



JANNA LEVIN

CÓMO SOBREVIVIR
A UN AGUJERO NEGRO

Ilustraciones de
LIA HALLORAN

Traducción de
MARC FIGUERAS



PASADO & PRESENTE
BARCELONA



ENTRADA

Los agujeros negros no son nada.

Los agujeros negros son especiales porque no hay nada; no contienen nada dentro.

Seguramente acepté los agujeros negros como un todo, como entes conceptuales completos, antes de poder dudar, antes de tener algún instinto de enfrentarme a ellos. Eran alimento para la fantasía y acepté el hecho de su existencia sin resistirme. Inocente y sin prejuicios, podía ver su plausibilidad, apreciar sus peculiaridades y la curiosidad que generaban, podía aceptar el universo tal como se me presentaba. Tal vez a ti te haya pasado lo mismo; es muy poco probable que este sea tu primer encuentro con esa rareza astronómica que es un agujero negro, esa deformación del espacio-tiempo tan intensa que ni tan siquiera la luz puede escapar.

No sé cómo debía de ser el lugar donde creciste, pero, en mi caso, desde mi dormitorio de niña tenía una vista del cielo muy poco espectacular, astronómica-

mente hablando. Me acercaba lentamente a los pies de la cama y me estiraba para observar el cielo por el marco de la ventana, un portal que daba a una extensión verde, con lindes entre parcelas vecinas formadas por matorrales y árboles, un tapiz de terrenos reunidos bajo un redondeado capuchón de atmósfera. Primero, se oscurecía el suelo, luego los árboles; la cúpula conservaba un poco más unas cuantas salpicaduras de luz. No vivíamos en un entorno urbano inundado de luz, pero aun así la contaminación lumínica difuminaba lo que yo observaba noche tras noche. Nunca esperaba que la visión mejorase ni encontrar nada nuevo, me limitaba a mirar aquellos pocos, habituales y tenues puntos brillantes, como salpicaduras de lluvia en una ventana.

No recuerdo cuándo empezó aquella sensación, la primera vez que aquel anhelo tiró de mí, pero antes de tan siquiera identificar aquel deseo, me prometí saber qué más había ahí afuera, como un perro inquieto yendo de un lado a otro frente a la puerta. Quería liberarme de los límites ordinarios; volar y explorar. Me sentía frustrada por la pesadez de mis pies sobre la Tierra, caminando por la base de ese cielo, impaciente por abrir la puerta. Me pregunto cuántos de nosotros hemos heredado este anhelo, milenio tras milenio, generación tras generación, niño tras niño atrapado en esta corteza, cautivado por el espejismo de ese techo celeste e impulsado a quebrarlo y a desafiar nuestra pequeñez y nuestras limitaciones.

Cuando era niña, nunca imaginé que me convertiría en una científica. Si me hubieras dicho que sería física, sin duda me habría molestado. Los científicos construyen bombas y memorizan ecuaciones. No estoy segura de si alguien me transmitió este tópico o si el estereotipo fue cosa de mi invención: que los científicos no podían ser creativos, o que no lo eran por su tozudez. No entendía la profundísima libertad de una creatividad constreñida, la visionaria originalidad que surge a borbotones cuando nos enfrentamos a los límites fundamentales.

Los límites han provocado revoluciones. El límite de la velocidad de la luz señaló el camino de la relatividad. Einstein se imaginó a caballo de un rayo de luz y fantaseó que el tiempo se detenía. Abandonó el absolutismo de un espacio y un tiempo fijos a favor del absolutismo de la velocidad de la luz. Esta concesión nos obligó a concebir de nuevo nuestro universo como un proceso vivo y temporal con un origen en un Big Bang, expandiéndose todavía con la energía de la creación, y que alberga extravagancias como los agujeros negros.

La revolución cuántica fue provocada en paralelo por el límite impuesto por el principio de incertidumbre de Heisenberg, que afirma que las partículas, tal como las habíamos concebido hasta entonces, no existen. Nos vimos forzados a reimaginar la naturaleza fundamental de la realidad como una incierta neblina de posibilidades, de partículas que están y no están ahí. La presión

para aceptar esta limitación aparentemente terrible nos ha llevado a descubrimientos que, de otro modo, hubieran sido inconcebibles. Hemos reescrito la realidad en un nuevo lenguaje, un lenguaje asombrosamente nuevo. Hemos descubierto quarks, fotones, neutrinos, materia condensada, estrellas de neutrones muertas, el bosón de Higgs, superconductores y ordenadores cuánticos, todo ello gracias al paradigma más exactamente comprobado de toda la física.

La revolución informática también fue provocada por un límite, un límite insuperable del conocimiento matemático. Los teoremas de incompletitud, que establecieron que hay hechos matemáticos totalmente indemostrables, llevaron a Alan Turing a soñar con la inteligencia artificial y con máquinas biológicas. Turing demostró que la mayoría de los hechos sobre los números son inaprehensibles: hay una lista infinita de números irracionales con una lista infinita de dígitos impredecibles. Sus cavilaciones le llevaron a imaginar una máquina que pudiera pensar y a la revelación de que, en el fondo, somos máquinas que piensan.

Pero la seriedad de las limitaciones impuestas por la ley física y la exactitud matemática no aplasta la creatividad. Los límites son el andamiaje que permite la creatividad; los límites se pueden convertir en un digno adversario que galvanice nuestra naturaleza más inventiva y más flexible. Hasta que no sucumbí a la seducción de la elegancia y la trascendencia de los límites, no com-

prendí la excitación que genera la imaginación al avanzar como un torbellino hacia la verdad.

En mi época de estudiante, lejos todavía de la trayectoria que me llevaría a ser científica, sentía nostalgia de aquel anhelo de abalanzarme por la ventana de mi habitación hacia esa piscina atmosférica del azul de medianoche. Me di cuenta de que añoraba esa sensación, ese deseo apremiante de abandonar el planeta. Allí donde me encontrara, me cubría el mismo cielo. Desde una perspectiva ligeramente diferente, paseaba a los pies de esa cúpula azul, ese cielo empalidecido por tantas luces, y quería llegar hasta él. Desalentada por la realidad (nunca hemos ido más allá de la Luna), redirigí mi atención a las páginas impresas, siguiendo la matemática a lugares donde nuestros cuerpos no podían ir. La matemática, por sí sola, no nos puede decir qué es lo que hay específicamente ahí afuera, en el universo. La matemática solo puede especular acerca de lo que es posible. Y, a veces, la matemática nos permite explorar potencialidades puras antes de que se haya descubierto manifestación física alguna de esas potencialidades.

Los agujeros negros eran eso: un constructo puramente matemático sobre una página, benignos en su forma virtual en una hoja mecanografiada, sin comprobación posible durante décadas, sin aceptación durante lustros, absurdos, calumniados y negados por algunos de los grandes genios del siglo xx, hasta que se descubrieron en nuestra galaxia las evidencias físicas de la

existencia de agujeros negros. Puedes encontrar uno a solo unos pocos miles de años luz (un año luz es la distancia que la luz puede recorrer en un año, casi unos 10 billones de kilómetros, la distancia que podrías recorrer al límite de velocidad de una autopista en unos 10 millones de años); gira a la izquierda en esa estrella amarilla y luego dirígete hacia ese cúmulo estelar. Paseando por la base del cielo, estamos bajo ellos; estamos encima de ellos. Con su pertinaz oscuridad, hay montones de agujeros negros entre las estrellas, también innumerables, como lúgubre purpurina esparcida por el vacío. Estamos en órbita alrededor de un agujero negro situado en el centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea, y notamos el tirón de otro, situado en nuestra galaxia vecina, la galaxia de Andrómeda.

Me gustaría influir en tu percepción de los agujeros negros, descascararlos un poco, acercándonos a su naturaleza más oscura, maravillándonos de sus peculiaridades y de su carácter prodigioso. Tomemos un camino poco transitado, sigamos una serie de observaciones simples que culminan en una impresión intuitiva de nuestros objetos de estudio, que en el fondo no son objetos; que no son cosas en un sentido convencional.

Un amigo me lleva a tomar algo en Nueva York para discutir los puntos esenciales que deberíamos incluir en una guía de supervivencia a los agujeros negros. Consumado divulgador científico, me pregunta:

—«¿No lo sé ya todo sobre los agujeros negros?».

—«¿Sabes que no son nada?».

Me mira sin parpadear durante unos buenos instantes, reflexionando. Aprovecha para agarrar unos pocos cacahuets salados y, mientras los mastica, me dice «Creo que no sé nada sobre los agujeros negros». Luego, algo pasmados por este hecho, continuamos picando y tomando un poco de vino mientras hablamos de cosas más familiares.

ÍNDICE

1. Entrada	7
2. Espacio	15
3. Horizonte	31
4. Nada	43
5. Tiempo	49
6. TARDIS	69
7. Perfección	77
8. Astrofísica	87
9. Evaporación	101
10. Información	113
11. Hologramas	121
12. Muros de fuego	131
13. Salida	143
<i>Índice alfabético</i>	151