acostumbrados al modo en que hoy se usa la invisibilidad como metáfora de las voces desoídas de la sociedad. Su narrador no es un individuo manso al que los fuertes marginan o pisotean, sino que es un hombre que anda siempre a un paso del crimen sangriento. No pertenece a tribu alguna, ni siquiera a la de los oprimidos: es un marginado. Es, en realidad, un descendiente del mago malabarista, el prestidigitador y del embaucador, del astuto ladrón y del charlatán. Y en eso, según el

teórico literario Marcus Klein en 1964, es en lo que la cultura estadounidense había obligado a convertirse a los afroamericanos a mediados del siglo xx:

> La vida de los negros contiene la necesidad del ocultamiento, la duplicidad, la traición, de adoptar roles cambiantes bajo los que la realidad real sigue su curso. Y la metáfora perfecta de todos los consejos que ha recibido es la invisibilidad.

La invisibilidad del narrador de Ellison parte del mismo tipo de incapacidad para ver que posteriormente han explorado Christopher Priest con *El glamour* y China Miéville con *La ciudad y la ciudad;* es un estado impuesto por la visión selectiva de los otros, un punto ciego pintado a mano sobre el ojo de la mente:

> Soy invisible, entended, simplemente porque las personas se niegan a verme. Cuando se me acercan solo ven mis contornos, a sí mismos, o productos de su imaginación; de hecho, ven todo y cualquier cosa excepto a mí.

Esta situación te va envolviendo, nos dice el narrador, y explica el proceso empleando las mismas metáforas pseudocientíficas de Wells:

> Fue llegándome despacio, como esa extraña enfermedad que afecta a los negros a los que ves convertirse lentamente de negros en albinos, al desaparecer su pigmentación como bajo la radiación de un cruel rayo invisible. Vives durante años sabiendo que algo anda mal, y entonces descubres de repente que eres tan trasparente como el aire. Al principio te dices que todo es un chiste obsceno, o que se debe a la 'situación política'. Pero en lo hondo llegas a sospechar que la culpa es tuya, y te paras desnudo y temblando delante de los millones de ojos que miran a través de ti sin verte.

Hoy resulta difícil leer este pasaje sin pensar en el cruel viaje de Michael Jackson hacia una existencia "despigmentada" ante no millones, sino miles de millones de ojos. Ellison lanzó su red bien lejos.

El Hombre Invisible de Ellison explica que su estado de invisibilidad borra las fronteras morales: "Cuando se es invisible uno descubre que esos problemas del bien y el mal, la honestidad y la deshonestidad, tienen formas tan cambiantes que se confunde lo uno con lo otro, dependen de quién sea el que esté mirando a través de uno". Es aquí donde Ellison traspone el umbral de la fábula y del cuento de hadas eludido por la caracterización más cruda de Wells: el hombre invisible vive *liminalmente*.

Esta existencia mutable, marginal (en todo sentido), del arquetipo del maestro en ardides aparece encarnada en el libro de Ellison por el personaje de Rhinehart, una figura evasiva con quien el propio narrador llega a confundirse, aunque nunca nos topamos con el verdadero Rhinehart y ni siquiera está claro que exista realmente. Aparentemente es un estafador callejero, un chulo y un corredor de apuestas, un gran amante, pero también un líder religioso, en cierto punto se lo llama "tecnólogo espiritual" en el panfleto de la iglesia de Rhinehart que le entregan al narrador:

> Contemplad lo que vemos sin ver
> Contemplad lo Invisible
> ¡Vosotros los exhaustos regresad a casa!

Quizá este sea el resultado de "mirar a través" de personas invisibles: se vuelven prismáticas, polifacéticas y multicolores, y espectrales en todo sentido.

A pesar de su obstinada literalidad, Wells era consciente de su propia metáfora. Él sabía por experiencia, hasta cierto punto, lo que era ser marginado, pues sus intentos por abrirse camino en el refinado mundo de las letras comenzaron en su adolescencia desde un hogar corriente de recursos modestos. El joven estudiante en su novela semiautobiográfica *Tono-Bungay* (1908) explica que, a su llegada al colegio en Londres, "lo primero que pasó fue que me volví invisible. Si faltaba a clase un día, nadie salvo mis condiscípulos […] lo notaba". Joseph Conrad empleó este mismo motivo del anonimato invisible para su desgarbado anarquista Verloc en *El agente secreto*

(que Conrad le dedicó a Wells), quien desaparece entre las hordas de las calles de Londres.

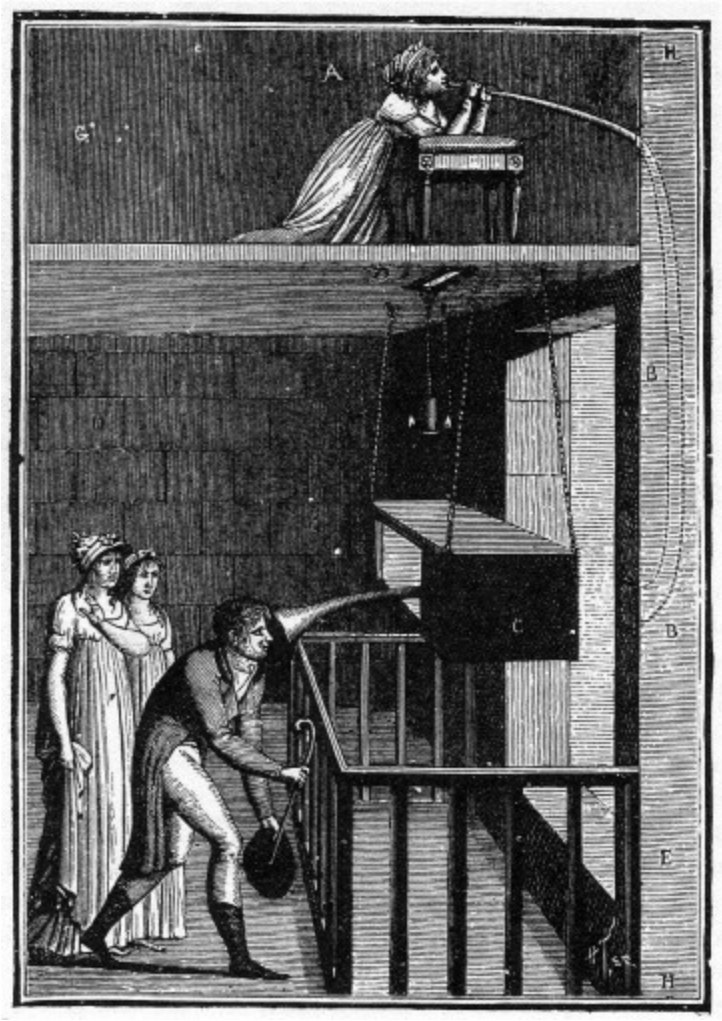
La invisibilidad es ahora la descripción más común para aquellos grupos y comportamientos que pasan en general inadvertidos o son ignorados por la sociedad. Como tal, implica no solo una falta de visibilidad sino también de potencia, de voz, de legitimación. Este uso corre el riesgo de diluir la fuerza del mensaje de Ellison, que es que la invisibilidad es el precio del inconformismo. Desapareces cuando haces imposible tu existencia.

LA MUJER INVISIBLE

La historia de la invisibilidad revela que existen muchos modos de lograr que la sociedad no te vea. Más que un fruto de la indiferencia, el desdén o la rebeldía, la invisibilidad nos puede ser impuesta por decreto como una convención conveniente. A finales del siglo XVIII, nadie podía afirmar seriamente que las mujeres pasaran inadvertidas en la sociedad europea; no eran, después de todo, ni siquiera una minoría. Sin embargo (con la ocasional excepción de las aristócratas), no se las veía por ninguna parte en posiciones de poder e influencia, ni en la política, ni en la iglesia, ni en las artes ni en las ciencias, ya que, por supuesto, quedaban rigurosamente excluidas de estos campos. No se suponía que las mujeres aspiraran a tal relevancia; por el contrario, se esperaba que se mezclaran con el fondo: que desapareciesen cuando no se las necesitaba. La invisibilidad era una característica del decoro femenino propiamente dicho.

No fue casual que a finales de aquel siglo una atracción popular de los espectáculos itinerantes de ilusionismo, malabarismo y magia fuese la llamada "Mujer Invisible". Los visitantes entraban en un cuarto que contenía una larga caja de madera colgada de unas cadenas y evidentemente vacía. En un extremo de la caja había una

trompetilla a través de la cual el visitante podía hacer preguntas a la Mujer Invisible que, supuestamente, yacía en la caja. Podía colocar cualquier objeto cerca de la campana de la trompetilla y pedirle que lo nombrara, tras lo cual la respuesta correcta llegaba de inmediato en una voz femenina incorpórea. "Lo que asombra y parece derivar de lo maravilloso –decía un periódico francés–, es que nada escapa de la Invisible. Ella lo ve y lo oye todo".



El secreto de la Mujer Invisible desvelado.

¿Cómo funcionaba? Las especulaciones estaban a la orden del día, entre ellas la posibilidad de que aquello no fuese en absoluto una ilusión sino una caso de invisibilidad genuina. Pero un panfleto

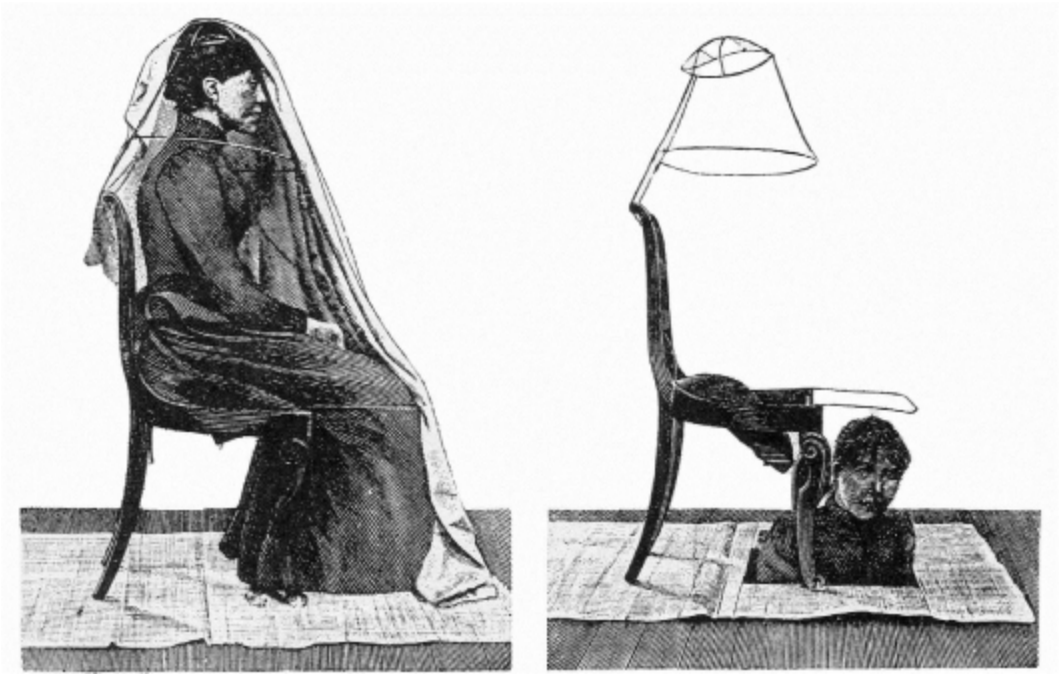
distribuido en París en 1800 por un científico llamado E. J. Ingannato reveló el secreto. Había una mujer escondida en el techo de la estancia, desde donde podía ver cómodamente lo que sucedía abajo a través de una ranura muy fina. Un tubo para hablar bajaba por la pared de la cámara inferior, por el cual la voz de la mujer podía llegar atravesando un angosto vacío hasta una trompeta amplificadora en la caja de madera suspendida. Pese al intento de Ingannato por desenmascararlo, el espectáculo siguió causando sensación: al menos tres versiones del mismo recorrieron Europa a principios del siglo XIX y Étienne Gaspard Robertson continuaba exhibiéndolo en 1830. "Para estar a la moda, no hay más que hablar de esto en sociedad", proclamó una revista en 1806.

"Los espectáculos de la Mujer Invisible irrumpieron en la imaginación popular justo en el momento en que con más fervor se debatía acerca de la visibilidad pública de las mujeres", dice la historiadora social Jann Matlock. Un escritor de la época dijo que los padres darían su fortuna por volver a sus hijas tan invisibles como la dama de la caja; después de la revolución, las chicas en Francia tenían la temeridad de "andar por ahí día y noche en completa libertad". Una corresponsal de un periódico dijo que su esposo ahora le exigía emular aquella ilusión y desaparecer. (No obstante, añadió, cuando eres invisible puedes ser fea y aun así recibir "los más halagadores elogios"). Se aconsejaba a las mujeres que la invisibilidad era la clave de la atracción sexual. En palabras del diario francés *Le Journal des Défenseurs de la Patrie*:

> Este ejemplo debiera servir de lección a muchas mujeres que no son invisibles, y que quedan descartadas tan pronto se las conoce. La curiosidad es el principio del amor; este desaparece cuando es satisfecha.

Además, como subrayaban las populares canciones de vodevil, la invisibilidad podía ser un atributo útil para las mujeres que planeasen engañar a su marido. Las mujeres invisibles eran socialmente aceptables, e incluso atractivas, pero también poco de fiar.

Hacia finales del siglo XIX la Mujer Invisible tuvo otra reaparición algo distinta. Ahora ya no bastaba con expresar el ideal de una mujer que vivía su vida sin ser vista; la nueva voz pública de las mujeres parecía demandar un acto de desaparición más explícito. Había que *hacerla* desaparecer. En la década de 1880 la Mujer Evanescente se convirtió en una atracción habitual del ilusionismo. "Nunca –dice la crítica feminista Karen Beckman– un truco de magia había llegado a ser tan prominente, ni tan reverenciado". En una actuación típica, la mujer está sentada en una silla, bajo la cual se coloca un periódico para que nadie vaya a sospechar que hay una puerta oculta en el suelo. Se echa un paño sobre ella, que después el mago retira con una floritura, y aunque hasta el último momento mantiene la forma de la mujer todavía visible bajo él, lo que aparece debajo es tan solo una silla vacía. Luego el mago puede dirigirse a los espectadores preguntando "¿Dónde estás?", tras lo cual la mujer se levanta de un asiento del público y aparece ante la vista de todos.



La Mujer Evanescente, tomada de libro de ilusionismo de 1898 de Albert Hopkins.

Albert Hopkins nos dice cómo hacerlo. La mujer oculta se desliza a través del asiento con bisagras de la silla y de una puerta disimulada en el suelo, pues el periódico está preparado con una solapa que puede volverse a sellar fácilmente con papel engomado. Entretanto, una armazón de alambre con la forma del cráneo sostiene el paño en su lugar, y la acción de tirar del paño lo oculta tras el respaldo de la silla. La mujer corre hacia algún asiento deliberadamente vacío del auditorio, y ocupa discretamente su lugar.

Beckman dice que el éxito y la popularidad de este truco "encienden la emoción de imaginar por un momento que es posible hacer desaparecer el cuerpo femenino sin huella o consecuencia alguna". Incluso su reaparición entre el público, según Beckman, favorece esa imagen, sirviendo "para reforzar […] la angustia del poder femenino".

La Mujer Evanescente se representó tantas veces que en 1896 el asistente de John Nevil Maskelyne en la Sala Egipcia, Charles Bertram, comentó que el espectáculo había perdido su atractivo. En ese mismo año Maskelyne trató de reavivar el interés en el ilusionismo introduciendo imágenes en movimiento en sus espectáculos, aunque de hecho es probable que las películas tan solo aceleraran su final. Pero como vimos en el capítulo III, algunos ilusionistas, como Georges Méliès, se pasaron a este nuevo medio, y la Mujer Evanescente tuvo un resurgir inmediato en la pantalla. El propio Méliès realizó *Desaparición de una dama* (1896), que simplemente mostraba el truco descrito por Hopkins, echado a perder por los recursos, hoy demasiado obvios, del *stop motion*. El cineasta británico Robert W. Paul presentó un filme con ese nombre en 1897, mientras que Thomas Edison produjo su propia versión del tema en 1898. Acaso esto implique que las angustias relativas a la mujer en la sociedad simplemente habían encontrado una nueva expresión, pero Beckman ve aquí una significación más honda, vinculada a la naturaleza misma del cine: "Esta triple presentación de la desaparición de la mujer en solo tres años sugiere que ella juega un papel fundamental en el nacimiento del cine y que encarna

algo de la propia esencia de este medio". Ciertamente, el recurso fue muy reiterado, más ostensiblemente en *Alarma en el expreso* (1938) de Alfred Hitchcock, aunque Beckman también percibe este tema en las películas "crepusculares" de Bette Davis, *Eva al desnudo* (1950) y *¿Qué fue de Baby Jane?* (1962). Esta obstinada figura femenina, alega Beckman, "oscila interminablemente entre los mundos visible e invisible".

LOS PELIGROS DE LA 'DEEP WEB'

Al margen de la política de género, pudiera verse en todo esto un reflejo del descubrimiento de Griffin en *El hombre invisible* de que la invisibilidad es tanto una maldición como una fuente de poder. Parte de la maldición, de hecho, es que el poder está limitado a cada paso por el mismo estado que lo crea. Este *impasse* resulta enloquecedor. Puedes hacer lo que quieras, pero nadie sabe que eres tú quien lo ha hecho. Este conflicto lleva al hombre invisible de Ellison a excesos demenciales, a iniciar riñas por el menor motivo, simultáneamente enfurecido y alborozado porque su adversario ni siquiera puede ver a quien lo ataca.

Este dilema también parece describir la situación del invisible trol de internet que publica "notas del subsuelo" que rezuman veneno y furia, y cuyo anonimato le da acceso a un poder que jamás puede saciarlo, porque es ilusorio. Sin embargo, lo que más nos impresiona de estos sujetos es que a menudo no están tan desapegados de la actividad humana como los hombres invisibles de Wells, Ellison y Dostoievski: la condición del desapego se aplica *solo a su yo invisible*, a ese personaje que se desmarca de su creador mediante un pseudónimo barroco. Cierto que por lo general a estos individuos los carcomen el rencor y la inseguridad, pero en la vida normal esas características se integran en la misma persona que logra mantener un empleo, hablar con sus amigos, tal vez crear una familia. A

menudo se arrepienten cuando se los rastrea y pone en evidencia, pues (para ellos) la amoralidad de sus acciones pertenece solo al personaje del trol invisible. Tal como predijo Platón, la invisibilidad aquí ha erosionado las normas morales que restringen al yo público.

La lingüista Claire Hardaker, especialista en ciberacoso, ha trazado explícitamente esta conexión entre el anonimato y lo que ella llama "el efecto Giges": "el modo en que internet puede alentar una desinhibición que la gente simplemente no experimentaría cara a cara". Pero para explicar cómo un usuario sin rostro se convierte en un malicioso trol invisible, ella invoca lo que pudiéramos llamar el efecto Ellison: una sensación de privación de derechos generada por la marginación social, la precariedad económica y la falta de oportunidades.

Los gurús digitales que cantan las loas del ciberespacio a menudo muestran poco interés por estas cuestiones, y defienden el anonimato como una libertad esencial de los internautas. Según el escritor estadounidense Cole Stryker,

> La tecnología informática ha […] dado a los individuos el poder para redefinirse en un entorno social, para *hackear* su propia personalidad, su identidad, y convertirse verdaderamente en quienes quieren ser. No importa si eres feo o tienes alguna discapacidad física; nadie tiene que enterarse. Y esa libertad viene aparejada con la capacidad de los usuarios de la web de tomar el control de sus identidades, de ser anónimos o de usar pseudónimos [o sea, de ser invisibles].

La insensibilidad de esta visión ("nadie tiene que saber" que eres "feo") va sin duda de la mano con una incapacidad para reflexionar sobre las implicaciones involuntarias de expresiones tales como "*hackear* su propia personalidad" (¿con qué herramienta?). Para Stryker, la existencia de los trols en internet significa tan solo que uno tiene que ser más rudo. Es simplemente un corolario de la llamada teoría GIFT (Greater Internet Fuckwad Theory), que una fuente ha expresado en los siguientes términos: "Las personas normales y equilibradas pueden mostrar conductas psicopáticas y antisociales al contar con el anonimato y con un público cautivo en

internet". Esta "teoría" tiene amplio respaldo empírico, pero no siempre es tan graciosa. Según el director editorial de *The Huffington Post*, Jimmy Soni, gracias al anonimato "las secciones de comentarios pueden degradarse hasta llegar a estar entre los sitios más oscuros de internet". En consecuencia, ahora *The Huffington Post* exige a los comentaristas publicar bajo sus nombres reales.

Randi Zuckerberg, director de marketing de Facebook, plantea el problema en términos algo más delicados que en la noción de GIFT:

> Yo creo que el anonimato en internet tiene que desaparecer. La gente se comporta mucho mejor cuando usa su nombre verdadero […] Creo que la gente se esconde en el anonimato y siente que puede decir lo que se le antoje a puertas cerradas.

Pero no se trata realmente de los nombres; cualquiera puede inventar un nombre falso. Se trata de los rostros: de poder verse. Esto ha motivado la creación de Vine, un servicio de Twitter que llega en vídeos en vez de en mensajes. Es una solución, tal vez. Pero la verdadera cuestión no es si debe permitirse el anonimato en internet, ni si este es un tipo ficticio de derecho humano; la cuestión es si somos capaces de entender cómo la invisibilidad afecta a nuestra conducta.

Naturalmente, el inframundo invisible siempre existirá en el ciberespacio, lo mismo que en el mundo real. Hay un sitio que algunos llaman Deep Web, otros Darknet, Undernet, o la Red Invisible. Necesitas algo más que un motor de búsqueda para llegar hasta allí. Y si deseas visitarlo, mejor será que te pongas la capa de invisibilidad de algún *software* serio para enmascarar tu identidad, porque es un mundo peligroso, demoniaco, lleno de todas esas cosas que probablemente –o eso espero– no querrías ver, ni que te descubran viendo. Porque a veces hacemos bien en evitar y en temer las cosas, y a los seres, que alientan en lo invisible.

VIII
PUNTO DE FUGA

> Ya que los límites, a los que están confinados nuestros pensamientos, son pequeños respecto a la vastedad de la propia Naturaleza; algunas partes de esta son *demasiado* grandes para ser comprendidos, y algunos *demasiado* pequeños para ser percibidos.
>
> ROBERT HOOKE
> *Micrografías*, 1665

> Acaso haya más inteligencia en los animales pequeños que en los grandes.
>
> PIERRE BAYLE
> *Diccionario histórico y crítico*, 1702

Existe al menos un mundo invisible, y está a nuestro alrededor. El mercader de paños holandés Antoni von Leeuwenhoek fue tal vez la primera persona en inferir su existencia cuando, a mediados del siglo XVII, empleó sus microscopios para observar gotas de agua de un estanque. Leeuwenhoek descubrió que aquel líquido rebosaba de vida. Había innumerables y diminutos "animálculos", demasiado pequeños para el ojo humano, absortos en una inescrutable actividad.

Existen muchas formas de invisibilidad, pero la pequeñez es la más concreta. La luz ignora los objetos pequeños del mismo modo en que las olas del océano ignoran los granos de arena. Durante el

siglo XVII, tras la invención del microscopio, el descubrimiento de objetos invisiblemente pequeños generó un profundo problema teológico: si los seres humanos éramos el objetivo último de Dios, ¿por qué había creado algo que no éramos capaces de discernir?

El micromundo era desconcertante, pero también maravilloso y aterrador. El hecho de que hubiese mundos y criaturas invisibles no era especialmente nuevo o inusual: la creencia en ángeles y demonios inmateriales seguía estando muy extendida. Pero todos comprendían la función de estas entidades: tomaban parte en la lucha maniquea por las almas de los hombres. Si bien podía resultar intranquilizador habitar un universo que escondía más de lo que se alcanzaba a ver, al menos el objetivo moral estaba claro.

Pero el papel divino de unas criaturas como los animálculos de Leeuwenhoek era oscuro. Parecían entregados a sus crípticos y reptantes asuntos dondequiera que uno mirase: en la humedad, en el aire, en los fluidos corporales. Dentro del semen humano –Leeuwenhoek estudió el suyo propio, transferido con torpe premura desde el lecho conyugal– había unos animálculos semejantes a renacuajos que se agitaban como anguilas. En 1687 el matemático Johann Sturm sugirió que las enfermedades eran provocadas por inhalar en el aire aquellos animales invisibles. El sacerdote jesuita Athanasius Kircher propuso que la causa de la peste podían ser las "semillas" microscópicas de unos gusanos virulentos que penetraban en el cuerpo a través de la nariz y la boca. Esto estaba ya a solo un paso de la teoría del contagio por gérmenes, aunque la imposibilidad de observar virus y bacterias con los microscopios de la época impidió a la razón dar el último salto conceptual, hasta que Luis Pasteur y Robert Koch finalmente lo lograron a finales del siglo XIX.

Así pues, el descubrimiento del micromundo invisible pareció desvelar profundos misterios: médicos, filosóficos, teológicos. Hoy continuamos intentando asimilarlos.

ESTRUCTURAS DIMINUTAS

La idea de que la materia pudiera estar compuesta por partículas y procesos demasiado pequeños para ser vistos tiene una larga historia: los vórtices giratorios de Descartes y los corpúsculos de Boyle y Newton descienden de los átomos de Demócrito y su mentor Leucipo en el siglo v a. de C. Esta primitiva teoría atómica fue perpetuada en la poética obra maestra de la filosofía epicúrea *De rerum natura* [Sobre la naturaleza de las cosas] por el escritor romano Tito Lucrecio Caro, cuyo redescubrimiento en el siglo xv dio vida al humanismo renacentista. Pero estas diminutas estructuras de la materia solo fueron consideradas un auténtico "mundo invisible" una vez que el microscopio nos permitió, en primer lugar, apreciar la complejidad de su tejido, y en segundo, identificar la vida en medio de dichas estructuras.

Cuando Galileo empleó los primeros microscopios para estudiar a los insectos, lo que vio lo llenó de asombro y repulsión, y escribió a su amigo y mecenas Federico Cesi en 1624:

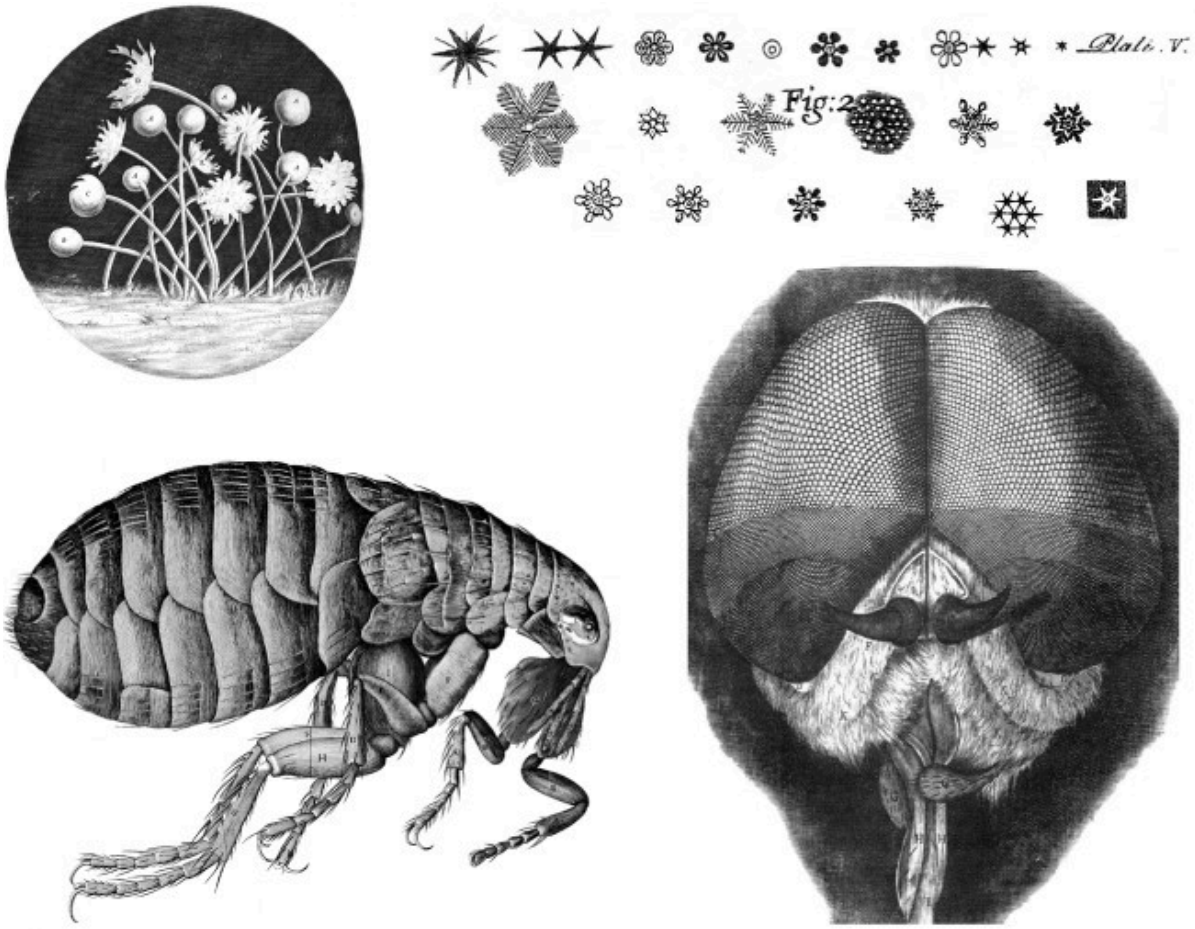
> He observado muchos animales diminutos con gran admiración, entre los cuales la pulga es bien horrible, el mosquito y la polilla muy hermosos [...] En suma, la grandeza de la naturaleza, y el sutil e inefable cuidado con que funciona es una fuente de interminable contemplación.

El científico inglés Robert Hooke, cuyo libro de 1665 *Micrografía* puso la microscopía en el mapa, también se maravilló ante la delicadeza de la textura invisible de la naturaleza. *Micrografía* fue un proyecto que heredó de su amigo Christopher Wren a instancias de la Royal Society y que se adecuaba perfectamente a la incurable (y ambiciosa) curiosidad de Hooke. "Con la ayuda de los microscopios –escribió Hooke–, no hay nada tan pequeño que escape a nuestra pesquisa".

Un detalle crucial fue que el libro de Hooke no era meramente descriptivo. Incluía preciosos grabados de gran formato de lo que había visto a través de la lente, en su mayoría preparados por su

propia mano (puede que Wren también dibujase algunos). Era imposible resistirse a la elocuencia de aquellas ilustraciones. Mostraba fantásticos jardines descubiertos en el moho, copos de nieve como frondas de hielo vivo, y lo más impactante de todo: insectos tales como pulgas recubiertos de armaduras articuladas como las de las langostas, y una mosca que miraba hacia la lente con catorce mil ojillos, distribuidos en perfecto orden en dos hemisferios.

Hooke concluía que esto era una clara demostración del infinito alcance del poder creativo de Dios. En comparación, los más finos artefactos del hombre –la punta de una aguja, el filo de una navaja, un punto impreso a máquina– lucían toscos y torpes al ser contemplados de cerca. Una complejidad invisiblemente pequeña era considerada el sello del artífice divino; como escribiera el colega y ocasional empleador de Hooke, Robert Boyle, esta revelaba la providencia de Dios "en los más ocultos e internos recovecos" de las cosas.



Lo que Hooke veía a través del microscopio: moho, copos de nieve, una pulga y ojos de mosca.

Lo que más entusiasmaba a Hooke y sus contemporáneos era que el microscopio ofrecía la posibilidad de mostrar no solo las estructuras invisibles de la naturaleza sino, en consecuencia, sus mecanismos ocultos. Ya vimos esto cuando en épocas anteriores los filósofos del siglo XVII argüían que la naturaleza funcionaba como una máquina, operada por palancas, ganchos, molinos, alfileres y otros artilugios familiares demasiado pequeños para ser vistos. Ahora al fin estas estructuras podían ser reveladas. Henry Power, cuya *Filosofía experimental* promocionó las virtudes del microscopio un año antes que la obra magna de Hooke, escribió que por fin podíamos esperar ver "los efluvios magnéticos de la piedra imán, los átomos solares de la luz, las saltarinas partículas del aire". Hooke

insistía en que "aquellos efectos de los cuerpos, comúnmente atribuidos a *cualidades*, y aquellos que se tienen por *esotéricos*, son realizados por las pequeñas *máquinas* de la Naturaleza". ¿Quién podía saber qué más terminaría mostrando el microscopio, quizá hasta las tracerías del propio pensamiento?1

Pero Hooke y sus contemporáneos nunca dieron con estas máquinas invisibles, y la decepción y desencanto resultantes contribuyeron al declive de la ciencia microscópica a comienzos del siglo XVIII. El instrumento mostraba una profusión de minúsculos detalles, pero estos detalles no podían ser interpretados. El microscopio no decía nada sobre por qué el ruibarbo purga y la cicuta mata. De hecho, lejos de ver la causa de las cualidades, los microscopistas descubrieron que esas cualidades se desvanecían a las más diminutas escalas: los materiales opacos lucían transparentes, los objetos lisos lucían ásperos, y los afilados romos. Al reconocer esto, John Locke concluyó que nuestras facultades no eran adecuadas para comprender el mundo invisible: Dios nos dio solo aquellas facultades que necesitamos para vivir en nuestro mundo. "Pues, a decir verdad", escribió en *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1690),

> la amarillez no está realmente en el oro, sino que el oro tiene la facultad de generar esa idea en nosotros a través de los ojos, puesto bajo determinada luz […] Si nuestros sentidos fuesen lo bastante agudos para discernir las minúsculas partículas de los cuerpos, y la verdadera constitución de la que dependen sus cualidades sensibles, no dudo que producirían en nosotros ideas muy diferentes: el color amarillo del oro desparecería, y en su lugar veríamos una textura admirable de sus partes, de cierto tamaño y figura. Esto nos lo muestra claramente el microscopio; pues lo que a simple vista produce un cierto color, descubrimos, al aumentar la agudeza de nuestros sentidos, que es algo muy diferente.2

Asimismo, observaba Locke, el cabello teñido y la arena fina se vuelven traslúcidos bajo el microscopio. Y esto es porque "el infinitamente sabio Inventor que nos ha hecho, y a todas las cosas a nuestro alrededor, ha adecuado nuestros sentidos, facultades, y órganos a las conveniencias de la vida, y de nuestro quehacer aquí".

De no ser así –si uno tuviera el poder de ver directamente el micromundo invisible (como en tiempos de Locke algunos científicos creían que Adán podía hacer en el Edén)– tendría un concepto demasiado ajeno del mundo para poder comunicárnoslo:

> Si la vista, el más instructivo de los sentidos, fuese mil o cien mil veces más aguda en un hombre que en el mejor microscopio, cosas varios millones de veces menores que los objetos más pequeños se volverían visibles para sus ojos, y estaría más cerca de descubrir la textura y el movimiento de las partes diminutas de los objetos corpóreos; y en muchos de ellos, probablemente hacerse una idea de su constitución interna: pero entonces se encontraría en un mundo bien distinto que las demás personas: nada luciría igual para él que para los otros: las ideas visibles de todo serían diferentes. De modo que dudo de que él y el resto de los hombres pudieran hablar sobre los objetos visibles, o tener comunicación alguna acerca de los colores, al ser tan totalmente distintos sus aspectos.

Esta es una observación extraordinaria, pues desbarataba el criterio imperante de que el mundo de lo muy pequeño era como el nuestro pero a menor escala. En absoluto, dijo Locke: es absolutamente ajeno y la mente humana no puede adaptarse a él. Esta admonición fue ignorada a menudo más adelante. Pero los físicos cuánticos de hoy, acostumbrados a las reglas improbables de la escala atómica, probablemente no disentirían de ella.

UN INFIERNO DIMINUTO

Micrografía (1665) de Hooke registraba la vida del reino microscópico, pero nada que no pudiera percibirse, trabajosamente, a simple vista: "anguilas" en el vinagre y ácaros en el queso. Fueron los descubrimientos de Leeuwenhoek de "animales" invisiblemente pequeños –en realidad estaba observando bacterias especialmente grandes y organismos unicelulares llamados protozoos– en 1676 (verificados por Hooke un año después) lo que puso verdaderamente de relieve que el micromundo rebosaba de vida. Las angustias

relativas a las escalas de la percepción que recorren *Los viajes de Gulliver* de Swift evidencian lo perturbador que resultaba esto. En la tierra de los gigantes de Brobdingnag, Gulliver siente repulsión al ver tan de cerca sus cuerpos: "Sus pieles me parecieron tan ásperas e irregulares, de colores tan diversos cuando las vi de cerca, con un lunar aquí y allá del tamaño de un plato trinchero, y pelos más gruesos que estambres colgando de él". Viviendo entre la gente común de Brobdingnag lo repelían los inmensos piojos que trepaban por sus ropas, que tenían "hocicos con los que hozaban como cerdos". Esto contrasta agudamente con Hooke, para quien lo invisiblemente pequeño se vuelve hermoso al hacerse visible bajo la lente. La reacción más común ante estas pulgas y ácaros gigantes era la de Gulliver: encontrarlos grotescos, experimentar ante el mundo diminuto un horror que los microscopios modernos parecen justificar ampliamente.

No era solo que estas criaturas tuviesen un aspecto extraño y aterrador; la propia invisibilidad de su ubicua presencia era perturbadora. Más que un firme razonamiento lógico, fue esto lo que motivó que se asociara a los animálculos con las enfermedades y la descomposición. El médico del siglo XVI Girolamo Fracastoro ya había propuesto que tal vez las enfermedades fueran trasmitidas por corpúsculos invisibles en el aire, e incluso antes de los descubrimientos de Leeuwenhoek algunos escritores sugirieron que los agentes de la peste eran seres vivos, imperceptiblemente pequeños. En 1650 el médico August Hauptmann afirmó visionariamente que "criaturas muy pequeñas y casi invisibles son la causa de todas las muertes de hombres y animales. Estas criaturas son diminutos gusanillos[3] que están fuera del alcance de nuestros sentidos".



Como sugiere este gusano hidrotérmico de aguas profundas, la invisibilidad del micromundo viviente a veces puede ser una bendición.

Algunos de los animálculos de Leeuwenhoek eran gusanos parasitarios, y con razón sospechosos de ser portadores de enfermedades. Pero no debemos subestimar la influencia de las viejas ideas en la virulencia de los demonios invisibles sobre esta cuasi teoría de los gérmenes. El narrador del *Diario del año de la peste* (1722) de Daniel Defoe da fe de haber oído que si una persona infectada sopla sobre un cristal, "podrían verse allí con un microscopio criaturas vivas de formas extrañas, monstruosas y aterradoras, tales como dragones, serpientes y diablos, horribles de ver". Admite tener algunas dudas sobre si esto será cierto, pero el mensaje está claro: el micromundo invisible lleva inscrito "Aquí hay dragones".

Hay otro factor en juego en esta reducción del micromundo a un conocido bestiario infernal. A falta de toda noción anterior de objetos demasiado pequeños para ser vistos, los primeros microscopistas no tuvieron otra opción que interpretar estas formas diminutas en términos de analogías macroscópicas, así como los

filósofos mecanicistas esperaban encontrar ganchos, palancas y otros mecanismos familiares en la microestructura corpuscular que sustentaba las fuerzas ocultas. Siempre ha sucedido así con el desarrollo científico: lo nuevo y desconocido se interpreta en relación con lo viejo y prosaico. No es sorprendente, pues, que las observaciones microscópicas tendieran a ser representadas e interpretadas a través de un tamiz de prejuicios, y a veces de francas invenciones, ya que los investigadores atribuían forzadamente a sus observaciones formas que ellos mismos pudieran entender. Se puede apreciar, por ejemplo, por qué Hooke y otros describían los caparazones articulados de ácaros y pulgas en términos de "armaduras", corazas y cosas por el estilo. Incluso podríamos simpatizar con la afirmación del italiano Giovanni Bonomo en 1687 de que un ácaro se asemeja a una tortuga. Pero en su libro *De la generación de gusanos en el cuerpo humano* (1700), Nicolas Andry, microscopista en extremo competente y pionero de la parasitología, obviamente no está describiendo lo que vio:

> Los gusanos que crecen en el cuerpo humano, dentro o fuera de las entrañas, a menudo adoptan figuras monstruosas al ir envejeciendo; algunos adoptan la forma de ranas, otros de escorpiones, y otros de lagartos. A algunos les nacen cuernos, a otros les sale una cola bifurcada; algunos adquieren pico, como faisanes, otros se cubren de pelo, o se vuelven ásperos; y otros se cubren de escamas y parecen serpientes.

Estas asociaciones entre lo grande y lo pequeño poseen un mínimo de validez y la imaginación de Andry se encarga de aportar el resto. Y la cuestión es que, como estas analogías se establecen con criaturas de orden inferior, a menudo nocivas y aborrecibles, estas pequeñas bestias causan tal impresión a raíz de la comparación elegida. A diferencia de Hooke, evidentemente Andry no tiene expectativas de que lo pequeño resulte hermoso.

El vínculo entre los "animales" invisibles y las enfermedades era muy difícil de probar, en parte porque los estándares de higiene eran tan bajos que había riesgos de infección por todas partes, pero también porque muchos de los microorganismos responsables de las

enfermedades se hallaban más allá de la resolución de los microscopios de la época. No obstante, le posibilidad de utilizar los microscopios para ver lo que anteriormente era invisible proporcionó la certeza de que algunas dolencias como la peste eran parte de la naturaleza, no la voluntad de Dios. Mientras que en 1625 el poeta y escritor George Wither pudo afirmar que la plaga era un agente caprichoso que el intelecto humano jamás lograría comprender, ya en la segunda mitad del siglo se daba por sentado que era algún tipo de "efluvio": invisible e insidioso, pero ya no un asunto moral.

LOS DEMONIOS MOLECULARES

La pequeñez ha sido un tema constante en el folclore de los demonios y las hadas, donde nos permite atribuir sucesos desconcertantes y perturbadores a unas acciones más allá de los límites de la vista humana. Pero este tipo de prestidigitación subvisible no desapareció en absoluto con el surgimiento de la ciencia moderna. Los demonios de James Clerk Maxwell pueden dar fe de ello.

La segunda ley de la termodinámica, formulada en 1850 (véase página 184), parecía insistir en que el universo avanzaba sin cesar hacia una acumulación de entropía y a una extensión del desorden, que culminaría en un estado de calor uniforme donde nada podría cambiar por el resto de la eternidad. Como cristiano devoto, Maxwell no podía aceptar que Dios permitiera tal cosa. Esta inexorable segunda ley no solo ponía en entredicho la vida eterna, sino que parecía socavar el concepto de libre albedrío. ¿Cómo se podría rescatar el libre albedrío sin violar la termodinámica?

Lucrecio, si bien no sabía nada de entropía y termodinámica, reconoció que su teoría atómica presentaba un problema del mismo orden: ¿dónde podría entrar el libre albedrío en los movimientos de estas partículas invisiblemente pequeñas a lo largo de trayectorias

preestablecidas? En *De rerum natura*, Lucrecio resolvió ese problema animando los átomos, permitiéndoles ejecutar un "viraje" aleatorio e impredecible en sus trayectorias. Maxwell no podía atribuir la misma acción semiautónoma a las moléculas, pero no obstante su solución a la tiranía de la segunda ley requirió asimismo una forma microscópica de autodeterminación. Su seminal estudio de la teoría de los gases lo convenció de que la segunda ley es simplemente estadística. Los gases contenían moléculas con una distribución estadística de velocidades con forma de campana, en la que las más rápidas eran en cierto sentido las más "calientes". Los gradientes de temperatura quedaban descartados puesto que es mucho más probable que las moléculas más rápidas se mezclen con las más lentas, y no que se congreguen por azar en un sector "caliente". Ninguna ley de la mecánica prohíbe que esto último ocurra; simplemente es muy improbable.

Pero ¿qué pasaría si lográsemos *propiciar* que esto sucediera? Entonces la segunda ley quedaría anulada. En la práctica no es posible lograrlo, como bien sabía Maxwell, porque no podemos averiguar las velocidades de cada una de las moléculas. Pero ¿qué tal si, como proponía Maxwell, existiese un "ser finito", lo bastante pequeño para "ver" y monitorear cada molécula, el cual pudiera abrir y cerrar una portezuela en una pared que dividiese un recipiente lleno de gas? Este "demonio" podría dejar pasar las moléculas rápidas en una dirección para así concentrar el calor en un único compartimento, separando el calor del frío y creando un gradiente de temperatura al que se le pudiese dar alguna utilidad.

Maxwell expuso esta idea en diciembre de 1867 en respuesta a una carta de Peter Guthrie Tait, quien estaba preparando un libro sobre la historia de la termodinámica. Maxwell le dijo a Tait que su objetivo era explícitamente "encontrar un hueco" en la segunda ley; demostrar que esta era "solo una certeza estadística". Su experimento teórico proporcionaba un fisura que tal vez permitiría reinstaurar el libre albedrío.

Hoy los físicos por lo general creen que el demonio de Maxwell (o un diminuto dispositivo mecánico que opere de la misma manera) no puede después de todo eludir la segunda ley, puesto que el demonio tiene que disipar calor, y de este modo generar entropía en su entorno, como parte del proceso de reunir y almacenar información sobre las velocidades de las moléculas. Resulta que esa ingeniosa pero inadecuada válvula de escape de Maxwell llega al corazón de unos profundos interrogantes sobre la relación entre información, computación y energía. Incluso se han diseñado experimentos recientes en los que el observador humano interviene, a manera de demonio, en un proceso microscópico y es posible cuantificar el coste entrópico de dicha intervención. Aquí el propio demonio ha sido reducido a un mero mecanismo, cuando no de hecho a una metáfora. Se olvida que, en tiempos de Maxwell, parecía posible y hasta probable que hubiese seres sensibles invisiblemente pequeños, entregados a sus microquehaceres.

Maxwell nunca pretendió dar a su criatura el nombre de demonio. Esa etiqueta se la adjudicó William Thomson en un artículo de 1874 en *Nature*, donde la definió como "un ser inteligente dotado de libre albedrío, y de una organización táctil y perceptiva lo bastante fina para conferirle la capacidad de observar y afectar a las moléculas individuales de la materia". Fuese o no la intención de Thomson, este cambio aparentemente trivial de nomenclatura relacionó a la criatura de Maxwell con una larga genealogía de espíritus diminutos o invisibles que servían como agentes o sirvientes con poderes especiales, que se remontaba al daimon que supuestamente aconsejaba a Sócrates. El devoto Maxwell no quedó complacido con la terminología de Thomson.

En cualquier caso, la aparente victoria de Maxwell sobre la segunda ley, hoy reconocida como ilusoria, pudiera parecer decididamente pírrica, puesto que, como el propio Maxwell admitía, no hay modo de que podamos hacer lo que hace el demonio para separar las moléculas de gas, una por una, según su velocidad. Presumiblemente Maxwell podría haber argüído que algún día

tendríamos la tecnología necesaria para ello, pero no parece haber puesto muchas esperanzas en esa posibilidad. Sin embargo, hay otro modo en que su experimento mental podía funcionar: que los demonios fuesen reales. Maxwell debió de jugar al menos con esta idea si se tomaba en serio la posibilidad de haber rescatado el libre albedrío. Nunca declaró si consideraba o no al "demonio" como un ser sensible: "No lo llaméis más demonio sino válvula", gruñó en su respuesta a Tait acerca de la traviesa etiqueta de Thomson, y también habló de un dispositivo "autónomo". Pero esto seguía siendo una "válvula" o máquina con pensamiento y autonomía o, como dijera Maxwell cierta vez, "un portero, muy inteligente y extraordinariamente rápido". En cualquier caso, su susceptibilidad hacia la broma de Thomson parece bastante puritana, incluso para un religioso, hasta que comprendemos que Maxwell bien pudiera haber albergado una genuina creencia en los malos espíritus.

Varios de sus contemporáneos no dudaban en tomar literalmente a estos "demonios". El propio Thomson se tomó el trabajo de subrayar que el demonio era plausible, calificándolo de "criatura sin cualidades sobrenaturales [y que] solo difiere de los animales vivos en su extrema pequeñez y agilidad". William Crookes descubrió otra función impresionante para el demonio de Maxwell, afirmando que este pudiera en efecto explicar el misterio de la energía aparentemente inagotable del uranio radiactivo. En el congreso anual de la British Association en 1898, Crookes sugirió que los átomos de uranio pudieran ser como demonios, que extraían energía del entorno atmosférico al separar las moléculas de gas caliente de las frías. Aunque no está claro si creía que esto involucraba a algún agente inteligente, Crookes especuló en otra parte acerca de unas criaturas sensibles que habitaban reinos microscópicos, cuyos movimientos estaban dominados por la tensión superficial y los choques aleatorios de las moléculas.

El demonio subvisible de Maxwell demuestra cómo la proyección de la imaginación hacia los reinos invisibles seguía jugando un papel vital en la ciencia. Resulta tentador concluir que la invocación de

agentes invisibles como este no es otra cosa que un disfraz de la ignorancia. Pero el experimento teórico de Maxwell revela cómo el impulso pudiera servir justamente al propósito contrario: clarifica y destaca dónde reside nuestra ignorancia a fin de no empantanarnos en ella, permitiendo así a la ciencia avanzar a despecho de las inevitables lagunas del conocimiento. Las fuerzas, agentes y mundos invisibles de la ciencia nos muestran lo que falta, y por tanto aquello que es preciso añadir para atar cabos y ampliar el alcance de las teorías.

PEQUEÑO UNIVERSO

Ante las sutilezas microscópicas del mundo natural, Robert Hooke imaginó que aquel arte divino podía continuar en infinita regresión: "En toda pequeña partícula de materia –escribió en *Micrografía*–, vemos ahora una variedad de criaturas casi tan grande como la que antes podíamos reconocer en todo el universo". Jonathan Swift, siempre presto a burlarse de las especulaciones de los filósofos experimentales, ridiculizó esta idea en una coplilla de 1733:

> Dice el naturalista que la pulga
> es depredada por pulgas más pequeñas;
> y que otras más pequeñas a estas muerden
> y que esto prosigue *ad infinitum*.4

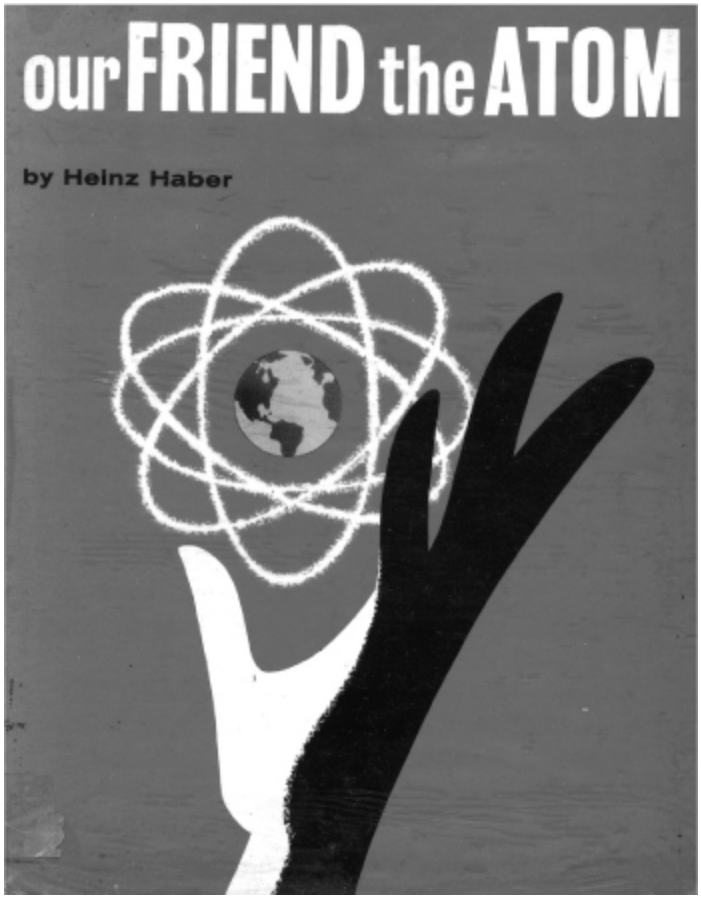
Pero no había motivo para dudar de la posibilidad postulada por Hooke, y que Blaise Pascal expresó más explícitamente en sus *Pensamientos* (1669):

> Dejad que vea allí una infinidad de universos, cada uno con su firmamento, sus planetas, su tierra, en la misma proporción que el mundo visible; en cada tierra, animales, y en estos últimos ácaros, en los que encontrará otra vez todo lo que había en los primeros, encontrando en estos otros lo mismo sin final y sin término. Que se pierda en maravillas tan asombrosas en su pequeñez como otras en su inmensidad.

El descubrimiento de la estructura subatómica y de partículas tales como el electrón, y de los rayos x y de otras ondas electromagnéticas con longitudes de onda mucho más diminutas que las de la luz, reavivó este tipo de especulación doscientos años después apenas sin cambio alguno. En su libro *Dos nuevos mundos* (1907), Edmond Fournier d'Albe concibió un "inframundo" a una escala por debajo de la que podían registrar los microscopios, poblado como la gota de agua de Leeuwenhoek por criaturas ("infrahombres") que "comen, y pelean, y aman, y mueren, y el lapso de cuyas vidas, a juzgar por su intensa actividad, probablemente está tan lleno de sucesos como el de la nuestra". En este mundo, afirmaba Fournier d'Albe, el electrón es como un globo terráqueo reducido en escala por un factor de diez mil millones de billones (10^{22}), mientras que sus propios átomos están compuestos por "infraelectrones" que tienen su propia "infraquímica". D'Albe estimaba que el cuerpo humano podía albergar a cerca de 10^{40} de estos infrahombres. Aunque esta multitud "no tiene el más mínimo efecto sobre nuestra conciencia", ambos mundos están conectados por el éter luminífero, el cual puede vibrar a frecuencias relevantes para los dos.

A Fournier d'Albe no se le escapaba la prevención de John Locke contra el supuesto de que el mundo invisiblemente pequeño era como el nuestro en miniatura. Por ejemplo, predominarían fuerzas diferentes, y D'Albe proponía que las fuerzas electrostáticas podían constituir la gravedad del inframundo. Pero estas eran solo sustituciones; de hecho, eran poco más que analogías al estilo de la correspondencia neoplatónica del macrocosmos y el microcosmos. Esto desafiaba toda experiencia. El microscopio había demostrado hacía tiempo que, incluso a una escala apenas subvisible, las estructuras del microuniverso eran muy distintas de las de los tamaños cotidianos: rara vez podemos entender su función de modo transparente a partir de su forma. El universo ciertamente posee una jerarquía de escalas, pero estas no son como las muñecas rusas, cada una una réplica en miniatura de la anterior. Como señalara en

1896 el psiquiatra inglés Henry Maudsley (quien consideraba el esoterismo una patología regresiva):



El átomo como un mundo invisible, tomado de un libro popular de 1956.

> El universo, tal como es para la experiencia [humana], puede ser diferente del universo tal como lo experimenta otro ser viviente, y no más parecido al universo más allá de su experiencia, el cual no puede imaginar, de lo que el universo de un ácaro se parece a su universo.

Sin embargo, ha sido terriblemente difícil para los científicos deshacerse de estas analogías de escala. Cuatro años antes de que Fournier d'Albe publicara su imaginativo libro, el físico japonés Hantaro Nagaoka había propuesto una descripción "planetaria" del átomo en la que los electrones orbitaban alrededor de un núcleo central como los anillos de Saturno. Y después de que Ernest Rutherford descubriera en 1909 que los átomos en realidad tienen

núcleos centrales extremadamente pequeños y densos, se popularizó esta concepción del átomo semejante a un sistema solar, con electrones orbitando como los planetas alrededor del sol. Esta sigue siendo la imagen icónica del átomo, aunque ahora sepamos lo inapropiada que es. No es difícil entender por qué Fournier d'Albe imaginó que la naciente teoría atómica revelaría la existencia de mundos dentro de mundos.

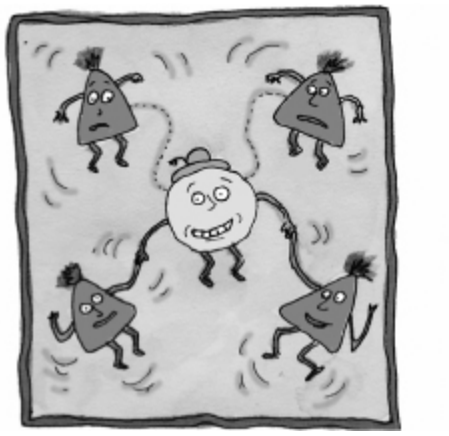
Esta habitual macro-falacia antropocéntrica persiste en la actualidad. En lo que esperamos sea un inofensivo recurso pedagógico, solemos personificar a los átomos y moléculas,[5] un gambito que se remonta por lo menos al libro de Lucy Rider Meyer de 1887 *Hadas del mundo real: exploraciones del mundo de los átomos*, en el que la autora, una profesora de química estadounidense, presentaba a los elementos químicos como "tribus feéricas" con atributos físicos que reflejaban sus propiedades químicas.

Entretanto, el impulso de interpretar los mecanismos invisiblemente pequeños de la naturaleza en términos de máquinas macroscópicas sigue siendo fuerte entre los científicos. Se suele imaginar a las moléculas y nanomáquinas como pistones, ruedas dentadas y palancas en miniatura; un salto imaginativo no exento de cierta validez, pero que puede ser fuente de malentendidos si se toma demasiado al pie de la letra, pues el mundo molecular es mucho más extraño y dinámico de lo que podemos visualizar fácilmente. Cuando los científicos moleculares hablan de lanzaderas, motores, ábacos y ordenadores moleculares, no hacen otra cosa que lo que siempre han hecho los científicos: emplear metáforas y analogías para plasmar lo invisible en términos de lo visible.

Por ejemplo, Maxwell, William Thomson y sus colegas confeccionaron modelos mecánicos del éter que parecían más bien las redes de muelles de una cama o cuerdas de piano, como si el Dios que concibió lo pequeño e inmaterial fuese una suerte de Heath Robinson divino. En su reseña de *Ideas modernas sobre la*

electricidad (1889) de Oliver Lodge, el físico y filósofo francés Pierre Duhem encontró excesiva esta tendencia decididamente británica:





Los átomos han sido presentados como "gente pequeña" desde la época victoriana (a la izquierda, el "H_2o" en *Hadas del mundo real* de Lucy Rider Meyer) hasta la imagen de la misma molécula hoy (a la derecha). Ya no consideramos seriamente el inframundo como un sitio de actividad sensible, pero no podemos eludir su legado.

> He aquí un libro que se propone exponer las teorías modernas de la electricidad […] En él no hay otra cosa que unas cuerdas que mueven poleas, que giran alrededor de tambores, que atraviesan cuentas de perlas, que sostienen pesas; y unos tubos que bombean agua mientras otros se hinchan y contraen; ruedas dentadas que están engranadas unas a otras y sujetas a ganchos. Pensamos adentrarnos en la tranquila y prolija morada de la razón, pero nos encontramos en una fábrica.

Esta es, naturalmente, una fábrica invisible.

LAS SEMILLAS DE LA ENFERMEDAD

Una vez que vemos lo que los primeros microscopistas como Johann Sturm, Nicolas Andry y Athanasius Kircher pensaban de las enfermedades, pudiera sorprendernos que tardara tanto en ser formulada la teoría de la infección y el contagio a través de

gérmenes. Este caso constituye uno de los mejores ejemplos de lo dificultoso que resulta para la ciencia llegar a explicaciones definitivas de lo invisible, y acaso de por qué en última instancia hay que ver para creer.

Pese a los temores suscitados en torno a los animálculos invisibles de Leeuwenhoek, no había ninguna razón de peso para que él y sus contemporáneos los considerasen la causa y no el efecto de las enfermedades. Thomas Sydenham, quizá la principal autoridad en materia de epidemias en la Inglaterra del siglo XVII, continuaba aferrado a la teoría de las miasmas: unas diminutas partículas no-vivas del aire, tal vez emanadas de la tierra y en particular de sustancias fétidas y descompuestas, que eran una especie de semilla genérica de las enfermedades. Esta idea fomentó una creencia válida en la importancia de la higiene, pero no comportaba la noción de que cada enfermedad tuviese causas específicas. Le debía más a las viejas nociones de "fuerzas invisibles" que influían sobre la salud humana de una forma vaga y generalizada. Según el historiador médico Roy Porter: "Las asociaciones residuales entre el contagio, la astrología, la magia y el ocultismo explican el atractivo de [...] la noción de 'miasma'". Es más, estos agentes esotéricos continuaron promoviendo las sospechas de intervención diabólica y demoniaca, y es aquí donde Porter sitúa el origen de los juicios morales acerca de las enfermedades que se siguen viendo actualmente. "Las explicaciones de los 'médicos' sobre las causas de las enfermedades, en realidad, han servido como sagas condenatorias", dice Porter, del mismo modo, y por las mismas razones, que lo han hecho las acusaciones de "magia".

La teoría de las miasmas no daba margen para la posibilidad de que las enfermedades fuesen directamente contagiosas, pasando de una persona a otra. Esa idea no comenzó a cobrar fuerza sino hasta finales del siglo XVIII, por ejemplo en la propuesta del médico escocés William Cullen de que cierto tipo de "efluvio" invisible podía trasmitirse a partir de los individuos infectados. Cullen señaló

también que el contagio siempre extendía la misma enfermedad: una víctima de la viruela no podía pasarte la tuberculosis. Otro escocés, Alexander Gordon, promulgó esta teoría del contagio a finales del siglo XVIII, como también lo hizo el médico y poeta estadounidense Oliver Wendell Holmes décadas después. Pero otros se opusieron. Las famosas mejoras de Florence Nightingale en los hospitales militares de Crimea en la década de 1850 se basaron en una visión miásmica en la que la prioridad era simplemente crear un entorno higiénico.

Como atestigua el caso de Nightingale, hoy estamos tan familiarizados con la teoría de los gérmenes que no podemos evitar atribuir a algunos de sus pioneros unas intuiciones y facultades demostrativas que en realidad no poseían. Cuando John Snow rastreó un brote de cólera en Londres hasta una única bomba de agua en el área de Soho y la manivela fue retirada (aunque no por Snow) para contener la infección, puede que estuviera estableciendo las bases de la epidemiología, pero no hizo prácticamente nada por clarificar la causa de la enfermedad. Sus críticos miásmicos pudieron señalar con razón que los montones de desechos podridos en un área tan concurrida podían ser los culpables. Además, Snow no logró demostrar de manera concluyente que el agua de la bomba contuviera microbios peligrosos, y la intervención se produjo cuando la epidemia ya parecía estar declinando, como admitió el propio Snow.

La posibilidad de que gérmenes diminutos tuviesen algún papel causal en las enfermedades aún parecía sumamente dudosa. Se pensaba que tales criaturas eran creadas por la descomposición, no que tuvieran ningún papel activo en crearla. El doctor italiano Francesco Redi desmanteló la creencia en la generación espontánea de gusanos en 1688 cuando demostró que ninguno había aparecido en un pedazo de carne podrida cubierta por una gasa; esta cubierta, sostenía Redi, evitaba que las moscas pusieran los huevos de los que nacían los gusanos. Pero los organismos microscópicos eran mucho más difíciles de excluir de este modo, por lo que la cuestión

de su generación espontánea quedó sin resolver. En 1748, el biólogo inglés John Turberville Needham alegó que se podía encontrar "animales microscópicos" en la salsa de cordero dejada a pudrir en un recipiente cerrado, aun después de haberla hervido. Incluso cuando el italiano Lazzaro Spallanzani demostró que un mayor tiempo de ebullición (requerido para matar a las más resistentes esporas microbianas) eliminaba estos organismos, no logró poner fin al debate. En cualquier caso, aún no había motivos para pensar que estas criaturas tuviesen alguna función en el proceso mismo de la putrefacción y en la insalubridad resultante. El eminente químico alemán Justus von Liebig insistía en la década de 1830 en que la descomposición era un fenómeno espontáneo, puramente químico, y que los microbios y mohos tan solo colonizaban oportunistamente la materia pútrida.

En otro caso que en retrospectiva resulta espuriamente claro, el cirujano británico Joseph Lister debió el éxito de su uso de antisépticos más a la suerte que a una verdadera comprensión. Que los médicos podían reducir la incidencia de infecciones durante las operaciones quirúrgicas lavándose las manos ya había sido demostrado en la década de 1840 por el húngaro Ignaz Semmelweis, aunque sus prácticas habían sido rechazadas y ridiculizadas por sus colegas. En la década de 1860 Lister promovió un agente antiséptico más efectivo que las soluciones de cal de Semmelweis: ácido carbólico o fenol, recientemente descubierto como un extracto de alquitrán de hulla producido por la industria del alumbrado de gas. El ácido carbólico es un fuerte agente antibacteriano y Lister decía que mataría a los gérmenes si los médicos lavaban con él sus manos e instrumentos, pero sobre todo si atomizaban esta sustancia (que es de hecho corrosiva y tóxica) en el aire. Pues Lister pensaba que las enfermedades solo eran provocadas por gérmenes por vía aérea, y no observaba una higiene meticulosa en todos los aspectos: se dice que operaba vestido con un guardapolvo lleno de sangre seca de operaciones anteriores.

Así pues, para Lister, el aire mismo era peligroso. ¿Acaso no había demostrado John Tyndall, iluminándolo con brillantes haces de luz para volver visible lo invisible, que el aire estaba lleno de partículas flotantes que podían albergar gérmenes? Naturalmente, esto podía asimismo respaldar las ideas miásmicas sobre partículas no-vivas aerotransportadas, puesto que no estaba claro qué contenían estas motas. Los partidarios de la "teoría de los gérmenes" como Lister difícilmente podrían desarrollar su argumentación en tanto los supuestos agentes infecciosos permanecieran invisibles. "¿Dónde están esas bestezuelas? –demandó el médico escocés John Hughes Bennett–. Mostrádnoslas y creeremos en ellas. ¿Alguien las ha visto hasta ahora?".

Louis Pasteur y Robert Koch, los "padres de la teoría de los gérmenes", no fueron los primeros en mostrarlos. Por ejemplo, el italiano Filippo Pacini ya había identificado visualmente el bacilo del cólera en 1854. El reto era ahora demostrar que aquellas cosas eran causas y no efectos. Pasteur lo logró primero con la fermentación. Siendo profesor de química en Lille, era consciente de la enorme importancia de aquel proceso para los muchos fabricantes de cerveza, vino y vinagre de la ciudad. Este involucraba levadura, naturalmente, pero ¿qué era exactamente este barro de color bronce? Empleando el microscopio, Pasteur demostró que, al contrario de lo que creía Liebig, la levadura era algo vivo. Asimismo comprobó que las distintas variedades de microbios en la misma podían conducir a distintos productos de la fermentación: algunos al alcohol, otros al vinagre.

Podría pensarse que para desafiar a una figura tan reconocida como Liebig, uno tendría que ser o muy valiente o muy tonto, pero Pasteur no era ni lo uno ni lo otro. Tan solo estaba extremadamente seguro de sí mismo. Tan hondas eran sus convicciones que no vaciló en reportar sus hallazgos un tanto selectivamente a favor de sus hipótesis. Los experimentos que supuestamente descartaban la generación espontánea, por ejemplo, en los que demostraba que las soluciones de azúcar solo se fermentaban cuando llegaban a

contaminarse con microbios del aire, no siempre funcionaban de acuerdo a lo previsto, pues ni siquiera Pasteur podía evitar del todo la contaminación cuando se lo proponía. Pero si una solución supuestamente prístina comenzaba a fermentarse, Pasteur registraba el experimento como "fallido". Esto ha sido presentado con razón como un ejemplo de lo que no hay que hacer en ciencia; los científicos deben de reportar todos los resultados, al margen de si estos respaldan o no sus juicios previos. Pero lo cierto es que la ciencia a menudo ha avanzado de este modo, mediante extrapolaciones más allá de lo que admitían las evidencias. Las razones de la selectividad de Pasteur tal vez no agraden a algunos científicos de hoy: él creía firmemente que solo Dios podía crear la vida.

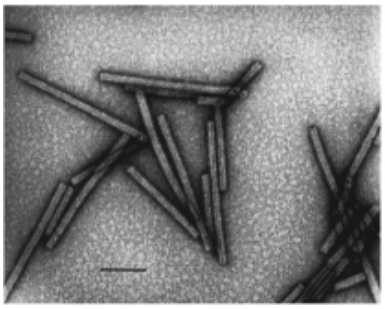
Sin embargo, la revelación de Pasteur de los agentes invisibles de las enfermedades no provino de los estudios sobre la salud humana sino sobre la de los gusanos de la seda. En un ejemplo del modo en que las necesidades sociales han impulsado a la ciencia (y no viceversa), Pasteur fue convocado en ayuda de la industria de la seda del norte de Francia, que en la década de 1860 se enfrentaba al desastre a causa de la pebrina, una enfermedad que hacía que los gusanos se secaran y murieran. El francés Antoine Béchamp había detectado bajo el microscopio microbios en los huevos de los gusanos de la seda, y se preguntaba si serían parásitos letales. No puede decirse que las investigaciones de Pasteur fueran incisivas: inicialmente cayó en el error de confundir la pebrina con otra infección llamada *flacherie*, que es provocada por un virus; por entonces los virus eran una clase desconocida de microorganismos, invisiblemente pequeños hasta para los microscopios de Pasteur. Pero a la larga consiguió determinar el papel del microbio parasitario en la pebrina, y, lo más importante, recomendó eficaces medidas higiénicas para combatir la infección: por ejemplo, ventilando mejor y fregando con frecuencia el suelo de los criaderos de gusanos de la seda.

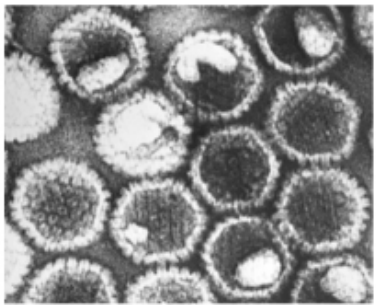
Para consolidar la teoría de los gérmenes era necesario demostrar que unos microorganismos específicos, identificables y únicos provocaban unas enfermedades específicas. Esto fue lo que lograron Pasteur y Koch en la década de 1870 en el caso del ántrax. Esta enfermedad mortal aquejaba a algunos rumiantes como las vacas y las ovejas, pero también podía trasmitirse a los humanos con efectos mortales. Constituía un acertijo porque al parecer no siempre involucraba un contagio: los animales podían contraerla sin entrar en contacto con otras bestias infectadas. Koch comprobó que el bacilo responsable de esta enfermedad podía formar esporas de larga vida que permanecían en estado latente en la hierba hasta ser consumidas. Pasteur terminó de demostrarlo en 1876, al cultivar bacilos de ántrax en el laboratorio y demostrar que eran mortales al ser administrados a conejillos de Indias. En tan peligrosa tarea fue asistido por Emile Roux, quien ayudó a Pasteur a desarrollar una vacuna a partir de variedades del microbio debilitadas mediante el calor.

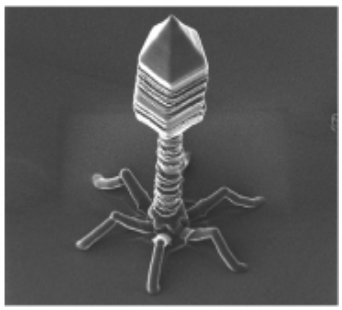
Desde la década de 1880, los adelantos de Koch, Pasteur y otros, en el cultivo de microorganismos en el laboratorio, condujeron a la identificación de los microbios responsables de muchas enfermedades importantes. En la primera parte de aquella década Koch identificó las bacterias que causaban la tuberculosis y el cólera, mientras que Pasteur descubrió al culpable invisible de la rabia y creó una vacuna. El asistente de Koch, Theodor Gaffky, descubrió el bacilo del tifus en 1884. Para entonces ya era irrefutable que las enfermedades eran provocadas por "gérmenes" específicos, hasta entonces invisibles, y las consecuencias de su identificación, tratamiento y eliminación transformaron el panorama de la salud mundial.

Los virus, esos otros aborrecidos patógenos del micromundo, son más pequeños que las bacterias. Fueron descubierto en 1892, cuando el botánico ruso Dimitri Ivanovski demostró que la resina de una planta de tabaco infectada con la enfermedad llamada mosaico

del tabaco permanecía infectada incluso tras haberla pasado por los más finos filtros de porcelana disponibles. La resina, concluyó Dimitri Ivanovski, debía contener organismos patogénicos todavía más pequeños que las bacterias, que son demasiado grandes para pasar por los poros del filtro. Sin embargo, los virus siguieron siendo presencias invisibles, inferidas, hasta la invención del microscopio electrónico en la década de 1930, el cual tiene una "vista" más penetrante que el microscopio de luz. Las investigaciones con el microscopio electrónico demostraron que los virus son a menudo más exóticos que cualquier cosa que imaginaran las demonologías convencionales. Estos no parecen gusanos ni serpientes, sino que presentan una amplia gama de estructuras que se burlan de nuestros prejuicios sobre las formas "orgánicas". Algunos son largas varillas cilíndricas (como el virus del mosaico del tabaco), otros como los cristales poliédricos platónicos o extraños erizos de mar, o están equipados con apéndices y protrusiones aracnoides que les permiten navegar e inyectar su núcleo genético en células infectadas. Son demonios invisibles apropiados para la era de la ciencia ficción: son vida (quizá), pero no como la conocíamos. Sus estilos de vida son asimismo inusuales: no suelen replicarse por división, como hacen las bacterias, sino simplemente copian su material genético y luego ensamblan la cubierta proteica que lo rodea. Algunos virus producen sus propios mecanismos enzimáticos de replicación; otros toman el control del de las células que infectan. Algunos, como el virus VIH del SIDA, no codifican sus genes en ADN sino en cadenas de la molécula asociada ARN, y luego la información escrita en ellas es "transcrita de vuelta" al segmento correspondiente de ADN que se incorpora a los genomas del organismo huésped.







Los virus, atacantes invisibles hasta la década de 1930, desafían las morfologías tradicionales del micromundo monstruoso. De izquierda a derecha: virus del mosaico del tabaco, virus del *Herpes simplex*, y un virus que infecta a las bacterias (bacteriófago).

Por eso se dice que los virus habitan en el umbral mismo de la vida. Si es que se los puede considerar seres vivos, lo son en la forma más básica de todas: son ácidos nucleicos autocopiables, estrechamente empaquetados en una cubierta proteica, y casi nada más. Los virus son máquinas que se copian a sí mismas, alcanzando una habilidad mortal para reaccionar rápidamente a sus circunstancias, refinándose mediante el ciego tamiz de la selección natural. Demuestran que si puedes reproducirte lo bastante rápido, tú o más bien tu descendencia, podrás hacer frente a casi cualquier cosa. Esto es lo que hace que muchas enfermedades víricas, como el SIDA, sean tan difíciles de combatir. Puedes atacarlas con cualquier medicina diseñada para interrumpir cualquier etapa de su ciclo reproductivo: los virus evolucionarán rápidamente a manera de estrategia evasiva y te encontrarás de vuelta en la casilla de salida. No es otra cosa que la selección natural en su faceta más impactante, pero es difícil no considerarla como el epítome de la maldad.

EN GUERRA CONTRA EL MICROMUNDO

Considerar malvados a los virus sigue siendo una vieja creencia sobre la vida invisiblemente pequeña. Un siglo después de las fantasías sobre plagas monstruosas que describía Defoe, pero antes de que quedasen demostrados los verdaderos peligros de los microbios, el caricaturista de la revista *Punch* John Leech ridiculizó a Leeuwenhoek por sugerir que la delincuencia de baja estofa infestaba incluso las aguas de Londres. La demonización de los seres invisibles se volvió más pertinaz luego de que Pasteur y Koch

revelaran contra qué nos enfrentábamos. Se hicieron esfuerzos por comunicar al público estos peligros, por ejemplo en conferencias y demostraciones, en las que las imágenes microscópicas de estas bestias diabólicas eran proyectadas sobre una pantalla para darles el tamaño de dragones y serpientes depredadoras.

Se convirtieron en los nuevos demonios y fantasmas, una amenaza omnipresente avalada por la ciencia. Como dijera el arrogante marido de la protagonista en la novela realista de Theodor Fontane *Effi Briest* (1895), burlándose de la convicción de su mujer de que había fantasmas en la casa: "El hecho de que haya gérmenes flotando en el aire, como habrás oído, es mucho peor y mucho más peligroso que toda esta actividad espectral". A los niños se les enseñaba (y se les enseña) que por doquier acechan "gérmenes" invisibles, y a estos se los utiliza, como solía hacerse antaño con diablos y demonillos, para inducir una conducta precavida e higiénica. Ahora adaptados a las fantasías de nuestra época, los virus son "invasores alienígenas", y "guerreamos" contra "súperbichos" con súperpoderes, repeliéndolos como a los vampiros con "balas mágicas".

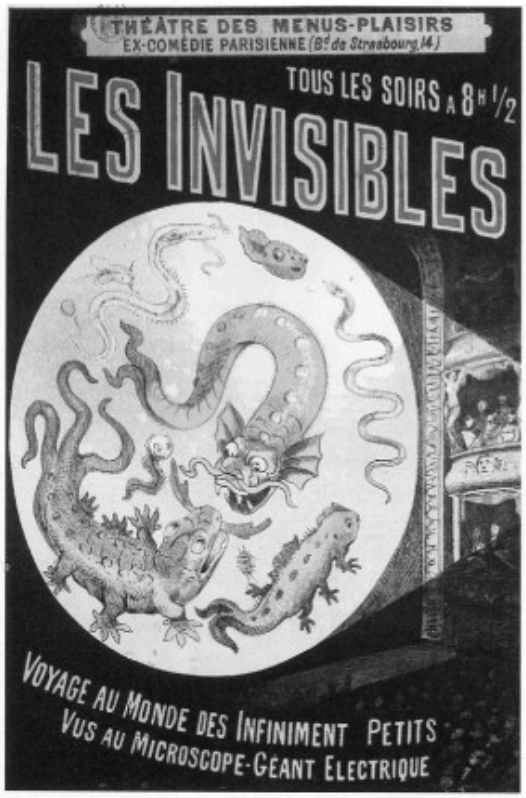
Un texto docente de 1912 que promocionaba la higiene y la limpieza se titulaba *El cuerpo humano y sus enemigos*; decía que la gente, y en especial las amas de casa, debían librar a diario una "batalla" contra los gérmenes. Al igual que los demonios, estos "bichos" tienen nombres espeluznantemente complicados, y al igual que los demonios se aglomeran a nuestro alrededor en legiones invisibles, tan solo a la espera de que bajen nuestras defensas. El *Manual de la Cruz Roja estadounidense sobre la higiene doméstica y el cuidado de los enfermos* de 1933 advertía: "El microscopio ha revelado la existencia de innumerables plantas y organismos, tan pequeños que incluso una aglomeración de millones de ellos resultaría invisible a simple vista".



a



b



c



d

Monstruos microbianos en la cultura popular. *a*: Amenazadores "microorganismos del estanque" de Londres, tomado del *Punch* (11 de mayo de 1850); *b*: Las bestias invisibles se han vuelto aún más monstruosas hacia 1884, cuando se publicó esta caricatura de un microbio del cólera en la revista parisiense *Le Grelot*. Aquí está siendo descargado de un barco en el puerto de Toulon, mientras un agente le presenta la factura por el transporte, a pagar con las vidas de las víctimas del germen; *c*: Póster de un "viaje al mundo de los infinitamente

pequeño, visto a través del microscopio eléctrico gigante", de un teatro parisiense en 1883; *d*: Poco ha cambiado en esta percepción del micromundo invisible: he aquí a los gérmenes tal como los suelen representar en las escuelas los departamentos de salud y educación de Australia occidental.

El descubrimiento de que no solo el aire sino también el cuerpo rebosa de microbios aportó un nuevo horror a la intimidad a una sociedad ya bastante reprimida por las restricciones de la etiqueta victoriana. A comienzos del siglo xx había advertencias de salud pública en contra del besarse, el tocarse, el compartir ropas, e incluso los apretones de mano. Debíamos guardarnos nuestros exudados, ya que "las toses y estornudos trasmiten enfermedades". La higiene personal era una obligación social y los olores corporales ahora conllevaban estigmas más vergonzantes. El enjuague antiséptico Listerine, así llamado por Joseph Lister (pero afortunadamente libre de su reactivo favorito, el fenol), se comercializó públicamente en Estados Unidos desde 1915 (sus ingredientes verdaderamente antisépticos son diversos aceites esenciales aromáticos).

El microbiólogo Abraham Baron lo expresó claramente en el título de su libro de 1959 sobre microbiología: se trata de un caso de *El hombre contra los gérmenes*. Cuando Baron explicó que "compartimos el mundo con una miríada increíblemente vasta de cosas invisibles", fue una admonición, no una expresión de asombro. Su descripción podría haber salido directamente de las páginas de H. G. Wells:

> Sus hábitos son raros, su vida extraña, y sus infinitas poblaciones se solapan con nuestro mundo humano y lo envuelven. Los gérmenes están en todas partes, dondequiera que haya hombres, y se aglomeran densamente en muchos sitios donde el hombre nunca ha estado. Flotan en el aire, descansan sobre el suelo, nadan en las aguas salinas de los mares y en las aguas dulces de lagos y ríos.

Incluso Baron parecía comprender que no tenía más que sustituir aquí "gérmenes" por "demonios" para dar un testimonio que bien pudieran haber redactado nuestros ancestros. Su libro comienza con

una cita del Talmud, que parece ya equiparar a las enfermedades con los diablos:

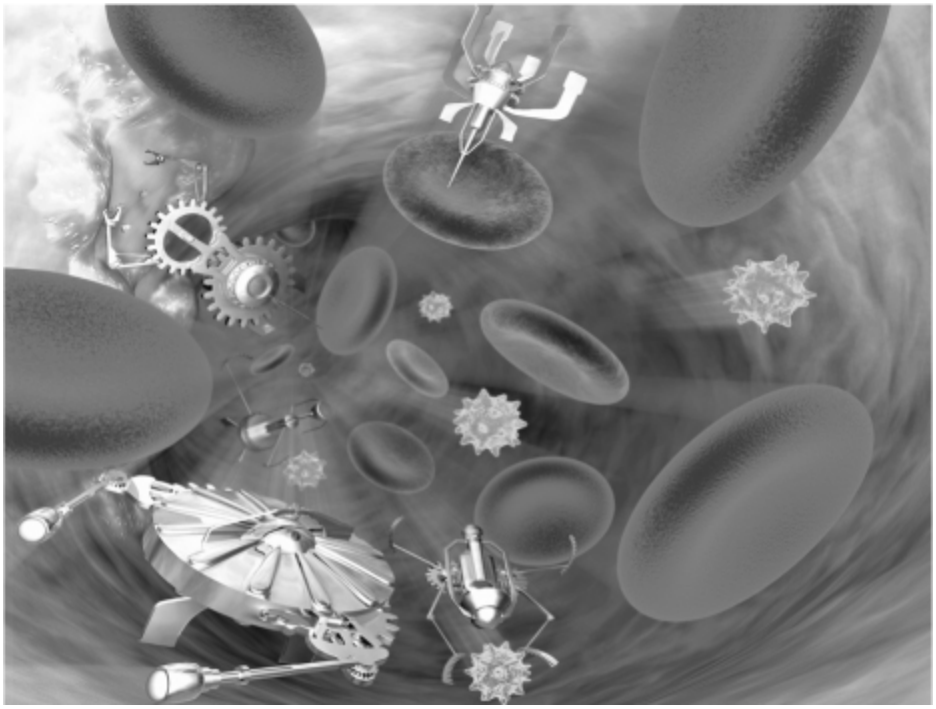
> Los malos espíritus se agolpan en los sitios públicos, se ocultan junto a la novia. Se esconden en las cáscaras que se arrojan al suelo, y en el agua que se comparte; se los encuentra en el aceite, en las vasijas, en el aire y en las enfermedades de los hombres.

NANOPESADILLAS

Lo que realmente ha puesto de relieve esta invisible legión de enemigos e inmundicias son los rayos invisibles: los rayos X y los rayos catódicos (o sea, los haces de electrones). Los microscopios electrónicos explotan el comportamiento cuántico de los electrones para mostrar formas y sombras a escalas donde la luz solo puede mostrar una mancha borrosa. La dispersión de rayos X y el desprendimiento de electrones de sustancias cristalinas, entre ellas virus y moléculas biológicas tales como proteínas y ADN, revelan las estructuras más elementales relevantes para su actividad biológica: las posiciones de los propios átomos, una geografía que Lucrecio jamás soñó que llegaría a ser visible. Y la pequeñez invisible continúa invocándose como fuente de maravilla, deleite y peligro: una celebración en 2013 del centenario de la cristalografía de rayos X, inventada por William Bragg y su hijo Lawrence, se promocionaba como "La Revelación Invisible de lo Peligrosamente Hermoso".

El miedo a los designios potencialmente malvados de unas entidades imperceptiblemente pequeñas se hizo evidente en la primera reacción del público ante la nanotecnología en las décadas de 1980 y 1990. Entre los científicos, esta disciplina es un conjunto de intentos vagamente relacionados por visualizar y manipular la materia a escalas que van desde los angstroms (el tamaño de los átomos) hasta los cientos de nanómetros (el tamaño de las bacterias pequeñas). Pero en el discurso público, en sus primeros tiempos, se la asociaba sobre todo con una entidad que los nanotecnólogos

supuestamente intentaban construir: el nanorrobot o nanobot. Se comentaba que este sería un dispositivo autónomo que patrullaría el torrente sanguíneo en busca de invasores patógenos, o que construiría materiales y moléculas átomo por átomo. Era, en otras palabras, un avatar humano a escala invisible.



Los nanobots patrullando un vaso sanguíneo humano según una recreación fantástica. Nótese que aquí las naves invisiblemente pequeñas están basadas en sus versiones a escala normal: lo cierto es que no han empequeñecido en absoluto, sino que es más bien su entorno el que ha sido aumentado. Lo que en realidad estamos viendo no es una impresión del micromundo, sino un estudio de filmación.

¿Y qué tal si los nanobots se descontrolaban, como están casi predestinados a hacer los robots (en la ficción)? Un robot renegado pudiera ser una amenaza, pero al menos sería una amenaza comprensible, una especie de ser sobrehumano. Un nanobot renegado, capaz de replicarse como las bacterias y de desbaratar la materia átomo por átomo, sería una amenaza inimaginable. Fuera del alcance de la vista, en apenas unos segundos, podría reducir cualquier cosa a una masa informe de átomos, que después

reconstruiría como una amorfa "masa gris" de copias de nanobots. El horror de esta imaginería, explotada con eficaz crudeza por Michael Crichton en su novela *Presa* (2002), era el mismo que sentía la gente de la Edad Media rodeada de demonios: ¿cómo ibas a defenderte de una amenaza que no podías ver?

El nanobot replicante era pura ficción. Pero los científicos a quienes sorprenda comprobar hasta qué punto estos relatos tergiversadores pueden captar la atención popular necesitan comprender que estos no son arbitrarios, que emanan de una profunda fuente cultural, en este caso vinculada a una historia de aversión por lo invisiblemente pequeño. Pues si bien las imágenes de la masa gris son espeluznantes, son asimismo familiares. Los poderes invisibles han sido capaces desde hace tiempo de animar el barro informe, creando al temible golem de las leyendas judías, o de desintegrar y licuar la materia y la carne, ya se trate del virus del ébola o del mesmerismo de "El extraño caso del señor Valdemar" de Poe. Es más, el nanobot se conecta con las visiones antiguas sobre la exploración de nuevos mundos, muy especialmente el viaje del submarino *Nautilus*, en el que el capitán Nemo explora las ocultas profundidades en *Veinte mil leguas de viaje submarino* de Julio Verne. Una vez más, parece que hemos de recrear el micromundo invisible a nuestra imagen y semejanza antes de que podamos explorar sus promesas y peligros. Esto quedó claramente demostrado en la película de 1966 *Viaje alucinante*, basada en un cuento de Isaac Asimov, y el paródico remake de 1987 *El chip prodigioso*, en el que un hombre queda reducido a una escala tal que le permite navegar a través del cuerpo humano.

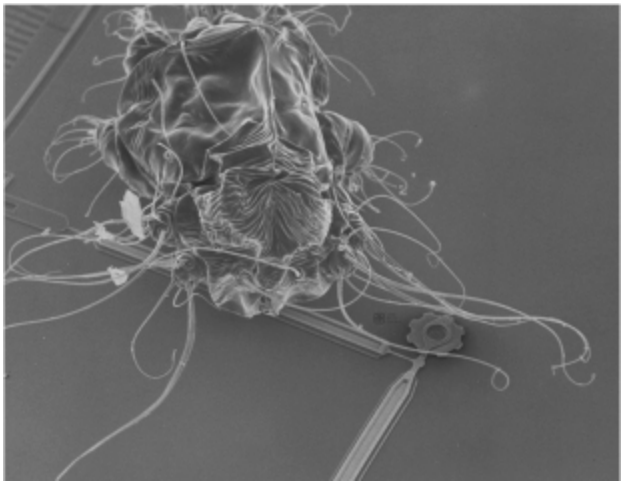
LIBERANDO AL GENIO

La miniaturización extrema de la ingeniería que alcanza su última expresión en la nanotecnología todavía no ha dado origen a una

némesis invisible y no da señales de que vaya a hacerlo. Lo que sí ha hecho, junto con la manipulación de los rayos invisibles desde la telegrafía sin hilos de Marconi en adelante, es crear una era de *invisibilidad tecnológica*, en la que las cosas suceden sin que haya ningún mecanismo a la vista, y de hecho sin el concurso de nuestra voluntad, inmersas en un campo omnipresente de información. Gracias a la miniaturización de las tecnologías electrónicas y mecánicas, las ocultas ruedecillas, palancas e interruptores eléctricos de la máquina –los mismos dispositivos que antaño parecieron dar vida a ingeniosos autómatas en una mezcla indivisible de magia y mecanismos– se han vuelto en verdad demasiado pequeños para el ojo humano, lo que permite empacarlos en cuerpos de elegante contorno que hacen cosas maravillosas sin ningún medio de acción visible. De esta manera, dice Barbara Maria Stafford, tendemos a inferir operaciones e intenciones invisibles a partir de efectos visibles, como hacían nuestros ancestros en los ritos de los augures y taumaturgos. Con la tecnología ultrapequeña de hoy, nos dice, "la interacción ha vuelto a ser una vez más incorpórea y dependiente de las acciones de dioses invisibles dentro de la máquina". En épocas anteriores, este tipo de maquinaciones invisibles hubiera suscitado sospechas de algún pérfido ardid, de algún truco de prestidigitación, o de algún operario oculto, tal vez un demonio: pero ahora, dice Stafford, "nuestras aprensiones han sido apaciguadas por los cantos de sirenas de productos inalámbricos que vuelven compactas, diminutas e invisibles todas las operaciones funcionales".



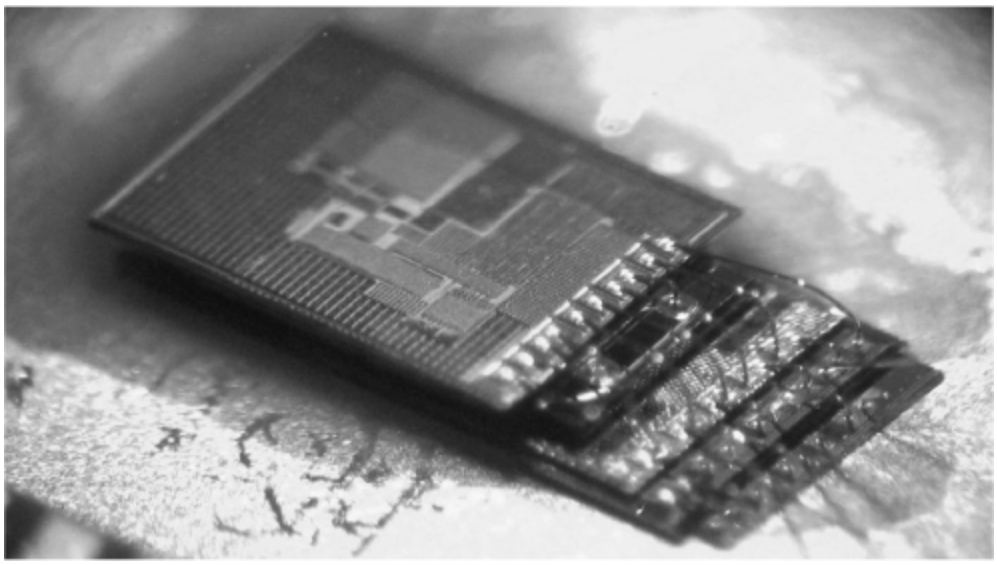
Explorando el micromundo invisible en *Viaje alucinante* (1966).



El microscopio electrónico revela un bicho paseándose por los engranajes microscópicos de un dispositivo, llamado microeléctricomecánico, tallado en un chip de silicio.

Así pues, los artículos de consumo ahora le "hablan" a las barreras, las cajas registradoras y los ordenadores en un idioma que no podemos oír ni comprender. Hay sensores que controlan nuestros

coches y ajustan nuestro entorno doméstico, bibliotecas que se introducen mágicamente en nuestro dispositivo de bolsillo. El polvo, que era lo más pequeño que podíamos percibir a simple vista y una metáfora de lo inservible, se ha convertido ahora en "polvo inteligente", una promesa (y por ahora solo eso) de la nanotecnología de partículas llenas de circuitos invisibles, programadas para auto-ensamblarse como queramos: creando un golem, quizá, rebautizado ahora como "robot reconfigurable". Tomemos por ejemplo, la Michigan Micro Mote: un ordenador inalámbrico en toda regla, de menos de un milímetro cúbico de volumen –el tamaño de un copo de nieve–, que es capaz de recolectar energía de fuentes ambientales como la luz y el calor de su entorno. Este tipo de microprocesador podría hacer que el propio aire fuese interactivo, sensible e inteligente. O bien los "ordenadores atomizados" imaginados (pero aún no construidos) por el científico informático Franco Zambonelli de la universidad de Módena y Reggio Emilia en Italia y sus colaboradores: "nubes de micro-ordenadores de escala submilimétrica, que se desplegarían en un entorno o sobre artefactos específicos mediante un proceso de atomización o de pintura, [que] se conectarían en red espontáneamente y coordinarían sus acciones para brindar funcionalidades 'inteligentes' específicas". Esta atomización, que podría ser prácticamente invisible, convertiría cualquier cosa en un objeto programable, alerta, cuasi sensible. "Podríamos imaginar", dicen Zambonelli y sus colegas,



Un ordenador del tamaño de un grano de arena: la Michigan Micro Mote.

> Un atomizador para convertir nuestro escritorio de todos los días en un escritorio activo, capaz de reconocer las posiciones y características de los objetos colocados sobre él, y de permitirles interactuar en un sentido predeterminado.

Las partículas microscópicas de este atomizador, imbuidas con la capacidad de sentir, moverse y comunicarse, "no obedecen las leyes físicas":

> Por el contrario, viven en un entorno para el cual los programadores pueden crear cualquier ley física virtual deseada. De este modo, los investigadores no están en absoluto limitados a la hora de buscar aplicaciones útiles para los fenómenos existentes de auto-organización, sino que, en principio, podrían inventar nuevas leyes y mecanismos.

Las nuevas leyes de una naturaleza reconfigurada. Si esto suena a una forma poderosa de magia, tal vez no resulte sorprendente el que Zambonelli imagine que entre estos nuevos mecanismos podría estar algo que él llama un "atomizador de invisibilidad", el cual analizaremos en el capítulo final.

La apoteosis última de este poder de las (micro)máquinas, dice Stafford,

> permitirá al fantasma dentro de la máquina, finalmente, salir de la caja y vagar por el mundo. Se nos dice que diseminados en objetos cotidianos como la ropa, joyas, dinero, papel, mesas, sillas y paredes, los productos invisibles del "polvo inteligente" de la ubicua computación crearán un campo de fuerza inteligente. Pero, una vez perfectamente incorporados a los artefactos mundanos estos misterios tecnológicos, ¿serán integrados responsablemente a los aspectos espirituales, humanistas y prácticos de la vida civil?

Quizá la propia Stafford ha empezado a contestar a esta pregunta. "La típica asociación moderna, 'ilustrada', de la tecnología con la secularización –escribe– tiende a pasar por alto su papel histórico en la materialización de lo sagrado". Esto es más cierto que nunca para las tecnologías de la invisibilidad.

Decir que adelantos como estos habrían parecido verdaderamente mágicos en épocas anteriores se ha convertido en un lugar común. Lo que no se suele reconocer es que las reacciones tradicionales a la invisibilidad pueden ayudarnos a comprender y a asimilar los cambios culturales resultantes. Las fronteras entre la racionalidad y la locura ya no pueden determinarse en términos conductuales. La persona que gesticula y habla demasiado alto en la calle, ¿está comulgando con los demonios de su mente, o hablando con un amigo a través de un micrófono oculto? La persona a la que le angustian las invisibles amenazas de las antenas de radio vecinas, ¿está sucumbiendo a una versión moderna de las teorías sobre el contagio de la malaria ("mal aire"), o tiene alguna razón válida? Confiamos nuestros secretos digitales a la Nube –un homónimo de la niebla que a menudo solía comportar la invisibilidad mágica– y damos por supuesto que esta entidad nebulosa, que la mayoría de los usuarios no comprende en absoluto, puede ser convocada por la hechicería tecnológica para que los regurgite a voluntad. Sostenemos conversaciones con cajitas del tamaño de la mano que adivinan nuestros deseos. Mientras tecleamos sobre la pantalla, unos agentes invisibles pueden leer, o incluso corregir, nuestras palabras. Con la tecnología de lo invisiblemente pequeño hemos domesticado el éter –un constructo lingüístico necesario, aun cuando la ciencia lo

haya abandonado– y con ello, en un sentido muy real, hemos dotado de vida al mundo.

IX
DESLUMBRADOS Y CONFUNDIDOS

> Todos se movían bajo una capa de invisibilidad […] Después de haber visto este uniforme de servicio […] te convences de que para el soldado alemán esa es su mejor arma […] Fluye como un río de acero, gris y espectral.
>
> RICHARD HARDING DAVIS, corresponsal de guerra, *New Chronicle*, 23 de agosto de 1914

> Las formas visibles solo pueden distinguirse al ser expuestas por las diferencias de color o tono, o de luz y sombra: con la reducción de estas diferencias un animal o cualquier otro objeto se vuelve más y más difícil de percibir; y al no haberlas este se vuelve imperceptible.
>
> HUGH COTT
> *Coloración adaptativa en los animales* (1940)

Susumu Tachi, ingeniero electrónico en la universidad de Keio en Yokohama, lleva varios años haciendo invisible a la gente. Los hace desaparecer en el insulso paisaje urbano de Japón, fantasmas de la ciudad que adoptan la apariencia de las puertas, de los camiones que pasan, y de los transeúntes.

Tachi logra estas desapariciones mediante una compleja parafernalia de cámaras, proyectores y ropas reflectantes con capucha, para que la vista exacta desde la espalda del sujeto pueda ser capturada y trasmitida instantáneamente hacia el frente del

mismo; una versión tecnológica (para seguir con la costumbre de comparar la ciencia y la fantasía) del encantamiento desilusionador de Harry Potter, que hace que quien lo reciba adopte el color y textura de lo que tenga detrás. La clave de esta tecnología es un material que Tachi llama "retro-reflectum", una estera de pequeñas cuentas que reflejan la luz.



Las "capas de invisibilidad" de Susumu Tachi.

Lo que es una llamativa ilusión óptica en Japón ha devenido un acto político en China, donde el artista Liu Bolin (apodado el "Hombre Invisible") se pinta a sí mismo (y en ocasiones a otros) de tal modo que desaparece delante de carteles de propaganda del gobierno, imágenes de represión policial y de consumismo moderno. Es un mensaje sobre la invisibilidad social y la marginación que Liu considera que el régimen engendra: en una de sus obras Liu hizo "desaparecer" a seis trabajadores despedidos justo delante de la tienda donde habían trabajado toda su vida. Pero en *toda* cultura, dice Liu, está presente la cuestión de qué y quién es o no visible, y él también se ha hecho invisible en escenas en Estados Unidos, Francia e Italia.



El artista chino Liu Bolin emplea pintura aplicada con increíble precisión para "desaparecer" delante de un fondo.



Recreación de cómo Tower Infinity en Corea del Sur se fundirá con su entorno.

Mientras tanto, Tachi se propone extender su concepto a la arquitectura: crear una casa con paredes que permitan ver a través de ellas. "Si pintamos una pared con el mismo retro-reflectum como revestimiento, entonces podremos ver lo que hay detrás –explica Tachi–. Aun cuando no haya ventanas en la sala, podemos ver el paisaje de fuera". Henos de vuelta con los trucos ópticos de la cámara oscura de Giambattista della Porta, proyectando el mundo exterior sobre la pared interior. La tecnología es diferente; el sueño es el mismo.

Mediante un artificio de este tipo –utilizando una pantalla de diodos emisores de luz en lugar de un reflector pasivo de una

imagen proyectada– se planea crear en Corea del Sur el primer rascacielos "invisible" del mundo. Se llama Tower Infinity y aún está en proceso de diseño; ha sido desarrollada por la firma GDS Architects radicada en Estados Unidos. La construcción del edificio ha sido aprobada pero todavía no se ha fijado un calendario para su ejecución. La torre, de casi 460 metros de altura, se ubicaría en el barrio de Incheon en Seúl. Unas cámaras colocadas a tres niveles alrededor del edificio grabarían el entorno, y estas imágenes, corregidas digitalmente para fundirse en un todo, serían reproducidas en bancos de LEDs sobre la fachada de vidrio del edificio, la cual, como una gigantesca pantalla de televisión, mostraría a los espectadores lo que verían si el edificio no estuviese allí.1 Como evidencian las "capas de invisibilidad" de Tachi, esto es en el mejor de los casos una invisibilidad a medias, que incluso en principio solo funcionaría "perfectamente" para los espectadores situados en un punto determinado. Si consigue funcionar, Tower Infinity será un artilugio impresionante. Que sea realmente invisible ya es otra cuestión.

Se puede lograr algo parecido al efecto de Tachi (y de Liu) simplemente colocándonos delante de una pantalla sobre la que se esté proyectando una imagen. Automáticamente nuestros ojos "leerán" como cuasi transparente el cuerpo sobre el que caiga parte de la imagen. Pero este tipo de magia es engorrosa e imperfecta, poco transportable y, una vez más, solo confiere invisibilidad si el espectador permanece obedientemente en el sitio correcto. En principio se podría empezar a compensar este defecto añadiendo más proyectores; pero si el objeto enmascarado se mueve, el conjunto de proyectores ha de moverse también. Ciertamente no es el método adecuado para andar por ahí sin ser vistos.

Podríamos sofisticarnos un poco y colocar los "proyectores" en el propio revestimiento, convirtiéndolo en una pantalla, tal como se planeaba hacer con Tower Infinity. En el próximo capítulo analizo las exigencias tecnológicas de producir algo cercano a la verdadera invisibilidad mediante este sistema. En cualquier caso, estos

proyectos abordan la invisibilidad de un modo muy distinto al que imaginara H. G. Wells, que se basaba en la transparencia óptica y en la supresión de la reflexión y refracción de la luz. La invisibilidad de Tachi es la del camaleón (o al menos, la de su concepción popular): una fusión con el entorno. Es una especie de camuflaje. Como bien supieron los pioneros del camuflaje militar, se trata de una habilidad que es mejor aprender de la naturaleza, que a lo largo de su historia evolutiva ha desarrollado un extraordinario arsenal de trucos para ocultarse.

Esto hace que la invisibilidad conferida por el camuflaje suene muy distinta de la de la tradición mágica: no hay ningún escape hacia la inmaterialidad, no hay manipulación astuta de la luz. Tan solo la mente es engañada, y ni siquiera debido a una incapacidad para *ver* sino más bien debido a una incapacidad para *distinguir*: es esconderse permaneciendo a la vista. La diferencia es genuina, pero carece de importancia, pues la ciencia y la historia natural de la invisibilidad camuflada terminan por regresar, después de todo, al mito y a la magia.

NATURALEZA OCULTA

Resulta irónico que el camaleón haya venido a aportar el ejemplo que más se menciona de camuflaje natural, ya que la coloración cambiante de su piel no es un modo particularmente eficaz de ocultamiento, y acaso tampoco sea esa su principal función. Hoy existen razones fundadas para pensar que, para muchas especies de camaleón, la mayoría de estas habilidades transformativas (si no todas) son más bien exhibiciones relacionadas con el apareamiento o señales de agresión y territorialismo. Algunos camaleones del desierto se vuelven negros durante las frías horas matutinas para absorber el calor del sol, y luego de color gris claro para reflejar los rayos solares al calentarse el día. A la mayor parte de los

camaleones no les importa en lo más mínimo que su color coincida con el del entorno.

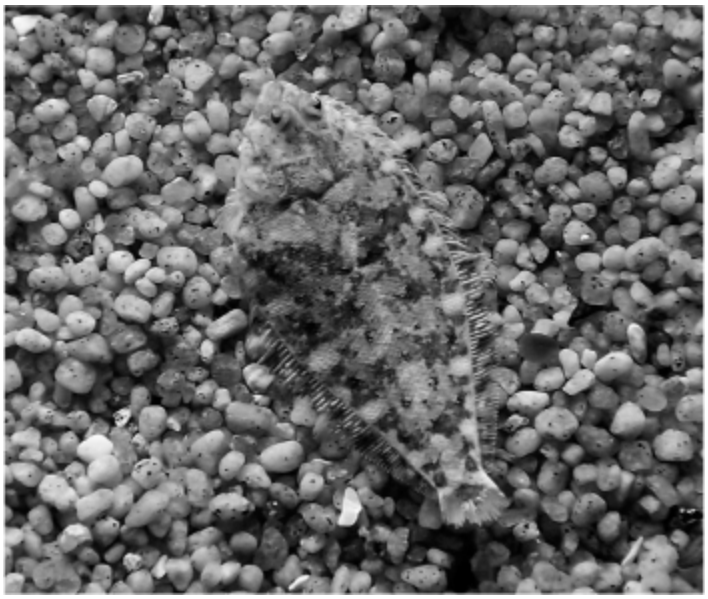
Mucho más impresionante es el equipamiento cromático del pez plano, la más cercana analogía natural al enmascaramiento computarizado. Unos fotosensores en la parte inferior del cuerpo del pez registran el color y el brillo de la superficie sobre la que este se encuentra y esta información es reproducida por una batería de células pigmentosas en la parte superior del cuerpo, a veces con asombrosa fidelidad.



Ahora me ves, ¿y ahora…? El camaleón solo se confunde con el entorno de modo imperfecto, y a menudo no lo hace en absoluto.

Los cefalópodos –pulpos, calamares y sepias– tienen sofisticados mecanismos para cambiar de color que se piensa intervienen en el camuflaje y en la comunicación para el apareamiento y los despliegues de agresividad. Algunos pulpos tienen células coloreadas llamadas cromatóforos –amarillas, rojas y negras– junto con células blancas que reflejan la luz llamadas leucóforos, ambas equipadas con una especie de obturador mecánico que las muestra o las esconde. Ciertas especies no solo logran imitar el tono o color del

entorno sino también su textura, por ejemplo produciendo bultos en la piel que se asemejan al coral. Algunos calamares tienen pieles reflectantes que pueden producir colores prismáticos brillantes. Estos matices no se consiguen fácilmente con una paleta de pigmentos naturales, de modo que para crearlos la naturaleza emplea un sistema más versátil que recurre a las estructuras físicas microscópicas reflectantes de la piel. Estos "colores estructurales" también son responsables del brillante plumaje de algunas aves, de las deslumbrantes alas de las mariposas y de la iridiscencia de algunos insectos. Se producen cuando la luz se dispersa desde un conjunto de diminutos objetos (por lo general varillas o placas de material orgánico denso) espaciados regularmente, con una separación casi igual a la longitud de onda de la luz (cientos de millonésimas de milímetro). Esta dispersión permite un fenómeno llamado difracción, en el que las ondas reflejadas interfieren entre sí. Según el ángulo en el que se reflejen, los rayos de luz de una longitud de onda determinada (y por tanto de un color determinado) interfieren constructivamente al rebotar por las sucesivas capas del conjunto, potenciando ese color en la luz reflejada, mientras que las otras longitudes de onda interfieren destructivamente y los colores respectivos son eliminados. Es más o menos el mismo proceso que genera el espectro cromático en la luz que se refleja sobre un CD ladeado, donde la luz es difractada por los microscópicos agujeros en la superficie del disco.

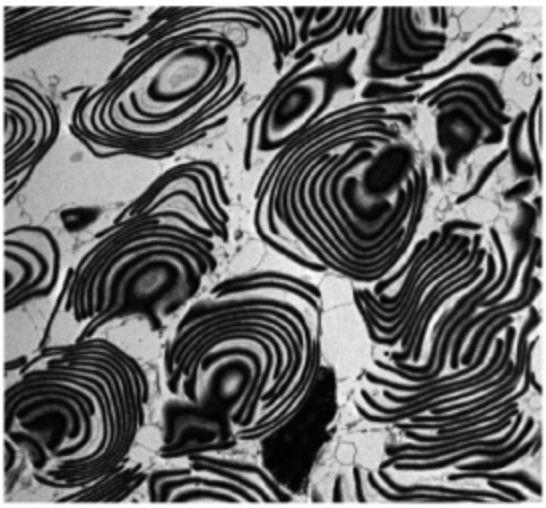


Un pez plano, casi invisible contra el arenoso lecho marino.

En los calamares estos colores estructurales son producidos por células llamadas iridóforos, que contienen plaquetas de una proteína llamada reflectina apilada en montones reflectantes. Este cambio es producido por moléculas neurotrasmisoras, que alteran la cantidad de carga eléctrica en las placas de proteína para que estas puedan, o bien estar más cerca unas de otras, o bien repelerse más. Es un mecanismo exquisito: una delicada máquina química para hacer arcoíris.

La batería de sensores de luz, células de color cambiante y de mecanismos interruptores que requieren estos actos de camuflaje impone un alto coste metabólico: es una fuerte inversión evolutiva en el ocultamiento. La mayoría de los actos de desaparición en la naturaleza son menos costosos, ya que apuestan por un diseño único, que evoluciona hasta confundirse con el hábitat usual del organismo. Algunas mariposas, polillas e insectos se disfrazan de hojas muertas, cortezas, ramas y follaje. Este camuflaje mimético representa una de las más exquisitas adaptaciones de una criatura a su entorno, y jugó un papel clave para convencer a Charles Darwin y a Alfred Russell Wallace del poder y la capacidad de la selección natural. De las mariposas hoja del género *Kallima*, Darwin comentó

admirativamente que "desaparecen como magia cuando se posan en un arbusto; pues esconden la cabeza y las antenas entre sus alas cerradas a las que, por su forma, color y nervadura, es imposible distinguir de una hoja marchita y su peciolo".



Las placas amontonadas de la proteína reflectina en las células iridóforas crean en el calamar colores reflectantes "ajustables".



Cuando el hábitat natural de un animal tiene un aspecto predecible, puede bastar con una única opción de camuflaje, como en el caso de esta polilla camuflada contra la corteza de un árbol.

Sin embargo, el camuflaje natural también se ha esgrimido como argumento contra la teoría evolutiva de Darwin, pues sus resultados pueden ser tan buenos que algunos biólogos no imaginan que la selección natural por sí sola haya podido producirlos. El paleontólogo Richard Swann Lull afirmó en 1917 que, para las mariposas Kallima, "una imitación mucho menos perfecta hubiera sido más que suficiente para todos los efectos prácticos, y no concebimos que la selección lleve la adaptación más allá del punto en que resulte eficiente". Lull evidentemente consideraba que su intuición era apta para juzgar lo que es "más que suficiente" en la naturaleza.

Los paladines de la adaptación darwiniana han sido a veces igualmente subjetivos y apresurados en sus juicios sobre la coloración animal, imaginando que el ocultamiento y la invisibilidad han de ser la única función concebible. Tomemos por ejemplo las rayas de la cebra. Rudyard Kipling ofreció una fábula más lamarckiana que darwiniana en su libro *Precisamente así* –las rayas son una adaptación ambiental adquirida– pero con el mismo resultado favorable:

> Tras otra larga temporada, de tanto estar una mitad a la sombra y la otra fuera de ella, y con las sombras deslizantes de los árboles cayendo sobre ellos, la jirafa se llenó de manchas, y la cebra se llenó de rayas, y el eland y el kudú se volvieron oscuros, con ondulantes líneas grises sobre el lomo como cortezas de troncos; así, aunque podías oírlos y olerlos, muy rara vez podías verlos, y eso solo cuando supieras exactamente donde mirar.

Solía en general darse por sentado que las rayas permitían a la cebra ocultarse. En su libro de 1940 *Coloración adaptativa en los animales*, el zoólogo británico Hugh Cott cita a otro especialista cuando dice que

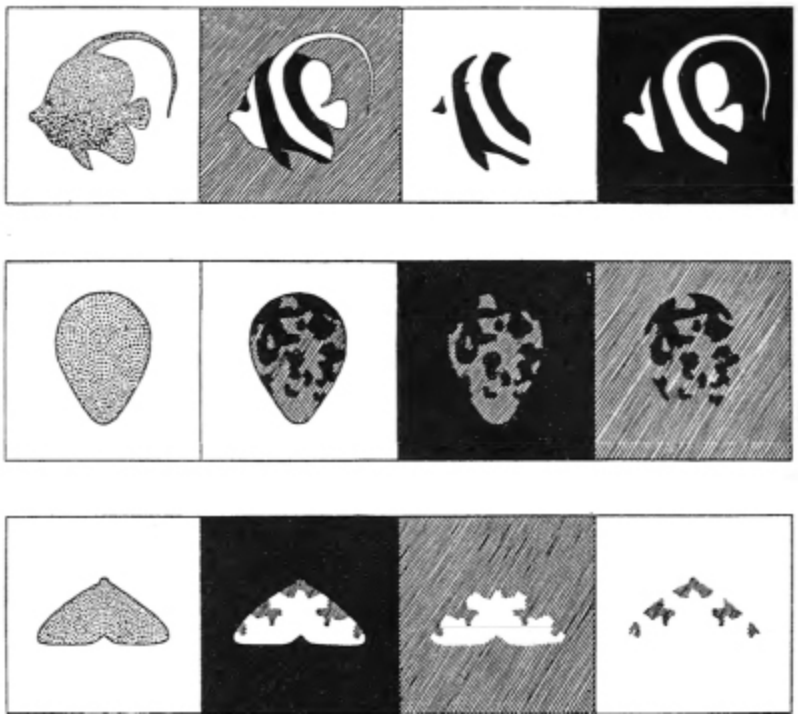
> en ese entorno despejado [la cebra] es el más invisible de los animales. Las rayas blancas y negras la confunden tanto con el entorno que pasa absolutamente inadvertida a la más absurda distancia.



La cebra pudiera tal vez ser difícil de ver entre una vegetación de color claro (izquierda), pero en medio de la pradera las rayas no parecen tener ninguna función como camuflaje (derecha).

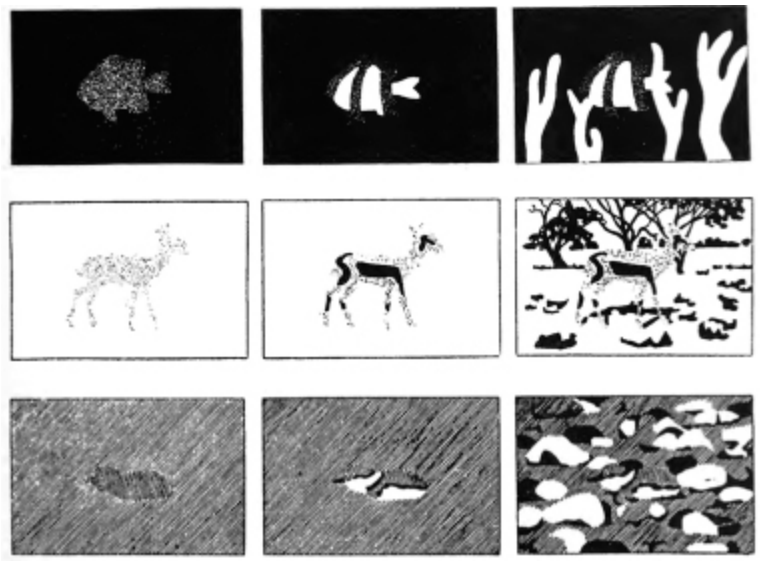
Pero el supuesto de que las rayas le sirvan para ocultarse se vuelve insostenible cuando vemos a la cebra en las praderas que son su hábitat normal, y no está nada claro que estas marcas tengan algo que ver con el camuflaje. Pudieran ser un mecanismo disuasorio contra los tábanos, o un indicador de salud, o un método de regulación calórica: las teorías son muchas y no existe consenso alguno. Así suele ocurrir con la comprensión científica del camuflaje: lo que parece intuitivamente obvio a primera vista a menudo resulta no serlo tras un examen detallado. Este aspecto de la invisibilidad es más sutil de lo que parece.

En el centro del debate sobre las rayas de la cebra está la pregunta de qué significa la invisibilidad. Ya hemos visto que existen al menos dos formas de desaparecer: volvernos perfectamente transparentes, de modo tal que la luz nos atraviese sin alterarse ni desviarse en lo más mínimo; o confundirnos con el entorno hasta ser totalmente indistinguibles de lo que nos rodea. En términos científicos, la primera es una cuestión de pura óptica; la segunda –que incluye la noción de camuflaje– es perceptual. La desaparición por cuasi-transparencia es una opción rara en la naturaleza, aunque algunas criaturas marinas lo consiguen; la más común es la imitación del fondo.



"Fusión diferencial" de un animal moteado o veteado, según una ilustración de *Coloración adaptativa en los animales*, de Hugh Cott.

Pero estos no son los únicos modos de pasar inadvertido. Una teoría popular es que las rayas no ocultan a la cebra sino que la desdibujan. Una división del cuerpo en secciones aparentemente aleatorias en alto contraste rompe los contornos de la propia criatura: un depredador ve *algo* pero no logra interpretar qué. Contra ciertos fondos, un color destacaría mucho más que el otro, creando formas desconcertantes. Hugh Cott explicó todo esto en su libro de 1940, que continúa siendo la explicación clásica del camuflaje:



Cott afirmaba que el "máximo contraste disruptivo" esconde el contorno del animal estampado. En un entorno abigarrado (a la derecha) puede producir una cuasi invisibilidad.

> Por el contraste de algunos tonos y la fusión de otros, ciertas partes del objeto se desvanecen por completo mientras que otras resaltan enfáticamente […] el efecto de un patrón disruptivo es romper la que en realidad es una superficie continua en lo que parecen varias superficies discontinuas.

Cuanto mayor sea el contraste tonal, explicaba Cott, más se disolverá el contorno de la criatura en formas que "tenderán a ser interpretadas como varios objetos diferentes, ninguno de los cuales sugiere, por su forma o disposición, el cuerpo que las porta". Si el fondo es de por sí un mosaico de tonos contrastantes, entonces la criatura veteada pudiera fundirse con este hasta volverse "invisible".

EL ARTE DE OCULTARSE

La idea de que algunos animales se esconden mediante los efectos disruptivos de sus marcas fue propuesta por primera vez a finales del siglo XIX, pero no por un científico. Provino de un excéntrico

pintor norteamericano llamado Abbott Thayer, cuyas teorías sobre la coloración en la naturaleza llegaron a ser muy influyentes entre los zoólogos.

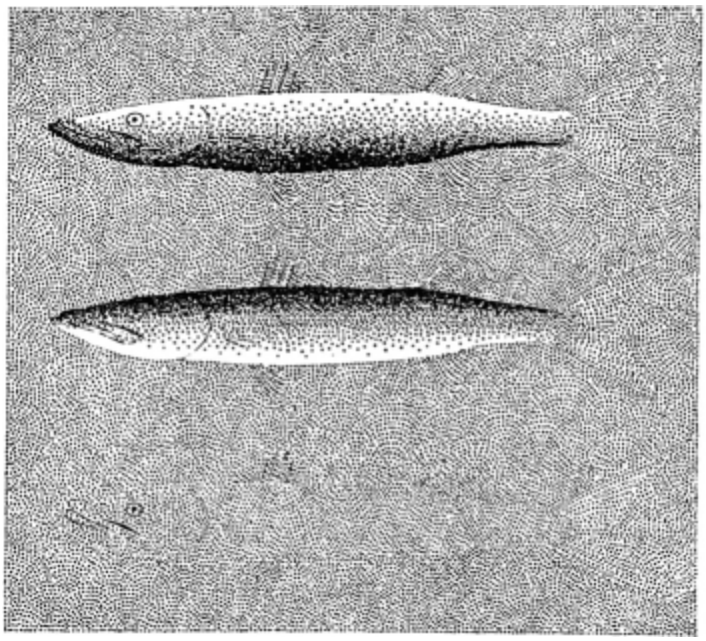
Como tantas personas ajenas a la ciencia que se pronuncian sobre ella, Thayer sentía que la convicción personal equivalía a cierto tipo de evidencia. Era nervioso, discutidor y pomposo en grado sumo; se decía de él que consideraba a "Dios como un colega profesional (si bien de rango superior)". Ponía en peligro sus perspicaces razonamientos sobre el camuflaje convirtiéndolos en un dogma en el que todos los datos tenían que encajar, sin importarle cuántas contorsiones hicieran falta.

Thayer tenía buena intuición, pero a la hora de promoverla él mismo era su peor enemigo. No solo insistía tendenciosamente en que solo un artista, y no un científico, tendría la sensibilidad estética necesaria para comprender las marcas biológicas, sino que además insistía –contra toda evidencia– en que *todas* las marcas en los animales, hasta las más flagrantes señales de advertencia, tenían como función el ocultamiento. "Absolutamente todos los patrones de color de todo animal que jamás depredó o fue depredado son, bajo ciertas circunstancias normales, mecanismos de ocultamiento –escribió–. No existe, en ningún lugar del mundo, ni marca de imitación, ni 'color de advertencia' ni 'marca distintiva' […] ni color 'sexualmente selectivo' que no haya abundantes razones para creer que se trata del mejor recurso concebible para el ocultamiento de su portador". Sus afirmaciones sobre la invisibilidad de algunas de las criaturas fotografiadas en su *Coloración para el ocultamiento en el reino animal* (1909) contradecían tanto lo que el lector podía ver con sus propios ojos que uno no puede menos que pensar en el delirante Bulwer-Lytton paseándose "invisible" delante de sus invitados.

Thayer vivió en la campiña de Nueva Inglaterra, donde se entregó a esa ética del "regreso a la naturaleza" que el escritor Henry David Thoreau llenó de romanticismo a mediados del siglo XIX: durmiendo al raso todo el año, estudiando a los pájaros y cazando su cena. Era un pintor talentoso pero un tanto conservador: sus

lindas mujeres despeinadas eran todas alegóricas, virtuosas y angelicales, vestidas con mantos y túnicas flotantes, y a veces con alas plumosas. Sus cuadros nos hablan de un alma que debió de avenirse mal con el mundo moderno.

Pero en el núcleo de sus heterodoxas y a veces estrafalarias afirmaciones sobre el camuflaje animal había algunas ideas sensatas. Fue el primero en sugerir que el ocultamiento no necesariamente involucraba una invisibilidad absoluta: un animal podía desaparecer si parecía disolverse en manchas aleatorias de color que rompiesen y ocultasen el contorno, evitando así su identificación. Este dio en llamarse camuflaje "dazzle", o deslumbrante –una clasificación más bien inapropiada, pues no tiene nada que ver con el efecto cegador de una luz brillante, como la que invocaban las diversas gemas de "invisibilidad" de la magia medieval. "Se basa en la expresión coloquial estadounidense 'razzle-dazzle –comentó con desaprobación Hugh Cott–, que tiene un sentido –alusivo a una activa confusión– muy diferente del correcto uso inglés de ceguera parcial provocada por luces brillantes".



Contracoloración ilustrada por Hugh Cott. Compensando un contraste creado por luz y sombra (arriba) con un contraste de pigmentación (centro), el animal puede

eliminar los contrastes tonales que lo hacen resaltar del fondo (abajo).

Thayer también se dio cuenta de que los animales podían volverse menos visibles con una coloración gradual que redujera los contrastes de brillo naturales. Un vientre de color claro y un dorso oscuro vuelto hacia el sol reducen los efectos del sombreado natural y de este modo "aplanan" el cuerpo, haciendo que su contorno sea más difícil de discernir. Este principio de "contracoloración" dio en llamarse la ley de Thayer. Cott estaba convencido de que este era el secreto principal del ocultamiento. "Cuando al mismo tiempo el animal es visto contra un entorno con el cual coincide en color –escribió–, se desvanecerá espectralmente y se volverá completamente invisible a corta distancia". Así es como se ocultan diversos peces, como la barracuda y el arenque.

Las ideas de Thayer sobre el camuflaje se popularizaron entre los científicos gracias al entomólogo inglés Edward Poulton, quien las describió en *Nature* en 1902. "Ningún descubrimiento en el amplio campo de la coloración animal –escribió Poulton–, ha sido recibido con mayor interés que la demostración de Mr Abbott H. Thayer [...] sobre el efecto críptico de la gradación de los tintes animales, desde lo oscuro del dorso hasta lo blanco del vientre".

Pero las ideas de Thayer fueron ridiculizadas por Theodor Roosevelt, quien llegó a ser un gran entusiasta de la caza mayor al término de su mandato como presidente de Estados Unidos. En 1911 Roosevelt publicó una crítica detallada e inmisericorde de Thayer, diciendo que "la doctrina me parece que ha sido llevada a extremos fantásticos: incluye absurdos tan disparatados que se merece que le apliquemos el sentido común". Roosevelt consideraba que la insistencia de Thayer en el rosa "ocultador" del flamenco era un producto de "esos oscuros procesos mentales que originan los sueños". En la sabana africana, Roosevelt comentó: "Ningún patrón de color sirve de mucho a los animales cuando se mueven".

FUERZAS OCULTAS

Pese a tan cáustica oposición, la reputación de Thayer como experto en camuflaje hizo que la marina de Estados Unidos recabara su consejo al estallar el conflicto hispano-cubano-estadounidense de 1898. A Thayer esta atención se le subió a la cabeza (como tendía a pasarle con cualquier reconocimiento) y a comienzos de la Primera Guerra Mundial solicitó a Franklin Roosevelt, primo lejano de su antigua némesis, que le permitiese dictar la política de ocultamiento de la marina del país. Se había convencido de que en el mar el blanco puro era el color más efectivo para volver invisible un barco: "solo en los momentos más soleados hay alguna esperanza de distinguirlo del cielo" escribió en 1916. Esta idea tan poco promisoria fue recibida con escepticismo por los oficiales navales, al igual que otras variantes en las insistía Thayer: su propuesta de tapar los barcos con sábanas ondulantes para que fuesen tomados por nubes –uno no puede menos que acordarse del intento del oso Pooh de robar miel a las abejas, publicado una década más tarde– fue rechazada por Roosevelt por impracticable.

Como atestigua el epígrafe de este capítulo, la Primera Guerra Mundial confirmó la idea ya promulgada en la guerra de los Bóers de que los ejércitos modernos podían operar con mayor eficacia vestidos con tonos poco llamativos, en lugar de los agresivos y estridentes colores del pasado. La llegada del reconocimiento aéreo se sumó a este argumento: los convoyes militares, el personal y la artillería tenían que pasar inadvertidos desde las alturas. El ejército francés fue el primero en desarrollar estas ideas, y por eso "camuflaje" es una palabra derivada del francés. La etimología no está clara, aunque una plausible raíz es el término coloquial parisiense *camoufler*, que significa "disfrazar". El ejército francés constituyó su *section de camouflage* en 1916, encabezada por dos pintores: un retratista llamado Lucien-Victor Guirand de Scévola y el impresionista de sesenta y tres años Jean-Louis Forain. Sus miembros provenían del mundo del teatro, la escultura y el diseño:

nadie dudaba, al menos no los franceses, de que para este tipo de engaños hacía falta sensibilidad artística.

Thayer la tenía en abundancia, pero también podía proclamarse especialista en camuflaje natural. Y de hecho el camuflaje llegó a ser considerado tanto una ciencia como un arte, reconocido como tal incluso por algunos artistas. Solomon J. Solomon, miembro de la Royal Academy y alumno de John Everett Millais, declaró en *The Times* en enero de 1915 que "ser invisible para el enemigo significa no existir para él. Nuestros intentos en esta dirección bien pudieran ser un poco más científicos".

Solomon fue contratado como asesor por el ejército británico, y en 1916 fundó una "escuela de camuflaje" en Hyde Park, Londres. Abogaba por el uso de redes para esconder los contornos de los puestos de artillería y diseñó puestos de observación disfrazados de árboles con un núcleo de acero revestido de corteza. Este truco fue tan utilizado durante la guerra que Charlie Chaplin lo usó en una escena de *Armas al hombro* (1918), en la que corría de un lado a otro vestido de árbol derribando soldados alemanes en el frente.

Algunos científicos insistían en que para que el camuflaje ganara en precisión y sistematicidad había que seguir el ejemplo de Thayer y aprender de la naturaleza. En Gran Bretaña el zoólogo escocés John Graham Kerr promovió las teorías de Thayer de la contracoloración y la disrupción –en palabras de Kerr, "para destruir completamente la continuidad de los contornos mediante salpicaduras blancas"– ante la marina real, con el mismo vigor obsesivo, y tan infructuosamente, como el autor de dicha teoría. Kerr envió incontables memorandos y cartas a la marina, pero sus expertos consideraron que las condiciones de iluminación en el mar eran demasiado variables para que tales propuestas tuviesen algo más que un interés académico. Se decantaron por pintar los barcos de un gris uniforme.

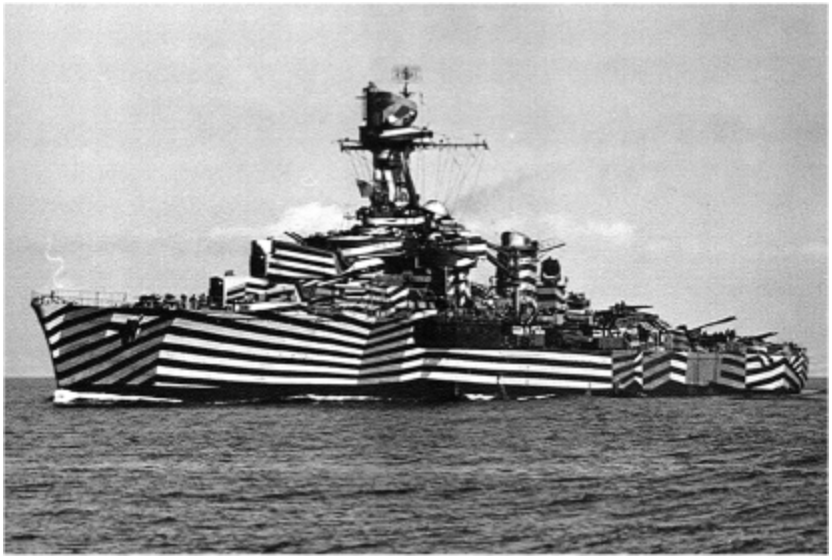
A la marina no le faltaba razón. Pues un eterno problema del camuflaje es que tiende a adecuarse a un contexto específico: lo que funciona en una situación no funcionará en otra. No es difícil

comprender por qué un diseño que desdibuje un barco bajo los cielos gris acero del Atlántico norte no se adaptará bien al azul del Mediterráneo. ¿Y cómo va uno a dar con un efecto que oculte lo mismo a plena luz del sol que por la noche?

Es por eso que la mayoría de los camuflajes militares han tendido a funcionar por disrupción y no por una imitación perfecta del entorno. La marina británica finalmente se avino a admitir que quizá fuera posible proteger a sus barcos de esta forma. Pero, para enfado de Kerr, no tomaron esta idea de él sino del pintor profesional de marinas Norman Wilkinson, quien concibió por su cuenta el "modo deslumbrante" y convenció a la marina para adoptarlo. Como teniente naval en 1917, Wilkinson alegó que los esfuerzos por volver invisibles a los barcos eran inútiles, y que el objetivo debería ser confundir a los depredadores –los submarinos enemigos– en vez de esconderse de ellos. "La idea", escribió ese mismo año,

> no es volver invisible en ningún grado al barco, ya que esto es virtualmente imposible, sino distorsionar en buena medida la forma externa mediante violentos contrastes de color.

Wilkinson recomendó al oficial a cargo de la base naval de Devonport en el sudoeste de Inglaterra, que "pintase un barco con grandes parches de color intenso con un patrón de diseño y color cuidadosamente pensado […] que distorsionará la forma del barco de tal modo que reducirá enormemente las posibilidades de que los submarinos atacantes logren acertarle". Las áreas claras y oscuras de aquel diseño estilo cebra hacían difícil calcular a simple vista la posición y rumbo del barco, frustrando así los intentos de evaluar el punto en que su trayectoria coincidiría con la de un torpedo. Wilkinson fue puesto a cargo de un departamento de camuflaje, y su patrón deslumbrante fue implementado en muchos buques de guerra y en todos los barcos mercantes mayores de cincuenta metros.



El crucero francés *Gloire* con "camuflaje deslumbrante" durante la Primera Guerra Mundial.

Durante una visita a Estados Unidos a principios de 1918 Wilkinson convenció a la marina estadounidense de adoptar también este patrón. "Cuando estuve allí –escribió–, descubrí que tenían a cinco hombres trabajando en patrones de invisibilidad con honorarios de cerca de cien dólares el pie". Él desmontó todo aquel absurdo y persuadió a los americanos de probar con las marcas deslumbrantes. En una prueba realizada, Franklin Roosevelt, al no conseguir adivinar la dirección de un barco, estalló: "¿Cómo diablos esperáis que calcule el curso de una maldita cosa pintarrajeada de ese modo?". Sus almirantes, afortunadamente, comprendieron que de eso justamente se trataba.

Después de la guerra, Kerr y Wilkinson se enzarzaron en una prolongada disputa sobre quién de los dos había sido el autor de la idea. Kerr señaló que él había propuesto su sistema, basado en sólidos principios biológicos, al comenzar la guerra, pero que los pocos casos en que había sido implementado (en los Dardanelos, por ejemplo, donde Wilkinson había visto barcos pintados de ese modo en 1915) estuvieron mal hechos. Wilkinson negó toda inspiración biológica y alegó que, si bien los patrones anteriores habían intentado la invisibilidad, el suyo apostaba por la confusión.

Esa era la verdadera cuestión: ¿el propósito de las marcas era ocultar el barco o hacer incomprensibles sus movimientos? Kerr afirmó que su objetivo había sido siempre la disrupción de la percepción, diciendo que esto "naturalmente se relaciona, pero no muy de cerca, con la invisibilidad". Wilkinson, entretanto, había afirmado desde el principio que el objetivo era la confusión, pero él mismo parecía confuso respecto a si esto involucraba o no algún tipo de invisibilidad, diciendo que se debía usar pintura blanca "para aquellas partes del barco que se suponía fueran invisibles". La disputa se zanjó finalmente a favor de Wilkinson, juicio que Kerr apeló (con cierta justificación) durante el resto de su vida. Irónicamente, parece que en cualquier caso el azar se había adelantado a las ideas de ambos hombres, puesto que los barcos solían ser pintados en un mosaico de grises que obedecía puramente a los avatares de los suministros de pintura naval. Como escribiera el capitán de barco y novelista David Bone en 1919:

> Por pura necesidad, pintábamos varias secciones a la vez –un retazo por aquí, una o dos placas por allá– dispuestas de un modo que los verdaderos marinos llamarían 'al revés'. Usábamos combinaciones de muchos colores, una infinita variedad de tonos. De pronto nos dimos cuenta de que el gris, en una gama tan amplia –grises rojizos, grises azulados, grises pardos, grises verdes– entremezclados en nuestros cascos, proporcionaban un excelente color de baja visibilidad que se confundía con el neblinoso paisaje norteño.

Resultaba irónico que, en cualquier caso, el camuflaje deslumbrante podía no ser terriblemente efectivo para proteger a los barcos. Las estadísticas eran equívocas y, como bien señalaban algunos comandantes navales, las condiciones en el mar eran tan variables que lo que camuflaba en un contexto podía resultar alarmantemente revelador en otro. Una investigación en 1918 concluyó que el camuflaje apenas influía en el índice de ataques contra los barcos, pero sí mejoraba la moral de los marineros, a quienes hacía felices pensar que no podían ser vistos.

Esas mismas ideas, malentendidos y ambigüedades rodeaban el ocultamiento de las fuerzas terrestres. Durante la Primera Guerra

Mundial, los ejércitos todavía confiaban en la acumulación de la potencia de fuego, de modo que la invisibilidad solo era valorada en relación con misiones especializadas: los francotiradores se ocultaban con camuflajes hechos a mano, pero las tropas regulares no recibían tales beneficios y tenían simplemente que confiar en la visibilidad reducida de los colores monótonos. Abbott Thayer recomendaba el uso de ropa de camuflaje diseñada para crear confusión, con solapas de tela sueltas para romper el contorno del cuerpo, una técnica ya empleada en las gorras de cazador escocesas. No fue aceptada para el uso general del ejército por ser demasiado compleja de fabricar.

Aquel tipo de alteración de la forma humana también se podía encontrar en las galerías de arte vanguardista de la época. El cubismo de Pablo Picasso y Georges Braque quebraba las figuras en secciones independientes de color y sombra, burlándose de la perspectiva y la orientación. Tal vez fuera pura coincidencia que los vehículos militares y las piezas de artillería con camuflaje deslumbrante parecieran pintadas por los cubistas, pero a los propios artistas no se les escapó la analogía. El surrealista británico Roland Penrose recordaba la respuesta de Picasso cuando, caminando con Gertrude Stein una fría noche de otoño por el bulevar parisiense de Raspail:

> Un convoy de artillería pasó junto a ellos de camino al frente, y ellos notaron con asombro que los cañones habían sido pintados con diseños zigzagueantes para romper sus contornos. 'Nosotros inventamos eso', exclamó Picasso, sorprendido al ver que sus descubrimientos de la descomposición de las formas hubieran sido tan rápidamente introducidos en el servicio militar.

"Si quieren que un ejército resulte invisible desde lejos –le dijo Picasso a Jean Cocteau– solo tienen que vestir a sus hombres de arlequines". Braque, por su parte, tampoco tardó en atribuirse el mérito. "Me alegré mucho –escribió en 1949– cuando, en 1914, me di cuenta de que el ejército había utilizado los principios de mis cuadros cubistas para camuflarse".

MAGOS MILITARES

Volver invisibles los ejércitos mediante el camuflaje es un viejo sueño. Julio César lo menciona en su historia de la conquista de la Galia, y es anticipándose al truco de Solomon J. Solomon que el ejército de Malcolm avanza contra Macbeth en Dunsinane, confundiéndose con los árboles del bosque de Birnam. La capacidad de desaparecer se valora mucho en las artes marciales: los asesinos ninjas japoneses eran célebres por introducirse sin ser vistos en los dominios de sus víctimas, y se dice que los maestros avanzados de kung fu son capaces de confundir tan completamente a sus adversarios que estos ni siquiera logren percibirlos. Si vuestros enemigos son invisibles (o tan solo creéis que lo son), podéis ser víctimas de la paranoia, imaginando hordas ocultas en cada colina. Solomon J. Solomon sucumbió a esta paranoia convenciéndose de que los alemanes ocultaban ejércitos enteros debajo de vastas redes. Esto nunca se ha demostrado y no parece probable, aunque algunas fuentes alemanas de la posguerra, quizá queriendo acreditarse semejante artilugio, afirmaron que era cierto.

En la Segunda Guerra Mundial, cuando el reconocimiento y los bombardeos aéreos adquirieron mucha más importancia, se volvió una prioridad urgente el hacer desaparecer las cosas. En los primeros días de la guerra, toda lección aprendida del conflicto anterior parecía ingenua y de dudoso valor. El uso de motivos disruptivos en colores terrosos durante la guerra de trincheras se había anquilosado en la noción de que la invisibilidad era una propiedad innata de ese patrón de marcas, ese "diseño de camuflaje" estándar que supuestamente debía funcionar como una especie de amuleto de invisibilidad en cualquier contexto, de modo que los objetos así decorados se desvanecían automáticamente. A mediados de 1940 Hugh Cott, discípulo de Kerr, arremetió contra absurdos tales como pintar con estos motivos los techos de los autobuses de color rojo brillante que circulaban por las ciudades británicas. Cosas como esta, decía Cott, "atraen el ridículo sobre el

arte del camuflaje científico". Esta actitud talismánica hacia la invisibilidad también era evidente en el modo en que muchos soldados a los que se les entregaban redes para crear carpas que ocultasen los contornos de los camiones, y que luego debían decorar con setos y ramas, simplemente las arrojaban sobre los vehículos como si se tratase de una capa de invisibilidad, pasando por alto el hecho de que ellos mismos podían ver los camiones sin problema alguno. Se repartieron redes adornadas con parches verdes y marrones diseñadas para el ocultamiento en la campiña europea entre los soldados en África del norte, quienes disciplinadamente ajustaron estas conspicuas capas en torno a sus vehículos en la arena amarilla del desierto.

Al explicar el modo adecuado de usar estos diseños, Cott añadió una advertencia, previendo que algunos soldados se sentirían desconcertados al contemplar de cerca los objetos camuflados. No desaparecerán en absoluto, dijo Cott, sino que por el contrario serán "sumamente conspicuos". Pero "no están pintados para engañar en distancias cortas –explicó–, sino a la distancia a la que probablemente se efectuarán los ataques con artillería gruesa y los bombardeos". Este tipo de invisibilidad es cuestión de perspectiva. Al ser contratado a finales de la década de 1930 para asesorar sobre camuflaje a la Royal Air Force, Cott descubrió que en la guerra aérea también primaba la tendencia a tratarlo como una magia. Los cazas Spitfire tenían la parte superior salpicada de manchas de colores terrosos, lo que supuestamente los volvía invisibles a los ataques desde arriba, aunque tal no es el caso en absoluto para un avión a gran velocidad a semejante altura. Su parte inferior estaba pintada de azul claro en la esperanza de que esto la confundiría con el cielo.

En agosto de 1940 Cott se unió al Centro de Desarrollo y Entrenamiento de Camuflaje de los Royal Engineers en Farnham Castle, Surrey. Fue allí donde descubrió, pensamos que no sin alarma, la diversidad de tradiciones en el arte de hacer desaparecer las cosas. Pues zoólogos como Cott se unieron a un equipo que procuraba incluir no solo los hábitos bohemios de algunos artistas

modernistas como Roland Penrose2 sino también las astucias del ilusionista Jasper Maskelyne, nieto del famoso empresario victoriano John Nevil Maskelyne.

No hay mejor ilustración de la continuidad de las asociaciones mágicas de la invisibilidad que el hecho de que el ejército británico recurriese a Maskelyne. Este afirmaba que en su ilustre familia había una larga tradición de "ayudar" al ejército: supuestamente su abuelo John Nevil, durante la guerra de los Bóers, había "puesto a disposición del ministerio de la Guerra los resultados de continuados experimentos secretos con globos de guerra", mientras que su padre Nevil había realizado experimentos "relacionados con el vuelo de los obuses". Jasper afirmaba que los Maskelyne habían "aportado varios magos que ayudaron a Lawrence [de Arabia] con magia de guerra".

Es difícil imaginar a alguien menos dotado que Maskelyne para la carrera militar, y puede que el ejército llegara a lamentar su fe en el poder de la magia de invisibilidad una vez descubrió que su mago de guerra era un egotista y un mitómano incorregible. En Farnham se aburría al tener que asistir a charlas sobre el camuflaje natural impartidas por expertos como Cott. "Durante seis semanas", se quejaba,

> tuve que ir a conferencias donde aprendí que los conejos árticos experimentan un cambio de color cuando nieva, y por qué los tigres merodean por la hierba alta. Siempre había creído que los tigres merodean por la hierba alta por la misma razón que los niños merodean por las esquinas: con la esperanza de pillar algo.

"Toda una vida de ocultar cosas en el escenario", insistía, le había enseñado más acerca de la invisibilidad "de lo que jamás sabrán los conejos y los tigres". "Yo podría, de hecho –se jactaba– haberme ocultado a mí mismo y a la mayoría del resto de la clase tan eficazmente que los conferenciantes nunca los hubieran encontrado mientras durara la guerra; pero eso solo hubiera traído problemas".

Tras la guerra, Maskelyne publicó un testimonio de sus hazañas, *Magic: Top Secret* (1949), en el que exageraba descaradamente su papel y hacía las más absurdas afirmaciones, entre ellas la de haber

hecho desaparecer ciudades enteras. Según su testimonio, la victoria de El Alamein se debió en gran medida a su habilidad para hacer desaparecer y reaparecer a voluntad a las tropas británicas. "La magia ayudó a salvar a Inglaterra de una invasión alemana en 1940 –aseveraba–. Durante años, yo y otros hicimos que el puño armado [de los nazis] golpeara frenéticamente en el vacío, con considerable pérdida de equilibrio". Maskelyne proclamaba orgulloso estar en la "Lista Negra Personal" de Hitler, por lo que "tuve el cuidado de permanecer 'invisible' en lo que a ellos [a la Gestapo] se refiere". Habla de las bromas de su "Pandilla Loca" de discípulos en los escenarios bélicos europeos y estadounidenses de un modo que no resulta difícil imaginar que los generales querían retorcerle el cuello.

Como buen profesional, Maskelyne desvelaba pocos de sus trucos. Empleando "algunos de los secretos internos del ilusionismo", afirmaba haber ocultado un puesto de ametralladoras en el campo de tal modo que lord Gort, comandante en jefe de los ejércitos británicos, no logró verlo ni a dos metros de distancia. Fue un poco más abierto respecto a la creación de lo que podríamos llamar una forma primitiva de revestimiento furtivo (véase página 315) que podía ocultar a los aviones de los reflectores nocturnos. Por analogía con el telón de terciopelo negro que se usa para ocultar objetos en el escenario, Maskelyne barnizó completamente los aviones y, mientras el barniz estaba aún pegajoso, le pulverizó encima "un tipo especial de feldespato negro con una mezcla de ciertas sustancias empleadas para el trabajo escénico"; o, dicho llanamente, hollín. "Si fuera posible", decía,

> mediante continuos experimentos, producir sustancia [*sic*] que confiriese una invisibilidad casi completa desde lejos bajo una luz fuerte, no sé, pero creo que podría lograrse.

Asimismo, menciona experimentos con "señales desde y hacia los aviones mediante rayos de luz 'invisibles'", aparentemente refiriéndose a radiaciones infrarrojas.

El buen resultado del camuflaje de las fuerzas británicas durante la guerra del desierto debió menos a Maskelyne que al cineasta británico Geoffrey Barkas, quien contrarrestó el pensamiento mágico antes mencionado acerca de las redes de camuflaje, con un volante que contenía un poema humorístico sobre un desgraciado conductor que utilizaba sus redes desprovistas de las disruptivas franjas de tela y arpillera. Tras refinar sus habilidades en el conflicto en Irlanda del norte, Barkas fue nombrado "Director de Camuflaje" y enviado a África del norte en 1941, con Cott como su instructor. Para la batalla de El Alamein Barkas coordinó la Operación Bertram, en la que los tanques fueron disfrazados de camiones de suministros mientras que una escuadra de falsos tanques logró confundir a Rommel sobre la dirección del ataque de los aliados. No es casual que la construcción de aquella "falsa escenografía" suene como un trabajo para un cineasta, pues a estos, al igual que a los magos escénicos, se los consideraba especialistas en crear fantasías e ilusiones.

ESFUMARSE

Las fuerzas navales comenzaron la Segunda Guerra Mundial sin ninguna idea clara de qué lecciones podían sacar de la guerra anterior. La eficacia del enfoque del deslumbramiento de Wilkinson nunca quedó establecida y las teorías oscilaban entre los principios de la invisibilidad literal y la confusión. El hombre que llegó a ser considerado la primera autoridad británica en esta materia –el comandante naval, artista y naturalista Peter Scott, hijo del explorador de la Antártida– jamás resolvió aquel debate, ni siquiera en su propia mente. En julio de 1940, Scott pintó su propio barco, el *Broke*, con marcas azules, grises y blancas, en la esperanza de que resultarían disruptivas durante el día e invisibles durante la noche. El diseño de Scott, conocido como el Western Approaches Scheme, en alusión a su empleo en el escenario del Atlántico norte, funcionó tan

bien que en mayo de 1941 un memorando de la marina británica pedía pintar los demás barcos del mismo modo. Según un informe naval, el uso de motivos disruptivos en todos los colores pálidos parece haber cumplido una doble función: los colores claros generan baja visibilidad desde lejos (como Thayer había argumentado), mientras que a corta distancia, donde no hay esperanzas de que el barco pueda no ser visto (como había explicado Cott), el resultado es la confusión. Sin embargo, en 1944 los británicos habían hecho de la invisibilidad su primer objetivo. La marina estadounidense, en cambio, adoptó varios patrones distintos de camuflaje que buscaban en primer término dificultar la visibilidad. Esto en parte refleja los contextos divergentes de los conflictos británicos y estadounidenses (el Atlántico/Mediterráneo y las costas del Pacífico), pero también las irreconciliables ambigüedades de cuándo y cómo puede funcionar el camuflaje.

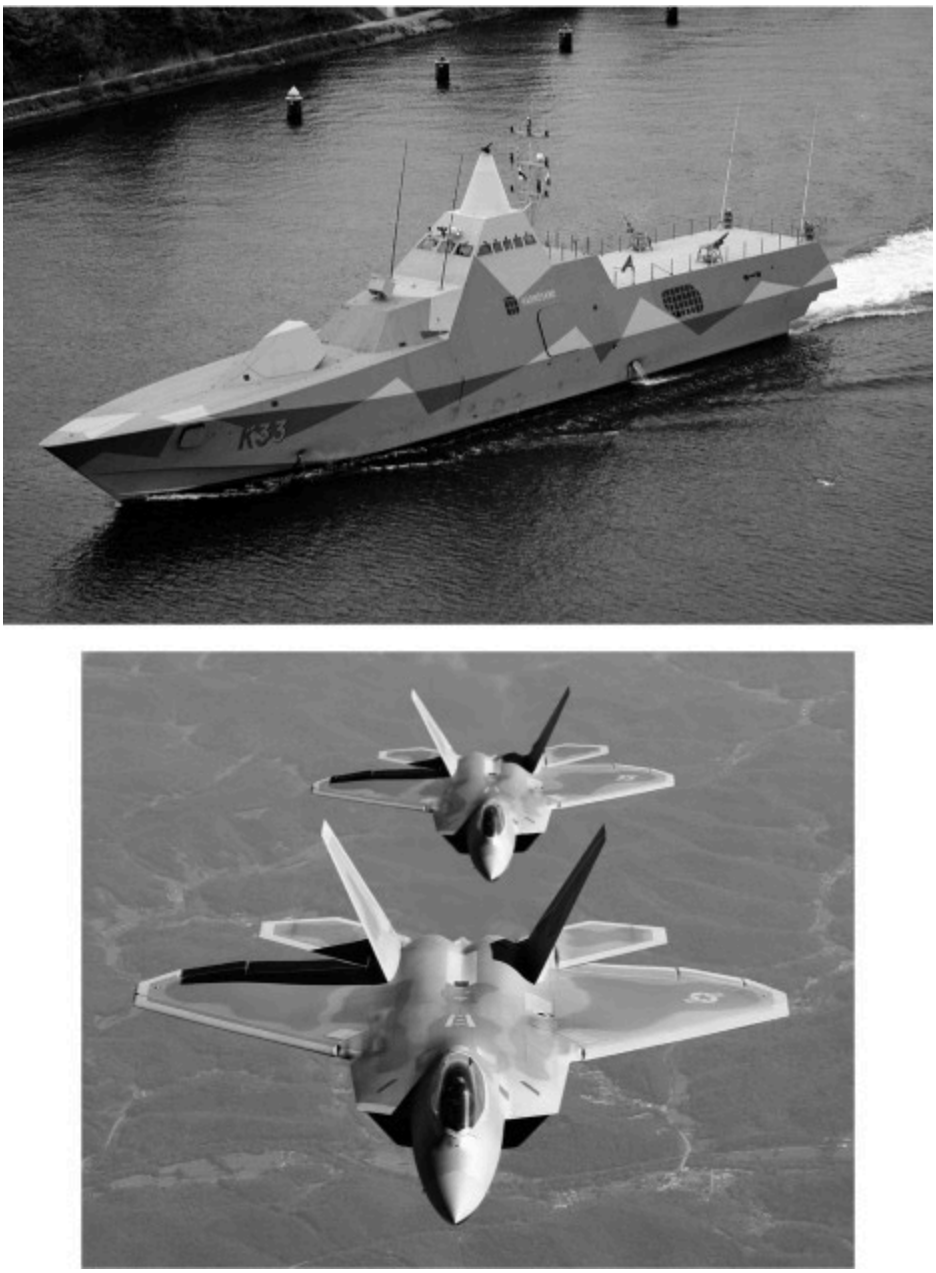
Al mismo tiempo, mientras ingenieros y diseñadores descifraban cómo hacer desaparecer barcos, tanques y aviones, otros estaban diseñando nuevas formas de verlos. Para las fuerzas militares en la era moderna, la invisibilidad ya no se trata solo de eludir la luz: sus aparatos también tienen que ocultarse del radar, del sónar y de los sensores térmicos (infrarrojos). El radar es una especie de visión mediante ondas radiales, trasmitidas desde una antena y detectadas al rebotar desde un objeto. Casi tan pronto como Heinrich Hertz descubrió las ondas de radio en la década de 1880 y notó que rebotaban en los objetos sólidos, ya se habló por primera vez del radar. El inventor serbio Nikola Tesla reconoció sus posibilidades para rastrear objetos grandes durante la Primera Guerra Mundial, pero estas solo fueron solo un descubrimiento colateral a los empeños del ministerio del Aire británico por emplear las ondas radiales como un "rayo de la muerte" que pudiese derribar aviones. En 1935 esta ambiciosa tarea le fue asignada al meteorólogo Robert Watson-Watt, especialista en radiodetección de relámpagos. Este pronto concluyó que las ondas radiales no podían ser empleadas en el combate ofensivo (eliminando los temores de que los nazis ya hubiesen creado un arma así), pero propuso una idea mejor: emplearlos para

detectar aviones. Unas estaciones de radar colocadas a lo largo del litoral británico avisaban de antemano de los ataques aéreos alemanes, lo que contribuyó a lograr un punto de inflexión en la batalla de Inglaterra.

Esconderse del radar es cuestión de reducir la fuerza de la señal de radio que se refleja de vuelta hasta el receptor, llamada eco del radar. En general, la fuerza del eco da una idea del tamaño del objeto que lo causa (aunque esta depende también, por ejemplo, del material del objeto y del ángulo de incidencia del haz del radar). Si se logra que el objeto sea menos reflectante, se "ve" más pequeño en el radar. Los aviones y barcos diseñados para eludir el radar suelen estar revestidos de alguna sustancia –pintura, espuma o fibra– que absorbe las ondas de radio y convierte la energía en calor. El radar también se refleja intensamente por parte de las junturas en ángulo recto de las placas de metal, y por eso los aviones invisibles tienden a tener un aspecto facetado formado por superficies oblicuas. Esto funciona bien en el caso de los barcos, pero en los aviones no resulta necesariamente compatible con la estabilidad aerodinámica: el caza furtivo Lockheed F-117 Nighthawk, estrenado en 1981, tenía una huella en el radar de más o menos el mismo área que un portavasos, pero era famoso por su vuelo inestable. Los cazas furtivos modernos, como el F-22 Raptor, han superado este problema y en los sistemas de radar no parecen mayores que pelotas de golf o incluso insectos grandes, lo que hace prácticamente imposible distinguirlos de objetos naturales. Para garantizar la cuasi-invisibilidad en el radar hay que tener en cuenta todas las fuentes de reflexión: el radar penetrará y rebotará en las superficies interiores, como las de los paneles de control, a menos que el vidrio de las ventanas sea impermeabilizado contra las ondas radiales revistiéndolo con una capa electro-conductora transparente.

Todavía hoy se discute cuál es la mejor forma de camuflaje óptico. En general se considera que los colores lisos, sobre todo el gris, son la mejor opción para los barcos en mar abierto, pero en las regiones costeras se siguen usando motivos de tipo deslumbrante

para confundir el contorno de la nave contra un fondo abigarrado: la corbeta sueca *Visby* los utiliza para operar en los fiordos. Por su parte, la compañía de ingeniería militar británica BAE Systems está desarrollando una forma de camuflaje activo que emplea tinta electrónica de modo similar a la piel cambiante del pez plano y a los LEDs de la Tower Infinity de Corea, adaptándose como una pantalla de televisión para copiar el entorno. BAE también ha anunciado un "escudo de invisibilidad térmica" que ocultará a los tanques de las cámaras infrarrojas sensibles al calor haciendo coincidir el aspecto infrarrojo del vehículo con el de su entorno, mediante una "piel" de paneles hexagonales capaz de calentarse y enfriarse a gran velocidad.



Invisibles al radar: la corbeta *Visby*, una fragata furtiva que emplea la marina sueca (arriba), y el avión de caza F-22 Raptor de la Fuerza Aérea de Estados Unidos. Nótese el motivo deslumbrante en la fragata, si bien con un contraste tonal relativamente bajo.

Así pues, la tecnología ha reemplazado finalmente a los magos de tiempo de guerra, ofreciendo una magia que realmente funciona. No obstante, todavía se la presenta como magia: "Suena más bien como una escena de la película de Harry Potter –dice el texto

comercial del tanque invisible–, pero BAE Systems está haciendo posible esta realidad". Porque, a fin de cuentas, la magia ofrece visiones que somos capaces de entender.

EL BARCO QUE DESAPARECIÓ

Acaso el intento más célebre de volver invisible un barco durante la Segunda Guerra Mundial fuese de por sí pura fantasía. El llamado Experimento Filadelfia, como tantas otras teorías conspirativas, no es una elucubración arbitraria sino un nexo de temas con raíces profundas: una fabulilla potente que concentra asociaciones y prejuicios en torno a un sueño cultural compartido. Aquí tenemos el objetivo muy concreto de la invisibilidad militar unido a la creencia en un orden invisible de la realidad a través del electromagnetismo, y combinado con la idea de la invisibilidad como un símbolo celosamente guardado de poder mágico.

Esta historia es el más doloroso menjunje de conspiraciones que se pueda encontrar, tipificado por el testimonio del ufólogo (y exitosísimo profesor de lenguas) Charles Berlitz y su coautor William Moore en *El Experimento Filadelfia* (1979). Mediante suposiciones, conjeturas y su correspondencia con excéntricos y lunáticos, Berlitz y Moore construyen un ingenioso castillo de naipes. Se preguntaron: "Si de hecho la marina, de algún modo, hubiese logrado, por accidente o designio, crear un campo de fuerza de invisibilidad, ¿qué otras cosas pudiera explicar esto?". ¿El Triángulo de las Bermudas? (otra obsesión de Berlitz) ¿Viajes espaciales, mega-armas secretas? "¡Las posibilidades son tan infinitas como anonadantes!". Así es, en efecto.

Por si sirve de algo, el cuento de manera general es el siguiente. En el otoño de 1943, durante un experimento secreto llamado el Proyecto Arcoíris, la marina estadounidense utilizó equipamiento electromagnético de a bordo para hacer desaparecer de un puerto

en Filadelfia un destructor entero, el USS Eldridge. En una prueba experimental se dijo que el barco había sido teletransportado a Norfolk, Virginia, y de vuelta a Filadelfia. Cuenta la leyenda que la motivación teórica de este experimento la aportó la "teoría del campo unificado" de Einstein, nunca completada o, según la teoría conspirativa, suprimida a causa de sus aplicaciones potencialmente horripilantes. (El hecho documentado de que Einstein realmente actuó como consultor de la marina en materia de explosivos durante 1943-1944 ofrece un débil respaldo a esta versión). Otros dicen que el impulso provino de una teoría rival elaborada por Tesla, el heredero edisoniano de la tradición del ilusionismo científico. Tesla murió en 1943, rodeado de leyendas sobre armas secretas como el "rayo de la muerte", que el ejército se apresuró a confiscar.

La marina estadounidense niega enfáticamente esta historia. Según la Oficina de Investigaciones Navales [ONR] en Washington, "los registros de la Rama de Archivos Operacionales del Centro Histórico Naval han sido revisados reiteradas veces, pero no se ha localizado documento alguno que confirme este hecho, ni ningún interés de la marina en intentar semejante proeza". La bitácora del barco desde el verano hasta el final de 1943 no registra otra cosa que operaciones de rutina. "Nada indica que Einstein estuviese involucrado en investigaciones relacionadas con la invisibilidad o la teletransportación", declara cómodamente la ONR. Bueno, no era de esperar que dijeran otra cosa, ¿no?

La marina sugiere que esta leyenda pudo haber surgido en parte a raíz de la práctica de la "desimantación", en la que se rodea un barco con cables eléctricos para cancelar el magnetismo natural del casco de acero y de este modo impedir que se pueda detonar minas magnéticas en su vecindad. Estas minas, empleadas en la Segunda Guerra Mundial, contienen sensores magnéticos que detectan una concentración en el campo magnético de la Tierra inducidas por la presencia de un objeto grande de metal como puede ser un barco. "Puede decirse que la desimantación, si se hace bien, convierte el barco en 'invisible' para los sensores de las minas magnéticas, pero

sigue siendo visible para el ojo humano, el radar, y los dispositivos de escucha submarinos", dice la ONR.

Ahora podemos ver el mito del Experimento Filadelfia como una extensión natural del uso mágico de los trucos electromagnéticos del siglo XIX empleados por los ilusionistas para sus desapariciones escénicas. Asimismo crea un vínculo entre las viejas creencias en la magia de invisibilidad y el sueño moderno de que es posible lograr desapariciones mediante la manipulación del éter electromagnético.

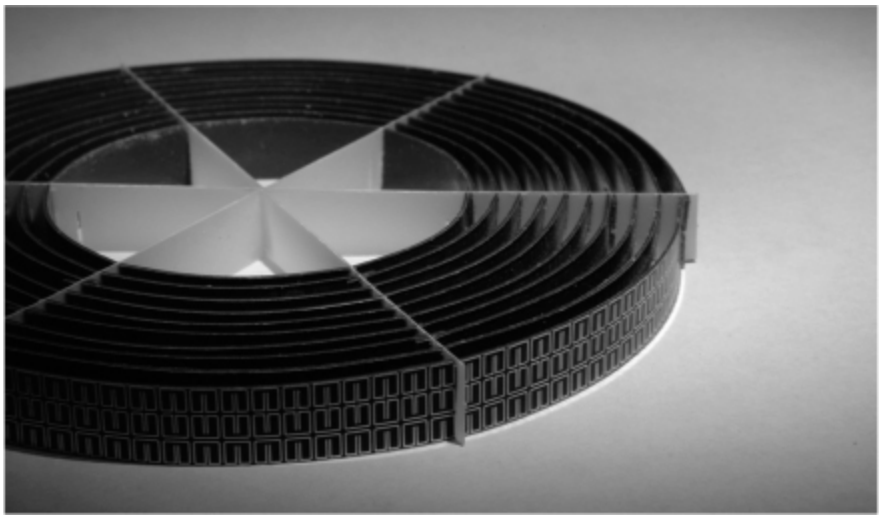
Pero eso, al menos, ya no es solo un sueño.

x
¿INVISIBLE AL FIN?

> Los cuerpos visibles pueden volverse invisibles, o cubrirse, del mismo modo en que la noche cubre a un hombre y lo vuelve invisible; o al igual que este se hace invisible al situarse detrás de una pared; y así como la naturaleza puede, por estos medios, hacer que algo sea visible o invisible, una sustancia visible puede cubrirse con una sustancia invisible, y hacerse invisible gracias al arte.
>
> PARACELSO
> *Astronomia magna*, 1537-1538

> Imaginad que las propiedades electromagnéticas de los materiales no tuviesen límites prácticos. ¿Qué es posible? ¿Y qué no lo es?
>
> ULF LEONHARDT y THOMAS PHILBIN, 2009

En 2006, los científicos que trabajaban en la universidad de Duke en Carolina del Norte reportaron el primer escudo de invisibilidad. Tenía este aspecto:



El lector perspicaz notará que esto es en buena medida una obra en construcción. Aun así, el artefacto es realmente invisible, pero solo si lo intentamos "ver" mediante un haz de microondas que atraviese el plano donde se encuentra. Es decir, si emitiésemos microondas contra este objeto desde un lado e intentásemos detectarlas del otro lado, parecería que las ondas tan solo han atravesado el aire.

Ahora bien, ¿es esto invisibilidad en algún sentido relevante?

Así es como los medios informaron sobre esta nueva tecnología, respaldados y de hecho alentados por los científicos que la diseñaron. Los nuevos artículos venían invariablemente adornados con referencias a la capa de invisibilidad de Harry Potter, afirmando que estábamos antes otro ejemplo de cómo la ciencia convertía la magia en realidad.

Esta es una imagen interesante: la magia, lejos de ser la antítesis de la ciencia, se presenta aquí como su inspiración. Esta idea fue explicitada por John Pendry, un físico del Imperial College y uno de los principales creadores de la teoría de los "escudos de invisibilidad", quien ha afirmado que para él y sus colaboradores la invisibilidad comportaba la motivación de un "grandioso desafío". Implícitamente, estaba redefiniendo la invisibilidad –tradicionalmente entendida como "un ocultamiento de la vista"– como un "ocultamiento basado en redireccionar las ondas electromagnéticas".

Pero invisibilidad no es en absoluto un término técnico; como toda la magia, tiene una función simbólica y social. Cuando la ciencia toma prestados tales términos, también está importando esas asociaciones.

Lo curioso es que el sofisticado público moderno estuvo mucho más dispuesto a aceptar esta pretendida invisibilidad de lo que hubiera estado la gente supuestamente crédula de la Edad Media. Nuestros ancestros hubieran recibido con sorna y desdén la sugerencia de que este artefacto *podría ser* invisible si lo "mirásemos" del modo correcto. De hecho, al principio los propios científicos fueron objeto de un escepticismo similar. En 2006, cuando los físicos ópticos Vladimir Shalaev y Wensham Cai hablaron por primera vez a sus amigos sobre el escudo de invisibilidad del equipo de la universidad de Duke, dicen que "se toparon con miradas de desconcierto". Retrospectivamente, admiten, "la confusión era comprensible".

Esto no implica que esta reacción escéptica fuese la más válida, y mucho menos que los científicos estuviesen incurriendo en algún tipo de engaño. Más bien, viene a reforzar la idea propuesta por el antropólogo Alfred Gell de que la magia, al expresar nuestras esperanzas y deseos, proporciona una meta a los tecnólogos. Este ejemplo de tecnología de invisibilidad funciona al revés, por así decirlo: nos exige que aceptemos como artículo de fe una "invisibilidad invisible" que nuestros ojos no pueden verificar. Los sueños de la ciencia ficción, que dan a la magia formas tecnológicas, nos preparan para ello: los escudos de invisibilidad de la nave *Enterprise* aportan un punto de referencia con el que poner en relación este tosco prototipo.

Aquí podemos ver también cómo, en la ciencia moderna, lo arcano ha dejado de ser excepcional. En el siglo XIX gran parte del papel de un físico era volver visible lo invisible: desvelar aquello que no podemos ver mediante sus efectos sobre las cosas que vemos. Ahora ni siquiera son necesarios esos efectos visibles. Se puede, naturalmente, utilizar instrumentos para demostrar el paso de las

microondas "a través" del escudo de invisibilidad, pero esto no es algo que se pueda experimentar de primera mano, igual que uno puede escuchar una voz incorpórea enviada mediante una trasmisión radial. Lo invisible puede seguir siendo invisible a todos los efectos, sin otra validación que la autoridad de quienes afirman su existencia. Es como si después de todo hubiésemos optado por creer al emperador desnudo.

Pero no está desnudo. La cuestión es más compleja, y hemos de prestar mucha atención a lo que aquí nos dice, pues, independientemente de cómo lo interpretemos, es algo sin duda extraordinario.

UN NUEVO CAMINO PARA LA LUZ

Pues veréis, el campo de la ciencia llamado óptica de transformación, del que han surgido estos escudos de invisibilidad, pone en práctica una asombrosa verdad: que hasta los principios aparentemente fundamentales de la física, tales como la trayectoria de un rayo de luz, pueden ser reinventados y transfigurados por el diseño innovador de los materiales. La óptica de transformación puede considerarse, con apenas un toque de fantasía, como la invención de un éter artificial para transportar la luz, gobernado por unas reglas que los propios científicos pueden prescribir.

La invisibilidad de H. G. Wells, en la que una sustancia nos desvía la luz porque tiene un índice de refracción igual al del aire, es posible en principio pero no en la práctica, al menos no para un material corriente. La invisibilidad prometida por la óptica de transformación adopta un enfoque diferente: en lugar de tratar de suprimir la diversión de los rayos de luz, uno debe asumir el control sobre ese desvío para devolver la luz a la trayectoria que tendría que haber seguido si el objeto no estuviese allí. Los rayos, viajando desde la fuente de iluminación, rodean el objeto encubierto para luego

reunirse del otro lado, de tal modo que, para el observador, es como si hubiesen viajado todo el tiempo en línea recta. Pasan alrededor del objeto encubierto como fluyen las aguas de un río alrededor de una piedra, volviendo a confluir limpiamente corriente abajo.

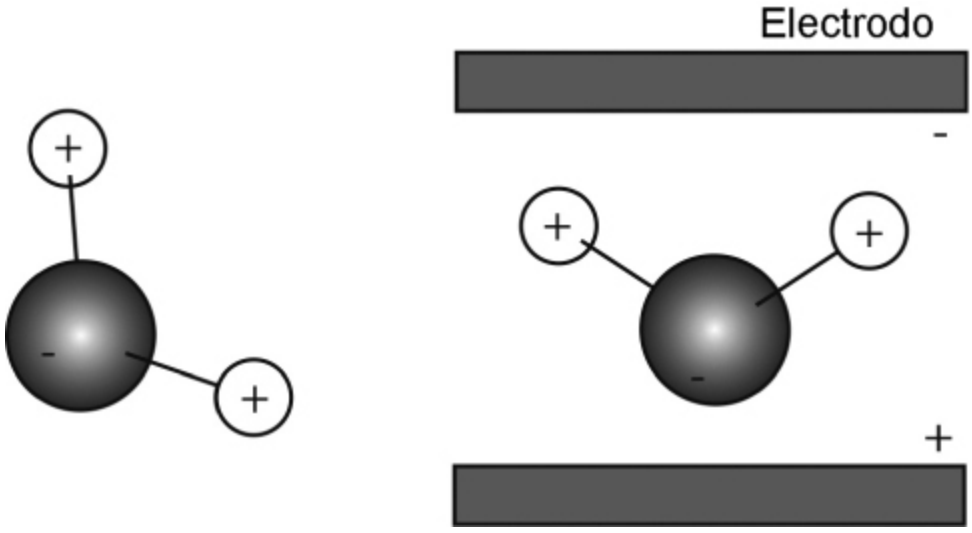
¿Qué clase de material puede hacer esto? Ninguno de los que se conocen en la naturaleza. Más bien, se dice que este "éter artificial" es un metamaterial, hecho de "átomos" compuestos por diminutos receptores y transmisores metálicos: bobinas de alambre que se pasan de una a otra la radiación a lo largo de una ruta predefinida. La filosofía de los metamateriales es que, si la naturaleza no nos proporciona unos átomos que se comporten del modo requerido, entonces fabricaremos nuestros propios átomos.

Esta es una propuesta atrevida, pero no fue así como surgió inicialmente el desafío. En la década de 1960, el físico teórico Victor Veselago, del Lebedev Physical Institute de Moscú, especulaba acerca de la necesidad de un material específico para adquirir un índice de refracción negativo. Como vimos en el capítulo VII, el índice de refracción mide cuánto más despacio viaja la luz a través de la materia que a través del vacío. El vacío (y, aproximadamente, el aire) tiene un índice de refracción de 1; el resto de los materiales comunes tiene un índice de refracción mayor que 1, lo que significa que la luz pierde velocidad cuando atraviesa la materia. Es esta desaceleración la que conduce al fenómeno de la refracción, en el cual los rayos de luz se desvían con respecto a su trayectoria inicial.



Un material con un índice de refracción negativo dobla la luz hacia el lado "equivocado" (izquierda), creando una extraña ilusión visual (derecha).

Pero, ¿que puede significar que el índice de refracción *sea negativo*? En términos físicos, significa que un rayo dobla hacia el lado "equivocado". Esto conferiría un aspecto extraño al objeto visto a través de tal medio: digamos, un lápiz sumergido en un líquido con índice de refracción negativo no solo luciría doblado sino partido limpiamente en dos. El lápiz se vería aún más raro desde arriba, pues parecería flotar sobre la superficie del líquido.



Muchas moléculas, tales como la molécula de agua representada aquí (izquierda) tienen lo que se llama momento dipolo: un desequilibrio entre la carga negativa (-) y la positiva (+) a cada lado o extremo. Esto significa que, colocadas en un campo eléctrico, tenderán a ser atraídas hasta alinearse con el campo (derecho). La permitividad es una medida de cuán fácilmente puede ocurrir esto en un material dado.

Veselago explicó qué propiedades fundamentales del material harían falta para provocar estos extraños fenómenos ópticos: uno u otro de los parámetros llamados permitividad y permeabilidad tendrían que adquirir un valor negativo. Estos parámetros miden la fuerza con que el material se ajusta en presencia de un campo eléctrico (permitividad) o magnético (permeabilidad). Si se coloca una sustancia –cualquier sustancia– en un campo eléctrico, de tal modo que haya un electrodo con carga positiva en un lado y un electrodo negativo en el otro, las partículas con carga que este contiene (los electrones y los núcleos atómicos) tenderán a ser atraídos hacia uno u otro lado: los electrones hacia el electrodo positivo, y los núcleos hacia el negativo. Muchas moléculas poseen una asimetría intrínseca de carga eléctrica, siendo más negativas de un lado que del otro. En un campo eléctrico, las moléculas sentirán una atracción que las inducirá a alinearse en la dirección del campo. (En los materiales que no tienen asimetría intrínseca de carga en las moléculas, el propio campo eléctrico puede inducir esta disparidad). La permitividad es, en líneas generales, una medida de cuán fácilmente se produce dicho alineamiento: a mayor permitividad, mayor resistencia a alinearse.

La permeabilidad es el parámetro equivalente para un campo magnético: la facilidad con que se alinearán las partículas constitutivas de un material cuando este se encuentre dentro de un campo magnético. Como la luz es una onda electromagnética –una onda de campos oscilantes eléctricos y magnéticos–, la permitividad y permeabilidad de una sustancia indican cómo reacciona esta al paso de la luz.

Que alguno de estos parámetros tenga un valor negativo suena raro: es como si un campo eléctrico o magnético atrajese las cargas

o imanes del material en la dirección "equivocada". Sin embargo, tales cosas pueden suceder naturalmente: algunos metales pueden presentar permitividad negativa en respuesta a la luz de onda corta, por ejemplo. Resulta que ello significa que básicamente pueden capturar la luz en su superficie, transformándola en ondas llamadas plasmones dentro de los electrones libres de la superficie. Pero todos los materiales transparentes normales tienen valores positivos de ambos parámetros. Si alguno de ellos fuera negativo, el medio sería opaco.

Veselago se preguntó si sería posible imaginar un material en el que *ambos* parámetros fuesen negativos. En ese caso, entonces su producto (permitividad por permeabilidad) sería positivo, y esto significa que el material seguiría trasmitiendo luz. En 1967 Veselago publicó, en ruso, una ponencia en la que describía las propiedades que tendría este medio, y explicaba que una de estas sería un índice de refracción negativo. Su ponencia fue traducida al inglés al año siguiente, pero se consideró una simple curiosidad y durante décadas cayó en el olvido.

A finales de la década de 1990, el ingeniero electrónico David Smith, por entonces investigador de posgrado en la universidad de California en San Diego, dio con aquel trabajo de Veselago mientras buscaba antecedentes para entender cómo dispersan la luz las pequeñísimas partículas metálicas llamadas nanopartículas. Estas se comportan como materiales plasmónicos para ciertas longitudes de onda de la luz visible: poseen permitividad negativa, encadenando la luz en ondas plasmónicas superficiales. Smith se dio cuenta de que le sería más fácil estudiar este problema si pudiese crear un análogo de mayor magnitud de las partículas metálicas y medir experimentalmente cómo reaccionaban a la luz. Dado que semejante "metal modelo" tendría mucho más espacio entre sus "átomos", Smith tuvo que escalar también la longitud de onda de la "luz" emitida contra este; haciendo que los "átomos" tuviesen unos pocos milímetros de diámetro, podría utilizar microondas. Era una

posibilidad atractiva, puesto que él había tenido que estudiar las microondas para su doctorado.

Pero, ¿qué significa crear un material con unos "átomos" del tamaño de guisantes? Smith reflexionó sobre esto por algún tiempo, y finalmente descubrió una ponencia publicada en 1996 por John Pendry y sus colegas, que contenía exactamente la prescripción que había estado buscando. Pendry presentaba una teoría que explicaba que se puede crear un material plasmónico artificial para microondas a partir de una distribución de pequeños cables, que actúan como diminutas antenas y receptores que absorben y radian microondas tal como hacen los átomos con la luz visible. Parecía una solución ideal, salvo porque los cables de esta estructura hipotética de Pendry eran tan finos que sería imposible manipularlos.

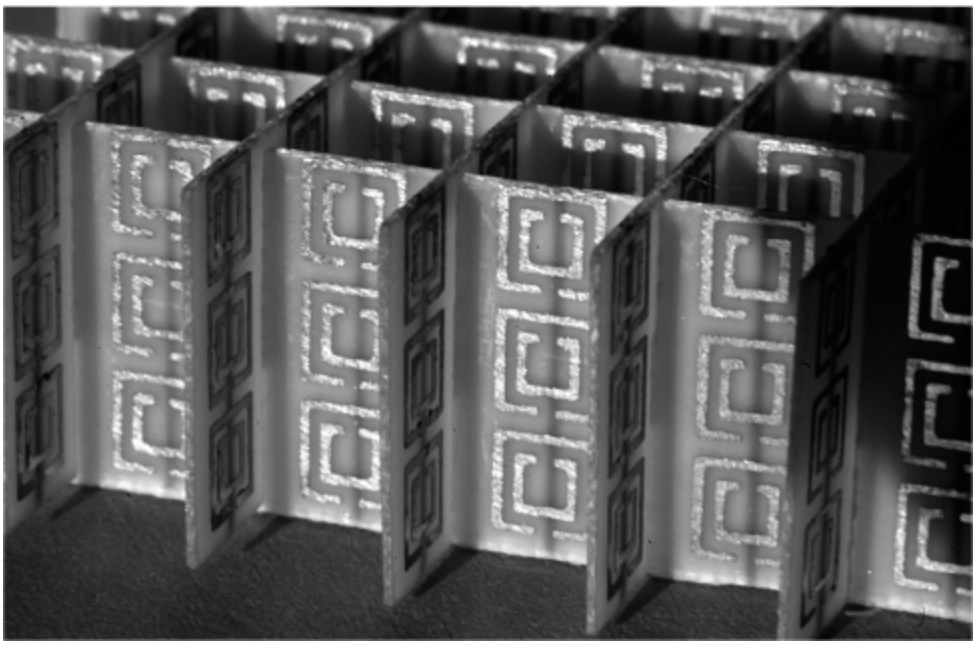
Pero, estudiando la ponencia, Smith comprendió que podía crear estructuras con propiedades muy similares a los cables de Pendry a partir de alambre corriente enrollado en una serie de lazos, como un muelle Slinky. Acometió esta tarea con algunos colegas de San Diego, y descubrió que funcionaba tal como había predicho: como un metal plasmónico con "átomos" de unos pocos milímetros, confeccionados para comportarse como no lo harían los átomos reales. Ya se había acuñado un nombre para este tipo de "material artificial": era un metamaterial.

Más tarde Smith se encontró con Pendry en un congreso científico y descubrió que este ahora estaba teorizando sobre unos patrones de cables que pudiesen producir un comportamiento más exótico: no simplemente la permitividad negativa de un metal plasmónico, sino una permeabilidad magnética ajustable para adoptar una amplia gama de valores, incluyendo valores negativos. Se pensaba que esto era imposible, pero Pendry afirmaba que se podía lograr utilizando unos cables con forma de c llamados anillas. Smith quedó asombrado. Comprendió que "con los cables que podían controlar la permitividad y los anillas que podían controlar la permeabilidad, podías crear materiales con propiedades

electromagnéticas completamente arbitrarias"; una especie de éter hecho a la medida.

Resulta que la idea no era enteramente nueva. En las décadas de 1940 y 1950, los investigadores del ejército de Estados Unidos habían valorado la posibilidad de utilizar distribuciones similares de cables para construir lo que en esencia era un metamaterial, con el que pretendían copiar el movimiento de las ondas radiales en la atmósfera superior de la Tierra, remitiéndonos una vez más a Maxwell, Marconi y la magia de la comunicación invisible. Pero aquel proyecto en realidad nunca progresó y fue abandonado.

Ahora Smith, junto con su colega Willie Padilla, un estudiante de posgrado de San Diego, comenzó a preguntarse qué más podía hacer con estos lazos y anillas. ¿Qué otras respuestas electromagnéticas podían introducir en sus metamateriales? Para explorarlo experimentalmente, necesitarían cientos de los pequeños "meta-átomos"; demasiados para fabricarlos a mano. Pero Padilla descubrió que en un tablero de circuito impreso podían crearse fácilmente estructuras semejantes a anillas grabando las formas de los cables requeridas en sus conductores de cobre. De hecho, así se podía controlar su forma con mucha más precisión que si los fabricaban a mano, y ensamblando los tableros se podían integrar fácilmente los "meta-átomos" en una matriz.



Un metamaterial para guiar microondas, hecho de una cuadrícula armada con tableros de circuitos impresos con conductores de cobre.

Los investigadores descubrieron qué formas tendrían que tener los cables para crear un metamaterial que, dentro de un rango determinado de longitudes de onda, tuviese permeabilidad negativa. Esto lo volvería opaco para las microondas de esas longitudes de onda. Así lo hicieron, y obtuvieron el resultado que esperaban. Pero para demostrar que la permeabilidad era realmente negativa, Smith y sus colegas tendrían que medir también la permitividad. De otro modo no podrían estar seguros de que no fuese esta la causante de la opacidad. Era un experimento peliagudo, que demandaba equipamiento especializado con el que no contaban. Pero Smith se percató de que, si incrustaba el metamaterial con permeabilidad negativa en algún medio que tuviese permitividad negativa, la opacidad debía desaparecer y el material volverse transparente. Y ya sabía cómo lograr una permitividad negativa: usando simplemente su anterior metamaterial plasmónico. De modo que solo hacía falta intercalar los dos tipos de átomo artificial, hechos de lazos y anillas, como las casillas negras y blancas de un tablero de ajedrez.

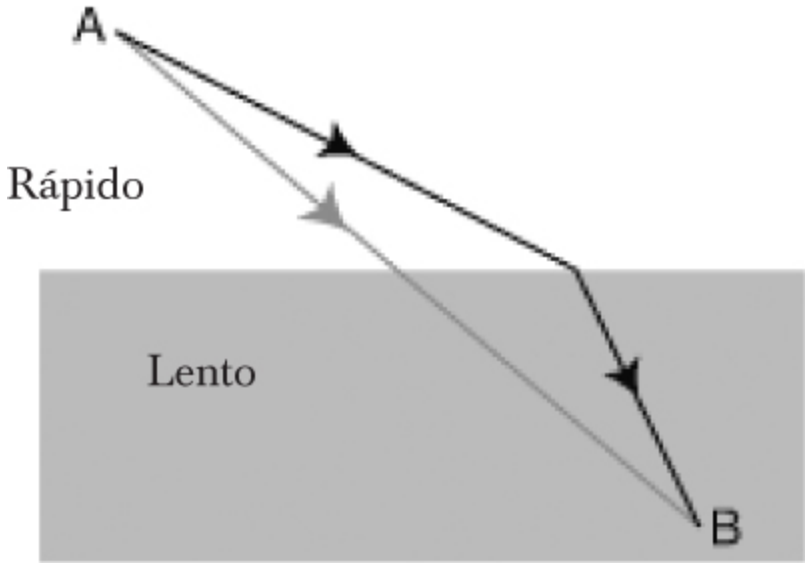
Una vez más, la idea funcionó. Pero cuando Smith y Padilla enviaron sus resultados a una prestigiosa revista de física, esta los rechazó por no ser suficientemente interesantes. Esto llevó a Smith a revisar otros estudios para ver si alguien había pensado anteriormente en un material con permitividad y permeabilidad negativas. Y entonces se topó con el trabajo de Veselago.

LUZ RETORCIDA Y ESPACIO DISTORSIONADO

Padilla solicitó la ponencia a la biblioteca, y no podía creer lo que había encontrado. Smith recuerda que Padilla le decía: "Cada vez que leo esta ponencia me entusiasmo más". Fue en este punto cuando ambos investigadores descubrieron que lo que habían hecho era un material con índice de refracción negativo. Crear permitividades y permeabilidades negativas tal vez pueda ser excitante para unos cuantos físicos, pero un índice de refracción negativo era verdaderamente extraño y algo comprensible (en cierto sentido) para cualquiera que haya contemplado las cosas raras que parecen ocurrirle a nuestra anatomía en una piscina. Pero eso no era todo, como bien sabía Veselago. Por ejemplo, se revertiría el efecto Doppler: la luz incrementaría su longitud de onda al acercarse a ti, y se comprimiría cuando el objeto alejase. Es como si el tono de una sirena primero descendiese y luego se elevase, y no al revés, como sucede cuando una ambulancia se acerca y pasa rápidamente por nuestro lado. Por motivos relacionados con la reversión de la distribución usual de las ondas eléctricas y magnéticas que se propagan a través de estos materiales, Veselago los llamó "zurdos".

El descubrimiento de un índice de refracción negativo dio un giro mucho más atractivo a aquel trabajo, y cuando Smith y sus colegas volvieron a enviar su ponencia a finales de 1999, esta fue aceptada para su publicación. Pero, para alarma de Smith, su supervisor posdoctoral, Sheldon Schultz (ahora coautor de la ponencia), coordinó una conferencia de prensa antes de la publicación, en el

congreso de marzo de la American Physical Society en Minneapolis. La perspectiva de aquella publicidad inquietó a Smith. ¿Y si estaban equivocados? En cualquier caso, dijo, "¿qué interés podría tener el público general en algo tan oscuro como un índice negativo?". En definitiva, pensaba Smith, lo único que estamos haciendo es dispersar microondas con trocitos de metal: ¿a quién va a importarle eso? "En la víspera de la conferencia de prensa –dice Smith–, no pude dormir, consternado y casi asqueado por la idea de que estuviésemos haciendo tanto aspaviento con nuestro trabajo y que hubiésemos pasado por alto algún aspecto técnico, o estuviésemos exagerando su importancia".



La luz encuentra el camino de menor tiempo. Cuando pasa entre sustancias de distinto índice de refracción, esto significa que toma una ruta indirecta. Viajando un poco más en el medio "rápido" y un poco menos en el medio "lento", en relación con la ruta directa (gris), el rayo de luz reduce su tiempo de viaje total entre A y B.

Pero se equivocaba. "Al acercarse la hora de la reunión de la APS y de la conferencia de prensa –recuerda Smith–, los periodistas empezaron a llamar. Y a llamar. Y a llamar. Había pensado que nadie se interesaría, pero al parecer todo el mundo estaba interesado". No es que todos entendieran el trabajo –*The Washington Post* publicó

un equívoco titular sobre un material zurdo que "revierte la energía"–, pero percibían que era algo extraño.

En esta fase, incluso Smith y Pendry continuaban intentando aquilatar *hasta qué punto* era extraño. El metamaterial, en efecto, conducía la luz por trayectorias que no se "suponía" que este siguiese. Para entender por qué, necesitamos echar otro vistazo al origen de la refracción. El axioma de que "la luz viaja en línea recta" ha provocado mucha confusión, porque evidentemente cuando es refractada no lo hace; se dobla o, mejor dicho, se retuerce a medida que el haz pasa de un medio a otro. Pero un axioma más acertado es que la luz sigue la trayectoria que requiera el *menor tiempo de viaje*. En el espacio vacío, esta es ciertamente una línea recta. Pero en un medio con un índice de refracción mayor que 1, la luz se ralentiza con respecto a su velocidad en el vacío. Entonces el camino más corto será el que reduzca la cantidad de tiempo invertida en el medio más lento. Para un rayo que penetra en ángulo oblicuo, esto significa que la luz puede "ahorrar tiempo", en relación con una trayectoria en línea recta, avanzando más a través del medio "rápido" (como el aire) y luego avanzando menos a través del medio "lento" (como el agua). Esto es lo que origina la refracción. Mientras "más lento" sea el segundo medio (y mayor su índice de refracción), más aguda será la curvatura de la trayectoria, puesto que entonces el tiempo invertido en el medio más lento será menor.

Este comportamiento es raro. ¿Cómo sabe el rayo de luz cuál es el camino más corto, antes de haber llegado a su destino? En otras palabras, ¿cómo sabe hasta dónde doblarse? La respuesta es que la luz en realidad se propaga por todos los caminos posibles entre dos puntos, pero las ondas interfieren y se anulan casi completamente, salvo aquellas que siguen el camino del "tiempo más corto".

Incluso en el espacio vacío se puede lograr que las ondas luminosas sigan trayectorias no rectas, *si el espacio mismo es curvo*. En este caso, la luz no puede encontrar un camino más rápido que la trayectoria curva, porque está constreñida por la forma del espacio, así como un coche está constreñido por una carretera curva y no

puede tomar un atajo sin quebrantar las leyes (las del tránsito, no las de la física). Curvar el espacio –o más exactamente, el tejido del espacio y el tiempo, llamado espacio-tiempo– es justamente lo que hace la gravedad, según la teoría de la relatividad general de Einstein. Así pues, la luz sigue una trayectoria curva cuando pasa cerca de un objeto de gran masa cuyo campo gravitacional distorsiona el espacio-tiempo, como puede ser una estrella. Esta predicción de la teoría de Einstein fue verificada por el astrofísico Arthur Eddington durante el eclipse solar de 1919, cuando vio curvarse la luz de las estrellas alrededor del sol tapado. En el interior de un agujero negro, en cambio, el espacio-tiempo está tan distorsionado que la luz nunca logra encontrar una trayectoria que conduzca hacia afuera: todos los caminos están cerrados.

En los metamateriales, la capacidad de definir más o menos a voluntad la respuesta electromagnética significa que uno puede conducir la luz a lo largo de una trayectoria que parece poner en cuestión las leyes usuales de la física. En realidad no hace tal cosa; el camino es consistente con las predicciones de la teoría cuántica de la luz. Más bien, lo que se viola aquí son las leyes usuales de la *óptica*, que emergen del panorama cuántico; y en ese panorama más profundo no hay nada que prohíba esto. Pero así como la gravedad involucra una distorsión del espacio-tiempo que altera la trayectoria de la luz, estos metamateriales pueden ser tratados matemáticamente como si involucraran una distorsión similar del espacio tiempo. Dentro del metamaterial, la luz está obligada a seguir rutas nuevas e inusuales a fin de cumplir con su principio del "menor tiempo de viaje".

Vale la pena hacer una pausa para asimilar esto, porque muchas otras cosas se derivan de ello. Los metamateriales ópticos pueden imaginarse como una remodelación del espacio tiempo. No es que literalmente lo remodelen –no en el sentido en que lo hace una estrella o un agujero negro– pero la luz, matemáticamente y físicamente, se comporta como fuera así. Es como si las coordenadas del espacio-tiempo se replanteasen, de modo muy

similar a esas visualizaciones de la relatividad general, hoy tan familiares, que muestran el espacio-tiempo como una lámina de caucho cuadriculada, con hoyuelos generados por la atracción gravitatoria de las estrellas. Es debido a esa transformación de las coordenadas de las oscilaciones electromagnéticas de la luz que esta disciplina, postulada principalmente por Pendry y demostrada experimentalmente por primera vez por Smith y sus colegas, se llama óptica de transformación.

ABRIENDO UN AGUJERO

Doblar la luz de maneras insólitas parecía ser un truco útil de los metamateriales. Smith y sus colegas empezaron a pensar en crear estructuras de metamateriales que desviasen rayos a diferentes ángulos en diferentes puntos del espacio: alterando la forma y el tamaño de los lazos y anillas, podían lograr un índice de refracción (positivo o negativo) que variase de punto en punto. Eso no era tan difícil: los investigadores podían simplemente calcular qué forma tendrían que tener los lazos y las anillas, y luego utilizar un proceso controlado por ordenador para grabar los tableros de circuitos. Una placa de este material puede funcionar como lente aunque sea totalmente plana. Estas "lentes planas" pueden fabricarse a partir de materiales transparentes con índice de refracción variable, y se utilizan por ejemplo en las fotocopiadoras. Pero es difícil hacer variar mucho el índice de refracción de un material corriente; los metamateriales permiten un rango mucho mayor, y en consecuencia, lentes más potentes.

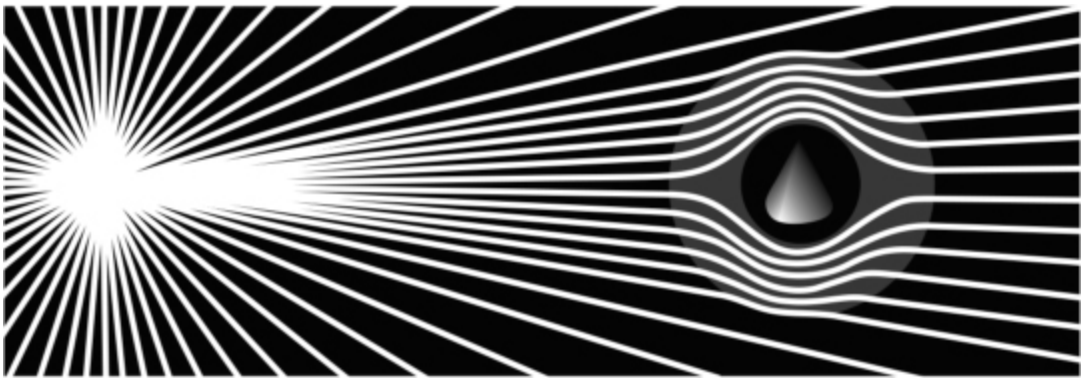
A partir de la amplia posibilidad de ajustar continuamente, y en todas partes, las propiedades ópticas del metamaterial, los investigadores se preguntaron qué otras cosas se podrían lograr. Fue aquí cuando nació la capa de invisibilidad.

Lo que Arthur Eddington observó en 1919 fue una estrella que estaba *detrás* del sol: su luz fue atraída hasta volverse visible porque

la masa del sol distorsionó el espacio-tiempo circundante. En otras palabras, la luz de la estrella se hizo visible no pasando a través del sol sino describiendo una curva en torno a él.

Pendry comprendió que debía de ser posible crear una estructura de metamaterial que pudiese guiar de esta manera toda la luz: doblándola a su alrededor y reconstituyéndola del otro lado. Esto equivale a abrir una especie de agujero en el espacio, donde la luz no puede llegar. Según Smith, es

> como tomar un alfiler y empujarlo a través de los hilos de un tejido, y luego moverlo para crear un agujero. La luz se moverá junto con los hilos, rodeando el agujero sin reflejo alguno. Las ondas de luz se doblan en torno al agujero y se restablecen al otro lado. El efecto es que el espacio dentro del agujero –y cualquier objeto dentro de este– se vuelve invisible.



La desviación de los rayos de luz creada por un escudo de invisibilidad. Los rayos son guiados en torno del objeto encubierto por el escudo (gris) a su alrededor y luego devueltos a su trayectoria original al otro lado del mismo.

Pendry expuso su plano para un escudo de invisibilidad de metamateriales en un congreso científico en San Antonio en 2005. Smith estaba por entonces en la universidad de Duke en Carolina del Norte y no pudo asistir a esta charla, pero cuando sus alumnos se la comentaron, Smith comprendió que se trataba de una aplicación de sus metamateriales de microondas mucho más seductora que un índice de refracción negativo, y le propuso a Pendry una colaboración.

No fueron ellos los únicos que tuvieron la idea. Cuando Ulf Leonhardt, un físico de la universidad de St. Andrews en Escocia, oyó hablar por primera vez de metamateriales e índice de refracción negativo en 2002, también se dio cuenta de las posibilidades. "Pensé, ¿cuál podría ser la siguiente gran idea una vez agotadas las ideas del índice de refracción negativo? –dice Leonhardt–. De inmediato se me hizo evidente que esta era la invisibilidad".

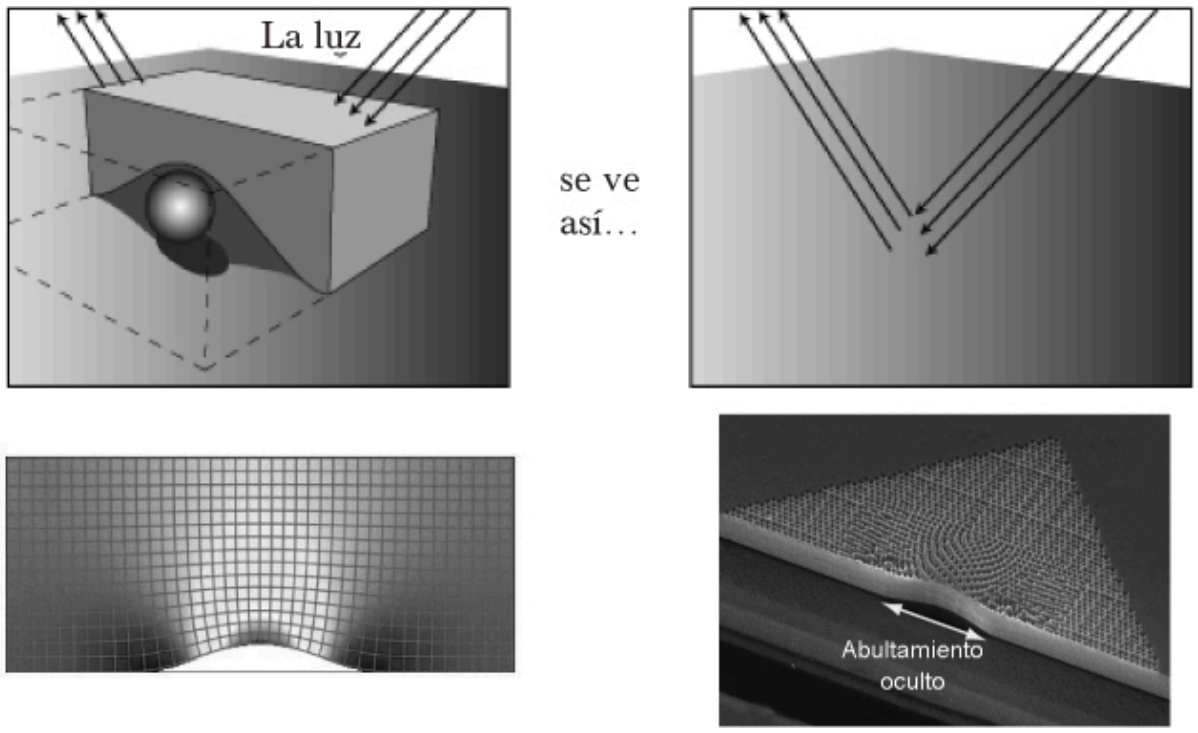
Pero tomó a Leonhardt tres años descubrir cómo hacerla funcionar. En el verano de 2006, él y Smith y Pendry, con el colega de Smith, David Schurig, publicaron sus respectivos artículos en la revista *Science* explicando la teoría de cómo pudiera funcionar una capa de invisibilidad hecha de metamateriales. Sus enfoques eran un poco distintos, pero según explica Leonhardt, "la idea central de Pendry y mi versión es la misma: con materiales ópticos uno puede implementar transformaciones coordinadas que pueden ser empleadas para 'desaparecer cosas por transformación'; esto es, volverlas invisibles".

Esa es la teoría, pero ¿puede hacerse? A Smith y a sus colegas solo les tomó unos meses determinar todos los elementos necesarios para crear un escudo circular que curvase las microondas que viajasen en el mismo plano: un escudo de invisibilidad de microondas bidimensional. A la hora de construir la estructura como tal, de diez anillos concéntricos de metamateriales con diámetros de cinco a doce centímetros aproximadamente, se saltaron algunos detalles, y por tanto el "ocultamiento" no era perfecto: era un poco reflectante, y arrojaba una ligera sombra. Pero, no obstante, cualquier objeto dentro del escudo era más o menos invisible para microondas de cerca de tres centímetros de longitud de onda. Aquel era el dispositivo que vimos al comienzo del capítulo, e inevitablemente causó sensación.

La invisibilidad solo se manifiesta en esta longitud de onda en particular porque depende de la resonancia que la luz excita en las anillas, de la misma forma que un tono acústico hace vibrar en sintonía una cuerda de guitarra no amortiguada. Y las anillas de un

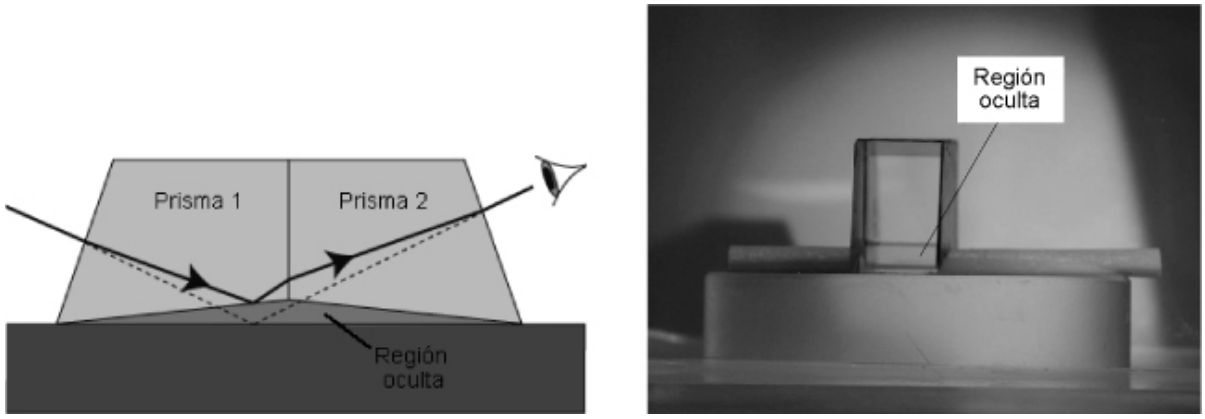
tamaño dado tienen una frecuencia de resonancia específica. Esta es una de las razones por las que lograr la invisibilidad a lo largo de un amplio espectro de longitudes de onda –o, digamos, de todo el espectro– es difícil: no es fácil excitar una resonancia tan amplia. La otra limitación de este escudo, al menos desde el punto de vista de las relaciones públicas, era que solo funcionaba para microondas. Para que la invisibilidad resulte verdaderamente asombrosa, es necesario que la gente *no vea* lo que supuestamente está escondido. El artículo sobre el experimento de Smith en la revista *National Geographic* lo dice todo: "Unos investigadores anunciaron hoy que han construido la primera capa de invisibilidad del mundo, aunque la letra pequeña pudiera decepcionar a los fans de la ciencia ficción. El dispositivo funciona solo en dos dimensiones y solo para microondas".

Crear una capa tridimensional es posible en teoría, aunque fabricarla y ensamblar todas sus partes constituiría un gran reto. Hacer que funcione para la luz visible es todavía más complicado, porque requeriría encoger todos los "meta-átomos" a una escala microscópica para poder igualar la corta longitud de onda de la luz.



La capa alfombra de Li y Pendry. Aquí el índice de refracción de una placa de material ocultando un objeto bajo un abultamiento refleja la luz de tal modo que parece venir de una superficie perfectamente plana (arriba). El índice de refracción de la placa varía de punto en punto (abajo a la izquierda; las sombras indican el tamaño del índice de refracción). Una versión real de este diseño se construyó con silicio en 2009 (abajo a la derecha).

Sin embargo, en lugar de hacerse más complejas, estas capas de invisibilidad se han vuelto cada vez más simples. Esto se debe a que los investigadores se han dado cuenta de que unos diseños menos perfectos o más limitados pueden reducir la dificultad de fabricar estas estructuras y al mismo tiempo proporcionan cierto grado de ocultamiento. Una simplificación importante provino de Pendry y su estudiante de posgrado Jensen Li en 2008: señalaron que, en vez de ocultar un objeto en el espacio libre, sería más fácil ocultarlo debajo de una "capa alfombra" que recubriese una superficie plana, de tal modo que la luz que rebotase de la capa pareciese venir de la superficie subyacente. No hay ningún elemento resonante en esta estructura, así que funcionará para un rango mayor de longitudes de onda, y los "meta-átomos" pueden estar hechos de trozos de un material corriente como el silicio, apropiadamente modelados y espaciados, posibilitando crear estructuras pequeñas que operarán en longitudes de onda visibles o casi visibles.



La "pseudo capa" de calcita. Usando dos prismas de un material birrefringente y transparente como la calcita, la luz puede ser conducida para que parezca reflejar

la superficie que hay debajo del objeto oculto (izquierda). Dichas estructuras se probaron en 2010; aquí las vemos ocultando un rollo de papel (derecha).

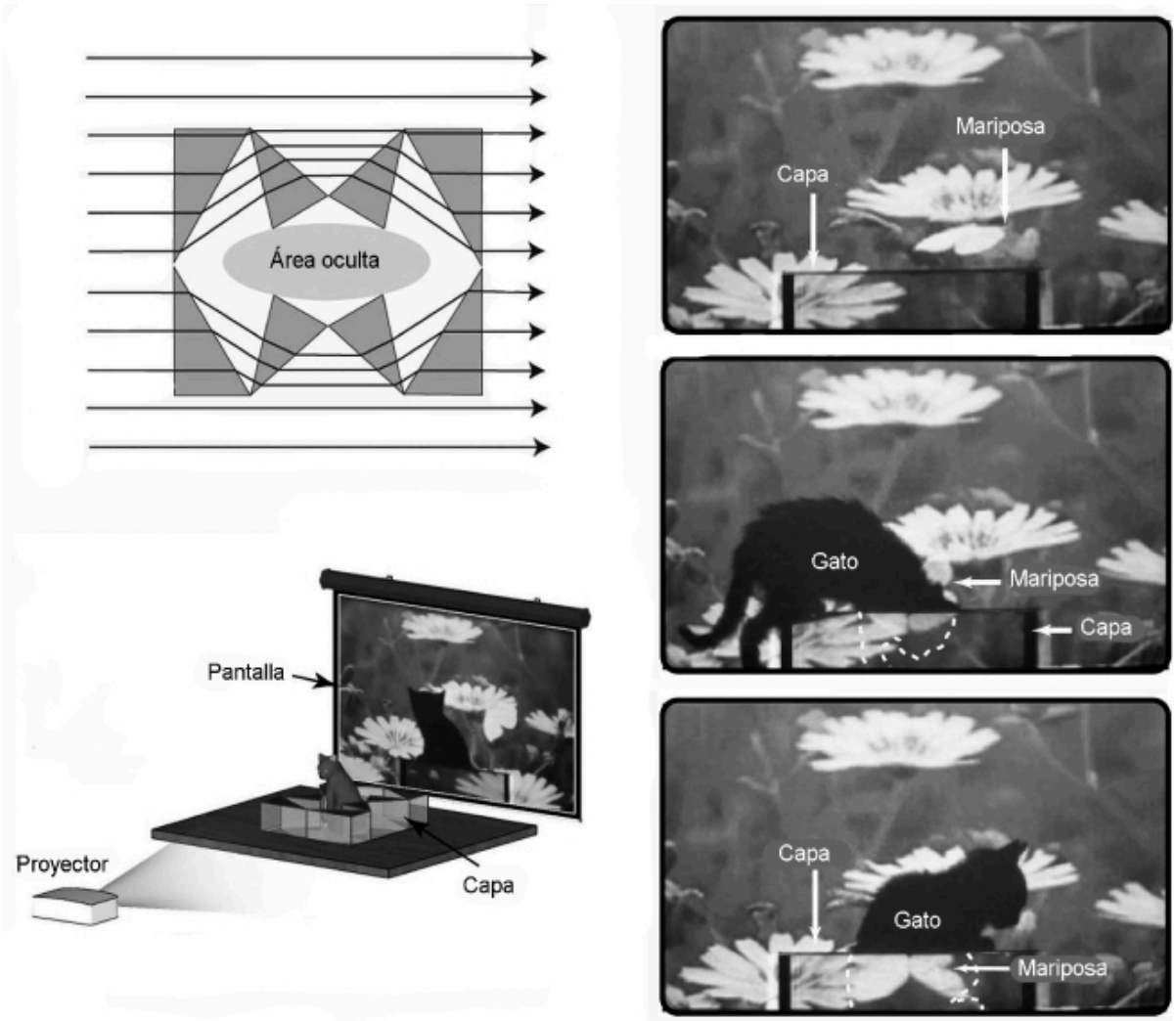
En 2009, Xiang Zhang, de la universidad de Berkeley, fabricó en silicio una capa bidimensional como esta que funcionaba a longitudes de onda infrarrojas, utilizando las técnicas empleadas para tallar circuitos integrados. El mismo material no funciona para la luz visible, porque el silicio la absorbe.

Pendry y los demás llevaron las cosas a un nivel todavía más simple. Para una estructura parecida a una alfombra en la que un objeto se sitúa sobre una superficie y es escondido por una cavidad, el ocultamiento puede lograrse con prismas y espejos. El objetivo es que parezca como si un rayo reflejado hubiese rebotado en la superficie subyacente. Un modo de hacerlo es simplemente colocar otra superficie plana encima del objeto. Pero eso por sí solo no lograría engañarnos, porque podemos ver que la nueva superficie está más cerca, que el espacio tiene un "doble fondo". Sin embargo, uno puede usar, en vez de eso, dos prismas trapezoidales hechos de material transparente, para doblar el rayo de tal modo que parezca venir del plano subyacente. El truco es que los trapezoides tienen que estar hechos de lo que en óptica se llama un medio anisotrópico, que tiene diferentes índices de refracción a diferentes direcciones en el espacio. Esta es una propiedad de algunos minerales naturales, como la calcita: se denomina birrefringencia y origina la doble imagen de los objetos vistos a través de ellos. De modo que es posible crear una tosca alfombra de invisibilidad simplemente a partir de unos bloques de calcita. No es exactamente verdadera invisibilidad, porque la "capa" reflectante se ve con toda claridad. Pero construirla es casi trivialmente fácil una vez que entiendes el diseño, y funcionará para todas las longitudes de onda visibles de la luz. Dos grupos de investigadores demostraron esta forma reducida de ocultamiento casi a la vez en 2010, uno de ellos liderado por Shuang Zhang, de la universidad de Birmingham en Inglaterra, y el otro por Baile Zhang, del Massachusetts Institute of Technology.

Se podría pensar que esto empieza a parecerse a un truco del teatro victoriano de variedades: ocultar un objeto detrás de humo y espejos. Y aunque puede apuntalarse con el lenguaje matemático de la óptica de transformación, en la que se modifican las coordenadas de la trayectoria de la luz para crear planos y superficies encubiertas, la conexión con aquellos anticuados trucos de óptica se vuelve explícita al simplificar todavía más la idea. En definitiva, este tipo de invisibilidad es cuestión de guiar la luz alrededor de un objeto de modo que el fondo se haga visible en su lugar. Es lo que hacen los prismas ordinarios. El resultado es un poco tosco, pues los prismas provocan reflejos y son completamente visibles en el aire: pero es invisibilidad en cierto modo, y a una escala solo limitada por el tamaño de los prismas.

Esto lo dejaron bien claro en 2013 Baile Zhang en colaboración con un equipo de la universidad de Zhejiang en Hangzhou, China, liderado por Hongsheng Chen: crearon distribuciones de prismas de gran tamaño, hechos de vidrio óptico, que desviaban la luz alrededor de un compartimento central. Colocados dentro de una pecera, los prismas ocultaban a un pez dentro de aquel agujero mientras que detrás del mismo podían verse unas algas. Y un gato "desapareció" al introducirse en la cavidad, mientras que en el vidrio del fondo seguía viéndose un filme proyectado de una mariposa revoloteando entre las flores.

Podéis hacer lo mismo con una serie de espejos, dirigidos para traer hasta el primer plano el reflejo del fondo. Ahora sí que hemos cerrado verdaderamente el círculo, y estamos de vuelta con la "media mujer viva" del vodevil, cortada por la mitad gracias a un juego de espejos.



Un gato (abajo) "desaparece" en una cavidad cuando los prismas (arriba a la izquierda) conducen la luz en torno a ella: a medio camino entre la óptica de transformación y el ilusionismo victoriano.



Para esconder la mitad del cuerpo de la mujer en el truco victoriano de la "media mujer viva" se empleaban espejos cuidadosamente dispuestos, según se describe en el libro *Magia* (1898) de Albert Hopkins.

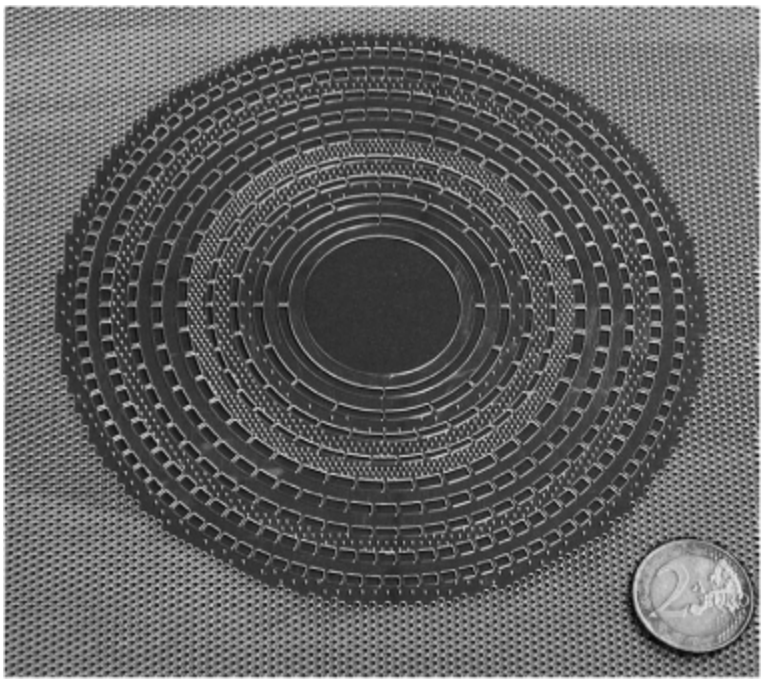
MUNDO DE CAPAS

Quizá este sea el anticlímax de las visiones de alta tecnología de los escudos de invisibilidad. Pero las ilusiones generadas por la óptica de transformación, al menos en principio, son muchas y su límite es solo el de la imaginación.

Así como todo acto de magia debe de tener su contraconjuro, es posible crear una "anticapa" que anule los efectos de la capa. Una anticapa de metamateriales pudiera insertarse concéntricamente dentro de una capa cilíndrica, por ejemplo, para devolver a la visibilidad el objeto que la capa ocultaba. Esta posibilidad ha sido demostrada teóricamente por Xudong Luo, de la universidad Jiao Tong de Shanghái, Huanyang Chen de la universidad de Suzhou y sus colaboradores. Es posible imaginar la construcción de una estructura de metamaterial que, en vez de aislar de la luz una parte del espacio, abriese un agujero, vinculando de hecho una región del espacio con otra mediante algo similar a los agujeros de gusano espaciotemporales que proponen los físicos como una forma de

viajar en el tiempo. El efecto podría ser el de invocar en el "espacio vacío" una imagen de un sitio diferente, como la escena del otro lado de una pared: una especie de periscopio invisible.

Una capa de metamaterial pudiera también revelar más acerca del objeto en su interior: Pendry y su colega S. Anantha Ramakrishna han demostrado que puede funcionar como una lupa. Pendry lo compara con el modo en que la luz, al pasar a través de una botella de leche, es dispersada por la leche y el vidrio de modo que la leche parece llegar hasta el borde mismo de la botella: no ves el grosor del propio vidrio. Pero un metamaterial pudiera hacer que la imagen de la sustancia en el interior se proyecte, por así decirlo, *más allá* del borde de la botella y en el espacio vacío, pareciendo mayor de lo que realmente es. En 2008 Xudong Luo y sus colegas demostraron que, en teoría, un metal rodeado de un metamaterial con un índice de refracción negativo podría actuar así, convirtiéndose en lo que ellos llamaban un "superdispersador", capaz de bloquear el paso de la luz por un área mayor de lo que permitirían sus dimensiones reales. De esta manera sería posible ocultar una entrada en un muro, haciendo que este pareciera extenderse de un lado al otro de la abertura. Solo acercándote lo suficiente podrías ver la abertura. Y aquí estamos de vuelta con Harry Potter y el Andén 9¾ de la estación de King's Cross: "Parece magia", asegura Pendry.



La capa de invisibilidad acústica (con una moneda de dos euros para mostrar la escala). En esta estructura, la cavidad central concéntrica es invisible para las ondas acústicas que viajan lateralmente a través de la lámina de plástico. (Los agujeros en esta estructura no han sido llenados todavía con el polímero gomoso necesario para crear el total ocultamiento).

En principio, los metamateriales pueden moldear la luz casi como un alfarero modela la arcilla. Además de reconstruir los rayos de luz para que luzcan igual que antes de alcanzar al objeto encubierto, estas estructuras pueden manipular la luz que emerge para crear la apariencia de un objeto *diferente*: hacer que cualquier cosa elegida al azar luzca como si fuera otra distinta. La escala no supone limitación alguna –en principio un ratón podría ser disfrazado de elefante, y viceversa. Che Ting Chan y sus colegas de la University of Science and Technology de Hong Kong han presentado un boceto de esta propuesta de "óptica ilusoria". Calcular cómo debería estar estructurado el metamaterial que contenga la forma sería una tarea descomunal –por no hablar de su construcción–, pero en teoría no hay nada lo impida.

La analogía entre la óptica de transformación y la transformación gravitacional de las coordenadas espaciotemporales sugiere que los

metamateriales pueden reproducir los exóticos efectos astrofísicos. Huanyang Chen ha demostrado cómo utilizar estos constructos artificiales para que la luz se comporte casi como lo haría junto al punto de no retorno de un agujero negro, llamado horizonte de sucesos. Xiang Zhang, de Berkeley, ha propuesto un modo de construir dichas estructuras con materiales reales tales como el cobre o los semiconductores, mientras que Ulf Leonhardt ha expuesto un proyecto en el que son las fibras ópticas y no los metamateriales las que simulan algunos de los peculiares efectos que provoca en la luz un agujero negro.

La óptica de transformación no tiene que ver solo con la luz: en el fondo, es una ciencia de las ondas. Dependiendo de la escala de la capa, uno puede en principio esconderse de la luz, las microondas y el radar. Pero, como bien ha demostrado Huanyang Chen, esta idea puede extenderse también a las ondas sonoras: una suerte de capa acústica hecha de un metamaterial consistente en una lámina de plástico PVC agujereada según un meticuloso patrón y llena de un polímero gomoso. Si tenemos presente que las ondas acústicas viajan aquí a través de la lámina como vibraciones mecánicas, no es difícil imaginar, escalando esta estructura, cómo crear un escudo de invisibilidad para las ondas sísmicas generadas por los terremotos, ocultando de sus efectos destructivos cualquier cosa que esté dentro.

También se podrían ocultar objetos de las olas del mar, conduciéndolas alrededor del objeto como si este no estuviese allí. De hecho, todo flujo de agua –no solo las olas de la superficie– podría domesticarse de esta forma, de tal modo que el objeto no cree turbulencia alguna en el fluido. Un bote equipado con un escudo como este podría moverse a través del agua sin perturbarla. Esto reduciría la resistencia que experimenta la embarcación y también volvería mucho más silencioso su avance.

BANDIDOS DEL TIEMPO

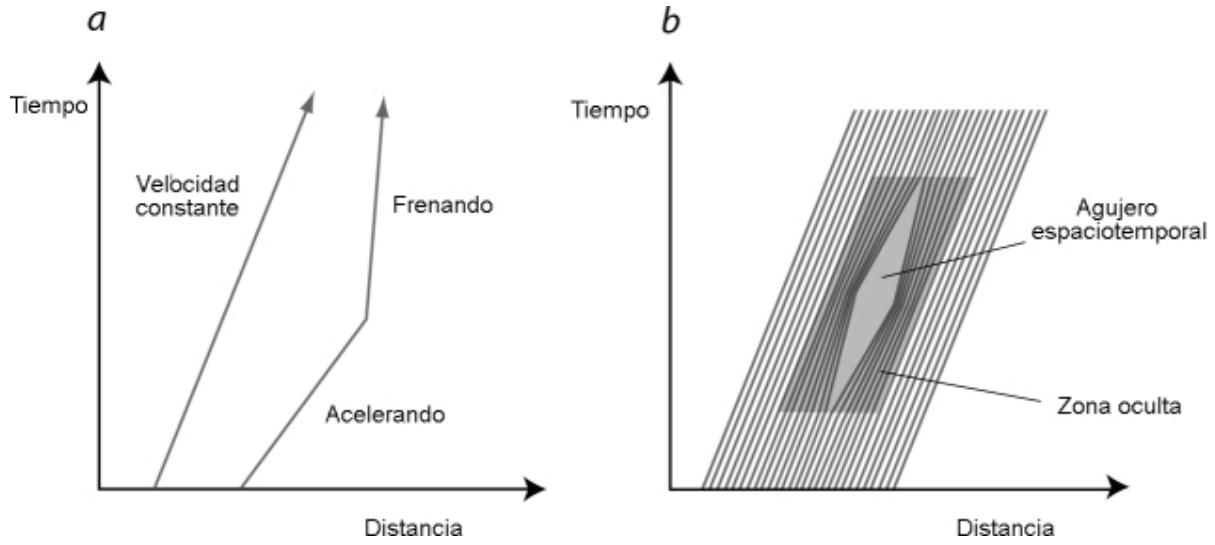
La analogía entre la óptica de transformación, que redibuja la cuadrícula para las ecuaciones de Maxwell de las ondas electromagnéticas, y la distorsión del espacio-tiempo en la relatividad general permite una forma extraordinaria de invisibilidad en la que los objetos pueden ocultarse no solo en el espacio sino en el tiempo. En la práctica, esto supone abrir un agujero en el espacio-tiempo o, dicho de otro modo, descartar, a la manera de un editor, un trozo de la historia.

Los investigadores que tuvieron esta idea, Martin McCall y Paul Kinsler del Imperial College, imaginan a un ladrón arrojando una capa espaciotemporal sobre la escena del crimen, para poder abrir la caja fuerte y retirar su contenido al amparo del agujero espaciotemporal, mientras la cámara de seguridad graba tan solo una estancia vacía, sin ningún "salto" que revele la edición. Alternativamente, al cubrir con dicha capa nuestro viaje entre A y B, daría la impresión de que desaparecemos de A y reaparecemos instantáneamente en B; como dicen McCall y Kinsler, creando "la ilusión del teletransporte de *Star Trek*".

Ya en este punto debería estar claro que la imaginería y las metáforas que los científicos escogen para explicar su trabajo no son casuales: con ellas nos hablan de los sueños que está cultivando la ciencia. Por un lado, McCall y Kinsler están evocando aquí la magia futurista de la ciencia ficción, en la que aparecen formas míticas vestidas con los ropajes adecuados para la era de la razón. Y por el otro, los puntos de referencia más cercanos siguen siendo los antiguos, en los que la invisibilidad es un medio facilitador de las fechorías, la malevolencia, el robo y el engaño: en suma, un desafío a la moralidad.

¿Cómo se abre este agujero en el espacio-tiempo? Las capas de invisibilidad de la óptica de transformación ocultan los objetos inclinando los rayos de luz en torno a ellos y devolviéndolos a su trayectoria original al otro lado. La capa espaciotemporal, en cambio,

no manipula la trayectoria de los rayos de luz sino su velocidad. Estaría hecha de materiales que ralenticen o aceleren la luz. Esto significa que parte de la luz que el suceso oculto hubiera dispersado se adelanta al momento en que este ocurre, mientras que el resto es retenida hasta después de dicho suceso. Los rayos ralentizados y acelerados se reúnen luego impecablemente, de modo que no haya grieta alguna en el espacio-tiempo.



Muestreos espaciotemporales de las trayectorias de un rayo de luz. Una pendiente constante corresponde a un rayo moviéndose a velocidad constante (*a*). Manipulando las velocidades de los rayos dentro de una región del espacio y del tiempo, puede abrirse un agujero en el que no penetre la luz (*b*).

Este proceso puede ser ilustrado mostrando las trayectorias de la luz en términos gráficos, simplificados a una sola dirección del espacio: rayos de luz viajando linealmente, como a lo largo de una fibra óptica. Si un rayo viaja a lo largo de este espacio a velocidad constante, un gráfico de su posición como función de tiempo es una línea recta. Sin embargo, si la velocidad varía –por ejemplo, si se topa con una zona con distinto índice de refracción– entonces la inclinación de la línea cambia, se vuelve más plana con la aceleración y más abrupta con la ralentización.

Imaginad ahora que una serie de rayos se mueve secuencialmente a través de este espacio: en otras palabras, hay

una iluminación continua. Si, en cierto momento, comenzamos a manipular la velocidad de los rayos en diferentes puntos del espacio, acelerando un poco algunos, ralentizando otros, y luego induciendo un cambio opuesto de velocidad para devolver los rayos a la trayectoria espaciotemporal inicial, podemos torcer las trayectorias para abrir un agujero en el que no penetre ningún rayo de luz. Lo que pase dentro de ese agujero –que se abre y luego se cierra al cabo de un tiempo– no afecta el flujo de la luz "en torno" a él. Un observador externo a esta región oculta –ya sea que esté "río abajo" en el espacio o sea posterior en el tiempo al suceso encubierto, o ambas cosas– no ve otra cosa que la sucesión de rayos, aparentemente no interrumpida ni perturbada. Sin embargo, el agujero espaciotemporal abierto por la capa no es simétrico: existe en una dirección pero no en la dirección opuesta, aun cuando la capa misma pueda volverse invisible desde ambas direcciones. Así pues, un observador podría, desde un lado, ver un suceso que un observador desde el otro lado juraría que nunca ocurrió.

Para confeccionar una capa espaciotemporal la luz debe ser ralentizada o acelerada en relación con su velocidad antes de entrar en la capa. Ahora bien, si la región más allá de la capa fuera un espacio vacío –al aire libre, por ejemplo–, esto se dificulta mucho. Sabemos que la luz se ralentiza al penetrar en un medio con un índice de refracción mayor que el del aire; en otras palabras, prácticamente cualquier material transparente nomal. Pero, ¿cómo puede la luz moverse *más rápido* que en el vacío? Resulta que esto de hecho es posible: en algunas sustancias exóticas, como los gases ultrafríos de los metales alcalinos, la luz ha sido acelerada por un factor de trescientos, de modo que, extrañamente, un pulso parece abandonar el sistema incluso antes de haber llegado a él.

Pero no se requiere necesariamente un medio tan peculiar y poco práctico. Si la propia capa está rodeada por algún revestimiento transparente, entonces solo hay que acelerar o ralentizar la luz en relación con este. Así y todo, para lograr un ocultamiento perfecto y versátil uno debe alterar tanto el campo eléctrico como el magnético

de la onda electromagnética. La mayoría de los materiales transparentes, como el vidrio, son no-magnéticos y por tanto no afectan al campo magnético. Además, los efectos sobre los componentes eléctricos y magnéticos tienen que ser los mismos, pues de otro modo parte de la luz será reflejada al penetrar el material, provocando que la capa misma sea visible. Cuando los efectos eléctricos y magnéticos se igualan, se dice que el material tiene "impedancia equivalente".

Ningún material corriente cumple todos estos requisitos, pero los metamateriales sí. Como ahora el ocultamiento involucra tanto al tiempo como al espacio, las propiedades ópticas de la capa necesitan variar en el transcurso de su operación, cambiando justo lo necesario para cada material y en el momento exacto en que la luz lo atraviesa.

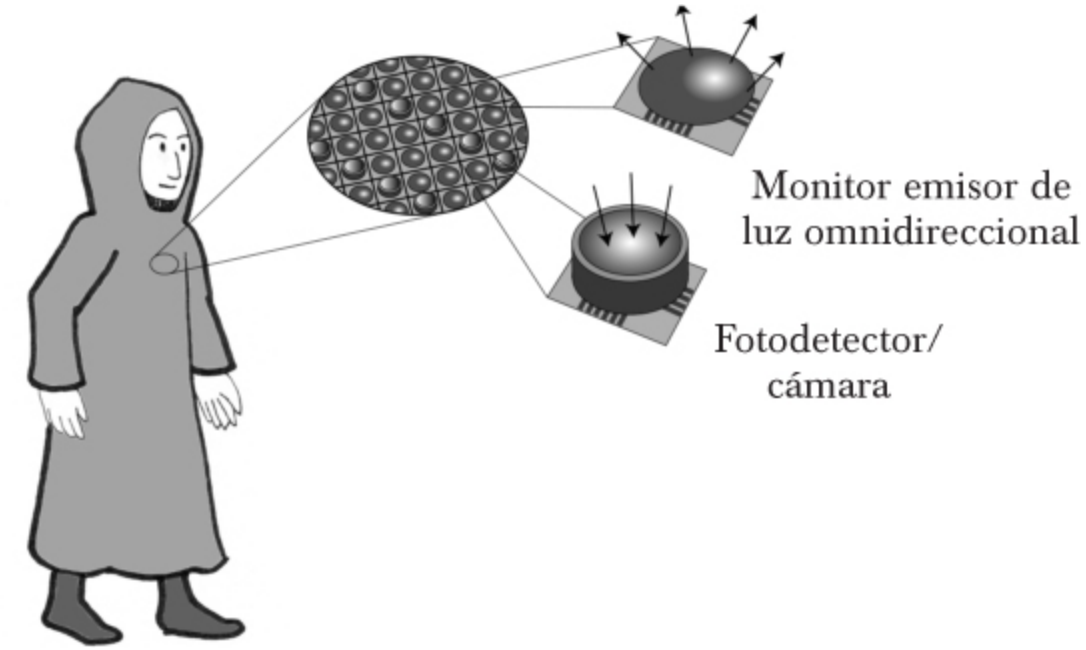
Del mismo modo en que se han utilizado minerales birrefringentes para crear capas de invisibilidad aproximadas, imperfectas, pero factibles, McCall y sus colegas se dieron cuenta de que podrían utilizarse emparedados de materiales ordinarios con índices de refracción "ajustables" para crear algo parecido a unas capas espaciotemporales. Por ejemplo, se podrían utilizar fibras ópticas cuyo índice de refracción dependa de la intensidad de la luz que pasa por ellas. Un rayo controlador podría manipular estas propiedades, abriendo y cerrando una capa espaciotemporal para un segundo rayo. El resultado es que, aunque se pueda ocultar completamente un objeto o suceso, la capa misma sigue siendo visible, pues la luz continúa reflejándose en ella. En 2011 un equipo de la universidad de Cornell encontró el modo de poner en práctica esta idea, permitiendo realmente que un rayo de luz dejase de interactuar con otro durante las fugaces quince billonésimas de segundo en que se abrió un agujero espaciotemporal dentro de una fibra óptica.

Esto está, ciertamente, muy lejos de poder ocultar las fechorías de un ladrón de cajas fuertes. Y aunque hay motivos para pensar que este tipo de trucos podría ser útil para las comunicaciones

ópticas y la computación, no servirá para que un ilusionista teletransporte un conejo.

LA REALIDAD

Estas disparidades a veces flagrantes entre las promesas y los logros tecnológicos concretos de la invisibilidad, ¿podrían estar diciéndonos que simplemente no hemos dado a la ciencia todo el impulso necesario? Esto es lo que sospechan el científico informático Franco Zambonelli y su doctorando Marco Mamei, de la universidad de Módena y Reggio Emilia. Así pues, como realistas de lo fantástico, se han dado a la tarea de perseguir la legendaria capa de invisibilidad con obstinada literalidad a fin de determinar si estas ideas pueden realmente proporcionar un tejido que haga desaparecer a una persona.



Así podría funcionar una hipotética capa de invisibilidad por proyección.

Ya es bastante difícil, dicen Zambonelli y Mamei, crear una pared sólida de metamateriales que sea verdaderamente invisible. Cuánto más no habría de serlo crear una capa hecha de un material flexible que funcione para un observador en cualquier posición. Semejante prenda ya no podría depender de una invisibilidad pasiva que desvíe la luz al incidir; tiene que ser un material activo, "inteligente", que constantemente se ajuste a las circunstancias. No sería un paño invisible sino un atuendo informatizado.

Esto significa que los metamateriales, pese a su ingenio, no son suficientes. Necesitamos regresar a las "capas de proyección" mencionadas en el capítulo anterior, en las que bancos de cámaras captan, desde todos los ángulos, la escena que la capa está ocultando, y unos diodos emisores de luz reproducen lo que se ve del lado opuesto, con una equivalencia perfecta de color y brillo. Los LEDs tendrían forma de lentes de ojo de pez capaces de proyectar semiesferas de rayos, adaptando cada rayo a un observador en su dirección correspondiente. Las lentes estarían intercaladas con sensores de luz para detectar la escena, mientras unos microprocesadores dentro de la capa calculan el volumen de salida para cada píxel con forma de lente. Esto implica una cantidad enorme de circuitos lógicos, y lograr que cada píxel reproduzca el brillo de una escena soleada requeriría una fuente de energía sustancial. Las cámaras tendrían que ser lo bastante rápidas como para que las lentes puedan ajustarse casi instantáneamente a los objetos en movimiento, y la resolución de la capa tendría que registrar cada hoja y cada brizna de hierba.

Cablear un sistema tan complejo como este sería una pesadilla. Pero Zambonelli y Mamei se proponen prescindir totalmente de cables. Por el contrario, los diminutos dispositivos serían autónomos, con su propia fuente de energía (quizá células solares) y capaces de comunicarse por transmisión sin cables. Estos dispositivos podrían colocarse aleatoriamente sobre la superficie de la capa. Si fuesen lo bastante pequeños, podrían incluso aplicarse pulverizando sobre ellos como pintura una versión ópticamente activa del "polvo

inteligente", capaz de auto-organizarse, del que hablaba Zambonelli (véase página 285). Los investigadores estiman que, para crear una imagen nítida y constante del fondo desde una distancia de aproximadamente 3,5 metros, estos dispositivos tendrían que tener unos tres milímetros para que cada metro cuadrado de capa contuviese poco más de cien mil de ellos. Crear estructuras como esta, dicen los investigadores, cae en el terreno de lo tecnológicamente posible.

Un problema clave es cómo determina cada unidad su propia posición dentro de la capa y cómo selecciona a las demás unidades con las que tiene que comunicarse. Esto es un desafío que Zambonelli y Mamei, especialistas en "computación ubicua", están bien posicionados para valorar. Aunque las demandas de procesamiento de la información son bastante claras para una pared sólida y plana vista desde una perspectiva fija, se vuelven horriblemente complejas al considerar una capa curva, tridimensional, que debe ser invisible desde dondequiera que se la mire. Pero no es imposible en principio, y Zambonelli y Mamei dicen que ya los protocolos de internet se enfrentan a unos desafíos similares en el enrutamiento de datos dentro de un ecosistema de dispositivos de comunicación desestructurado y cambiante. Así y todo, reconocen que para integrar todas esas unidades multidireccionales de entrada y salida sobre la superficie de la capa es preciso estirar los límites tanto del *hardware* como del *software*.

Y esto sería tan solo para una capa rígida. Además de ocultar vehículos militares –una versión más sofisticada del "tanque invisible" desarrollado por BAE (véanse páginas 316-317)–, Zambonelli y Mamei sugieren algunos usos ingeniosos para este tipo de sistema. Se podrían pintar con atomizador unas ventanas virtuales en los edificios: desde dentro, uno tendría una amplia vista espaciosa del mundo circundante, mientras que desde fuera las paredes lucirían exactamente igual que antes (cosa muy útil para edificios sombríos y resguardados). Imaginad cuánto se podría mejorar la visibilidad del conductor de un coche si este se volviera

de esta forma "internamente transparente" (o quizá no, porque no solo aumentaría la seguridad sino también el desasosiego y la distracción).

Pero, ¿qué tal una capa que fuese flexible y estuviese en constante movimiento? En parte esto "solo" dependería de que cada unidad óptica actualizase regularmente sus coordenadas. Si esto fuese demasiado para las mentecillas de tan pequeños dispositivos, quizá una pequeña parte de la capa pudiera permanecer fija para así proporcionar un punto de referencia constante con el que las demás unidades podrían comparar sus coordenadas. Zambonelli y Mamei no afirman que ahora mismo sea posible fabricar estas unidades, pero al menos es posible concebir los tipos de tecnología que pudieran requerir. Esto los autoriza a estimar –con cierto descaro– el coste total de una capa de invisibilidad: "mucho menos de medio millón de euros", algo que está enteramente al alcance de los presupuestos de Google o del ejército estadounidense.

Es una visión maravillosa, loable, pero quijotesca. Cuando el dúo italiano la presentó en una ponencia, otros investigadores recibieron con sorna la propuesta. "Estos autores tienen demasiada imaginación –dijo Steve Shafer, investigador de computación ubicua en Microsoft–. ¿Creo que vamos a inventar pronto capas de invisibilidad? No. ¿Hay que tomar en serio esta ponencia? Yo no".

Pero no había desdén en sus palabras. "A que estaría guay", añadió Shafer.

> Hay que decir una cosa sobre las ponencias que rebasan todos los límites e inspiran a la gente fantásticas proezas de la imaginación […] Si yo estuviera en la docencia, tal vez se la daría a mis alumnos y les preguntaría qué piensan de ella. Tal vez esto no sea posible a lo largo de mi vida, pero podría serlo en la de ellos.

Martial Herbert, especialista en visión computarizada y robótica en la Carnegie Mellon University de Pittsburgh, se entusiasmó menos con la idea. "Sería prudente motivar el trabajo con redes de sensores y procesadores sin recurrir a Harry Potter", dijo con sorna. Más en

serio, Herbert defendió que ni siquiera en principio podría funcionar. Por ejemplo, debido a los efectos de paralaje (la percepción de la distancia que nos da la visión binocular), "no puedes reconstruir exactamente lo que vería un observador en una posición arbitraria". E incluso si pudieras de algún modo introducir estos efectos en la red de sensores y emisores, habría necesariamente cosas que un observador podrá ver pero un sensor –en una posición distinta– no. Y eso es antes de empezar a preocuparnos siquiera por la obstrucción provocada por los pliegues de la capa. "Mezclar los conjuntos de rayos de entrada y de salida generalmente no generará una imagen correcta", dice Herbert. Las superficies reflectantes del entorno vienen a agravar el problema, puesto que lo que se refleja para un espectador depende de la posición del espectador y por tanto no puede ser reproducido adecuadamente por lo que registra un sensor de luz en una posición diferente. En resumen, crear la invisibilidad reconstruyendo la vista ocluida para un observador solo se puede lograr en general si puedes registrar la vista desde *exactamente la misma posición* que el observador.

En cierto sentido este es un problema técnico, aunque uno potencialmente insalvable, al menos para este enfoque de grabar-y-proyectar. Pero en el contexto de nuestra historia de la invisibilidad, este adquiere otra connotación. Nos dice que la invisibilidad no es una cuestión objetiva sino subjetiva. Es una propiedad, no de un tejido específico, sino de la visión del espectador. Y que por tanto no puede lograrse manipulando la luz en un espacio abstracto, sino que requiere la modificación de lo que ve cada individuo. La invisibilidad está, en ese sentido, igual que la belleza: en los ojos de cada quien.

MITO Y SIGNIFICADO

La óptica de transformación y las microtecnologías inalámbricas nos permiten imaginar trucos que parecen sacados del más remoto

confín de la ciencia ficción o de la magia natural (son sitios casi idénticos); la invisibilidad tradicional es solo uno de ellos. Sin embargo, puede resultar difícil hacer encajar las posibilidades prácticas con nuestros patrones mentales. ¿Realmente hemos de creer que un trozo de silicio micromaquinizado o una red de tableros de circuitos pueden conectarse con las historias de Platón y Homero? ¿La manipulación instantánea de los fotones en las fibras ópticas está realmente editando la historia, metiendo tijera al tiempo?

Evidentemente hay un abismo ancho y tal vez insalvable entre el relato mítico empleado para enmarcar descubrimientos científicos y las limitaciones para ponerlos en práctica. Eso crea una tensión retórica que los científicos han de enfrentar constantemente. Fenómenos que a ellos les parecen equivalentes *en principio* –volver invisible a un objeto para los ojos, por ejemplo, y desviar microondas en dos dimensiones–parecerán desde afuera cosas totalmente diferentes: la una asombrosa, la otra (acaso literalmente) opaca. No se trata tanto de la legitimidad de utilizar conocidas historias populares para poner de relieve el carácter subyacente de una innovación científica; esta es una práctica valiosa, e incluso indispensable. Se trata más bien de que aquello que los científicos suelen ver como una cuestión técnica es de hecho una cuestión *metafórica*. La elisión entre estas dos cosas puede volverse incómoda, como descubrió H. G. Wells. Cuando la ciencia asegure estar haciendo magia, más le vale estar lista para lo que la magia significa realmente. Y gran parte de este significado reside en la motivación: la magia no es una tecnología multipropósito, sino un medio para un fin específico.

Debería ser posible, utilizando bancos de sensores y fuentes de luz, metamateriales, prismas sofisticados o camuflaje inteligente, lograr que algunos objetos resulten difíciles de ver. Y esto podría bastar para que muchas aplicaciones tecnológicas resulten de utilidad. Es algo de por sí bastante ingenioso y maravilloso. Pero esto es ilusionismo, un legado del teatro de variedades, de la Mujer

Evanescente y del Hombre Sin Cabeza. Probablemente será una invisibilidad engorrosa, difícil y mediatizada. No es la invisibilidad de Platón o de Harry Potter, o siquiera la de H. G. Wells. Este no es el modo de matar al rey, ni de salvar a la princesa, ni de volverse un tirano invencible.

Sin embargo, hemos visto de qué forma tan inexorable se adhieren connotaciones míticas y mágicas incluso a los conocimientos más limitados sobre el mundo real. Interpretamos la ciencia y la tecnología a través de lentes míticas, por grande que sea el abismo que separe lo imaginario de lo real. Los científicos constantemente fomentan esto, y no hay necesariamente daño alguno en ello. Pero cabría decir algo con el objetivo de no perder de vista esta distinción. Pues la invisibilidad no es en modo alguno el único sueño que se ha utilizado para este fin: también proyectamos en nuestros descubrimientos científicos e invenciones tecnológicas las fantasías relacionadas con la inmortalidad y la resurrección, los viajes en el tiempo, los viajes espaciales, la teletransportación, la antropoeia (creación de personas), la vida extraterrestre y la alquimia, por nombrar solo un puñado. Lo hacemos por una buena razón: los mitos, y esto incluye los modernos y los de la ciencia ficción, nos permiten explorar los temores y esperanzas invocados por lo que se pudiera alcanzar, y nos motivan a volverlo alcanzable. Pero como demuestra la historia de la invisibilidad, el mito no es un plano para el ingeniero. Es más importante que eso.

NOTAS

I. POR QUÉ DESAPARECEMOS

"Parecía que el anillo": J. R. R. Tolkien, *The Hobbit*, Unwin & Allen, Londres, 1966, p. 79.
"Tal vez toda la diferencia estribe en eso": J. Conrad, *Heart of Darkness*, Penguin, Londres, 1899/1973, p. 101.
"cometió adulterio con la mujer del rey": Platón, siglo IV ac/2000, p.36.
"no habría nadie tan incorruptible": *ibid*.
"El hombre que no deseare": *ibid*., p.37.
"aquellos que practican la justicia": *ibid*., p.35.
"las capas y los anillos de invisibilidad": F. Vaz da Silva, correspondencia personal.
"se abrazaron con el más sincero amor": R. B. Bottigheimer, 2010, p.100.
"en el cual creen que el yo": Russell et al, 2012, p.550.

II. FUERZAS OCULTAS

"Entonces encantadme": C. Marlowe, *Dr Faustus*. Dover, Mineola, NY, 1604/1994, p. 32.

"Volverse invisible es cosa muy sencilla": S. Liddell Macgregor Mathers, De Laurence, Chicago, 1932, p.147.
"Tómese en la noche de San Juan": J. Aubrey, 1972, p.253.
"Tómese un gato negro, y un caldero nuevo": *The Grand Grimoire*, disponible en http://www.hermetics.org/pdf/grimoire/The Grand Grimoire - Dark Lodge version.pdf.
"Athal, Bathel, Nothe, Jhoram, Asey": E. Grillot de Givry, 1971, pp. 183–184.
"realizar todos esta obra como vosotros sabéis": *ibid*.
"quedarás totalmente oculto a la vista de los otros": J. M. Greer & C. Warnock, 2010-2011, p. 244.
"El anillo ha de estar hecho de mercurio fijo": E. Grillot de Givry, 1971, p. 185.
"Aquellos itinerantes": B. M. Stafford & F. Terpak, 2001, p. 49.
"A partir de vapores y fumarolas": L. Thorndike, 1934, Vol. IV, p. 304.
"Muchas veces se ve a las brujas en los campos": R. Scot, 1972, pp. 43-44.
"Leeréis en la leyenda": *ibid*., p. 45.
"el arte práctico del conocimiento natural": R. Ralley, 2010, p. 33.
"En este arte de la magia natural": R. Scot, 1972, pp. 164-165.
"cuelga en el aire y tiembla y se mece": A. Still, 1946, p. 7.
"El hierro y la piedra imán se atraen y se unen": *ibid*., p. 3.
"que el ámbar exhale algo pecular": A. Still, 1944, p. 26.
"Todas las cosas tienen que estar concatenadas": Plotino, Enéadas, disponible en http://classics.mit.edu/Plotinus/enneads.2.second.html.
"Hay pues una virtud maravillosa": C. Agripa, *Three Books of Occult Philosophy*, 1651, Libro I, Capítulo III. Disponible en http://www.esotericarchives.com/agrippa/agrippa1.htm.
"Todo rebosa de símbolos": Plotino, *op. cit*.
"¡Contemplad las hierbas!": C. Wilson, 1995, pp. 43-44.
"la predisposición a relacionar lo no relacionado": D. S. Katz, 2005, p. 8.
"ocultas para los sentidos": R. Kieckhefer, 1990, p.12.
"el ojo de un simio": I. Marathakis, 2007, no paginado.

"perfora el ojo derecho de un murciélago": *ibid*.
"Tal como los ojos de los muertos": *ibid*.
"En el uso de esta piedra": Plinio, *Natural History*, Book 37, Chapter 60. Disponible en http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.02.0137%3Abook%3D37%3Achapter%3D60.
"Tiene [la calcedonia] otra virtud maravillosa": C. Agripa, *op. cit*., Libro I, Capítulo XXIII. Disponible en http://www.esotericarchives.com/agrippa/agripp1b.htm.
"La quimera de los rosacruces": B. Jonson, "The Underwood", en C. H. Herford, P. Simpson y E. Simpson (eds.), Ben Jonson, Vol. 8: *The Poems; The Prose Works*, Oxford University Press, Oxford, 1947, p. 206.
"si no tendrían algún tipo de joya": F. Godwin, Man in the Moone, John Norton, Londres, pp. 100-101.
"Se toma la piedra Ophthalmus": I. Marathakis, 2007.
"Habiendo colocado el anillo": A. E. Waite, *The Book of Ceremonial Magic*, Chapter 7, Section 3, 1913. Disponible en http://www.sacred-texts.com/grim/bcm/bcm73.htm.
cualidades […] manifiestas o esotéricas: B. Copenhaver, 1998, p. 458.
"Estas cualidades": *ibid*., p. 467.
"No hay cualidad tan esotérica": C. Wilson, 1995, p. 56.
"un caballero […] que adensa el aire": *ibid*., p. 469.
"invisibles instrumentos diminutos": B. Copenhaver, 1998, p. 471.
"inventar facultades o cualidades esotéricas": *ibid*., pp. 498-499.
"una sustancia incorpórea": D. Garber, 2006, p. 60.
"es casi seguro que, cuando los lectores de Smith": P. Harrison, 2011, p. 31.
"Estos principios no los considero cualidades esotéricas": D. Garber, 2006, p. 67.
"Es totalmente inconcebible, que la materia bruta": A. R. Hall, *Philosophers at War*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006, p. 156.
"acaso el bloque de mármol como tal": C. Wilson, 1995, p. 208.

"confirió a la filosofía esotérica": B. Copenhaver, 1998, p. 503.
"nosotros, los directores del principal Colegio de los hermanos de la Rosa Cruz": C. Mackay, *Extraordinary Popular Delusions and the Madness of Crowds*, Barnes & Noble, Nueva York, 1841/2004, p. 157.
"los temibles pactos establecidos": A. E. Waite, *The Real History of the Rosicrucians*, George Redway, Londres, 1887, p. 391. Disponible en http://www.sacred-texts.com/sro/rhr/rhr29.htm.
"Todos aquellos que busquen entrar": *ibid*., pp. 388–389.
"afirman que pueden volverse invisibles": *ibid*., p. 391.
"frecuentan los sabbaths": *ibid*., p. 397.
"de vez en cuando me honra": C. Webster, 1974, p. 20.
"enseñar un arte masónico, mediante el cual": R. Berman, *Schism: The Battle That Forged Freemasonry*, Sussex Academic Press, Eastbourne, 2013, p. 43.
"Estoy seguro de que habrá ciencias": W. Chaucer, *The Canterbury Tales*, Penguin, Harmondsworth, 1968, p. 438.
"por espejismo o aparición": *ibid*., p. 441.
"siempre declaran en qué consiste": O. Davies, 2012, p. 56.
"Tanto el instructor como el embaucador": B. M. Stafford, 1994, p. 73.
"exponer las Prácticas de los ingeniosos Impostores": R. Ralley, 2010, p. 79.
"convencer a los supersticiosos de sus muchos errores ridículos": C. Pinchbeck, *The Expositor; or, Many Mysteries Unravelled*, impreso para el autor, Boston, 1805, p. 5.
"se parecía a los charlatanes Franz Anton Mesmer": B. M. Stafford y F. Terpak, 2001, p. 85.
"experimentos de magia natural": A. A. Hopkins, 1898/1976, p. 2.
"la ciencia se ha mofado de la hechicería": i*bid*., p. 6.
"ello puede deberse a la mala fortuna del escritor": *ibid*., p. 50.
"compiten ahora con los más destacados médiums": *ibid*., p. 96.
"solo tenemos, por tanto, el problema": ibid, pp. 96-97.
"No puedo dejar de pensar": C. McIntosh, 1980, p. 9.
"una llama delicada, vehemente": Anónimo, "New discoveries in ghosts", *International Magazine of Literature, Art and Science*,

5(3), 1852, pp. 387-390, aquí 390.
"Yo llamaría electricidad.": E. Bulwer-Lytton, *The Coming Race*, William Blackwood, Edimburgo, 1871, p. 47.
"poder mesmérico": A. A. Hopkins, 1898/1976, p. 17.
"los hombres deben ser cautos y estar completamente seguros": J. Webster, *The Displaying of Supposed Witchcraft*, J. M., Londres, 1677, p. 265.
"un agente natural y divino": E. Levi, 1860/1922, p. 16.
"calienta, ilumina, magnetiza, atrae": E. Levi, 1860/1922, p. 17.
"Ven a mí, oh manto de tinieblas y de noche": S. Richards, 1982, p. 136.
"el empleo de la Voluntad para guiar los poderes": R. Ralley (2010), p.110.
"la lista sería virtualmente indistinguible": J. Kane, "Varieties of mystical experience in the writings of Virginia Woolf", Twentieth Century Literature 41(4), 1995, pp. 328-349.
"uno de los mayores movimientos espirituales": W. Kandinsky, *On the Spiritual in Art*, Solomon R. Guggenheim Foundation, Nueva York, p. 25.
"medios de acercamiento a lo desconocido": M. E. Warlick,, *Max Ernst and Alchemy*, University of Texas Press, Austin, 2001, p. 171.
"murió el 1 de agosto de 1914": *ibid*., p. 17.
"emplean los métodos más precisos": G. Parkinson, 2008, p. 112.
"uno de los engaños más perniciosos": L. E. Sullivan (ed.), 1987, p. 87.
"hermana bastarda de la ciencia": O. Davies, 2007, p. 17.
"eleva la autoconfianza psicológica de sus creyentes": L. E. Sullivan (ed.), 1987, p.92.
"ritualiza el optimismo del hombre": *ibid*.
"la encarnación de la sublime locura": O. Davies, 2012, p. 63.

III. MIEDO A LA OSCURIDAD

"De todos los arcanos del mundo invisible": Daniel Defoe, *The Secrets of the Invisible World Disclos'd*, J. Clarke *et al*., Londres, 1729, p. 1.
"Insensatamente, nos rendíamos a la fuerza esotérica": F.-J. O'Brien, 1859.
"Así como ningún escritor de ninguna época": Anónimo, St. James Chronicle, 20-22 de febrero de 1722. Ver http://www.folger.edu/template.cfm?cid=1421.
"Todo su aspecto expresa tanto terror": G. C. Lichtenberg, *Lichtenberg's Visits to England as Described in His Letters and Diaries*, M. L. Mare y W. H. Quarrell (trads.), Clarendon Press, Oxford, 1938, pp. 9-10.
"su excesivo gusto por las actitudes extravagantes": T. Cibber, *Dissertations on Theatrical Subjects*, Impreso para el autor, Londres, 1756, pp. 28-29.
"Shakespeare logró [...] elevar a otro nivel": J. D. Wilson, 1967, p. 57.
"el eje de Hamlet": *ibid*., p. 52.
"Hay todo un género de obras isabelinas": K. Thomas, 1991, p. 705.
"los ingleses, a diferencia de nosotros": R. H. West, 1969, p. 2.
"distinguir serenamente entre sucesos naturales": N. Taillepied, 1600/sin fecha, p. XVII.
"Los melancólicos y aquellos que padecen": *ibid*., p. 12.
"los hombres Timoratos y Medrosos": *ibid*., p. 22.
"A veces un fantasma aparece": *ibid*., p. 78.
"la visión clara y despejada de un niño": *ibid*., p. 97.
"Muy a menudo los sirvientes de una casa": *ibid*., p. 79.
"solo se envuelven en un cuerpo": *ibid*., p. 112.
"Las luces azulean": W. Shakespeare, *Ricardo III*, Acto 5, Escena III.
"Este espíritu, mudo para nosotros, hablará": Hamlet, Acto I, Escena I.
"Entre el excesivo énfasis que en ellos ponían": D. Defoe, *The Secrets of the Invisible World Disclos'd*, J. Clarke *et al*., Londres, 1729, p. 1.

"personificaban los miedos y esperanzas de los hombres": K. Thomas, 1991, p. 717.
"¡Sois un espíritu mentiroso": D. Grant, 1965, p. 29.
"la opinión de toda la asamblea": S. Johnson, *Gentleman's Magazine*, febrero de 1762 (relatado por Boswell).
"un fantasma supremo": K. Thomas, 1991, p.706.
"Se solidifica la sospecha": V.-M. Kärkkäinen, 2002, p.135.
"es concebible que Él": J. McIntyre, 1997, p. 265.
"la fuerza vital inmanente de todo cuanto vive": J. Moltmann, *The Spirit of Life*, pp.225-6. Fortress Press, Minneapolis, 1992, pp. 225-226.
"¿Pudiera ser que la respuesta más poderosa": V.-M. Kärkkäinen, 2002, p. 161.
"criaturas inteligentes del mundo invisible": O. Davies, 2007, p. 109.
"Comen y disfrutan el producto de su labor": H. E. Sigerist, *Paracelsus: Four Treatises*, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1941, p.230.
"cortejan al hombre [y] lo buscan asiduamente y en secreto": *ibid*., p. 239.
"Algunos se asemejan a los gnomos y elfos": A. Conan Doyle, 1922, p. 149.
"Ella, que pellizca a las mozas del campo": K. Thomas, 1991, p. 731.
"sabía que no podía contar con llegar realmente a ver las hadas": *ibid*., p. 733.
"tan rápido […] que nadie podía verlas salvo aquellos": *ibid*.
"Es espantosamente difícil averiguar muchas cosas": J. M. Barrie, *The Little White Bird*, Charles Scribner's Sons, Nueva York, 1913, p. 157.
"Mr Tom Charman, quien se construye": A. Conan Doyle (1922), p. 140.
"para consumo de la gente pequeña": *ibid*., p. 144.
"y especialmente en Gales e Irlanda": *ibid*.
"uno de estos Grandes tiene una nueva idea": *ibid*., p.1 87.

"Pod la miró perplejo": M. Norton, *The Borrowers*, Harcourt, Nueva York, 1998, p. 28.
"Si son convencionales": A. Conan Doyle, 1922, p. 56.
"A falta de una prueba definitiva y absoluta": *ibid*., pp. 39-40.
"Seguramente escucharemos el grito de 'falso'": *ibid*., p. 40.
"Hay pocas realidades que no puedan ser imitadas": *ibid*., p. 6.
"Vemos objetos dentro de los límites conformados": *ibid*., p. 14.
"En mi opinión", concluía, "con un mayor conocimiento": *ibid*., p. 55.
"En el campo vimos figuras": *ibid*., pp. 108-114.
"El reconocimiento de la existencia [de las hadas]": *ibid*., p.58.
"Dos chicas del pueblo y un hombre brillante": "Fairies, Phantoms, and Fantastic Photographs", *Arthur C. Clarke's World of Strange Powers*, ITV, 22 de mayo de 1985.
"la fotografía es una despedida": E. Cadava, *Words of Light: Theses on the Photography of History*, Princeton University Press, Princeton, 1997, p. 13.
"lo visible, lo invisible material": J. Coates, 1911, p.1.
"Decir que lo invisible no puede ser fotografiado": *ibid*., p. 2.
"la fuerza ódica, el éter": E. Schenkel y S. Welz (eds.), 2007, p. 134.
"Por el artificio de ciertos espejos": O. Davies, 2007, p. 187.
"imágenes sobre vidrio, para hacer aparecer": S. Pepys, *Diary*, domingo 19 de agosto de 1666. Disponible en http://www.pepysdiary.com/diary/1666/08/19/.
"En el siglo XVII": O. Davies, 2007, p. 191.
"necromancia científica [...] matrimonio sacrílego": B. M. Stafford y F. Terpak, 2001, pp. 88, 85.
"hará huir al público del teatro": O. Davies, 2007, p.27.
"Llegué a un punto donde mi reflejo físico": A. Crowley, *The Confessions of Aleister Crowley: An Autohagiography*, J. Symonds y K. Grant (eds.), Jonathan Cape, Londres, 1969, p. 204.
"podía pasear por la calle": *ibid*.
"el medio cinemático perfeccionó": M. Solomon, 2010, p. 3.
"han encontrado un modo de resucitar": *ibid*., pp. 11–12.

"parece como si esta gente": R. Clarke, 2013, p. 274.
"el arte de los fantasmas, una batalla de espectros": K. McMullen, 1983.
"la razón principal de la desaparición": K. Thomas, 1971, p. 723.
"distorsionada, tosca, y horrible": F.-J. O'Brien, 1859.
"Creo […] que si hubiera algo parecido: O. Wilde, "The Canterville Ghost" (1887), en G. F. Maine (eds.), *The Works of Oscar Wilde*, Collins, Londres, 1961, p. 193.
"Son muchas las madres que lloran": G. Wood, *Living Dolls*, Faber, Londres, 2002, p. 123.
"La muerte ha perdido en parte su aguijón": J. D. Peters, 1999, p. 142.
"era de esperar que la ciencia descubriese": C. S. Peirce, C. Hartshorne, P. Weiss (eds.), *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, Vols I-IV, Harvard University Press, Cambridge, 1935, p. 383.
"Al preservar la aparición de las personas": J. D. Peters, 1999, p. 139.
"Creo que los fantasmas son parte del futuro": K. McMullen, 1983.
"Interactuar con otra persona": J. D. Peters, 1999, p. 142.
"Los besos escritos no llegan a su destino": *ibid*., epígrafes.
"los espíritus no padecerán hambre": *ibid*.
"El tema de las investigaciones psíquicas": *ibid*., p. 141.

IV. RAYOS QUE CONECTAN MUNDOS

"Las cosas invisibles son las únicas realidades": W. Godwin, *Mandeville*, Vol. III, Archibald Constable & Co., Edimburgo, 1817, p. 48.
"¿Lo invisible es visible?": O. Glasser, 1933, p.8.
"Las vastas regiones interplanetarias": J. C. Maxwell, *Scientific Papers of James Clerk Maxwell*, Vol. 2, LIV, 1876, p. 311.

"Si de algo estamos seguros": S. P. Thompson, *The Life of William Thomson, Baron Kelvin of Largs*, Macmillan, Londres, 1910, p. 1035.

"Los campos electromagnéticos aparecen": A. Einstein, "Ether and the Theory of Relativity" (1920), charla impartida el 5 de mayo en la universidad de Leiden (en alemán). Publicada en A. Einstein, *Sidelights on Relativity*, G. B. Jeffrey y W. Perrett, trads., Methuen, Londres, 1922, pp. 3-24. Disponible en http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Extras/Einstein_ether.html.

"Existe un argumento de peso a favor": *ibid*.

"Es poco lo que sabemos del medio": S. Quinn, 1995, p. 207.

"A una edad temprana": O. Lodge, *Past Years*, Hodder & Stoughton, Londres, 1931, p.111.

"está repleta de teorías que intentan": J. B. Stallo, 1881, p. 128.

"el poder desaparece; y esto solo porque": F. A. J. L. James (ed.), *The Correspondence of Michael Faraday*, Vol. 4, Institution of Electrical Engineers, Stevenage, 1999, p. 527.

"Mi hermana Kate fue la primera en observar": H. Houdini, *A Magician Among the Spirits* (1924), Arno Press, Nueva York, 1972, pp. 7-8.

"la telegrafía ha sido hasta hace poco un arte esotérico": Editorial (1862), *The Electrician 2*, 39 (May).

"Estoy trabajando en la teoría": J. Sconce, 2000, p. 81.

"provocar asombro ante las maravillosa proezas": R. Noakes, 1999, p. 425.

"como un electricista en Valentia": *ibid*., p. 443.

"Es probable que haya otros poderes": *ibid*.

"si no estarán actuando constantemente": W. Crookes, "Some possibilities of electricity", *Fortnightly Review* 51, 1892, p. 175.

"si un hilo puede hablar con otro": S. Natale, 2011, p. 267.

"La telepatía mental […] no es un chiste: *ibid*., p. 266.

"Hemos estado jugando con lo intangible": J. Sconce, 2000, p. 66.

"los americanos comenzaron a darse cuenta": *ibid*., p. 69.

"¿Has visto alguna vez una sesión espiritista?": R. Kipling, 1920, p. 220.

"Somos tan solo hilos telefónicos": M. Cohen (ed.), *Rudyard Kipling to Rider Haggard, the Record of a Friendship*, Hutchinson, Londres, 1965, p. 100.
"dejando que el lector profesional": W. Brock, 2005, p. 59.
"Estoy seguro de que empezamos a vislumbrar": *ibid*., p. 126.
"Primero tuvimos manifestaciones violentas": *ibid*., pp. 137-138.
"se halla sujeto a los inexplicables flujos": G. Stein, 1993, p. 98.
"ciertos fenómenos de Home caen totalmente": W. Brock, 2005, p. 139.
"de lo único que tengo certeza": *ibid*., p. 129.
"Si asumimos que hay seres invisibles": *ibid*., p. 128.
"Estos experimentos [...] confirman sin duda alguna": *ibid*., p. 147.
"la ciencia había abierto un agujero en lo infinito": *ibid*., p. 176.
"Aun cuando Crookes acaso hubiese desarrollado": *ibid*., p. 209.
"La primera vez que se construyó un radiómetro": *ibid*., p. 211.
"En el Gabriel College había un objeto sacro": P. Pullman, *The Northern Lights*, Scholastic, Londres, 1995, p. 149.
"pareciera que tenemos a nuestro alcance": W. Crookes, 1879, p. 439.
"tan alejadas de las de un gas": W. Brock, 2005, p. 231.
"Si concebimos un cambio tan lejos de": W. Crookes, 1879, p. 419.
"Los fenómenos en estos tubos de vacío": W. Crookes, 1879, p. 164.
"Hemos tocado verdaderamente los límites": W. Crookes, 1879, pp. 439-440.
"cuerpo eterial o astral": R. Noakes, 2008, p. 329.
"permiso para estrecharla entre mis brazos": W. Brock, 2005, p. 186.
"Los testimonios de los testigos": T. H. Hall, 1962, p. 22.
"La fotografía es tan inadecuada": R. G. Medhurst y K. M. Goldney, (eds.), 1972, p. 139.
"era el empresario que escogía": T. H. Hall, 1962, p. 105.
"serie de efectos desconcertantes": W. Brock, 1995, p. 195.
"Sin embargo, estas partículas últimas": W. Crookes, *Researches in the Phenomena of Spiritualism*, J. Burns, Londres, 1874, p. 33.
"Como muchos otros estafados": G. Stein, 1993, p. 11.

"podían compararse favorablemente": C. W. Leadbeater, 1942, p. 17.
"buscaba rayos invisibles": O. Glasser, 1933, p. 13.
"si imaginamos otras criaturas tan infinitamente diluidas": A. Hessenbruch, 2000, p. 105.
"el último nuevo misterio que el genio humano": K. Williams, 2007, p. 50.
"de una forma tan completa e irresistible": S. Natale, 2011, p. 265.
"¡Id a fotografiar Mahatmas": *Punch*, 25 de enero de 1896, en O. Glasser, 1933, p. 41.
"un trozo de metal barato": *ibid*., p. 205.
"Rayos Röntgen": *ibid*., p. 44.
"Nadie sabe qué otros lápices invisibles": E. E. Slosson, "Sun dogs" (1920), *The Independent*, 2 de octubre, p. 10.
"Imagina que alguien quiere conocerte mejor": S. Natale, 2011, p. 270.
"La radiactividad evocaba una visión romántica": M. Malley, 2011, p. 209.
"Los tubos brillantes parecían luces feéricas": M. Curie, *Pierre Curie*, C. y V. Kellogg (trads.), Macmillan, Nueva York, 1923, p. 187.
"En este punto podríamos preguntarnos": P. Curie, "Radioactive substances, especially radium" (1905), conferencia durante la entrega del Premio Nobel de Física de 1903. Disponible en http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1903/pierre-curie-lecture.pdf.
"Se les pedía a los químicos que aceptasen": M. Malley, 2011, p. 29.
"el carácter desconcertante de la nueva química": *ibid*., p. 65.
"Cualquiera sea su mal, escríbanos": *ibid*., p. 212.
"Poseía, según el Dr. Bailey": Star, 7 de mayo de 1909, p. 2. Disponible en http://paperspast.natlib.govt.nz/cgi-bin/paperspast?a=d&d=TS19090507.2.29.
("aunque una muy persistente": la fuente putativa de esta cita no está clara.
"Hacia finales de siglo, la opción": M. Malley, 2011, p. 201.

V. MUNDOS SIN FIN

"No es muy inverosímil suponer": W. F. Barrett, 1917, p. 112.
"No es difícil diseñar experimentos mentales": F. Wilczek, 2013, p. 1.
"persona sensible y nerviosa": R. Noakes, 2004, p. 427.
"conexión invisible [...] tan mágica": *ibid*., p. 429.
"más propio de un acto de prestidigitación": *ibid*.
"las fuerzas que no reconocen nuestros sentidos": *ibid*., p. 435.
"inteligencia, pensamiento y voluntad: W. Brock, 2005, p. 355.
"con algo de humanos, pero no humanos realmente": W. F. Barrett, 1917, p. 113.
"paso de la materia a través de la materia": *ibid*., p. 114.
"invasión de nuestra voluntad": *ibid*., p. 250.
"no podemos razonablemente aspirar": E. E. Fournier d'Albe, 1908, p. 147.
"Y es por eso por lo que todas las hadas": *ibid*., p. 184.
"recuerdos terrenales [...] despiertan, y se vuelven dominantes": *ibid*., p. 159.
'"Primero, una niebla fina, luego una nube": *ibid*.
"¿por qué abstenerse de incluir un poco de 'lastre' adicional": *ibid*., p. 112.
inteligencia "no superior a la del ser humano promedio": *ibid*., p. 309.
"ha quedado implacablemente desalojada la teología": *ibid*., p. 135.
"Tenemos que combatir resueltamente la tendencia": *ibid*., p. 164.
"Los campos de fuerza invisibles": M. Malley, 2011, p. 8.
"el poder que tiene una mente para influir en otra": B. Stewart y P. G. Tait, 1876, p. 43.
"cuadratura del círculo, el movimiento perpetuo": R. Noakes, 1999, p. 448.
"la presunta incompatibilidad de la ciencia": B. Stewart y P. G. Tait, 1876, p. vii.

"se inmiscuyese en la región del conocimiento": J. Tyndall, *John Tyndall's Address Delivered Before the British Association Assembled at Belfast, With Additions*, Longmans, Green, and Co, Londres, 1874. Disponible en http://www.victorianweb.org/science/science_texts/belfast.html.

"El universo visible, ciertamente": B. Stewart y P. G. Tait, 1876, p. 64.

"estamos obligados a creer que hay": *ibid*., pp. 64, 157.

"peculiaridad estructural que […] lo invisible comunica a lo visible": *ibid*., p. 180.

"¿No habríamos de ver el éter": *ibid*., pp. 158–159.

"Ciertos movimientos moleculares […] libre para ejercitar sus funciones": *ibid*., p. 159.

"algunos existiendo en diferentes partes del espacio": *ibid*., pp. 160-161.

"restaurar la energía en el universo actual": *ibid*., p. 165.

"La dificultad científica en relación con los milagros": *ibid*., p. 176.

"Nos parece casi evidente que Cristo": *ibid*., p. 190.

"debería vivir para lo invisible": *ibid*., p. 192.

"desvelar los misterios del universo invisible": J. P. Ostriker y S. Mitton, *Heart of Darkness: Unravelling the Mysteries of the Invisible Universe*, Princeton University Press, Princeton, 2013.

"¿Padecemos los seres humanos la misma estrechez?": F. Wilczek, 2013, p. 2.

"en el pasado los científicos han llegado": *ibid*., p. 6.

"branas gigantes en nuestra inmediata vecindad": B. Greene, 2011, p. 116.

"'El acto de tomar una decisión": M. Tegmark, "Parallel Universes" (2003), *Scientific American*, mayo, p. 48.

"cada copia *eres* tú": B. Greene, 2011, p. 229.

VI. TODO EN LA MENTE

"P: ¿Notó usted alguna otra cosa": C. F. Chabris y D. J. Simons, *The Invisible Gorilla*, Crown, Nueva York, 2010, p.6.
"Sue había dicho que la incapacidad": C. Priest, 1984, p.225.
"reside por tanto en una facultad": E. Lévi, 1896, p. 304.
"adoptó una postura encorvada": *ibid*., p. 305.
"el verdadero anillo de Giges es la voluntad": *ibid*.
"el sentido simbólico del anillo": S. Richards, 1982, p. 72.
"Por la mañana cruzaba": V. Lytton, *The Life of Edward Bulwer, by His Grandson, Earl of Lytton*, Vol. 2, Macmillan, Londres, 1913, p. 40.
"Un ilusionista moderno": A. A. Hopkins (1898), 1976, p. 25.
"Supe por un testigo que mientras": H. S. Olcott, *Old Diary Leaves: The True Story of the Theosophical Society*, G. P. Putnam's & Sons, Nueva York y Londres, 1895, p. 23.
"nunca se me ocurrió que fuese yo": *ibid*., pp. 46-47.
"más que un cierto engaño de los sentidos": *Malleus Maleficarum*, Parte 1, Pregunta 9. Disponible en http://www.sacred-texts.com/pag/mm/mm01_09a.htm.
"por la agilidad de hombres": *ibid*.
"si sus luminosos ojos se volvían": A. A. Hopkins (1898), 1976, p. 22.
"Colocaba un anillo en el dedo": *ibid*., p. 23.
"la materia desprovista de vida": R. Noakes, 2008, p. 331.
"inadecuado": *ibid*.
"un ejemplo más del hecho notable": *ibid*., p. 148.
"lo sobrenatural regresa como lo erótico": D. Katz, 2005, p. 146.
"Deseando ver, por su importancia médica y legal": B. Sidis, 1921, p. 109.
"en nombre de la ciencia": R. Clarke (2013), pp.182-3.
"A medida que los varones invisibles envejecen": C. Priest, 1984, p. 125.
"La necesidad de reescribirnos·: *ibid*., p. 234.
"una chica satisfecha, inteligente en la escuela […] generalizaciones y obviedades": *ibid*., p. 201.
"He sido invisible para mamá y papá": *ibid*., p. 212.
"Así es como lo explican ellos": *ibid*.

"Los ilusionistas logran un efecto similar": C. Priest, 1984, p. 41.
"parecían totalmente entregados": Diary of Joseph Banks, disponible en http://southseas.nla.gov.au/journals/banks/17700428.html.
"Es el paño lo que nos cautiva": M. Tatar, 2008, p. xxv.
"que insisten en que el valor de su trabajo": H. Robbins, 2003, p. 663.
"Acaso el encantamiento sea el meollo": F. Vaz da Silva, mensaje personal.
"El acto de 'ver' requiere en un sentido esencial": F. Vaz da Silva, 2002, p. 44.

VII. GENTE INVISIBLE

"Soy uno de los seres más irresponsables": R. Ellison, 1947, p. 14.
"El hombre invisible representa una amenaza": H. G. Wells (1897), 2005, p. XVII.
"desde el principio, ambos eran tan diferentes": F. Karl, "Conrad, Wells, and the Two Voices", *Modern Language Association of America*, 1973, PMLA 88(5), pp. 1049-1065, aquí p. 1052.
"Vuestra obra me deja siempre hondamente impresionado": P. Holt, 1992.
"el más raro aspecto imaginable": H. G. Wells (1897), 2005, p. 7.
"El pobre hombre debió de sufrir un accidente": *ibid*., p. 8.
"en una casa de huéspedes grande y mal regentada": *ibid*., p. 94.
"Hacer algo así equivaldría a trascender la magia": *ibid*., p. 92.
"Esta carta anuncia el primer día de Terror": *ibid*., p. 134.
"Puede encerrarse con llave": *ibid*.
"Desnudo y digno de compasión, en el suelo": *ibid*., p. 148.
"allí terminó el extraño experimento del Hombre Invisible": *ibid*.
"Están llenos de secretos": *ibid*., p. 150.
"boca enorme e increíble": *ibid*., p. 11.
"una oleada de formas y figuras indescifrables": *ibid*., p. 17.

"Habían estado esperando cicatrices": *ibid*., p. 37.
"Podría estar viéndome ahora": *ibid*., p. 135.
"queda casi convencido de que solo nuestra ignorancia": Anónimo (1897), *Literature* 1, 30 de octubre, p. 50.
"los rayos Röntgen y otras vibraciones todavía misteriosas": *ibid*.
Para que el escritor de historias fantásticas: H. G. Wells, *The Scientific Romances of H. G. Wells*, Victor Gollancz, Londres. 1933, p. viii.
"en un líquido más denso que el agua": H. G. Wells (1987), 2005, pp. 90-91.
"todo el tejido del hombre salvo el rojo de su sangre": *ibid*., p. 91.
"Y, de repente, por casualidad": *ibid*., p. 92.
"una suerte de vibración etérea": *ibid*., p. 95.
"Con los pigmentos adecuados, debidamente preparados": J. London, 1903.
"dos fantasmitas de sus ojos": H. G. Wells (1897), 2005, p. 96.
"otra cosa que un tenue pigmento": *ibid*., p. 100.
"empezaban a rondarme por la cabeza todas las cosas maravillosas": *ibid*., p. 102.
"aprovecharme de mi extraordinaria ventaja": *ibid*., p. 103.
"De noche, cuando todo está en silencio": P. Haining (ed.), 1978, p. 60.
"Empecé a repasar las cosas que el hombre": Wells, p. 109.
"figura creíble [...] un ser extraño y terrible": *ibid*., pp. 114, 115.
"Él mismo se ha apartado de la humanidad": *ibid*., p. 111.
"No moví un solo dedo para salvarlo": *ibid*., pp. 94–95.
"Wells da la espalda a las implicaciones": J. Batchelor, 1985, p. 22.
"pisoteó calmosamente el cuerpo de la niña": R. L. Stevenson, *The Strange Case of Dr. Jekyll and Mr Hyde, With Other Fables*, Longmans, Green & Co., Londres, 1903, p. 6.
"podemos iluminar la oscuridad": J. Tyndall, "Scientific Use of the Imagination", en *Essays on the Use and Limit of Imagination in Science*, Longmans, Green & Co., Londres, 1870, p. 16.
"relacionadas por la imaginación científica": S. McLean, 2009, p. 74.
"captaría la atención de los espectadores": J. Curtis, 1998, p. 200.

"Obviamente […] era una idea mejor": *ibid*.
"Si el hombre hubiera permanecido cuerdo": *ibid*., p. 127.
"si un hombre le confesara a usted": *ibid*.
"Observé que las espigas de avena": A. Pierce, "The Damned Thing", 1898. Disponible en http://classiclit.about.com/library/bl-etexts/abierce/bl-abierce-damned.htm.
"Mirando esta silla me di cuenta": H. Stephen, "No. 11 Welham Square", 1881. Disponible en http://gutenberg.net.au/ebooks06/0606521h.html.
"Nos dimos cuenta de que había algo": http://www.davidmccallumfansonline.com/invman.htm.
"*El Hombre Invisible* era un espectáculo de un solo chiste": *ibid*.
"Me di cuenta de que el hombre": R. Ellison, 1947, p. 4.
"Soy un hombre invisible y eso me ha puesto": *ibid*., p. 559.
"La vida de los negros contiene la necesidad": M. Klein, After Alienation, World, Nueva York, 1964, p. 132.
"Soy invisible, entended, simplemente porque": R. Ellison, 1947, p. 3.
"Fue llegándome despacio": *ibid*., p. 562.
"Cuando se es invisible uno descubre": *ibid*., p. 559.
"Contemplad lo que vemos sin ver": *ibid*., p. 484.
"lo primero que pasó fue que me volví invisible": P. A. Cantor, 2010.
"Lo que asombra y parece derivar de lo maravilloso": J. Matlock, 1996, p. 190.
"Para estar a la moda, no hay más que hablar": *ibid*., p. 186.
"Los espectáculos de la Mujer Invisible": *ibid*., p. 188.
"andar por ahí día y noche en completa libertad": *ibid*.
"los más halagadores elogios": *ibid*.
"Este ejemplo debiera servir de lección": *ibid*., p. 187.
"Nunca […] un truco de magia había llegado": K. Beckman, 2003, p. 52.
"encienden la emoción de imaginar por un momento": *ibid*., p. 58.
"Esta triple presentación de la desaparición de la mujer": *ibid*., p. 66.

"oscila interminablemente entre los mundos": http://www.dukeupress.edu/Vanishing-Women/.
"el modo en que internet puede alentar": C. Hardaker, "What is turning so many young men into internet trolls?", *The Guardian*, 3 de agosto de 2013. Disponible en http://www.theguardian.com/media/2013/aug/03/how-to-stop-trolls-social-media.
"La tecnología informática": C. Stryker, 2012, p. 14.
"las personas normales y equilibradas": http://knowyourmeme.com/memes/greater-internet-fuckwad-theory.
"las secciones de comentarios pueden degradarse": http://www.huffingtonpost.com/jimmy-soni/why-is-huffpost-ending-an_b_3817979.html.
"Yo creo que el anonimato en internet": C. Stryker, 2012, p. 11.

VIII. PUNTO DE FUGA

"Ya que los límites, a los que están confinados": R. Hooke (1665), 2007, p. 16.
"Acaso haya más inteligencia": C. Wilson, 1995, p. 191.
"He observado muchos animales diminutos": W. R. Shea y M. Artigas, *Galileo in Rome*, Oxford University Press, Oxford, 2003, p. 121.
"Con la ayuda de los microscopios": R. Hooke (1665), 2007, p. 8.
"en los más ocultos e internos": C. Wilson, 1995, p. 179.
"los efluvios magnéticos de la piedra imán": M. Boas Hall (ed.), *Nature and Nature's Laws*, Macmillan, Londres, 1970, pp. 125-126.
"aquellos efectos de los cuerpos": R. Hooke (1665), 2007, p. 41.
"Pues, a decir verdad": J. Locke, *Essay Concerning Human Understanding*, Libro II, Capítulo 23:10, 1690. Disponible en

http://oregonstate.edu/instruct/phl302/texts/locke/locke1/Book2b.html#Chapter%20XXIII.

"el infinitamente sabio Inventor": *ibid*., capítulo 23:12.

"Si la vista, el más instructivo de los sentidos": *ibid*.

"Sus pieles me parecieron tan ásperas": J. Swift (1727), 1985, *Gulliver's Travels*, P. Dixon y J. Chalker (eds.), Penguin, Londres, p. 158.

"hocicos con los que hozaban como cerdos": *ibid*., p. 152.

"criaturas muy diminutas y casi invisibles": C. Wilson, 1995, p. 155.

"podrían verse allí con un microscopio": *ibid*., p. 169.

"Los gusanos que crecen en el cuerpo humano": *ibid*., p. 160.

"encontrar un hueco […] solo una certeza estadística": C. G. Knott, *Life and Scientific Work of Peter Guthrie Tait*, Cambridge University Press, Cambridge, 1911, pp. 213, 215.

"No lo llaméis más demonio sino válvula": *ibid*., p. 215.

"un portero, muy inteligente y extraordinariamente rápido": P. M. Harman, 2001, p. 143.

"criatura sin cualidades sobrenaturales": W. Thomson, "The sorting demon of Maxwell", Royal Institution Proceedings 9, 1879, p. 113.

"En toda pequeña partícula de materia": R. Hooke (1665), 2007, p. 17.

"Dice el naturalista que la pulga": J. Mitford (ed.), *The Poetical Works of Swift*, Houghton, Mifflin & Co., Boston, 1880, p. 176.

"Dejad que vea allí una infinidad de universos": E. E. Knoebel (ed.), *Classics of Western Thought*, 4ta ed., Harcourt Brace Jovanovich, Nueva York, 1988, p. 45.

"comen, y pelean, y aman, y mueren": E. E. Fournier d'Albe, 1907, p. 3.

"no tiene el más mínimo efecto sobre nuestra conciencia": *ibid*., p. 69.

"El universo, tal como es para la experiencia": R. Noakes, 2008, p. 324.

"He aquí un libro que se propone exponer": M. J. Nye, *Before Big Science*, Twayne, Nueva York, 1996, pp.69-70.

"Las asociaciones residuales entre el contagio": R. Porter, 1996, p. 103.
"Las explicaciones de los 'médicos' sobre las causas": *ibid*., p. 105.
"¿Dónde están esas bestezuelas?": J. Waller, 2002, p. 70.
"El hecho de que haya gérmenes": T. Fontane *Effi Briest* (1895), Penguin, Harmondsworth, 1967, p. 79.
"El microscopio ha revelado la existencia": J. Amato, 2000, p. 118.
"Sus hábitos son raros, su vida extraña": A. Baron, 1957, p. 13.
"Los malos espíritus se agolpan": *ibid*.
"La Revelación Invisible de lo Peligrosamente Hermoso": https://aaas.confex.com/aaas/2013/webprogram/Session5934.html.
"la interacción ha vuelto a ser una vez más": B. M. Stafford y F. Terpak, 2001, p. 4.
"nuestras aprensiones han sido apaciguadas": *ibid*., p. 43.
"nubes de micro-ordenadores de escala submilimétrica": M. Mamei y F. Zambonelli, 2004, p. 1.
"Podríamos imaginar [...] Un atomizador": *ibid*., p. 2.
"Por el contrario, viven en un entorno": F. Zambonelli et al, 2005.
"permitirá al fantasma dentro de la máquina": B. M. Stafford y F. Terpak, 2001, p. 66.
"La típica asociación moderna, 'ilustrada'": *ibid*., p. 53.

IX. DESLUMBRADOS Y CONFUNDIDOS

'"Todos se movían bajo una capa de invisibilidad": N. Rankin, 2008, p. 13.
"Las formas visibles solo pueden distinguirse": H. B. Cott, 1940, p. 4.
"Si pintamos una pared": http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/asia-pacific/2777111.stm.
"desaparecen como magia cuando se posan": P. Forbes, 2009, p. 47.

"una imitación mucho menos perfecta": *ibid*., p. 47.
"Tras otra larga temporada, de tanto estar": R. Kipling, *Just-So Stories*, Doubleday Page & Co., Nueva York, 1902, p. 45.
"En ese entorno despejado": H. B. Cott, 1940, p. 94.
"Por el contraste de algunos tonos": *ibid*., pp. 50, 51.
"tenderán a ser interpretadas como varios": *ibid*., p. 55.
"Dios como un colega profesional": P. Forbes, 2009, p. 74.
"Absolutamente todos los patrones de color": T. Roosevelt, "Revealing and concealing coloration in birds and mammals", *Bulletin of the American Museum of Natural History* 30, 1911, pp. 120-221, aquí pp. 122-123.
"Se basa en la expresión coloquial norteamericana": H. B. Cott, 1940, p. 47.
"Cuando al mismo tiempo el animal": *ibid*., p. 36.
"Ningún descubrimiento en el amplio campo": E. Poulton y A. H. Thayer, Nature 65, 1902, p. 596.
"la doctrina me parece que ha sido llevada": T. Roosevelt, *op. cit*., 1911, p. 122.
"esos oscuros procesos mentales que originan los sueños": *ibid*., p. 229.
"Ningún patrón de color sirve de mucho": P. Forbes, 2009, p. 80.
"solo en los momentos más soleados": *ibid*., p. 93.
"ser invisible para el enemigo": N. Rankin, 2008, p. 44.
"para destruir completamente la continuidad": P. Forbes, 2009, p. 87.
"La idea […] no es volver invisible": Rankin, p. 130.
"pintase un barco con grandes parches": H. Murphy y M. Bellamy, 2009, p. 182.
"Cuando estuve allá",: P. Forbes, 2009, p. 93.
"¿Cómo diablos esperáis que calcule": *ibid*., p. 94.
"naturalmente se relaciona, pero no muy de cerca": *ibid*., p. 97.
"para aquellas partes del barco: *ibid*.
Por pura necesidad, pintábamos varias secciones": D. W. Bone, *Merchantmen-at-Arms: The British Merchant Service in the War*, Chatto & Windus, Londres, 1919, p. 164.

"Un convoy de artillería pasó junto a ellos": R. Penrose, 1981, p. 199.
"Si quieren que un ejército resulte invisible desde lejos": *ibid*.
"Me alegré mucho": P. Forbes, 2009, p. 104.
"atraen el ridículo sobre el arte del camuflaje científico": H. B. Cott, "Camouflage in modern warfare", *Nature* 145, 1940, p. 949.
"no están pintados para engañar en distancias cortas": H. B. Cott, 1940, pp. 53-54.
"puesto a disposición del ministerio de Guerra": J. Maskelyne, 1949, p. 13.
"relacionados con el vuelo de los obuses": *ibid*.
"aportado varios magos que ayudaron": *ibid*., p. 68.
"Durante seis semanas [...] tuve que ir a conferencias": *ibid*., p. 17
"Toda una vida de ocultar cosas en el escenario": *ibid*.
"La magia ayudó a salvar a Inglaterra": *ibid*., p. 13.
"Durante años, yo y otros hicimos que el puño armado": *ibid*., p. 14.
"tuve el cuidado de permanecer 'invisible'": *ibid*.
"un tipo especial de feldespato negro": *ibid*., p. 176.
"Suena más bien como una escena de la película de Harry Potter": http://www.baesystems.com/magazine/BAES_019786/adaptiv--a-cloak-of-invisibility.
"Si de hecho la marina, de algún modo, hubiese logrado": C. Berlitz y W. Moore, 1979, p. 59.
"Los registros de la Rama de Archivos Operacionales": http://www.history.navy.mil/faqs/faq21-1.htm.
"Puede decirse que la desimantación": *ibid*.

X. ¿INVISIBLE AL FIN?

"Los cuerpos visibles pueden volverse invisibles": F. Hartmann, *The Life of Philippus Theophrastus Bombast of Hohenheim, Known By the Name of Paracelsus, and the Substance of His*

Teachings, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Londres, 1896, p. 294.

"Imaginad que las propiedades electromagnéticas": U. Leonhardt y T. Philbin, 2009, p. 69.

"se toparon con miradas de desconcierto": W. Cai y V. Shalaev, 2011, p. 30.

"con los cables que podían controlar la permitividad": D. R. Smith (sin fecha).

"Cada vez que leo esta ponencia": *ibid*.

"¿qué interés podría tener el público general": *ibid*.

"Al acercarse la hora de la reunión de la aps": *ibid*.

"como tomar un alfiler y empujarlo": D. R. Smith, mensaje personal. Ver también P. Ball, 2007.

"Pensé, ¿cuál podría ser la siguiente gran idea": U. Leonhardt, mensaje personal.

"la idea central de Pendry": *ibid*.

"Unos investigadores anunciaron hoy: S. Markey, "First invisibility cloak tested successfully, scientists say", *National Geographic News* 19, octubre, 2006. Disponible en http://news.nationalgeographic.com/news/2006/10/061019-invisible-cloak.html.

"Parece magia": P. Ball, "Opening the door to Hogwart's", *Nature online news*, 19 de septiembre de 2008. Disponible en http://www.nature.com/news/2008/080919/full/news.2008.1113.html.

mucho menos de medio millón de euros": F. Zambonelli y M. Mamei, 2002, p. 69.

"Estos autores tienen demasiada imaginación": *ibid*., p. 65.

"Hay que decir una cosa sobre las ponencias": *ibid*.

"Sería prudente motivar el trabajo": *ibid*., p. 64.

"no puedes reconstruir exactamente lo que vería": *ibid*.

"Mezclar los conjuntos de rayos": *ibid*.

BIBLIOGRAFÍA

Amato, J. A., *Dust: A History of the Small and the Invisible*. University of California Press, Berkeley, ca, 2000.

Anónimo, *Invisible: Art About the Unseen, 1957-2012*. Hayward Publishing, Londres, 2012.

Assmus, A., "Early history of x-rays", *Beam Line Summer*, 1995, pp. 10-24.

Aubrey, J., *Three Prose Works*, ed. J. Buchanan-Brown. Centaur Press, Fontwell, 1972.

Baker, N., *The Fermata*. Vintage, Londres, 1994.

Ball, P., "tr10: invisible revolution", *Technology Review* marzo/abril de 2007. Disponible en http://www2.technologyreview.com/article/407474/tr10-invisible-revolution/.

Baron, A. L., *Man Against Germs*. E. P. Dutton & Co., Nueva York, 1957.

Barrett, W. F., "Mind-Reading versus Muscle-Reading", *Nature* 24, 1881, p. 212.

—, *On the Threshold of the Unseen*. Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Londres, 1917.

Batchelor, J., H. G. Wells. Cambridge University Press, Cambridge, 1985.

Beckman, K., *Vanishing Women: Magic, Film and Feminism*. Duke University Press, Durham, 2003.

Bergonzi, B., *The Early H. G. Wells*. Manchester University Press, Manchester, 1961.

Berlitz, C. y Moore, W., *The Philadelphia Experiment: Project Invisibility*. Souvenir Press, Londres, 1979.
Besant, A. y Leadbeater, C. W., *Occult Chemistry*, edición. revisada. Theosophical Publishing House, Londres, 1919.
Bottigheimer, R. B., *Fairy Tales: A New History*. suny Press, Nueva York, 2010.
Brock, W. H., *William Crookes (1832–1919) and the Commercialization of Science*. Ashgate, Aldershot, 2008.
Bulwer-Lytton, E., *Zanoni: A Rosicrucian Tale, (1842*), Steiner, Blauvelt, Nueva York, 1971.
Cai, W. y Shalaev, V., "Into the visible", *Physics World* 24(7), 2011. pp 30-34.
Canfield, C., *Multiple Exposures: Chronicles of the Radiation Age*, Penguin, Harmondsworth, 1989.
Cantor, P. A., "The Invisible Man and the Invisible Hand: H. G. Wells's critique of capitalism", en P. A. Cantor y S. Cox (eds.), *Literature and the Economics of Liberty*, Ludwig von Mises Institute, Auburn, al, 2010.
Cerullo, J. J., *The Secularization of the Soul*, ishi, Filadelfia, 1982.
Chen, H. y Chan, C. T., "Acoustic cloaking in three dimensions using acoustic metamaterials", *Applied Physics Letters* 91, 2007, p. 183518.
Chen, Luo, X., Ma, H., y Chan, C. T., "The anti-cloak", *Optics Express* 16, 2008, 14603-14608.
Chen, Miao, X., y Li, M., "Transformation optics that mimics the system outside a Schwarzchild black hole", *Optics Express* 18, 2010, 15183-15188.
Chen, Zheng, B., Shen, L., Wang, H., Zhang, X., Zheludev, N. I. y Zhang, B., "Ray-optics cloaking devices for large objects in incoherent natural light", *Nature Communications* 4, 2013, p. 2652.
X. Chen, Y. Luo, J. Zhang, K. Jiang, J. B. Pendry y S. Zhang, "Macroscopic invisibility cloaking of visible light", *Nature Communications* 2, 2011, p. 176.
Clarke, R., *A Natural History of Ghosts*. Penguin, Londres, 2013.

Coates, J., *Photographing the Invisible: Practical Studies in Spirit Photography, Spirit Portraiture, and Other Rare but Allied Phenomena*. L. N. Fowler, Londres, 1911.
Conan Doyle, A., *The Coming of the Fairies*. G. H. & Co., Nueva York, 1922.
Copenhaver, B., "The occult tradition and its critics", en D. Garber y M. Ayers (eds.), *The Cambridge History of Seventeenth Century Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
—, P., "Magic", en K. Park y L. Daston (eds.), *The Cambridge History of Science Volume 3: Early Modern Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006, pp. 518-540.
Cott, H. B., *Adaptive Coloration in Animals*. Methuen, Londres, 1940.
Crookes, W., "On radiant matter", *Nature* 20, 1879a, pp. 419-440.
—, "On the illumination of lines of molecular pressure, and the trajectory of molecules", *Philosophical Transactions of the Royal Society 170*, 1879b, pp. 135-164.
Crosland, M., *Science Under Control: The French Academy of Sciences 1795-1914*, Cambridge University Press, Cambridge, 1992.
Curtis, J., *James Whale: A New World of Gods and Monsters*, Faber & Faber, Londres, 1998.
Davies, O., *Popular Magic: Cunning-folk in English History*, Continuum, Londres, 2007a.
—, *The Haunted: A Social History of Ghosts*, Palgrave, Basingstoke, 2007b.
—, *Magic: A Very Short Introduction*, Oxford University Press, Oxford, 2012.
Defoe, D., *The Secrets of the Invisible World: or A General History of Apparitions*, Londres, 1770.
Draper, M., *H. G. Wells*, Macmillan, Basingstoke, 1987.
During, S., *Modern Enchantments: The Cultural Power of Secular Magic*, Harvard University Press, Cambridge, 2002.
Ellison, R., *Invisible Man* (1947), Vintage, Nueva York, 1972.

FLINT, V. I. J., *The Rise of Magic in Early Medieval Europe*, Princeton University Press, Princeton, 1994.
FORBES, P., *Dazzled and Deceived: Mimicry and Camouflage*, Yale University Press, New Haven, 2009.
FORSYTH, I. McL., "From dazzle to the desert: a cultural-historical geography of camouflage", tesis de doctorado, universidad de Glasgow, 2012.
FOURNIER D'ALBE, E. E., *Two New Worlds*, Longmans, Green & Co., Londres, 1907.
—, *New Light on Immortality*, Longmans, Green & Co., Londres, 1908.
GAMWELL, L., *Exploring the Invisible: Art, Science, and the Spiritual*, Novartis/Princeton University Press, Princeton, 2002.
GARBER, D., "Physics and foundations", en K. Park y L. Daston (eds.), *The Cambridge History of Science Volume 3: Early Modern Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006, pp. 19-69.
GIBBONS, B. J., *Spirituality and the Occult: From the Renaissance to the Modern Age*, Routledge, Londres, 2001.
GLASSER, O., *Wilhelm Conrad Röntgen and the Early History of the Roentgen Rays*, John Bale, Sons & Danielsson, Londres, 1933.
GRANT, D., *The Cock Lane Ghost*. Macmillan, Londres, 1965.
GRASSET, J., *Marvels Beyond Science*, Funk & Wagnalls, Nueva York, 1910.
GREENBLATT, S., *Hamlet in Purgatory*, Princeton University Press, Princeton, 2002.
GREENE, B., *The Hidden Reality*. Alfred A. Knopf, Nueva York, 2011.
GREER, J. M. y Warnock, C. (eds.). *The Complete Picatrix*, Adocentyn Press, 2010-2011
GRILLOT DE GIVRY, E., *Witchcraft, Magic and Alchemy*, J. C. Locke (trad), Dover, Nueva York, 1971.
GROVE, A., "Röntgen's ghosts: photography, X-rays and the Victorian imagination", *Literature and Medicine* 16(2), 1997, pp. 141-173.
GURNEY, E., Myers, F. W. H., y Podmore, F., *Phantasms of the Living*, Trübner & Co., Londres, 1886.

HAINING, P., (ed.) *The H. G. Wells Scrapbook*, New English Library, Londres, 1978.
HALIMEH, J. C., Ergin, T., Mueller, J., Stenger, N. y Wegener, M., "Photorealistic images of carpet cloaks", *Optics Express* 17, 2009, 19328-19336.
—, y Wegener, M., "Photorealistic ray tracing of free-space invisibility cloaks made of uniaxial dielectrics", *Optics Express* 20, 2012, 28330-28340.
—, y Wegener, M., "Photorealistic rendering of unidirectional free-space invisibility cloaks", *Optics Express* 21, 2013, 9457-9472.
HALL, T. H., *The Spiritualists: The Story of Florence Cook and William Crookes*, Duckworth, Londres, 1962.
HARMAN, P. M., *The Natural Philosophy of James Clerk Maxwell*, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
HARRISON, P., "Adam Smith and the history of the Invisible Hand", *Journal of the History of Ideas* 72, 2011, pp. 29-49.
HARVEY, J., *Photography and Spirit*, Reaktion, Londres, 2007.
HEIMANN, P. M., "The Unseen Universe: Physics and the philosophy of nature in Victorian Britain", *British Journal for the History of Science* 6, 1972, pp. 73-79.
HENRY, J., "Occult qualities and the experimental philosophy: active principles in pre-Newtonian matter theory", *History of Science* 24, 1986, pp. 335-381.
—, *Religion, Magic and the Origins of Science in Early Modern England*, Ashgate, Aldershot, 2012.
HESSENBRUCH, A., "Science as public sphere: X-rays between spiritualism and physics", en *Wissenschaft und Öffentlichkeit in Berlín, 1870-1930*, C. Goschler (ed), Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 2000.
HESSLER, R., *Dusty Air and Ill Health*, impresión privada, 1912.
HOLT, P., "H. G. Wells and the Ring of Gyges", *Science Fiction Studies* 19(2), 1992, pp. 236–247. Disponible en http://www.depauw.edu/sfs/backissues/57/holt57art.htm.
HOOKE, R., *Micrographia* (1665), BiblioBazaar, Charleston, sc, 2007.
HOPKINS, A. A., *Magic: Stage Illusions, Special Effects and Trick Photography* (1898), Dover, Nueva York, 1976.

HOWELL, J. C., y Howell, J. B., "Simple, broadband, optical spatial cloaking of very large objects", disponible en en http://www.arxiv.org/1306.0863, 2013.
HU, X., CHAN, C. T., HO, K.-M. y ZI, J., "Negative effective gravity in water waves by periodic resonator arrays", *Physical Review Letters* 106, 2011, p. 174501.
HUGHES, J., "Occultism and the atom: the curious history of isotopes", *Physics World*, septiembre de 2003, pp. 31-35.
JACOBS, K., "Freud, Blondlot, and the logic of invisibility", *Qui Parle* 4, 199, pp. 21-46.
KÄRKKÄINEN, V.-M., *Pneumatology*, Baker Academic, Grand Rapids, Minesota, 2002.
KATZ, D. S., *The Occult Tradition: From the Renaissance to the Present Day*, Jonathan Cape, Londres, 2005.
KELLER, C. (ed.), *Brought To Light: Photography and the Invisible 1840-1900*, San Francisco Museum of Modern Art/Yale University Press, New Haven, 2009.
KIECKHEFER, R., *Magic in the Middle Ages*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
KIPLING, R., "Wireless", en *Traffics and Discoveries*, Doubleday, Page & Co., Nueva York, 1920.
KLOTZ, I. M., "The N-Ray Affair", *Scientific American* 242, 1980, pp. 168-175.
LAI, Y., NG, J., CHEN, H., HAN, D., XIAO, J., ZHANG, Z.-Q. y CHAN, C. T., "Illusion optics: the optical transformation of an object into another object", *Physical Review Letters* 102, 2009, p. 253902.
LANG, A., *Cock-Lane and Common Sense*, Longmans, Green & Co., Londres, 1894.
LAVERS, C., "Invisibility rules the waves", *Physics World* March, 2008, pp. 21-25.
LEADBEATER, C. W., *Man Visible and Invisible*, Theosophical Publishing House, Madrás, 1942.
LEFÈVRE, W. (ed.), "Inside the camera obscura: optics and art under the spell of the projected image", preimpreso del Max Planck Institute for the *History of Science*, 2007, p. 333.

LEONHARDT, U., "Optical conformal mapping", *Science* 312, 2006, pp. 1777-1780.
—, "Towards invisibility in the visible", *Nature Materials* 8, 2009, pp. 537-538.
—, y Philbin, T. G., "Transformation optics and the geometry of light", Progress in Optics 53, 2009, pp. 69-152.
—, y Philbin, T., *Geometry and Light: The Science of Invisibility*, Dover, Mineola, 2010.
—, "What we won't be seeing", *Physics World* 24(7), 2011, pp. 26-29.
LÉVI, E., *The History of Magic* (1860), A. E. Waite (trad), William Rider & Son, Londres, 1922.
—, *The Doctrine of Transcendental Magic*, trans. A. E. Waite. Rider & Co., 1896, Londres.
LI, J. y Pendry, J. B., "Hiding under the carpet: a new strategy for cloaking", *Physical Review Letters* 101, 2008, 203901.
LIEBER, T. M., "Ralph Ellison and the metaphor of invisibility in black literary tradition", *American Quarterly* 24, 1972, pp. 86-100.
LONDON, J., "The Shadow and the Flash", 1903. Disponible en http://www.eastoftheweb.com/short-stories/UBooks/ShaFla.shtml.
LUO, X., YANG, T., GU, Y., y MA, H., "Conceal an entrance by means of superscatterer", preimpreso http://arxiv.org/abs/0809.1823, 2008.
MACGREGOR Mathers, S. L. (ed.), *The Book of the Sacred Magic of Abra-Melin the Mage*, Dover, Nueva York, 1975.
MALLEY, M. C., *Radioactivity: A History of a Mysterious Science*, Oxford University Press, Oxford, 2001.
MAMEI, M. y Zambonelli, F., "Spray computers: frontiers of self-organization for pervasive computing", 2003. Disponible en mars.ing.unimo.it/Zambonelli/PDF/woa03.pdf.
MARATHAKIS, I., "From the Ring of Gyges to the Black Cat Bone: a historical survey of the invisibility spells", 2007. Preimpreso, disponible en http://www.hermetics.org/Invisibilitas.html.
MASKELYNE, J., *Magic: Top Secret*, Stanley Paul, Londres, 1949.

MATLOCK, J.,"Reading invisibility", en M. B. Garber, P. R. Franklin y R. L. Walkowitz (eds.), *Field Work: Sites in Literary and Cultural Studies*, Ch. 21. Routledge, Nueva York, 1996.
MCCALL, M. y Kinsler, P., "Cloaking space-time", *Physics World* 24(7), 2011, pp. 35-39.
MCINTOSH, C., *The Rosy Cross Unveiled: The History, Mythology and Rituals of an Occult Order*, Aquarian Press, Wellingborough, 1980.
MCINTYRE, J., *The Shape of Pneumatology*, T&T Clark, Edimburgo, 1997.
MCLEAN, S., *The Early Fiction of H. G. Wells: Fantasies of Science*, Palgrave Macmillan, Londres, 2009.
MCMULLEN, K. (dir.), *Ghost Dance* [film], 1983.
MEDHURST, R. G. y Goldney, K. M. (eds.), *Crookes and the Spirit World*, Souvenir Press, Londres, 1972.
MIÉVILLE, C., *The City and the City*, Pan Macmillan, Londres, 2011.
MITCHELL, E. P., "The Crystal Man", 1881. Disponible en http://gutenberg.net.au/ebooks06/0602521h.html.
MOORE, R. L., *In Search of White Crows: Spiritualism, Parapsychology, and American Culture*, Oxford University Press, Nueva York, 1977.
MOREL, L. E. (ed.), *Ralph Ellison and the Raft of Hope*, University Press of Kentucky, Lexington, 2004.
MORUS, I. R., *When Physics Became King*, University of Chicago Press, Chicago, 2005.
MURPHY, H. y Bellamy, M., "The dazzling zoologist: John Graham Kerr and the early development of ship camouflage", *The Northern Mariner* 19, 2009, pp. 171-192.
NADEL, A., *Invisible Criticism: Ralph Ellison and the American Canon*, University of Iowa Press, Iowa City, 1988.
NATALE, S., "A cosmology of invisible fluids: wireless, x-rays, and psychical research around 1900", *Canadian Journal of Communication* 36, 2011, pp. 263-275.
NOAKES, R., "Telegraphy is an occult art: Cromwell Fleetwood Varley and the diffusion of electricity to the other world", *The British Journal for the History of Science* 32, 1999, pp. 421-459.

—, "The bridge which is between physical and psychical research: William Fletcher Barrett, sensitive flames, and spiritualism", *History of Science* 42, 2004, pp. 419-464.
—, "Cromwell Varley FRS, electrical discharge and Victorian spiritualism", *Notes and Records of the Royal Society* 61, 2007, pp. 5-21.
—, "The 'world of the infinitely little': connecting physical and psychical realities circa 1900", *Studies in the History and Philosophy of Science* 39, 2008, pp. 323-334.
O'Brien, F., "What was it?" (1881), en B. Matthews (ed.), *The Short-Story*, Ch. 13, American Book Company, Nueva York, 1907. Disponible en http://www.bartleby.com/195/13.html.
Oida, Y. y Marshall, L., *The Invisible Actor*, Methuen, Londres, 1997.
Padilla, W. J., Basov, D. N., y Smith, D. R., "Negative refractive index metamaterials", *Materials Today* 9(7-8), 2006, pp. 28-35.
Panek, R., *The Invisible Century: Einstein, Freud and the Search for Hidden Universes*, Harper, Londres, 2005.
Parkinson. G., *Surrealism, Art and Modern Science*, Yale University Press, New Haven, 2008.
Pattie, F. A., *Mesmer and Animal Magnetism*, Edmonston Publishing, Hamilton, Nueva York, 1994.
Pendry, J. B. y Smith, D. R., "Reversing light with negative refraction", *Physics Today* 57(6), 2004, pp. 37-43.
—, Schurig, D. y Smith, D. R., "Controlling electromagnetic fields", *Science* 312, 2006, pp. 1780-1782.
Penrose, R., *Picasso: His Life and Work*, tercera edición, Granada, St Albans, 1981.
Perkowitz, S., "Deflecting the light and deceiving the gods", *Physics World* 24(7), 2011, pp. 21-25.
Peters, J. D., *Speaking Into the Air*. University of Chicago Press, Chicago, 1999.
R. Philmus (1970). *Into the Unknown: The Evolution of Science Fiction from Francis Godwin to H. G. Wells*. University of California Press, Berkeley.

PLATO, *The Republic* (siglo IV ac), G. M. A. Grube (trad), Pan, Londres, 2000.
PORTER, R. (ed.), *The Cambridge Illustrated History of Medicine*. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
PRIEST, C., *The Glamour*, Gollancz, Londres, 2005.
QUINN, S., *Marie Curie: A Life*, Simon & Schuster, Nueva York, 1995.
RALLEY, R., *Magic: A Beginner's Guide*, OneWorld, Oxford, 2010.
RANKIN, N., *Churchill's Wizards: The British Genius for Deception 1914-1945*. Faber & Faber, Londres, 2008.
RICHARDS, S., *Invisibility: Mastering the Art of Vanishing*. Aquarian Press, Wellingborough, 1982.
ROACH, J. R., "Garrick, the ghost and the machine", *Theatre Journal* 34(4), 1982, pp. 431-440.
ROBBINS, H., "The Emperor's new critique", *New Literary History* 34(4), 2003, pp. 659-675.
RUSSELL, J., Gee, B., y Bullard, C., "Why do young children hide by closing their eyes? Self-visibility and the developing concept of self", *Journal of Cognition and Development* 13(4), 2012, pp. 550-576.
SCHENKEL, E. y WELZ, S. (eds.), *Magical Objects: Things and Beyond*, Galda & Wilch Verlag, Berlín, 2007.
SCHURIG, D., MOCK, J. J. y SMITH, D. R., "Electric-field-coupled resonators for negative permittivity metamaterials", *Applied Physics Letters* 88, 2006, pp. 1-3.
—, MOCK, J. J., JUSTICE, B. J., CUMMER, S. A., PENDRY, J. B., STARR, A. F. y D. R. SMITH, "Metamaterial electromagnetic cloak at microwave frequencies", Science 314, 2006, pp. 977-980.
SCONCE, J., *Haunted Media: Electronic Presence from Telegraphy to Television*, Duke University Press, Durham, 2000.
SCOT, R., *Discoverie of Witchcraft*, Dover, Nueva York, 1972.
SHAW, H. L., *Hypnosis in Practice*, Baillière Tindall, Londres, 1977.
SHELBY, R. A., SMITH, D. R., NEMAT-NASSER, S. C., y SCHULTZ, S., "Microwave transmission through a two-dimensional, isotropic, left-handed metamaterial", *Applied Physics Letters* 78, 2001, pp. 489-491.

—, Smith, D. R. y Schultz, S., "Experimental verification of a negative index of refraction", *Science* 292 no. 5514, 2001, pp.77-79.
Sidis, B., *Psychology of Suggestion*, D. Appleton & Co., Nueva York, 1921.
Silby, E., *A New and Complete Illustration of the Occult Sciences*, C. Stalker, Londres, 1795.
Smith, D. R. y Kroll, N., "Negative refractive index in left-handed materials", *Physical Review Letters* 85, 2000, 2933-2936.
Smith, Padilla, W. J., Vier, D. C., Nemat-Nasser, S. C. y Schultz, S., "Composite medium with simultaneously negative permeability and permittivity", *Physical Review Letters* 84, 2000, 4184-4187.
Smith, y Schurig, D., "Electromagnetic wave propagation in media with indefinite permittivity and permeability tensors", *Physical Review Letters* 90, 2003, 077405.
—, Pendry, J. B. y Wiltshire, M. C. K., "Metamaterials and negative refractive index", *Science* 305, 2004, pp. 788–792.
—, "Metamaterials – History", sin fecha, http://people.ee.duke.edu/~drsmith/metamaterials/metamaterials_history.htm.
Solomon, M., *Disappearing Tricks: Silent Film, Houdini, and the New Magic of the Twentieth Century*, University of Illinois Press, Urbana & Chicago, 2010.
Stafford, B. M., *Artful Science*. mit Press, Cambridge, ma, 1994.
—, y Terpak, F., *Devices of Wonder*, Getty Publications, Los Angeles, 2001.
Stallo, J. B., *The Concepts and Theories of Modern Physics*, Appleton & Co., Nueva York, 1881.
Stein, G., *The Sorcerer of Kings*, Prometheus, Buffalo, 1993.
Stenger, N., Wilhelm, M. y Wegener, M., "Experiments on elastic cloaking in thin plates", *Physical Review Letters* 108, 2012, 014301.
Stephen, H., "No. 11 Welham Square", *Cornhill Magazine*, mayo de 1885. Disponible en http://gutenberg.net.au/ebooks06/0606521h.html.

Stephen, M., y *Merilaita*, S., "Animal camouflage: current issues and new perspectives", *Philosophical Transactions of the Royal Society* B 364, 2009, pp. 423-427.
Stewart, B. y *Tait*, P. G., *The Unseen Universe, or Physical Speculations on a Future State*, Macmillan, Nueva York, 1876.
Still, A., *Soul of Amber*, Murray Hill Books, Nueva York, 1944.
—, S*oul of Lodestone*, Murray Hill Books, Nueva York, 1946.
Stryker, C., *Hacking the Future*, Overlook Duckworth, Nueva York, 2012.
Sullivan, L. E. (ed.), *Hidden Truths: Magic, Alchemy, and the Occult*, Macmillan, Nueva York, 1987.
Suvin, D. y Philmus, R. M. (eds.), *H. G. Wells and Modern Science Fiction*, Buckwell University Press/Associated University Presses, Cranbury, Nueva Jersey, 1977.
Tachi, S., "Telexistence and retro-reflective projection technology (rpt)", Proceedings of the 5th Virtual Reality International Conference (VRIC2003), Laval Virtual, France, 2003, pp. 69/1-69/9.
Taillepied, N., *A Treatise of Ghosts* (1600), prólogo de M. Summers, Fortune Press, Londres, sin fecha.
Tatar, M., *The Annotated Hans Christian Andersen*, W. W. Norton, Nueva York, 2008.
Thomas, K., *Religion and the Decline of Magic*, Penguin, Londres, 1991.
Thorndike, L., *A History of Magic and Experimental Science* Vols iii-vi (1934), Columbia University Press, Nueva York, 1941.
Valentine, J., Zhang, S., Zentgraf, T., Ulin-Avila, E., Genov, D. A., Bartal, G. y Zhang, X., "Three-dimensional optical metamaterial with a negative refractive index", *Nature* 455, 2008, pp. 376-379.
Vaz da Silva, F., "Vision beyond eyesight", *Separata dos Trabalhos de Antropologie e Etnologia* Vol. 42(1-2), Oporto, 2002, pp. 33-47.
Vickers, B. (ed.), *Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

VINSON, H. A., *The Time Machine and Heart of Darkness: H. G. Wells, Joseph Conrad, and the fin de siècle*. Graduate thesis, University of South Florida, 2011.
WALLER, J., *The Discovery of the Germ*, Icon, Londres, 2002.
WALMSLEY, A. M., Anton Mesmer, Robert Hale, Londres, 1967.
WEBSTER, C., "New light on the Invisible College: the social relations of English science in the mid-seventeenth century", *Transactions of the Royal Historical Society* 24, 1974, pp. 19-42.
—, *From Paracelsus to Newton: Magic and the Making of Modern Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1982.
WELLS, H. G., *The Invisible Man* (1897), P. Parrinder (ed.), prólogo de C. Priest, Penguin, Londres, 2005.
WEST, R. H., *The Invisible World: A Study of Pneumatology in Elizabethan Drama*, Octagon Books, Nueva York, 1969.
WHITE, L., Damien Hirst, Colley Cibber and the bathos of the commercialised sublime", ponencia presentada en el congreso *Taste, Vision, Transcendence: Sublimity 1700-1900*, University of Sussex, 5 de enero de 2007.
WILCZEK, F., "Multiversality", preimpreso en http://www.arxiv.org/abs/1307.7376, 2013,
WILDE, O., "The Canterbury Ghost" (1887), en G. F. Maine (ed.), *The Works of Oscar Wilde*, Collins, Londres, 1961.
WILLIAMS, K., *H. G. Wells: Modernity and the Movies*, Liverpool University Press, Liverpool, 2007.
WILSON, C., *The Invisible World*, Princeton University Press, Princeton, 1995.
WILSON, J. D., *What Happens in Hamlet*, Cambridge University Press, Cambridge, 1967.
YANG, T., CHEN, H., LUO, X. y MA, H., "Superscatterer: enhancement of scattering with complementary media", preimpreso en http://arxiv.org/abs/0807.5038, 2008.
YAO, J., LIU, Z., LIU, Y., WANG, Y., SUN, C., BARTAL, G., STACY, A. M. y ZHANG, X., "Optical negative refraction in bulk metamaterials of nanowires", Science 321, 2008, p. 930.

ZAMBONELLI, F., GLEIZES, M.-P., MAMEI, M. y TOLKSDORF, R., "Spray computers: explorations in self-organization", Pervasive and Mobile Computing 1, 2005, pp. 1–20. Disponible en http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.368.3167&rep=rep1&type=pdf.

—, y MAMEI, M., "The cloak of invisibility: challenges and applications", Pervasive Computing 1(4), 2002, pp. 62-70. Disponible en http://www.agentgroup.unimo.it/didattica/cas/L17/Zambonelli_Invisibility.pdf.

ZHANG, B., LUO, Y., LIU, X. y BARBASTATHIS, G., "Macroscopic invisibility cloak for visible light", *Physical Review Letters* 106, 2011, 033901.

ZIPES, J., *Hans Christian Andersen: The Misunderstood Storyteller*, Routledge, Nueva York, 2005.

—, *The Irresistible Fairy Tale*, Princeton University Press, Princeton, 2012.

1 Este tipo de voyerismo en el que uno expone sexualmente a su pareja se llama actualmente candaulismo.
2 Homero lo llama el Yelmo de Hades y este mismo "Yelmo de Plutón" devino posteriormente sinónimo de invisibilidad. No está claro si esta asociación con el dios del inframundo proviene de algo más que de una elisión lingüística: el vocablo griego *aidos* puede significar invisible, aunque más comúnmente connota vergüenza o pudor. Pero la atribución de la invisibilidad como un poder del inframundo concuerda con la historia de cómo Giges encontró su anillo y también con la noción general de no estar a la vista.
3 Comentario aparte merece la Capa de Invisibilidad que es una de las Reliquias de la Muerte, ya que esta ofrece el poder más profundo de poder esconderse de la Muerte. De hecho, fue la propia Muerte quien se la entregó a uno de los tres hermanos Peverell, que logró engañarla. Pero Harry Potter utiliza esta prenda de maneras demasiado triviales para que su función simbólica, potencialmente potente, tenga algún peso.

1 El hecho de que apareciera inmediatamente a continuación de un texto inconexo sobre la ciudad caldea de Adocentyn revela la naturaleza de corta-y-pega de muchos compendios como este.
2 La autoría de Sprenger se halla en disputa; algunos historiadores dicen que su nombre fue añadido simplemente para dar más peso al libro, dado que Sprenger era el augusto decano de Teología de la universidad de Colonia.
3 Arsínoe también era hermana de Ptolomeo, como solía ocurrir en el antiguo Egipto.
4 De hecho, ni siquiera esto es tan obvio. Sí, el pie mueve el balón mientras que los dos están en contacto, pero ¿qué agente invisible mantiene en movimiento el balón una vez que los dos se separan? ¿Y por qué el balón a la larga deja de moverse aparentemente por su propia voluntad? Los filósofos medievales creían que durante el contacto el pie comunica al balón una cantidad llamada ímpetu, que, como una especie de combustible, se va consumiendo lentamente.
5 Solía afirmarse que existían excepciones específicas a la atracción electrostática del ámbar. El médico griego Ctesias en el siglo V a. de C. escribió sobre unos árboles en la India que lo atraían todo *excepto* el ámbar; a veces se hallaban ovejas pegadas a sus raíces.
6 Hasta las almas más racionalistas eran productos de su época. Mersenne creía en la posesión demoniaca y en diversos fenómenos mágicos; decía conocer a "un caballero […] que adensa el aire hasta el punto de poder caminar sobre él".
7 Resulta apropiado que la creencia neoliberal en la capacidad del libre mercado para generar estabilidad económica tenga sus raíces en una expresión de fe religiosa.
8 Las mismas tensiones persisten actualmente a la hora de explicar la gravedad. La descripción que hace Albert Einstein de ella, en la teoría general de la relatividad, como la curvatura del espacio tiempo, explica que sea posible la acción gravitacional instantánea a distancia. Pero también se suele aceptar que la gravedad solo puede conciliarse con la teoría cuántica invocando una partícula hipotética (el gravitón) que media en la interacción, así como todas las demás fuerzas fundamentales tienen sus propias partículas: el fotón de la luz, por ejemplo, es el intermediario de la fuerza electromagnética.
9 La francmasonería alega estar relacionada con las logias o gremios profesionales de albañiles medievales responsables del diseño y construcción de iglesias y catedrales. Si bien los orígenes de la francmasonería no están claros, el vínculo con los artistas y obreros que realmente trabajaban con piedra es bien tenue. La francmasonería en su forma moderna, de la que comienza a haber registros claros más o menos a partir del siglo XVII, era una sociedad secreta dedicada a la filosofía esotérica: se la llama francmasonería especulativa, para distinguirla de la francmasonería operativa de los constructores.
10 Así y todo, el negocio es lo primero, y Robertson, como varios de sus contemporáneos, mantenía un delicado equilibrio. Según Barbara Maria Stafford, él "se parecía a los charlatanes Franz Anton Mesmer [véase página 66] y

Alessandro conde de Cagliostro […] en el cuidado que ponía en guardar el secreto del mecanismo de sus ilusiones”.

1 Cibber no era un testigo imparcial: era hijo del dramaturgo y actor Colley Cibber, cuyas floridas actuaciones pertenecían a la tradición que el nuevo estilo de Garrick amenazaba con eclipsar.
2 El primer uso conocido del término *poltergeist* (en alemán, "fantasma ruidoso") para describir a un fantasma invisible que causa conmoción fue en un panfleto de Martín Lutero de 1530, donde este los atribuye a los engaños de la iglesia de Roma.
3 Mary Parish evidentemente sabía bastante sobre invisibilidad mágica. La divagante autobiografía de Wharton registra que ella conocía el modo de cultivar guisantes con una virtud astrológica que confería invisibilidad al colocarlos en la boca, una evidente adaptación de los hechizos tradicionales (véase página 27).
4 Los Lincoln eran entusiastas del espiritismo, y se decía que habían organizado sesiones en la Casa Blanca.
5 La cámara, al parecer, nunca miente acerca de los espíritus. Esta supuesta capacidad de los fotógrafos para desvelar lo que está oculto ha sobrevivido hasta la era digital, como por ejemplo en la develación de una posesión demoniaca en los instantes finales de la película de 2011 *Insidious*: en la pantalla digital de la cámara del exorcista, el personaje principal es revelado de pronto como una grotesca gárgola.
6 En *La casa encantada* (1878) Wilkie Collins hace que un dramaturgo juegue con la idea de evocar una presencia fantasmal empleando únicamente el olor, pero teme que con ello "hará huir al público del teatro".
7 Crowley afirmó que con el tiempo llegó a dominar el truco al que se refería Eliphas Lévi de "impedir que la gente te vea cuando en circunstancias normales te vería". En consecuencia, dice Crowley, "podía pasear por la calle con una corona dorada y un manto escarlata sin llamar la atención". Nadie podría acusar a Crowley, ni a varios otros miembros del Alba Dorada, de falta de pomposidad.

1 La teoría especial de la relatividad de Einstein, publicada en 1905, parecía demostrar que podíamos pasarnos sin el éter. Su descripción de las ondas luminosas presentaba los campos electromagnéticos como autónomos, sin necesidad de ningún otro medio que los transportara: al éter luminífero no le quedó nada que hacer. "Los campos electromagnéticos aparecen como realidades últimas e irreductibles, y en principio parece superfluo postular el éter como medio homogéneo, isotrópico, y concebir los campos electromagnéticos como estados de este medio", escribió Einstein en 1920. Pero, en contra de la creencia popular, ni siquiera Einstein estaba preparado para renunciar a este útil concepto, como atestigua aquí su "en principio": "Existe un argumento de peso a favor de la hipótesis del éter –escribió–. Negar el éter equivale en última instancia a asumir que el espacio vacío no tiene en absoluto cualidades físicas. Los datos fundamentales de la mecánica no concuerdan con este criterio". Einstein formuló una nueva teoría del éter basada en su concepción del espacio, el tiempo y la gravedad en la teoría general de la relatividad.
2 En 1888, cinco años antes de morir, Margaret Fox reconoció que los toques eran producidos mediante el traqueo de las coyunturas de los dedos y los pies. "Mi hermana Kate fue la primera en observar que chasqueando los dedos podía producir ciertos ruidos con sus nudillos y coyunturas –escribió en una confesión firmada–, y que el mismo efecto podía lograrse con los dedos de los pies. Al descubrir que podíamos hacer estos sonidos con los pies –primero con un pie y luego con los dos– practicamos hasta lograr hacerlos fácilmente con la habitación a oscuras". Al igual que las hadas de Cottingley, esta fue una travesura de adolescentes que se fue de control. De hecho, la técnica de las Fox había sido revelada en 1851 en una carta de uno de sus parientes al *New York Herald;* pero no iba a bastar con un aguafiestas para anular todo lo que el naciente espiritismo podía ofrecer.
3 Aunque el crédito suele ser atribuido a Bell, otros rivales cuestionaron su prioridad; el más conocido fue el inventor estadounidense Elisha Gray. Otro candidato es el inventor italiano Antonio Meucci, residente de Staten Island, quien inicialmente instaló un aparato electromagnético para trasmitir voces en su casa y comunicarse con su mujer, que se hallaba enferma. Desde finales de la década de 1850 hasta 1870 creó muchas variantes de su "telectrófono". Meucci inscribió una patente para este artilugio en 1871, y fue contratado como electricista en 1883 por la Globe Telephone Company en Nueva York, que comercializó su aparato. La pretensión de Meucci de ser el verdadero inventor del teléfono sigue en disputa hasta el día de hoy. Pero lo que raras veces se comenta es que los artilugios del inventor italiano se inspiraron originalmente en la aplicación terapéutica de la "fuerza mesmérica" de Franz Anton Mesmer. Durante el litigio de patentes con Bell, Meucci declaró que, "habiendo leído el tratado sobre magnetismo animal de Mesmer, tuve la idea de aplicarlo haciendo experimentos, empleando la electricidad para (tratar a) los enfermos, luego de

que algunos amigos médicos, que deseaban averiguar si lo que Mesmer había dicho era correcto, me lo sugirieran".
4 Cuanto más alta sea la frecuencia, más corta será la longitud de onda. La luz visible tiene frecuencias de varios cientos de billones de ciclos por segundo (un ciclo por segundo es igual a un hercio) y longitudes de onda de varios cientos de millonésimas de milímetro. Las ondas radiales oscilan desde miles hasta muchos miles de millones de hercios, y sus longitudes de onda oscilan entre milímetros y cientos de kilómetros.
5 En el capítulo anterior vimos cómo la fotografía contribuyó a la "cientificación" del espiritismo. Los hermanos estadounidenses William e Ira Davenport, cuyo espectáculo itinerante de ilusiones en las décadas de 1850 y 1860 era presentado como genuinamente sobrenatural (hasta que P. T. Barnum los puso en evidencia en 1865), alegaban que requerían de una oscuridad casi total para sus funciones ya que, al igual que en la fotografía, los resultados dependían de ello. Y en cierto sentido, así era.
6 Jugara Crookes o no un papel en esto, Zöllner más tarde se convertiría al espiritismo y pasaría el resto de su carrera desarrollando una "física trascendental".
7 De hecho esta paleta, al igual que las veletas del radiómetro, se mueve debido a efectos caloricos, como bien demostró J. J. Thomson. Pero, para no invalidarlo del todo, en ocasiones se dice que este experimento de Crookes demuestra por primera vez que los electrones (pues son ellos lo que sostienen el espacio oscuro y su carácter generador de luz) son partículas.
8 Thomson explicó que la masa del electrón era consecuencia de sus interacciones eléctricas con los demás electrones del universo, lo cual originaba una inercia, un argumento sorprendentemente similar al modo en que hoy vemos la masa de otras partículas fundamentales como una consecuencia de sus interacciones con la muy célebre partícula de Higgs. Pero Thomson decía que con ello el electrón adquiría un "cuerpo eterial o astral", en un extraordinario ejemplo de importación de imaginería explícitamente esotérica desde el terreno de la embrionaria ciencia atómica.
9 Durante el verano del año siguiente esta revista publicó por entregas *El hombre invisible* de H. G. Wells.
10 Por descubrir la radiactividad los Curie, junto con Becquerel, recibieron el Nobel de física en 1903, pero no fueron a Estocolmo a recoger el premio hasta 1905, por motivos de salud y por el nacimiento de su segunda hija.
11 Más adelante, Wood investigó a la conocida médium italiana Eusapia Palladino, a cuyas sesiones asistieron los Curie, y propuso usar a escondidas una máquina de rayos X para ver si Palladino manipulaba los objetos "levitantes" con sus brazos en el gabinete a oscuras. Sin embargo, la prueba no se llegó a efectuar, ya que Palladino se negó a que los arcanos instrumentos de la física invadieran su espacio de actuaciones.

12 Todavía hoy se mencionan las emanaciones invisibles a modo de explicación para los fenómenos paranormales. Las ondas de sonido de frecuencias ultrabajas, llamadas infrasonidos, que se sitúan justo al otro lado del umbral de la audición humana normal, pueden ser generadas por algunos fenómenos naturales, como el viento, las tormentas y asimismo las corrientes internas en los canales del aire acondicionado, y de ellas se ha dicho que inducen sensaciones de terror y náuseas.
13 En realidad en las aguas de Radium Town no se detectó radio sino hasta la década de 1950, y para entonces ya se conocían sus peligros. El anuncio original se basaba tan solo en la naturaleza sulfurosa de las aguas. No era infrecuente que los balnearios publicitaran su "agua de radio".
14 No es nada sorprendente enterarnos de que el "Hahnemann" del nombre de esta facultad se refiere a Samuel Hahnemann, el inventor de la medicina homeopática en el siglo XVIII, y de que la facultad promovía activamente sus ideas. Si una cantidad (infinitamente pequeña) de una toxina puede hacerte bien, ¿no podría ocurrir lo mismo con la radiactividad?

1 Fournier d'Albe publicó una biografía de Crookes en 1923.
2 Esto es notablemente menos que el popular estimado de veintiún gramos, que proviene del estudio de un médico estadounidense, Duncan MacDougall, publicado un año antes que el libro de Fournier d'Albe. MacDougall llegó a esta cifra después de pesar cuerpos humanos justo antes y justo después de morir. Estos números dan fe de una visión cada vez más materialista de las almas entre algunos de los que todavía creían en ellas.
3 Fournier d'Albe elude la pulla común contra el espiritismo de por qué los espíritus tenían que aparecer vestidos, si su indumentaria terrenal debería ser irrelevante en el más allá. Si las psicomeras pueden reconstituir la forma humana, nos dice, "¿por qué abstenerse de incluir un poco de 'lastre' adicional que permita a las formas aparecer ante un conjunto mixto de personas sin generar de inmediato objeciones insuperables a su presencia?". Este respeto por el decoro eduardiano nos parece muy considerado por parte de las leyes del universo invisible.
4 Esta es una referencia al célebre ataque de John Tyndall contra la religión en su alocución ante la British Association en Belfast en 1874, en la cual afirmó que no se debía permitir que la religión "se inmiscuyese en la región del *conocimiento*, sobre la que no tiene autoridad".
5 Más exactamente, no puede haber ningún flujo calórico *general* de frío a caliente. Es posible crearlo a nivel local –así funcionan los refrigeradores– en tanto el flujo esté compensado por una transferencia de calor a frío en otra parte (razón por la cual el refrigerador necesita estar conectado, y está caliente por detrás).
6 Existen otras razones, independientes, para hablar de materia oscura también en las galaxias. Una de las más poderosas es que esta parece curvar la luz, tal como predice para cualquier sustancia la teoría de la relatividad general de Einstein, de modo que distorsiona las imágenes de las galaxias aún más distantes
7 La teoría de la relatividad especial de Einstein postula que materia y energía son equivalentes.
8 Un aspecto de esta sintonización involucra la entidad invisible de la propia energía oscura, y en concreto la razón de que sea tan escasa.
9 Abbott, que era maestro de escuela, pretendió que su novelita fuese una sátira social. Pasó más bien inadvertida hasta que los físicos la "redescubrieron" luego de que la teoría de la relatividad general de Einstein introdujese la idea de un espaciotiempo de cuatro dimensiones. Este redescubrimiento se debió en buena medida a una alusión al libro en una carta a *Nature* en 1920 de William Garnett, quien trabajaba como asistente en el labotatorio Cavendish en Cambridge a las órdenes de James Clerk Maxwell y que más adelante publicó una biografía de Maxwell.
10 De hecho se ha propuesto que la gravedad es única entre estas fuerzas por cuando es capaz de "filtrarse" entre las branas, lo que vendría a explicar por qué

es tan débil en nuestro universo en relación con las otras fuerzas.
11 Esta cuestión de si, después de "dividirse", alguno de los "mundos múltiples" puede interactuar con otro es en realidad un poco ambigua, aunque eso solo puede ocurrir si se pierde toda memoria de la división inicial, de modo que no haya posibilidad de detectar una realidad alternativa.
12 En realidad esto ni siquiera es verdad, pues algunos investigadores están desarrollando un tipo de teoría cuántica que no requiere de la ecuación de Schrödinger, aunque la permite como una de las formas de hacer los cálculos.
13 Esto ya ha ocurrido, en cierto sentido. El físico Pascual Jordan, quien trabajara con Bohr en la interpretación de Copenhague, especulaba acerca de una teoría cuántica de la telepatía y la clarividencia, y aplicaba la noción de Bohr de estados cuánticos "complementarios" a la noción psicoanalítica de "personalidad múltiple" –la coexistencia de los "yoes".

1 Sus obras fueron inmensamente populares en su tiempo pero no han envejecido demasiado bien. El concurso de ficción Bulwer-Lytton busca cada año la peor línea inicial de una novela, pues fue él quien, en *Paul Clifford* (1830), nos regalara: "Era una noche oscura y tormentosa".

2 El interés de Freud en lo oculto y lo paranormal le ha resultado problemático a algunos de sus defensores. Su biógrafo Ernest Jones lo tildaba de "un ejemplo más del hecho notable de que en la misma persona pueden coexistir la capacidad de análisis crítico más desarrollada con unas reservas inesperadas de credulidad". Esto es obviamente un hecho bien contrastado, pero el que Freud sea un ejemplo de ello no está tan claro; no se entiende cómo, en el contexto de su época, es posible que Freud cayera en la atracción hacia estas cosas.

3 El origen de estas historias, asociadas con Colón, Magallanes y James Cook entre otros, parece haber sido el botánico Joseph Banks, quien acompañó a Cook en el *Endeavour* en 1770. Banks escribió en su diario que, mientras bojeaban la costa este de Australia, los nativos "parecían totalmente entregados a lo que estaban haciendo: el barco pasó a menos de medio kilómetro de ellos y apenas levantaron la vista de sus tareas". Esto, naturalmente, no es lo mismo que experimentar los barcos como invisibles, y el propio Banks así lo corrobora: "Casi me sentí inclinado a pensar que, absortos en sus quehaceres y ensordecidos por el fragor del mar, no vieron ni oyeron pasar el barco". Pero el mito ha perdurado.

4 Como se hace evidente en *El truco final* (1995) la posterior novela de Priest –más conocida por la película de 2006 de Christopher Nolan–, las técnicas del ilusionismo instruyen su interés en la invisibilidad psicológica (llámese glamour, engaño, o como se quiera). Asimismo, la reciente novela de Priest *El Adyacente* (2013) explora el concepto de realidades paralelas sobreimpuestas (véase el capítulo V).

5 En la versión original de Andersen, modificada justo antes de su publicación, no había ningún muchacho y terminaba con los ciudadanos hablando admirativamente del "maravilloso traje" del emperador.

1 Wells es un poco injusto con Mary Shelley, cuya historia de reanimación impresiona sobre todo por ser secular y nada sobrenatural. Cierto que es vaga en su descripción de los experimentos de Frankenstein, pero al lector no le caben dudas de que estos se corresponden con los conocimientos científicos de su época.
2 Seguramente Wells debió de inspirarse hasta cierto punto en *El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde* (1886) de Robert Louis Stevenson. Por ejemplo, cuando el fugitivo Griffin aparta de un empujón a un niño y le rompe un tobillo, la escena recuerda el modo en que Hyde "pisoteó calmosamente el cuerpo de la niña y la dejó en el suelo gritando". Y en su asesinato del viejo vagabundo, el señor Wickstead, con una barra de hierro, hay un eco de la agresión que perpetra Hyde con su pesado bastón.
3 Quisiera señalar de pasada el vínculo etimológico entre "imaginación" y "magia".
4 La imagen del dinero flotante, mientras Griffin vociferaba repetidamente la palabra "¡Dinero!", aportaba un chiste visual sobre la vieja expresión inglesa de que el dinero habla.
5 La Chica Invisible debía sus poderes a unos rayos invisibles, en este caso rayos cósmicos a los que se vio expuesta durante una misión espacial. Una "fuerza invisible" diferente le permite volver invisibles otros objetos.

1 En la novela corta *Maese Pulga* (1822) de E. T. A. Hoffmann, el protagonista Peregrine se ve envuelto en una disputa entre Antoni Leeuwenhoek y el naturalista y microscopista Jan Swammerdam sobre la posesión de una pulga mágica. Este animal, que en realidad es una criatura cuasi humana, coloca una lente microscópica en el ojo de Peregrine, la cual le permite ver a través del ojo de Swammerdam la filigrana de nervios que conduce a su cerebro, para finalmente percibir sus pensamientos. Como vimos en el capítulo III, la idea de que los pensamientos invisibles puedan verse gracias a la tecnología tiene un largo historial, y sigue gozando de muy buena salud.
2 Muchas ilustraciones de divulgación científica podrían aprender de Locke, pues suelen mostrar los componentes metálicos microscópicos de los circuitos electrónicos como si fuesen brillantes grumos de soldadura. Lo cierto es que el lustre reflectante de los metales desaparece a esa escala tan pequeña.
3 La palabra gusano puede referirse a toda criatura que se arrastre o repte, independientemente de su tamaño.
4 La pulga, tema de una de las más célebres ilustraciones de Hooke en *Micrografía*, ha sido por mucho tiempo el organismo paradigmático de la frontera entre lo visible y lo subvisible. Como tal, representa el punto en que la mugre y las sabandijas visibles dan paso a la suciedad invisible, la enfermedad y el contagio. Su estatus liminal se presenta de manera más benigna en el circo de pulgas, en el que se utilizan tradicionalmente unas pulgas reales para operar diminutos aparatos y mecanismos: una atracción de feria que derivó de los esfuerzos de los relojeros por exhibir sus habilidades para crear los finos mecanismos.
5 A mí me han preguntado tantas veces si los electrones tienen consciencia que he llegado a cuestionarme qué mensaje trasmite realmente este tipo de representación.

1 “Arquitectura invisible” es un tropo muy usado, aunque puede significar muchas cosas. Para algunos arquitectos, significa esculpir sensaciones no tangibles en el espacio, tales como el sonido y el olor. El artista francés Yves Klein desarrolló esta idea más literalmente, concibiendo edificios invisibles con paredes hechas de chorros de aire: una barrera para los objetos físicos pero no para la luz. Aunque presentó una patente para un “techo de aire”, estos planes se quedaron en nada, lo cual es una lástima. Confinados por paredes invisibles, ¿alteraríamos nuestra conducta, o actuaríamos como si estas superficies continuaran siendo estructuras encubridoras cuya oculta presencia nos protegiese, tal como ahora hablamos por el móvil como si aún contásemos con la privacidad de una invisible cabina telefónica?
2 Penrose publicó el *Home Guard Manual of Camouflage* en 1941, e impartió charlas sobre el tema ante personal del ejército, sazonándolas con diapositivas en color de su glamourosa mujer Lee Miller tendida sobre un césped, su cuerpo desnudo tan solo oculto por una red, rafia y pintura verde.