

PACK 13

# TERMINATOR™

## CONSTRUYE EL T-800

ESCALA  
1:2

¡CREA EL  
CYBORG MÁS  
LEGENDARIO  
DE LA  
HISTORIA DE  
LA CIENCIA  
FICCIÓN!

**STUDIOCANAL**  
A CANAL+ COMPANY

T1, TERMINATOR, ENDOESQUELETO y todas las representaciones del endoesqueleto son marcas comerciales de Studiocanal S.A.S. Todos los derechos reservados.  
© 2023 Studiocanal S.A.S. © Todos los derechos reservados.

SALVAT

# TERMINATOR™

## CONSTRUYE EL T-800

PACK 13

# + ÍNDICE

ENSAMBLAJE DEL T-800.....	1
LEYENDAS DEL CINE DE CIENCIA FICCIÓN.....	17
CIENCIA DEL MUNDO REAL.....	29

#### EDICIÓN, DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

Editorial Salvat, S.L.  
C/ Amigó, 11, 5.º planta.  
08021 Barcelona, España.

#### DIRECCIÓN GENERAL

Mauricio Altarriba

#### DIRECCIÓN DIVISIÓN FASCÍCULOS

Oscar Ferrer

#### DIRECCIÓN EDITORIAL

Sergi Muñoz

#### EDICIÓN

Javi Moreno

#### PRODUCT MANAGER

Anna Marro

#### HAN COLABORADO EN LA REALIZACIÓN DE ESTA OBRA COLECTIVA:

Edición: Andrew James, NAONO, SL.  
Ensamblaje del T-800: Antonio Martínez  
Corrección: Miguel Vándor  
© 2024, Editorial Salvat, S.L.

T1, THE TERMINATOR, ENDOSKELETON, and any depiction  
of Endoskeleton are trademarks of Studiocanal S.A.S. All Rights  
Reserved. © 2024 Studiocanal S.A.S. ® All Rights Reserved.



ISBN: 978-84-471-4639-0 Obra completa  
ISBN: 978-84-471-4640-6 Fascículos  
Depósito legal: B 29188-2019  
Printed in Spain

#### SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE

(solo para España)  
Para cualquier consulta relacionada con la obra:  
Tel.: 900 842 421, de 9 a 19 h, de lunes a viernes.  
Fax: 93 814 15 69  
Correo: C/ Amigó, 11, 5.º planta.  
08021 Barcelona, España.  
Web: www.salvat.com  
E-mail de atención al cliente:  
infosalvat@mail.salvat.com

#### DEPARTAMENTO DE SUSCRIPCIONES

(solo para España)  
Tel.: 900 842 840, de 9 a 21 h, de lunes a viernes.  
Fax: 93 814 15 69  
Web: www.salvat.com

#### Distribución España

Logista Publicaciones  
C/ Trigo 39, Polígono industrial Polvoranca  
28914 Leganés (Madrid)

#### Distribución Argentina

Distribuidor en Cap y GBA:  
Distribuidora Rubbo  
Río Limay 1600. C.A.B.A.  
Tel.: 4303 6283 / 6285  
Interior: Distribuidora General de Publicaciones S.A.  
Alvarado 2118 C.A.B.A.  
Tel.: (11) 4301-9970  
E-mail: dgp@dgpsa.com.ar

#### Distribución México

Distribuidora Intermex S.A. de C.V.  
Lucio Blanco n.º 435  
Col. San Juan Tihuaca, Azcapotzalco  
CP 02400 Ciudad de México  
Tel.: 52 30 95 00

#### Distribución Perú

PRUNI SAC  
Av. Nicolás Ayllón 2925 Local 16A  
El Agustino - Lima  
E-mail: suscripcion@pruni.pe  
Tel.: (511) 441-1008

#### NOTA DE LOS EDITORES

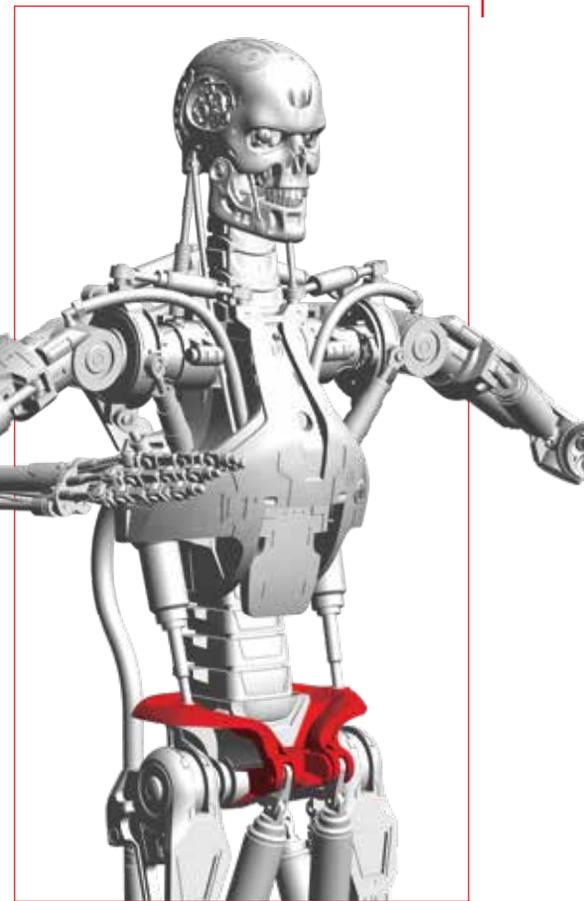
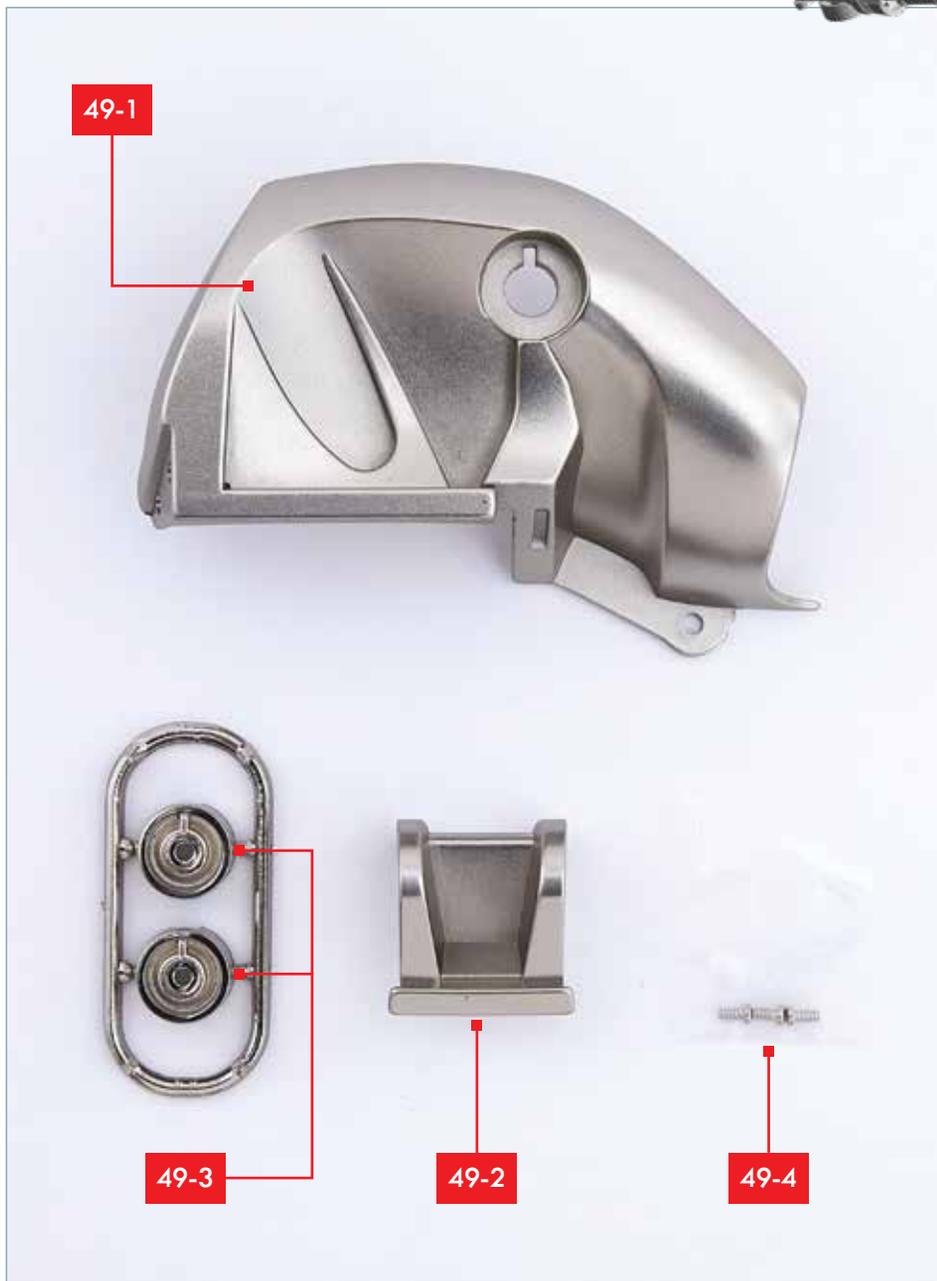
Cualquier forma de reproducción, distribución,  
comunicación pública o transformación de esta obra solo  
puede ser realizada con la autorización  
de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.  
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos  
Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar,  
escanear o hacer copias digitales de algún fragmento  
de esta obra.

Está prohibida cualquier forma de comercialización  
individual y separada de la obra editorial fuera de  
los canales habituales de los editores que figuran en  
los créditos de los fascículos. El editor se reserva la  
posibilidad de modificar el orden y/o la periodicidad,  
si las circunstancias así lo exigieran. En caso de  
aumento significativo de los costes de producción y  
transporte, el editor puede verse obligado a modificar  
sus precios de venta.

La norma del editor es utilizar papeles fabricados con  
fibras naturales, renovables y reciclables a partir de  
materias procedentes de bosques que se acogen a un  
sistema de explotación sostenible.  
El editor espera de sus proveedores de papel que  
gestionen correctamente sus demandas con el certificado  
medioambiental reconocido.

# NUEVAS PIEZAS PARA LA PELVIS

En esta sesión añadirás nuevas piezas a la pelvis, incluido el escudo pélvico izquierdo.



## LISTA DE PIEZAS

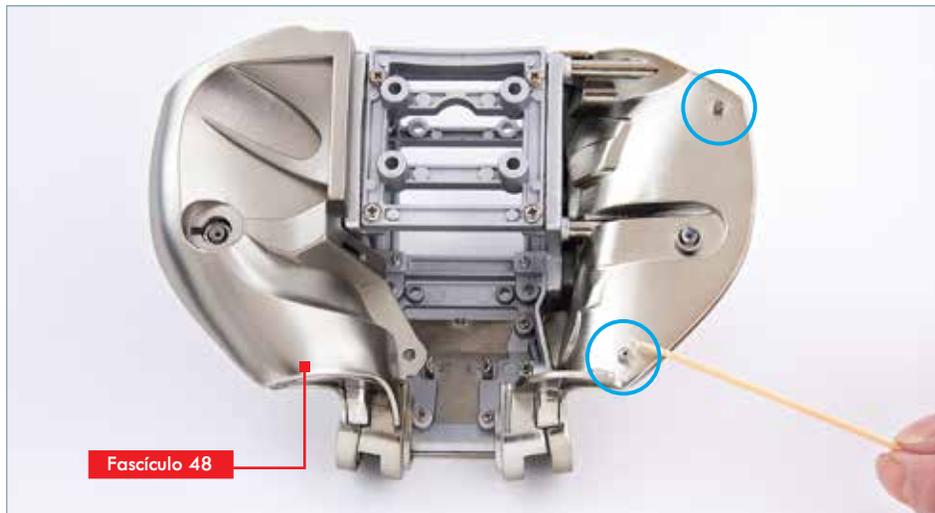
- 49-1** Escudo pélvico izquierdo
- 49-2** Placa pélvica
- 49-3** 2 cavidades pélvicas
- 49-4** 3 tornillos PB de 2 x 5 mm  
(1 de repuesto)

## NECESITARÁS...

- Un destornillador de estrella.
- Pinzas (opcional).
- Un cúter afilado y una alfombrilla de corte.
- Una lima fina.
- El conjunto de la pelvis del fascículo 48.
- Pegamento instantáneo y un palillo.

## PASO 1

Recupera el conjunto de la pelvis del fascículo 48 e identifica las dos clavijas del lado izquierdo (señaladas con los círculos). Sigue los mismos pasos que en la entrega anterior para encajar el escudo pélvico izquierdo (**49-1**). Comprueba primero que encaja bien y, a continuación, aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo alrededor de los laterales de las clavijas. Después, encaja el escudo pélvico (**49-1**) en las clavijas.



## PASO 2

Separa las dos cavidades pélvicas (**49-3**) del marco de plástico y lima los restos de la unión con el marco si es necesario. Ten siempre mucho cuidado cuando utilices el cúter.



## PASO 3

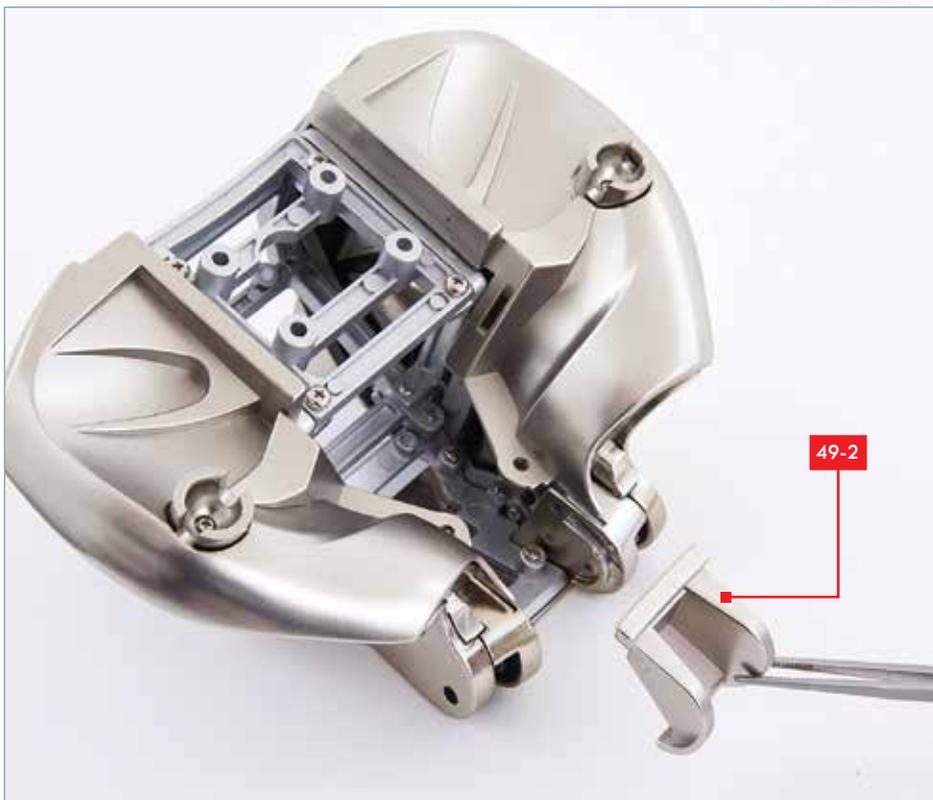
Encaja las cavidades **49-3** en los alojamientos circulares de los escudos pélvicos **48-2** y **49-1**. Observa que hay una barra en la parte inferior de cada cavidad que encaja en la ranura de los alojamientos en los escudos.





## PASO 4

Fija cada cavidad con un tornillo PB de 2 x 5 mm (49-4).



## PASO 5

Toma la placa pélvica (49-2) y, orientándola como se muestra en la fotografía, comprueba que encaja correctamente en el espacio de la zona frontal de la pelvis.



## PASO 6

Después de retirar la placa pélvica (49-2) tras comprobar el encaje, localiza las ranuras que siguen la forma curva de las piezas a cada lado del interior del espacio de la zona frontal de la pelvis. Aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo a lo largo de cada ranura.



## PASO 7

Encaja la placa pélvica (49-2) definitivamente, tal como se observa en la imagen.



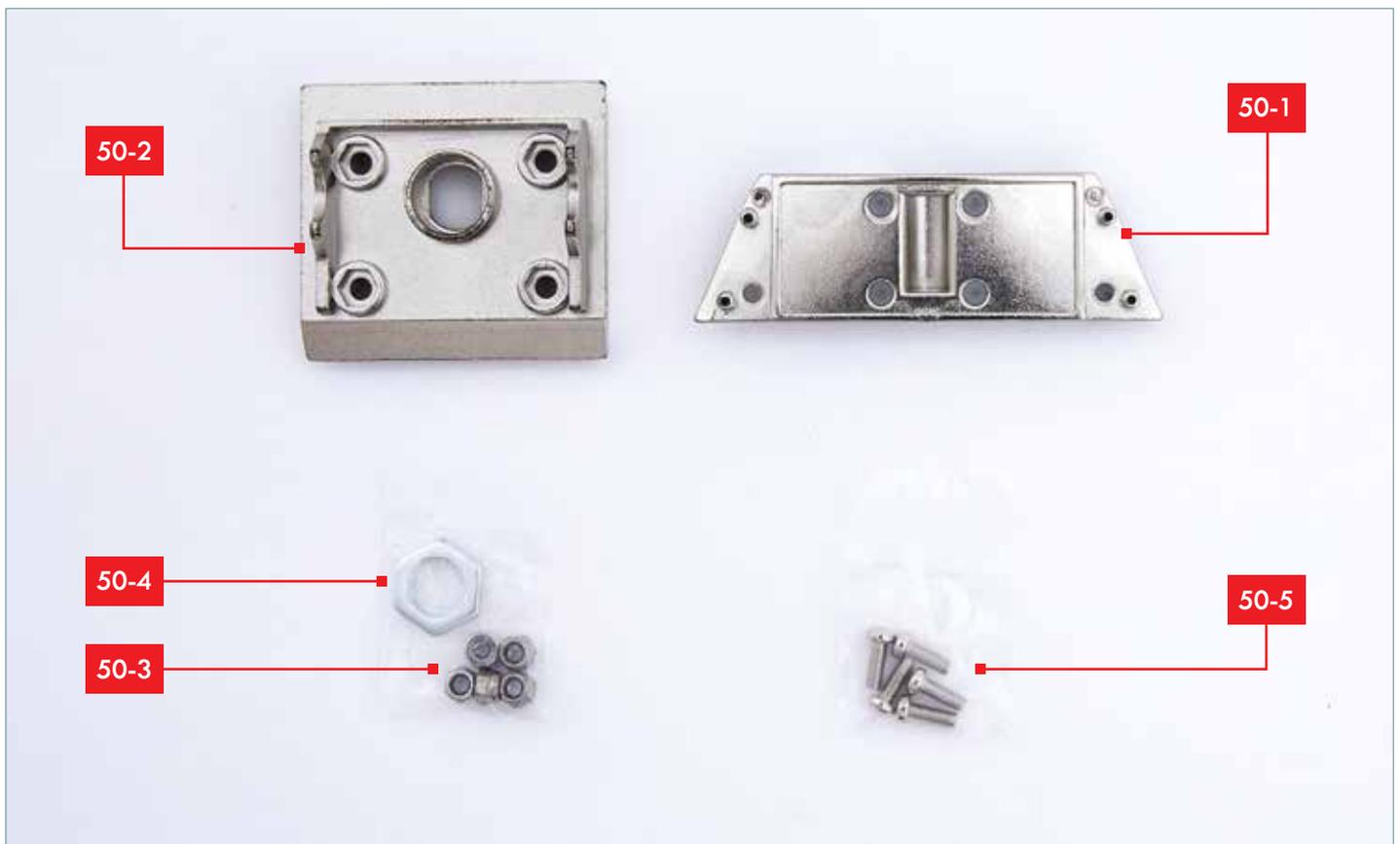
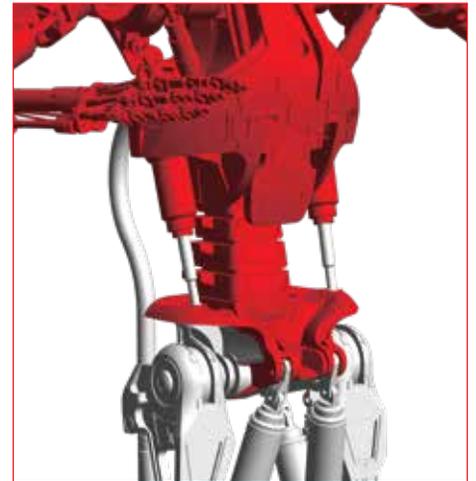
## ¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto de la pelvis con las piezas añadidas en esta sesión de ensamblaje.



# ENCAJE DE LA PELVIS EN LA COLUMNA VERTEBRAL

Avanzamos en el ensamblaje del Terminator T-800 acoplando la pelvis al cuerpo del endoesqueleto.



## LISTA DE PIEZAS

50-1	Placa pélvica
50-2	Placa de conexión
50-3	5 tuercas de bloqueo M3
50-4	Tuerca M10
50-5	5 tornillos PM de 3 x 8 mm (1 de repuesto)

## NECESITARÁS...

Un destornillador de estrella.  
 Pinzas (opcional).  
 El conjunto completo del fascículo 42.  
 El conjunto de la pelvis del fascículo 49.  
 Pegamento instantáneo y un palillo.



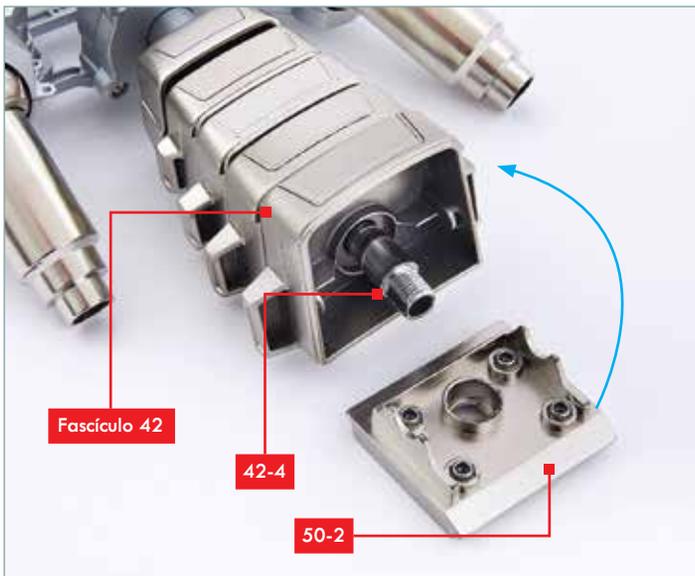
## PASO 1

Coloca la placa de conexión **(50-2)** sobre la superficie de trabajo y, con mucho cuidado, aplica una generosa cantidad de pegamento instantáneo en el interior de cada uno de los cuatro orificios hexagonales.



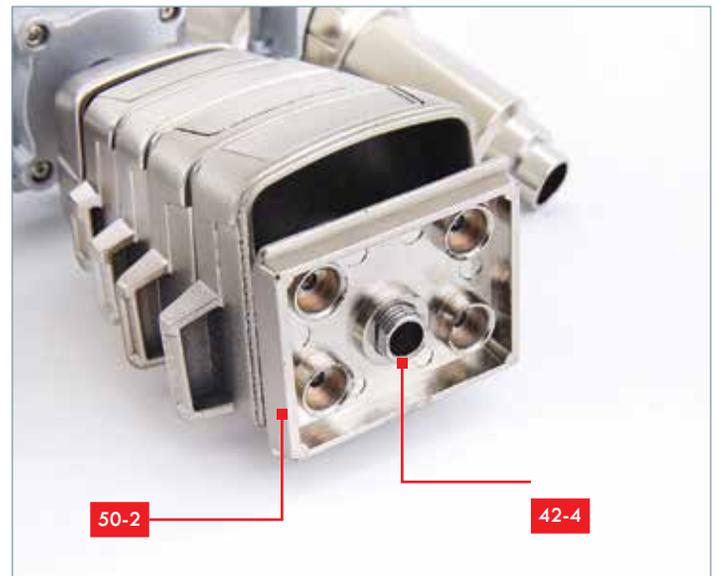
## PASO 2

Coloca una tuerca de bloqueo M3 **(50-3)** en cada uno de los orificios hexagonales. Observa que las tuercas tienen un lado plano y un lado con reborde. El lado plano es el que debe estar en la base de los orificios. Las tuercas deben quedar muy bien pegadas en sus alojamientos; de lo contrario, más adelante no podrás colocar los tornillos **50-5**.



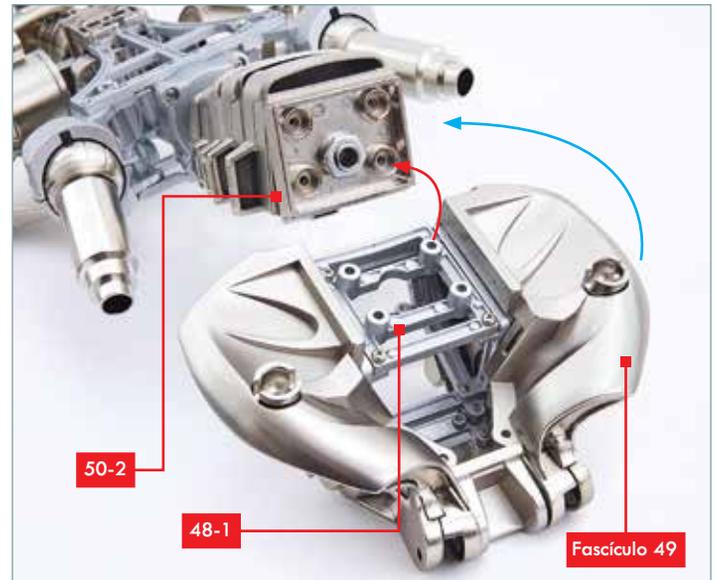
## PASO 3

Recupera el conjunto del fascículo 42 y colócalo sobre la superficie de trabajo de manera que tengas acceso al extremo de la médula espinal **(42-4)** que sobresale del grupo de las vértebras. Orienta la pieza **50-2** tal como se observa en la imagen. La flecha azul indica la dirección de encaje. Observa que la médula espinal **(42-4)** tiene dos lados opuestos planos que coinciden con la forma del orificio de la parte central de la pieza **50-2**.



## PASO 4

Observa atentamente la orientación de las piezas que aparecen en la fotografía y acopla la placa de conexión **(50-2)** en el extremo de la médula espinal **(42-4)**.

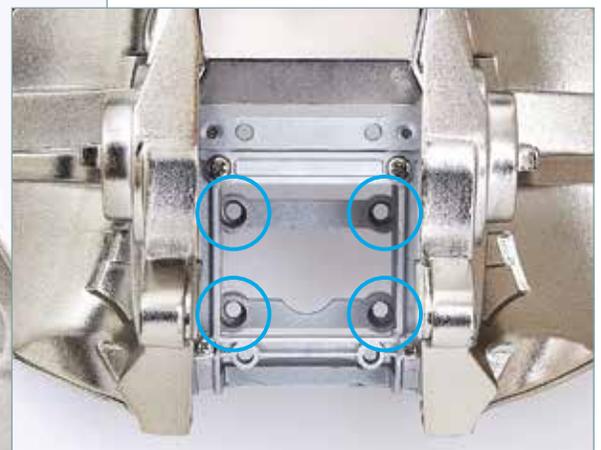
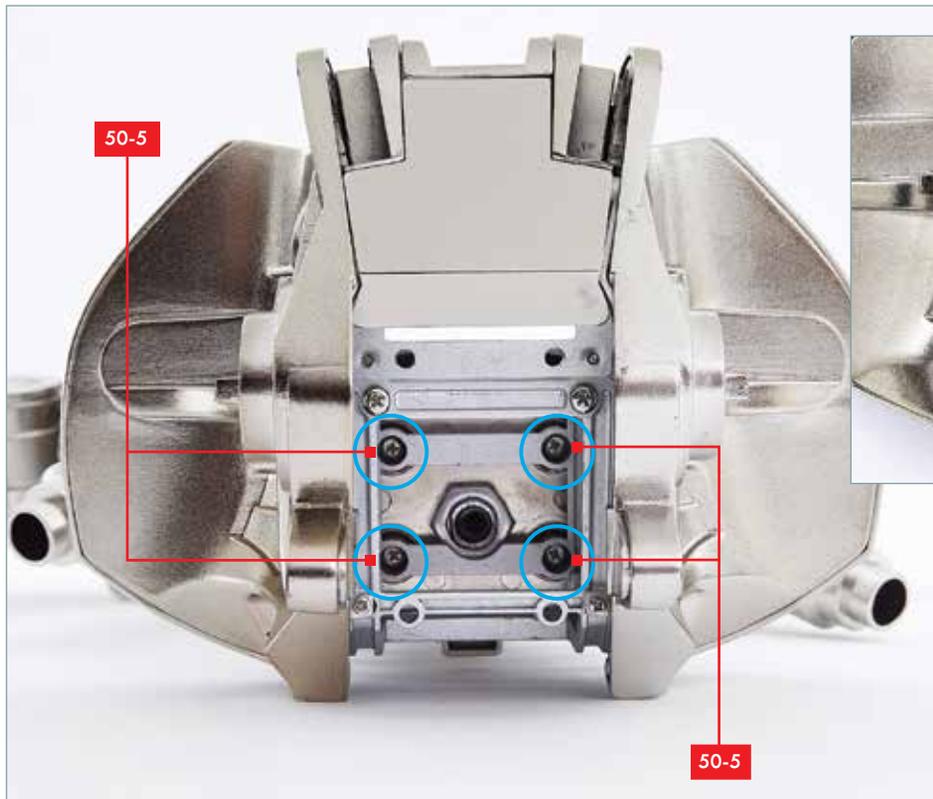


## PASO 5

Después de comprobar que el extremo de la médula espinal **(42-4)** está totalmente encajado en el orificio de la placa de conexión **(50-2)**, fija la placa colocando la tuerca M10 **(50-4)** en el extremo que sobresale de la médula espinal, tal como se observa en la imagen. De ser necesario, puedes terminar de ajustarla, con mucho cuidado, con una llave de tuercas adecuada o con unos alicates, pero sin apretar demasiado.

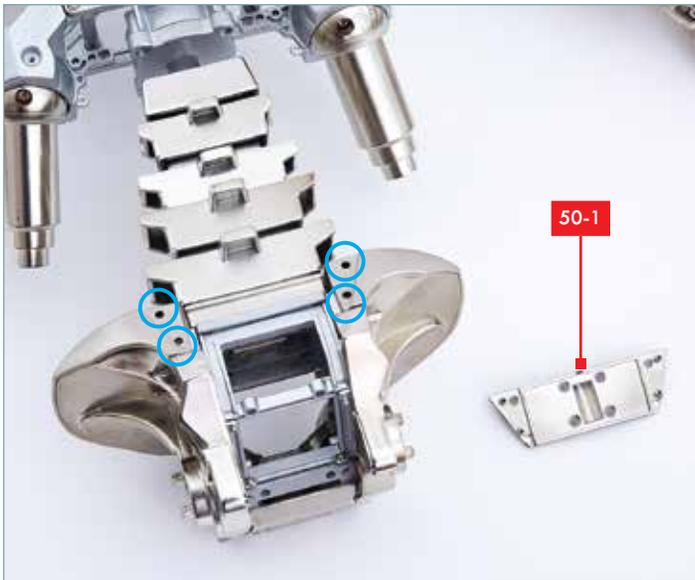
## PASO 6

Recupera el conjunto de la pelvis del fascículo 49 y sitúalo sobre la superficie de trabajo orientado como se muestra en la imagen. Siguiendo la indicación de la flecha azul, encaja la pelvis en la placa de conexión **(50-2)** introduciendo los cuatro soportes de la pieza **48-1** en los orificios de la pieza **50-2** (la flecha roja señala el encaje de uno de ellos).



## PASO 7

Localiza los cuatro orificios para tornillos señalados con los círculos azules en la imagen superior, que muestra el conjunto de la pelvis visto desde abajo. Una vez encajada la pelvis en la placa de conexión **(50-2)**, fíjala desde abajo con cuatro tornillos PM de 3 x 8 mm **(50-5)**. Estos se introducirán en las tuercas M3 que pegaste a la placa en los pasos 1 y 2.



## PASO 8

Toma la placa pélvica (**50-1**) e identifica los cuatro salientes que hay en la parte trasera, cerca de las esquinas, que deberán encajar en los orificios señalados con círculos en la parte trasera de la pelvis, en la base de la columna vertebral.



## PASO 9

Comprueba que la placa pélvica (**50-1**) encaja en los orificios indicados en el paso 8 y, después, presiona para que los salientes encajen definitivamente sobre la base de la columna vertebral.



## PASO 10

Este es el aspecto de la placa pélvica (**50-1**) una vez colocada. Los laterales oblicuos de la placa se acoplan perfectamente a los de su alojamiento.



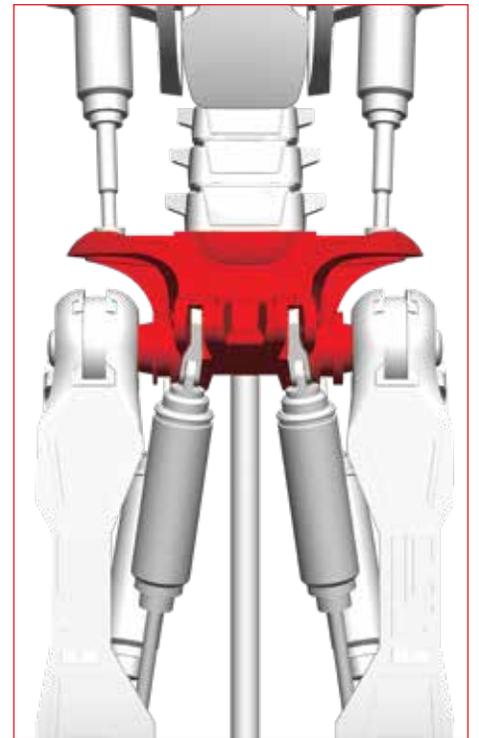
## ¡FASE COMPLETADA!

Tu T-800 ya cuenta con la pelvis colocada en la base de la columna vertebral.



# NUEVAS PIEZAS PARA LA PELVIS

En esta sesión de ensamblaje acoplarás algunas piezas nuevas a la pelvis de tu T-800.

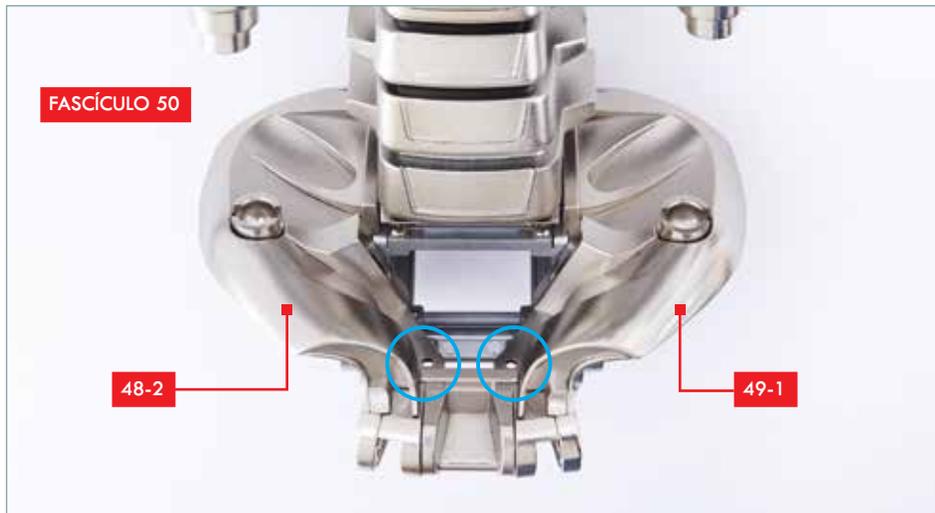


## LISTA DE PIEZAS

- 51-1 Placa pélvica
- 51-2 Cavidad de la cadera derecha
- 51-3 Conexión del músculo femoral derecho delantero

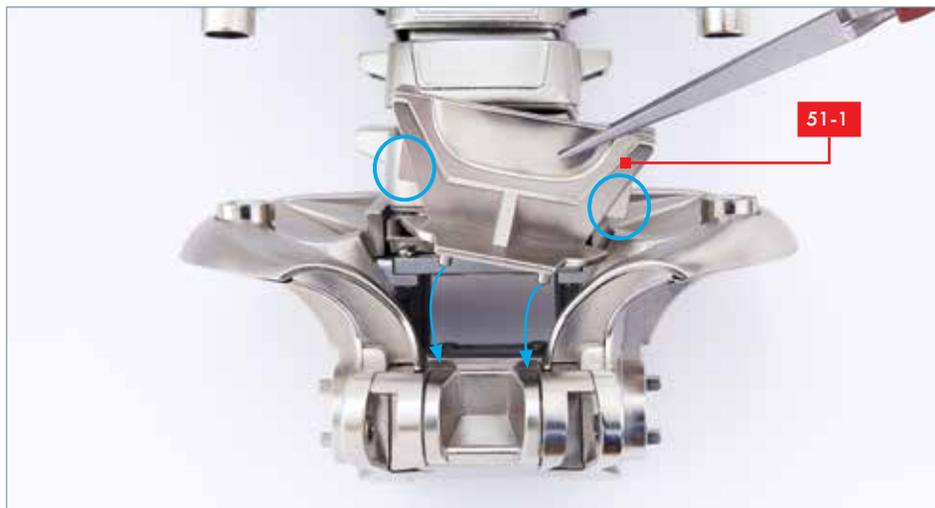
## NECESITARÁS...

Pinzas (opcional).  
El conjunto completo del fascículo 50.  
Pegamento instantáneo y un palillo.



## PASO 1

Recupera el conjunto del fascículo 50 e identifica, en los dos escudos pélvicos (**48-2** y **49-1**), los dos orificios (señalados con los círculos) en los que encajará la placa pélvica (**51-1**).



## PASO 2

Coloca la placa pélvica (**51-1**) de manera que los dos salientes señalados con los círculos azules en la imagen encajen en las ranuras de los dos escudos pélvicos. A continuación, encaja los salientes cilíndricos del borde inferior en los orificios identificados en el paso 1 (tal como señalan las flechas).



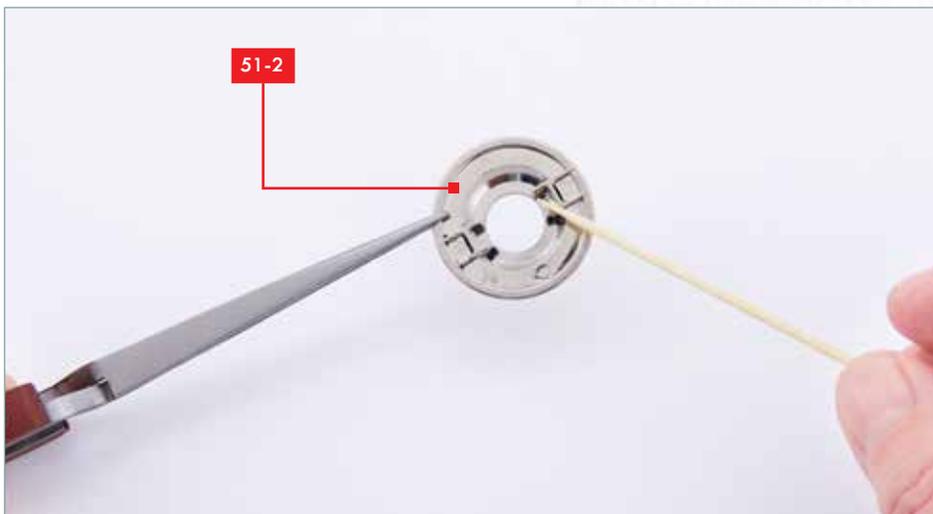
## PASO 3

Comprueba que la placa pélvica (**51-1**) queda como se muestra en la imagen, con el borde superior al ras del borde interior de los escudos pélvicos.



## PASO 4

A continuación, localiza los dos salientes cúbicos que se encuentran en la parte inferior de la cintura pélvica derecha (**44-1**) (señalados con los círculos). Este es el punto de fijación en el que colocarás la cavidad de la cadera derecha (**51-2**).



## PASO 5

Aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo en las ranuras interiores de la cavidad de la cadera derecha (**51-2**).



## PASO 6

Acopla la cavidad de la cadera derecha (**51-2**) en la parte inferior de la cintura pélvica (**44-1**) encajando las ranuras de la cavidad en los salientes indicados en el paso 4.



## PASO 7

Comprueba que la cavidad de la cadera derecha (**51-2**) queda tal como se observa en la imagen.

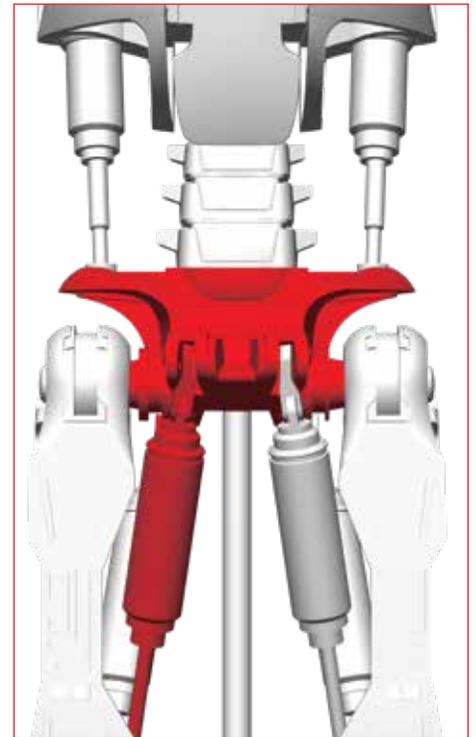


## ¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto de la pelvis de tu T-800 con las nuevas piezas colocadas. Guarda con cuidado la conexión del músculo femoral derecho delantero (**51-3**) hasta una próxima sesión.

# MÚSCULO FEMORAL DERECHO DELANTERO Y PLACA PÉLVICA

Prepara uno de los músculos femorales y sella el conjunto de la pelvis con una nueva placa pélvica.



## LISTA DE PIEZAS

- 52-1 Placa pélvica
- 52-2 Parte externa del músculo femoral derecho delantero
- 52-3 Parte interna del músculo femoral derecho delantero
- 52-4 Casquillo guía del músculo femoral derecho delantero

## NECESITARÁS...

- Pinzas (opcional).
- El conjunto completo del fascículo 51.
- La conexión del músculo femoral derecho delantero (51-3).
- Pegamento instantáneo y un palillo.



### PASO 1

Introduce la parte interna del músculo femoral derecho delantero (**52-3**) por el orificio ancho de la parte externa del músculo (**52-2**).



### PASO 2

Empuja la parte interna del músculo (**52-3**) hasta el fondo, de manera que sobresalga por el otro lado de la parte externa (**52-2**).



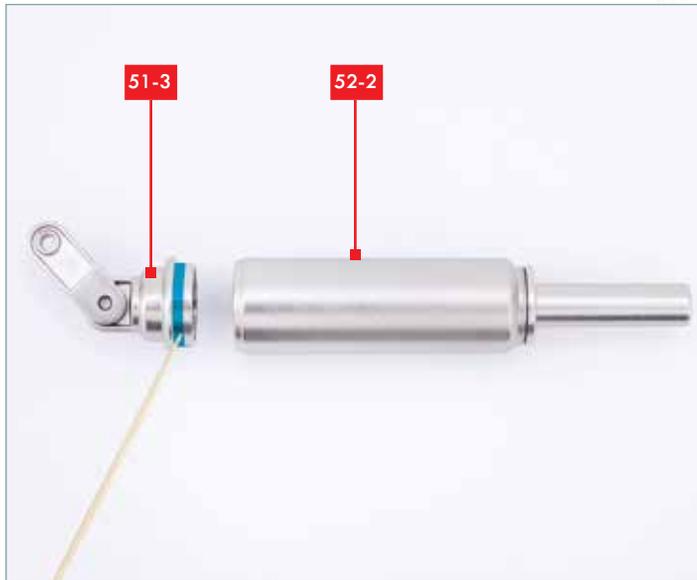
### PASO 3

Aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo alrededor del extremo del casquillo guía del músculo femoral derecho delantero (**52-4**), justo por debajo del borde, en la zona sombreada en azul en la imagen. Después, pasa el casquillo (**52-4**) por el eje de la parte interna del músculo (**52-3**) hasta llegar a la parte externa del músculo (**52-2**).



### PASO 4

Encaja el casquillo guía del músculo femoral derecho delantero (**52-4**) en el extremo de la parte externa (**52-2**) de manera que solo quede visible el borde de la pieza **52-4**.



## PASO 5

Recupera la conexión del músculo femoral derecho delantero (51-3) que recibiste con el fascículo anterior y colócala sobre la superficie de trabajo junto al conjunto del músculo, tal como se ve en la fotografía. Aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo alrededor de la pieza, justo por debajo del borde que sobresale (zona sombreada en azul en la imagen).



## PASO 6

A continuación, encaja la conexión del músculo femoral derecho delantero (51-3) en el extremo libre de la parte externa del músculo (52-2). Comprueba que queda tal como se observa en la imagen.



## PASO 7

Recupera el conjunto de tu T-800 trabajado en el fascículo 51. Localiza los cuatro orificios que se encuentran en la estructura central de la pelvis (señalados con los círculos en la imagen).



## PASO 8

A continuación, identifica los cuatro soportes pequeños en la parte trasera de la placa pélvica (52-1) (señalados con los círculos azules en la imagen).



## PASO 9

Coloca la placa pélvica (52-1) en la estructura central de la pelvis encajando los soportes de la primera en los orificios de la segunda. Se trata de una conexión a presión.



## PASO 10

Comprueba que la placa pélvica (52-1) queda tal como se observa en la imagen.



## ¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto que deben tener la pelvis de tu T-800 y el primer músculo de las piernas después del trabajo de ensamblaje llevado a cabo en esta sesión.



# GROUNDHOG DAY

En esta comedia romántica clásica con bucles temporales incluidos, el malhumorado y egocéntrico hombre del tiempo Phil Connors se encuentra atrapado por algo más que una tormenta de nieve cuando su día empieza a repetirse.

**P**ese a no ser el primer ejemplo de bucle temporal en la ficción, *Groundhog Day* (Hechizo del tiempo en Latinoamérica, *Atrapado en el tiempo* en España) fue la película que consolidó la idea de que los personajes evolucionaran a fuerza de repetir un mismo día. En 2006, la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos seleccionó este filme para su conservación, aunque en su estreno inicial en 1993 solo consiguió un éxito modesto. Hoy en día, *Groundhog Day* es ya un clásico contemporáneo y un ícono de la cultura popular con muchos fans, en torno al cual se organizan debates filosóficos, cinematográficos e incluso teológicos.

El periodista meteorológico de Pittsburgh Phil Connors, la productora de noticias Rita Hanson y su operario de cámara Larry viajan en camioneta hasta Punxsutawney, Pensilvania, para cubrir el festival del Día de la Marmota que se celebra allí cada 2 de febrero. Phil considera tanto el encargo como los preparativos

del viaje indignos de él, y demuestra sin cesar su nulo aprecio por Punxsutawney y por sus habitantes.

A la mañana siguiente de su llegada al pueblo, Phil se dirige al acto a regañadientes y, de muy mala gana, graba un reportaje sobre la marmota (que también se llama Phil) y el festival en general. Acto seguido, los tres se disponen a regresar a Pittsburgh, pero poco después de salir se ven obligados a regresar al pueblo, pues la carretera está cortada a causa de una ventisca. Phil rechaza la invitación para unirse a las celebraciones locales y se va al hotel a dormir. A las seis de la mañana, se enciende el radiodespertador y suena la misma canción que el día anterior. Phil piensa que es un error... pero termina descubriendo que está reviviendo el mismo día y que los acontecimientos se repiten exactamente como el día anterior.

Después de revivir el día, Phil se va a la cama convencido de que la repetición es solo un sueño...

ARRIBA: Phil (Bill Murray) no puede escapar de la tormenta de nieve que los deja atrapados en el pueblo. [Fotografía: PictureLux / The Hollywood Archive / Alamy Stock Photo]

## FICHA TÉCNICA

**Director:** Harold Ramis  
**Guion:** Danny Rubin, Harold Ramis  
**Productores:** Trevor Albert, Harold Ramis  
**Compositor:** George Fenton  
**Director de fotografía:** John Bailey  
**Editor:** Pembroke J. Herring  
**Reparto:** Bill Murray (*Phil*), Andie MacDowell (*Rita*), Chris Elliott (*Larry*), Stephen Tobolowsky (*Ned*)  
**Año:** 1993  
**Duración:** 101 min  
**Relación de aspecto:** 1.85:1  
**País de origen:** Estados Unidos

Sin embargo, cuando llega lo que debería ser la mañana siguiente, vuelve a ser el Día de la Marmota por tercera vez y Phil se da cuenta de que está atrapado en un bucle temporal. Tras comprobar que sus acciones no tienen ninguna consecuencia, se pasa los días «siguientes» excediéndose con las comidas y la bebida, conduciendo de forma temeraria y abusando de su «poder» para pasar la noche con mujeres. Durante varios bucles intenta convencer sin éxito a Rita de que se vaya a la cama con él, y su incapacidad para escapar de su situación termina deprimiéndolo. Entonces empieza a albergar pensamientos suicidas y termina quitándose la vida una y otra vez en un intento por escapar de su destino —una

de las veces llega incluso a secuestrar a la inocente marmota, con la que se lanza a toda velocidad por un precipicio—, pero nada funciona. Continúa despertándose en su habitación, a la misma hora y con la misma canción, tras cada muerte.

Finalmente, Phil consigue demostrarle a Rita la existencia del bucle al predecir todos los acontecimientos en una cafetería. Rita siente lástima por él y pasan el día juntos, pero, después de irse a dormir, Phil se despierta de nuevo solo, en su habitación, el Día de la Marmota. Entonces decide utilizar el tiempo aparentemente infinito del que dispone para mejorar su vida y la de los demás. Recibe clases de piano, aprende a esculpir en hielo e incluso estudia la poesía francesa del siglo XIX. Intenta conocer y ayudar a todos los habitantes de Punxsutawney, pero también descubre que no puede salvar a un anciano sin hogar que, por desgracia, muere en cada bucle.

Algunos bucles después, Phil elabora un reportaje entusiasta y sincero sobre el festival del Día de la Marmota, para asombro de Rita y Larry. Pasa el resto del día junto a Rita, a la que impresiona con sus buenas acciones y aparente transformación de la noche a la mañana. Esa noche, Rita compra a Phil en una subasta benéfica de solteros y ambos tienen otra primera cita. Phil esculpe una hermosa recreación de la cara de Rita con hielo y nieve y le dice que, pase lo que pase al día siguiente, o durante el resto de su vida, ahora es feliz, porque la ama. Al final de la cita, vuelven a la habitación de Phil y este se comporta como el caballero perfecto. A la mañana siguiente, se despierta con una emisión de



DERECHA: Phil y Rita (Andie MacDowell) en pleno desayuno... el mismo desayuno que Phil repetirá cada día. [Fotografía: Moviestore Collection Ltd. / Alamy Stock Photo]

radio similar, aunque un poco distinta, y descubre que Rita sigue en la cama con él.

Por fin es mañana. Ha escapado del bucle temporal, pero no le importaría quedarse a vivir en Punxsutawney con Rita.

## ¿CUÁNTO TIEMPO?

Desde el estreno de *Groundhog Day*, cuánto tiempo estuvo Phil atrapado en el bucle es tema de discusión, e incluso los creadores de la película debatieron cuánto tiempo podía haber sido 2 de febrero desde el punto de vista de Phil Connors. Su director, Harold Ramis, dijo una vez que, según una creencia budista, una persona tarda unos 10000 años en evolucionar hasta alcanzar su siguiente nivel, por lo que, en un sentido espiritual, la duración total de *Groundhog Day* abarcaría 10000 años, cifra que se utilizó en los primeros borradores del guion de la película. No obstante, Ramis estimó que en realidad Phil habría estado atrapado unos diez años hasta el final del filme, pero luego cambió de opinión y, en una entrevista para la revista *Heeb*, declaró que, para poder evolucionar tanto, al menos habría necesitado entre treinta y cuarenta años.

En un libro sobre clásicos modernos del Instituto de Cine Británico, el guionista de *Groundhog Day*, Danny Rubin, desveló otro nuevo período de tiempo, al señalar que, para él, el fin de la película era sentir que había que soportar algo durante mucho tiempo, unos cien años, toda una vida.

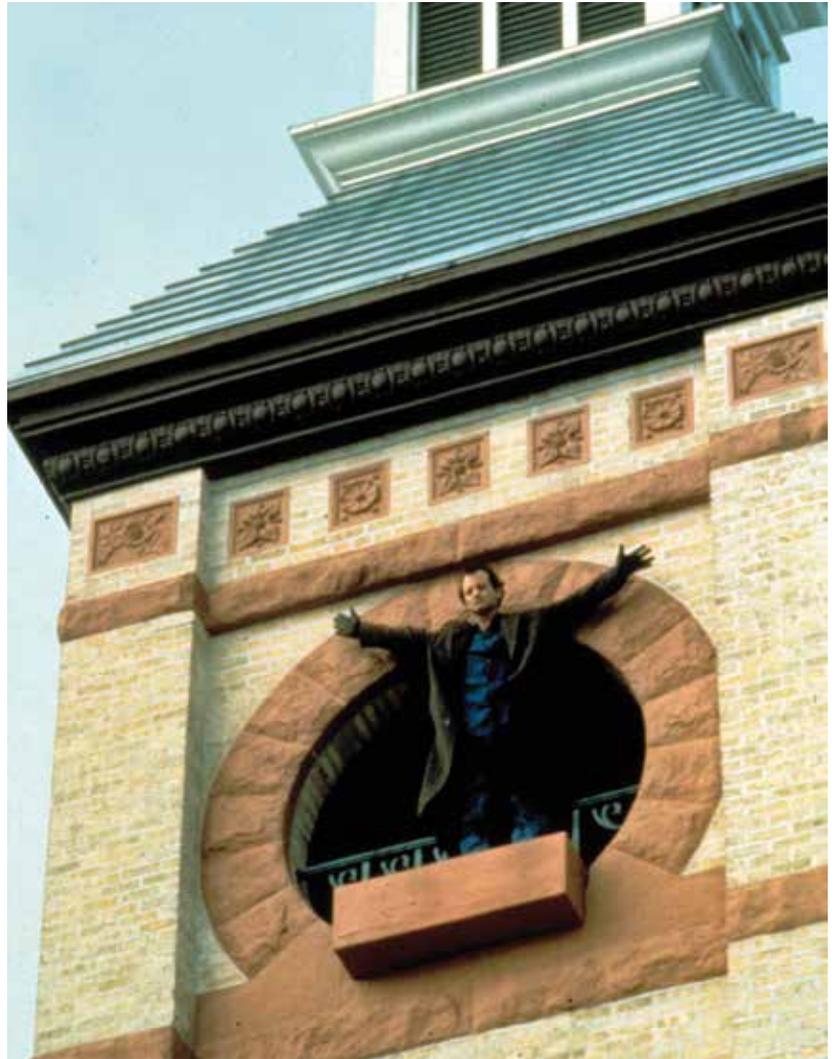
Lo cierto es que, como con otros aspectos de la película, la falta de una respuesta clara permite al espectador especular y elegir una respuesta significativa para sí mismo.

## EL ORIGEN DEL BUCLE

Existen varias teorías sobre el motivo por el que Phil Connors quedó atrapado en un bucle temporal. Algunos budistas consideran que el argumento de la película es una metáfora del concepto de la trascendencia espiritual, pues el hecho de que Phil se convierta en una persona altruista a consecuencia de renacimientos continuos podría asociarse a su sistema de creencias y prácticas, a pesar de que el equipo creativo rehusó incluir elementos religiosos de cualquier confesión dentro del filme.

Esta falta de especificidad permite interpretar la historia de muchas maneras distintas. Hay quienes piensan que Phil murió en la tormenta de nieve y que está atrapado en el purgatorio, donde revive el mismo día una y otra vez, hasta que demuestre que es una buena persona y pueda irse al más allá. Otros defienden que el personaje de Ned Ryerson, el vendedor de seguros que intenta venderle un seguro a Connors en cada bucle, puede ser Lucifer, y que el contrato (¡que Phil finalmente firma antes de irse!) es en realidad mucho más siniestro: la compraventa del alma de Phil.

Inicialmente había otra respuesta más concreta, aunque en cierto modo menos interesante. En el segundo borrador



**«SI QUIEREN UNA PREDICCIÓN ACERCA DEL TIEMPO, LE PREGUNTAN AL PHIL EQUIVOCADO. YO LES DARÉ UNA PREDICCIÓN DEL INVIERNO: VA A SER FRÍO, VA A SER GRIS Y VA A DURAR EL RESTO DE SU VIDA». (PHIL CONNORS)**

del guion de la película, Phil deja a su exnovia Stephanie al principio, y ella, despechada, le lanza una maldición de 10000 años de un libro llamado *101 maldiciones, hechizos y encantamientos para hacer en casa*. Rubin explicó que el estudio los obligó a ponerlo en el guion cuando un productor quiso que el motivo del bucle estuviese más claro. Pero después decidió no incluir ninguna explicación y así la película se volvió mucho más humana y cercana porque tampoco nadie sabe exactamente cómo se estanca en su vida. Del rechazo inicial que Phil produce en el espectador, se pasa a la comprensión y a la empatía al acompañarlo en su proceso de «crecimiento». ■



ARRIBA: En uno de sus peores momentos, Phil se prepara para precipitarse desde la torre del reloj. [Fotografía: Moviestore Collection Ltd / Alamy Stock Photo]



# SOY UN CYBORG

Un cuento poco convencional sobre amor adolescente y fantasía de ciencia ficción surrealista cobra vida en este transgresor melodrama cómico de Park Chan-wook.

La décima obra cinematográfica de Park Chan-wook, *Soy un cyborg*, cambia la estética visceral de los años de formación del director por una fantasía surrealista que da forma a un romance adolescente sin igual. En esta película, aclamada por el público debido a su belleza y peculiar estilo, el director plasma su ecléctica sensibilidad en una desconcertante historia de «chico conoce a chica/robot» con un planteamiento deliciosamente innovador, tan cautivador como entrañable.

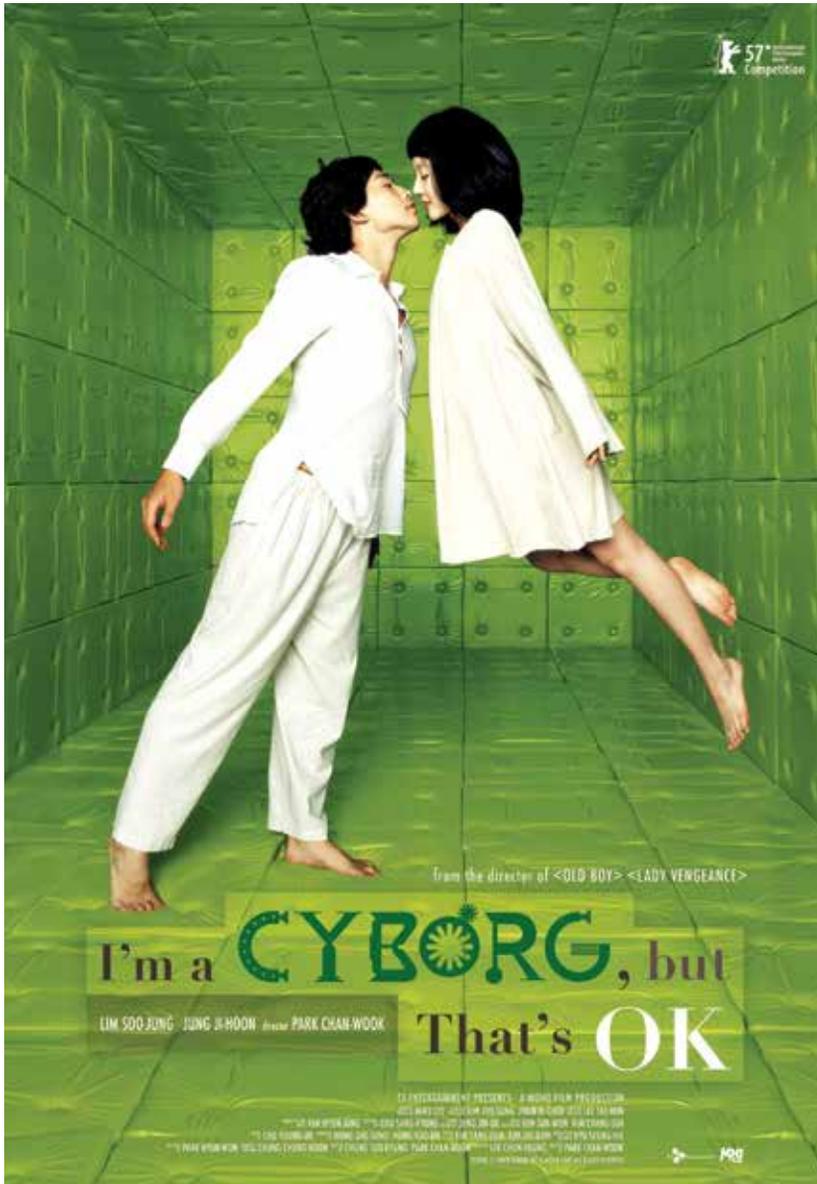
La película empieza presentando a su peculiar protagonista, Cha Young-goon, una afligida adolescente que trabaja en una línea de ensamblaje y que cree que es un cyborg. Después de tratar de «recargarse» mediante una toma eléctrica, es internada en un centro psiquiátrico pues su acción es interpretada como un intento de suicidio. Allí, Young-goon se aísla del resto de los residentes y prefiere socializar con las máquinas expendedoras y otros aparatos eléctricos.

La joven, que lame baterías como forma de sustento y busca de forma obsesiva el significado de su existencia, aprende a ocultar sus tendencias anoréxicas al personal del hospital, con la ayuda de un compañero residente que come compulsivamente, sin ser consciente del daño que la desnutrición provoca en su cuerpo.

La enfermedad de Young-goon, resultado de un traumático acontecimiento de su infancia relacionado con el internamiento de su abuela por una afección mental similar, y agravado por el abandono materno, se manifiesta desde su inicio en vívidos delirios en los que ella, por una parte, se reúne con su abuela (cuya dentadura postiza lleva de forma compulsiva) y, por otra, ejerce su colérica venganza contra los «hombres de blanco» responsables de la separación entre ambas.

Al no poder hacer realidad esas fantasías por culpa de la compasión de cuantos la rodean, Young-goon pide ayuda a Park Il-Sun —otro residente del centro con una crisis existencial, que se cree capaz de

ARRIBA: Cha Young-goon (Im Soo-jung) trabaja en una línea de ensamblaje hasta que sus fantasías empiezan a superarla. [Fotografía: Photo 12 / Alamy Stock Photo]



ARRIBA: Cartel para *Soy un cyborg (I'm a Cyborg, But That's OK)* [Fotografía: Everett Collection, Inc. / Alamy Stock Photo]

absorber las emociones de los demás— para que la prive de la lástima que inspira, a fin de poder consumir su venganza. Tras un arrebatado alucinatorio en el que la adolescente accede a sus habilidades de combate y masaca al personal del hospital en una lluvia de balas, Young-goon, demasiado débil por su negativa a alimentarse, se desmaya. Entonces, le administran terapia de shock y la chica termina creyendo que el proceso sirve para recargarla. Pero su enfermedad empeora rápidamente, y sus médicos recurren a métodos de alimentación forzada para garantizar su supervivencia. Mientras, Il-Sun, preocupado por ella, idea un plan para convencerla de que coma y le instala en la espalda una unidad de conversión de energía imaginaria, a la que se refiere como «megatrón de arroz». El intento tiene éxito y Young-goon regresa con los residentes comunes, donde entabla una relación de compañerismo nada convencional con Il-Sun.

## FICHA TÉCNICA

**Director:** Park Chan-wook

**Guion:** Jeong Seo-kyeong, Park Chan-wook

**Productores:** Lee Chun-yeong, Park Chan-wook

**Compositores:** Jo Yeong-wook, Hong Dae-sung, Hong Yoo-jin

**Director de fotografía:** Chung Chung-hoon

**Editor:** Kim Sang-beom, Kim Jae-beom

**Reparto:** Im Soo-jung (*Cha Young-goon*), Rain (*Park Il-Sun*), Choi Hee-jin (*doctor Choi Seul-gi*), Lee Yong-nyeo (*madre de Young-goon*), Yoo Ho-jeong (*madre de Il-Sun*), Kim Byeong-ok (*juez*)

**Año:** 2006

**Duración:** 107 min

**Relación de aspecto:** 1.85:1

**País de origen:** Corea del Sur

«SABES QUE LA COMPASIÓN ES EL PEOR DE LOS SIETE PECADOS CAPITALES». [CHA YOUNG-GOON]

Más tarde, Young-goon interpreta un extraño sueño recurrente como un indicador de su diseño apocalíptico y llega a la conclusión de que, en realidad, ella es una bomba nuclear construida para detonar al contacto con un rayo, por lo que le pide a Il-Sun que la ayude a enfrentarse a su destino. Así, durante una violenta tormenta eléctrica los dos se escapan del centro e instalan una tienda de campaña en una playa cercana. Pero Il-Sun sabotea secretamente el intento de electrocución de Young-goon para protegerla sin tener que oponerse a su decisión, tal como ya hizo con el megatrón de arroz. Cuando la lluvia cesa y el sol se levanta sobre su campamento, los jóvenes se abrazan cariñosamente bajo un arcoíris, momento que marca el siguiente capítulo de su original relación.

*Soy un cyborg*, una encantadora mezcla de *Inocencia interrumpida*, *Edward Scissorhands* y las fantasiosas películas del cine de autor francés, contiene un sinfín de placeres estéticos y una vena cómica irónica que suaviza la tensión de su angustiada realidad, en la que las aflicciones de sus personajes se utilizan para profundizar en los límites de la amistad y las dificultades de la experiencia adolescente.

## INFLUENCIAS Y REFERENTES

Aunque Park Chan-wook se hizo famoso en su país, Corea del Sur, con el conmovedor misterio transfronterizo *Joint Security Area* (*Área común de seguridad en Latinoamérica*), en el extranjero es más conocido por su famosa «Trilogía de la Venganza»,

sobre todo por el hiperviolento capítulo central, *Oldboy*, la exitosa adaptación del manga homónimo. Park Chan-wook no tiene inconveniente en reconocer sus fuentes de inspiración, y en *Soy un cyborg* rinde homenaje a varias obras de cine y ficción contemporáneas.

Los temas brutales y la cohesión de las obras anteriores de Chan-wook, considerado a menudo la respuesta surcoreana a Tarantino, no tienen tanto peso en *Soy un cyborg*, que opta por un ritmo más estable y una estructura variable que refleja su contenido ilusorio. Por el contrario, la película encuentra su principal inspiración en las obras de Tim Burton y Jean-Pierre Jeunet, con presentaciones excéntricas e inclinaciones surrealistas que entroncan con el expresionismo alemán y la *Nouvelle vague*. Con elementos que recuerdan a *Amélie*, la película de Chan-wook utiliza una estética caprichosa que desdibuja con eficacia los límites de la realidad. Por otra parte, su dirección artística, su estilizada cinematografía y su ecléctica banda sonora aportan una incuestionable cualidad onírica a la película e intensifican la idiosincrasia de su reparto.

Aunque no hay mucha acción, la película recupera el estilo característico de su director durante las secuencias de fantasía: violentos actos de venganza en los que su protagonista se convierte en una ginoide que masacra a sus imaginarios agresores, al auténtico estilo de *Terminator*<sup>TM</sup>. La presentación brutal de estas escenas, con una ubicación discordante que señala la mente confusa de sus personajes, actúa como bálsamo en la languidez general de la película, a modo de homenaje a las lluvias de balas del cine de ciencia ficción de acción de la década de 1980.

Los aires hitchcockianos de la película —habituales en el director— también se detectan aquí fácilmente, así como las alusiones a las obras de Kurt Vonnegut y Philip K. Dick. Pero, a pesar de todas estas influencias, la originalidad de este romance adolescente moderno de Chan-wook es innegable, pues el director juega con las convenciones del género y estilísticas para crear un híbrido inequívocamente personal.

## ANGUSTIA ADOLESCENTE

En realidad, a pesar del título, *Soy un cyborg* posee solo un frágil vínculo con el género de la ciencia ficción. Aunque hay que reconocer que es difícil de encasillar, pues incluye elementos de distintos géneros cinematográficos, la película funciona, básicamente, como romance quimérico. De hecho, los detalles de la enfermedad de Young-goon son innecesarios para el núcleo narrativo de la película y podrían sustituirse por distintas enfermedades comparables para lograr un efecto similar. Pero eso no significa que la elección de Chan-wook se hiciera al azar. Lo cierto es que el director utiliza las ideas cibernéticas erróneas de su protagonista como alegoría del desarrollo juvenil.



## «PSICÓTICA». (PARK IL-SUN) «NO SOY PSICÓTICA. SOY UN CYBORG». (CHA YOUNG-GOON)

Visto desde una postura metafórica, el trastorno de Young-goon puede interpretarse como un rechazo a la adolescencia y una alternativa liberadora a las responsabilidades asociadas a ella. Al limitarla a un único propósito programado y a una forma de existencia más simple, los delirios permiten al personaje evitar la libre elección y son un medio de evasión de las complicaciones del proceso de hacerse mayor. La esencia fría y carente de emociones de la enfermedad de Young-goon está ligada a sus vínculos familiares del personaje. Por otra parte, sus ensoñaciones homicidas reflejan su estado emocional, una interpretación violenta de la angustia adolescente.

Esta lectura alegórica se vuelve especialmente relevante si se tiene en cuenta que, en un principio, Chan-wook pretendía crear un proyecto que fuera adecuado para su hija de once años, a modo de disculpa por haber estado ausente durante su crianza. De todas formas, pese a que *Soy un cyborg* puede situarse en el lado ligero de la filmografía de Chan-wook, difícilmente puede considerarse como un filme para todo público, pues su delicado contenido y sus incómodos matices suscitan algunas preguntas sobre la propia experiencia adolescente de su director.

Aunque sin duda resulta sorprendente, la exploración por parte de la película del caos existencial, visto desde una perspectiva adolescente, ahonda en territorios a menudo inexplorados en la comedia. El ingenioso planteamiento de Chan-wook con respecto al proyecto refleja su habilidad como cineasta y la tremenda versatilidad de su método creativo. ■

ARRIBA: En el hospital surge una extraña y bonita historia de amor. [Fotografía: TCD/Prod.DB / Alamy Stock Photo]



# EL DÍA EN QUE LA TIERRA SE INCENDIÓ

En esta interpretación de Val Guest de las películas de catástrofes, un periodista descubre el amor y la exclusiva de su vida mientras las temperaturas se disparan en un Londres de posguerra que no sabe lo que se avecina.

**E**l filme *El día en que la Tierra se incendió*, rodado por Val Guest en blanco y negro, en 1961, es una de las piezas más destacadas del cine de ciencia ficción de posguerra británico. Dejando a un lado los recursos habituales del cine de catástrofes para adoptar un modelo centrado en los personajes, la película combina su sombría premisa apocalíptica con un relato de redescubrimiento y romance, y su enfoque realista ofrece una alternativa más convincente a las fantasías de sus predecesoras, al tiempo que ayuda a redefinir los límites de este subgénero.

A modo de advertencia sobre los peligros de la escalada nuclear y ambientado en la sede y en los alrededores del periódico *Daily Express*, en el Londres de la posguerra, el relato explora un catastrófico cambio climático visto a través de los ojos de su trágico protagonista, Peter Stenning. Antiguo baluarte de la redacción del diario, cuando sus artículos eran leídos y alabados por toda la nación, un complicado divorcio sumió la vida de Stenning en un caos y, hoy, su desencanto con la profesión y sus problemas con el alcohol minan su

credibilidad y hacen que se resigne a escribir panegíricos y otros encargos sensacionalistas. El único amigo y confidente que le queda en la redacción es el veterano reportero Bill Maguire.

La película arranca con Stenning avanzando, solo, por una ciudad asolada por los efectos del calentamiento global. Entonces retrocede varios meses, hasta el momento en el que empieza la difícil situación de su protagonista. Con la fiebre atómica dominando los titulares y un verano excepcionalmente largo en el que las temperaturas no dejan de subir, Stenning recibe el encargo de escribir un artículo de poca monta sobre las manchas solares. El reportero llama al servicio meteorológico británico para ampliar la información, pero una telefonista, Jeannie Craig, impide que pueda obtener ningún tipo de información, aunque accede a hablar con él en persona. El encuentro entre ambos deriva en coqueteo, y sus apasionadas discusiones se entremezclan con escenas de la turbulenta vida familiar de Stenning y de la batalla por la custodia de sus hijos.

ARRIBA: La población de Londres empieza a amotinarse. [Fotografía: Moviestore Collection Ltd. / Alamy Stock Photo]



Entre tanto, el calor sigue en aumento, y la ciudad, junto con un tercio del planeta, queda sumergida en una inexplicable y abrasadora neblina que atrapa a Stenning en casa de Jeannie, donde termina aflorando el amor. Gracias a ella, Stenning se entera de que una prueba nuclear simultánea de Rusia y Estados Unidos alteró la rotación de la Tierra y provocó considerables cambios meteorológicos en todo el mundo. Aunque promete no divulgar la información, Stenning informa de ello a sus superiores del *Daily Express*, que lo publica en exclusiva, con lo que Jeannie es despedida y el romance entra en crisis.

A medida que el desastre se adueña de la ciudad, descubrimos que posteriores pruebas desviaron la Tierra hacia una trayectoria de colisión con el Sol, lo que provoca incendios, inundaciones y ciclones generalizados por todo el planeta. Llegamos al turno de las sequías, los saqueos y las evacuaciones, y el Gobierno decreta un estado de emergencia y el racionamiento del agua. Finalmente, se anuncia una operación para corregir la trayectoria de la Tierra mediante una serie de explosiones nucleares controladas, lo que desata el pánico en la ciudad. Stenning, mientras tanto, logra recuperar su relación con Jeannie y escribe un artículo sincero para la edición final del periódico, antes de dirigirse a un bar frecuentado por periodistas a la espera del inminente fin. Cuando el polvo de la detonación empieza a depositarse en el suelo, la película llega a su conclusión con una toma final de dos titulares de portada del periódico —uno optimista y otro fulminante— sin llegar a revelar en ningún momento cuál de las dos versiones será la que se publique.

Ganadora del BAFTA al mejor guion en 1962, *El día en que la Tierra se incendió* ofrece una excepcional versión de la clásica película de catástrofes, pues opta por el realismo y el contenido emocional en lugar de por las extravagantes metáforas típicas del género. Con un aterrador argumento

ARRIBA: Peter Stenning (Edward Judd) y Jeannie Craig (Janet Munro) caminan por las calles semidesiertas de Londres, bajo la ley marcial. [Fotografía: Moviestore Collection Ltd. / Alamy Stock Photo]

## FICHA TÉCNICA

**Director:** Val Guest

**Guion:** Wolf Mankowitz, Val Guest

**Productores:** Val Guest, Frank Sherwin Green

**Compositores:** Stanley Black, Monty Norman

**Director de fotografía:** Harry Waxman

**Editor:** Bill Lenny

**Reparto:** Edward Judd (*Peter Stenning*), Leo McKern (*Bill Maguire*), Janet Munro (*Jeannie Craig*), Michael Goodliffe (*Jacko, editor de noche*), Bernard Braden (*editor de noticias*), Reginald Beckwith (*Harry*), Arthur Christiansen (*Jeff Jefferson, editor*), Gene Anderson (*May*), Renée Asherson (*Angela*)

**Año:** 1961

**Duración:** 99 min

**Relación de aspecto:** 2.35:1

**País de origen:** Reino Unido

«MODIFICARON LA INCLINACIÓN DE LA TIERRA. ¡ESOS ESTÚPIDOS, LOCOS E IRRESPONSABLES SINVERGÜENZAS! ¡AL FINAL LO HICIERON!»  
[BILL MAGUIRE]

respaldado por diálogos mordaces e ingeniosos y una conseguida caracterización, el mensaje medioambiental del filme, aunque basado originariamente en la paranoia de la Guerra Fría, tiene hoy un impacto mayor y más claro que en la época de su estreno y le confiere un nuevo valor visto desde la perspectiva del siglo XXI.

### REALISMO DOCUMENTAL

Concebida solo dos años después de que Gran Bretaña llevara a cabo su primera detonación nuclear, si solo se atiende al título podría creerse que *El día en que la Tierra se incendió* es otra de las muchas historias épicas de serie B, con títulos parecidos, que se produjeron en su época. Sin embargo, la película de Guest es muy distinta. Carente del exhibicionismo de otras películas coetáneas, Guest opta por un romance basado en los personajes, mientras que los temas apocalípticos quedan en un segundo plano, superados por la historia personal de su protagonista, y sirven sobre todo como metáfora ampliada de su propia vida disfuncional. La espiral de autodestrucción de Peter Stenning se refleja ingeniosamente en el escenario catastrofista de la película a través de la exploración de cuestiones sociales de más peso, como el alcoholismo, los derechos parentales y la política de género, mientras que el destino de los dos protagonistas se deja intencionalmente sin resolver.



Lo cierto es que el enfoque innovador de Guest en el género de catástrofes no es nada sorprendente si se tiene en cuenta su prolífica filmografía y su aversión a la ciencia ficción prototípica. Esta estética realista, reforzada por unos inspirados diálogos, se extiende incluso a la presentación de la fatalidad en la película y al uso perspicaz de la ambientación y la fotografía por parte del departamento de producción. Rodada en las auténticas oficinas del *Daily Express*, la aparición del exeditor jefe del periódico, Arthur Christiansen, interpretándose a sí mismo en la ficción, y la experiencia de Guest como reportero autónomo confirieron una mayor credibilidad al estilo periodístico de la película.

En lugar de agotar el presupuesto de 190 000 libras de que disponía en efectos especiales de alta gama, el sobrio planteamiento de Guest hace un amplio uso de la pintura mate para mostrar los asolados paisajes urbanos y utiliza también secuencias de archivo para generar una mayor verosimilitud de devastación mundial, lo que confiere a la película un cierto aspecto de documental. Los tonos sepia que acompañan las secuencias de apertura y cierre del filme y el gradual desaliño físico de sus personajes ayudan a crear una sensación palpable de temperaturas altísimas sin necesidad de pretenciosos añadidos prácticos.

Aunque aprovecha los mismos miedos de la era atómica que definieron la dirección del cine de posguerra, al centrarse en el realismo y en el elemento

humano, *El día en que la Tierra se incendió* consigue una sensación de proximidad que no suelen tener las películas de este tipo, y sin dejar de aumentar la tensión en todo momento.

### UN MIEDO MUY ACTUAL

Obviamente, *El día en que la Tierra se incendió* no deja de ser cine de catástrofes y un producto surgido del estado de la opinión pública de su época. Así, la película aborda ideas muy trilladas sobre el delicado equilibrio entre la humanidad y la madre naturaleza, a modo de dura crítica de las consecuencias de la rivalidad política y de los riesgos de jugar a ser Dios, pero aunque sigue una ruta temática similar a la de la mayor parte de su subgénero, su presentación es más directa. Sin un monstruo metafórico o una invasión alienígena a la vista, el planteamiento de la película consigue generar una mayor sensación de miedo.

Las angustiantes implicaciones que plantea esta obra de Guest sobrecogen aún más cuando se ven a través de un prisma actual. Aunque sus raíces se encuentran en el pánico de posguerra instalado en la sociedad europea de la década de 1960, la película puede interpretarse fácilmente como una observación sobre el ecologismo. Nuestros miedos nucleares pueden haber disminuido desde entonces, sustituidos por cuestiones contemporáneas como la crisis climática. Sin embargo, la amenaza de un caos meteorológico es muy real, lo que hace que el mensaje central de la película resulte todavía más pertinente. ■

ARRIBA: En el cartel original aparece el sol abrasador secando el Támesis. [Fotografía: TCD/Prod.DB / Alamy Stock Photo]



# STARMAN, EL HOMBRE DE LAS ESTRELLAS

En este tierno drama de ciencia ficción de John Carpenter, Jeff Bridges interpreta el papel de un desamparado viajero espacial que se ve envuelto en un improbable romance transfronterizo.

**D**irigida por John Carpenter en 1984, *Starman*, el hombre de las estrellas es una rareza en el mundo de las películas especulativas. Obra determinante de la década de 1980, superó las expectativas de Hollywood y es una de las piezas de la filmografía de su director recordadas con más cariño. Alejándose del terror visceral de sus trabajos anteriores, Carpenter demostró la versatilidad de la ciencia ficción y la valía del género al optar por una emotiva historia de amor de ciencia ficción con un romance imposible entre un exiliado extraterrestre y su cómplice terrícola, embarcados en una intensa vuelta a casa a través del medio oeste estadounidense.

La película tiene como punto de partida el viaje interestelar real de la sonda Voyager 2 —la nave de 1977 que lleva a bordo una grabación audiovisual con los logros de la humanidad—, que es interceptada por una raza alienígena remota. Los extraterrestres intentan establecer contacto con nuestro mundo, pero unos

asustados militares estadounidenses derriban una nave exploradora, que se estrella en Wisconsin. Su piloto —una esfera incandescente de energía azul brillante— entra en la casa de la afligida viuda Jenny Hayden y, utilizando material genético de un mechón de pelo, el alienígena toma la forma de su difunto marido, en un proceso de macabra transformación —de bebé a adulto totalmente funcional— que horroriza a Jenny. Armado con siete esferas de plata que permiten llevar a cabo milagrosas gestas de habilidad, *Starman*, el hombre de las estrellas, manda un mensaje a su gente en el que solicita un pasaje urgente a casa, y luego obliga a una traumatizada Jenny a acompañarlo al punto de encuentro.

Pese a que sus desconcertantes maneras y su extraño aspecto alarman a Jenny, el hombre de las estrellas

**«ENTORNO: HOSTIL».**  
**[STARMAN]**

ARRIBA: Jenny Hayden [Karen Allen] y Starman [Jeff Bridges] examinan la última de sus milagrosas esferas. [Fotografía: Photo 12 / Alamy Stock Photo]



## FICHA TÉCNICA

**Director:** John Carpenter  
**Guion:** Bruce A. Evans, Raynold Gideon, Dean Riesner (no reconocido en los créditos)  
**Productores:** Larry J. Franco, Michael Douglas  
**Compositor:** Jack Nitzsche  
**Director de fotografía:** Donald M. Morgan  
**Editora:** Marion Rothman  
**Reparto:** Jeff Bridges (*Scott Hayden/Starman*), Karen Allen (*Jenny Hayden*), Charles Martin Smith (*Mark Shermin*), Richard Jaeckel (*George Fox*), Robert Phalen (*mayor Bell*), Tony Edwards (*sargento Lemon*), John Walter Davis (*Brad Heinmuller*)  
**Año:** 1984  
**Duración:** 115 min  
**Relación de aspecto:** 2.35:1  
**País de origen:** Estados Unidos

—con una comprensión limitada del idioma y de la mecánica de su forma corpórea— consigue convencerla de sus intenciones amistosas. Jenny empieza a empatizar con su captor y, con su ayuda, *Starman* termina aprendiendo a hablar el idioma, a conocer su cuerpo y a descubrir las complejidades de la condición humana. Perseguidos por agentes militares, escapan por poco de la muerte y de la detención en plena carretera gracias a las capacidades de *Starman* y después de un peligroso enfrentamiento. La relación entre ambos pronto se transforma en romance y, después de un conmovedor momento de intimidad, *Starman* comunica a Jenny que está

«SON UNA ESPECIE EXTRAÑA. COMO NINGUNA OTRA. Y LE SORPRENDERÍA SABER LAS MUCHAS QUE HAY. INTELIGENTES PERO SALVAJES». (*STARMAN*)

embarazada y que el bebé está destinado a unir las dos especies y a convertirse en un maestro para la humanidad.

A medida que los fugitivos se acercan al punto de encuentro, la salud de *Starman* empieza a deteriorarse como efecto de su naturaleza alienígena. Helicópteros del ejército los persiguen, pero un compasivo funcionario público los ayuda y, finalmente, consiguen llegar a su destino, donde *Starman* recupera la salud con la llegada de su nave de rescate. Ante la imposibilidad física de que Jenny lo acompañe a su planeta, los amantes se separan trágicamente, pero antes, *Starman* le entrega su última esfera de plata como regalo para su futuro hijo.

Al destacar los elementos románticos por encima del espectáculo de ciencia ficción, la película de Carpenter —con una sugerente banda sonora de Jack Nitzsche, unas aclamadas actuaciones de su reparto y unos efectos visuales de ILM sencillos pero muy bien logrados— alcanza niveles de sinceridad y profundidad emocional que no aparecen en otros trabajos similares. El resultado es una de las historias de amor más emblemáticas y encantadoras de la ciencia ficción.

### UNA ACTUACIÓN DESTACADA

Jeff Bridges interpreta el papel protagonista de *Starman*, el *hombre de las estrellas*, en una de las mejores actuaciones

ARRIBA: Truncada tanto por las circunstancias como por la biología, la trágica historia de amor entre *Starman* y Jenny alberga una pizca de esperanza. [Fotografía: TCD/Prod. DB / Alamy Stock Photo]

de su carrera, y cuenta con Karen Allen como *partenaire*, que alcanzó la fama tres años antes con el papel de Marion Ravenwood en la primera película de la saga de Indiana Jones, *Raiders of the Lost Ark* (Los cazadores del arca perdida en Latinoamérica, *En busca del arca perdida* en España).

La progresión de la rigidez física inicial de Bridges hacia unos movimientos corporales cada vez más humanos —a medida que su personaje va asumiendo poco a poco su forma terrestre— está muy bien conseguida y logra un efecto comparable a la actuación de Schwarzenegger en *Terminator 2*. El trabajo de Bridges es, sin duda, lo más destacado de la película de Carpenter, y no pasó desapercibido a Hollywood, que lo nominó al codiciado Óscar. Aunque, finalmente, el premio se lo llevó F. Murray Abraham por su papel en *Amadeus*, este reconocimiento sin precedentes supuso una victoria crucial para la ciencia ficción, un género a menudo ignorado por la Academia.

## LA COMPETENCIA

*Starman* es hoy un clásico de su época, pero el proceso de realización de la película estuvo salpicado de obstáculos y retrocesos, y su estreno se vio condicionado por la competencia directa con una de las películas más taquilleras de la ciencia ficción, cuyo extraordinario éxito amenazó el futuro de *Starman* desde el primer día.

Por sugerencia de Michael Douglas, Columbia adquirió los derechos del guion original de *Starman*, escrito por Bruce A. Evans y Raynold Gideon, aproximadamente en la misma época que los de un proyecto denominado *Night Fliers*, una película que el estudio finalmente abandonó por sus similitudes con *Starman*. Aquel filme, que pasó entonces a Universal, donde se retituló como *E.T. El extraterrestre*, se estrenó en 1982 y se convirtió en la película más taquillera de su época.

A Columbia, como es natural, le inquietaba que el *boom* de *E.T.* hiciera peligrar el destino de *Starman*, y, como consecuencia, fueron varios los escritores y directores que compitieron por ella. Con cada nuevo timonel, *Starman* adoptaba una forma distinta: el maestro del *thriller* de acción Tony Scott optaba por una estética estilística, mientras que el incondicional de la ciencia ficción Peter Hyams sugería un planteamiento más convencional. Cuando le llegó su turno, John Carpenter —el sexto aspirante a la dirección de la película— se decidió por un romance de cuento de hadas, una especie de versión de ciencia ficción de *It Happened One Night*, en la que dos individuos incompatibles terminan enamorándose en plena carretera.

El resultado fue un relato más conciso, desprovisto de las intensas implicaciones políticas del guion original, y una dirección fluida que equilibraba las características opuestas de sus múltiples géneros: se tocaban por encima los temas de ciencia ficción clásicos, como el desplazamiento y el miedo al otro, mientras se reforzaban los aspectos románticos para lograr un buen vínculo entre sus personajes. Pese a las innegables similitudes, la estética adulta de *Starman*



la diferencia del planteamiento familiar de *E.T.*, lo que permitió a su director profundizar en temas como la muerte, la intimidad y la dualidad de la naturaleza humana.

## UNA VISIÓN OPTIMISTA

Aunque su original ejecución hace que resulte bastante único, el filme puede compararse con otras cintas de ciencia ficción, como *Terminator*<sup>TM</sup> —estrenada el mismo año que *Starman* y con una relación sentimental central muy similar— o *The Day the Earth Stood Still*, pero, a diferencia de estas, la optimista visión del mundo del protagonista ofrece una grata alternativa a las desalentadoras conclusiones por las que suele optar el género.

Lo cierto es que, a pesar de sufrir una agresión por parte del ejército terrícola y de la perplejidad que le provocan los disparates de la cultura estadounidense, el hombre de las estrellas interpretado por Bridges finalmente no solo se enamora de su compañera, sino también de este mundo extraño y descabellado en el que vivimos, con todos sus defectos y todas sus virtudes. Su habilidad para ver más allá de la brutalidad de la existencia humana y para encontrar la belleza que esconde ofrece una alentadora moraleja al cuento agrídulce de Carpenter.

En el marco de nuestra melancólica sociedad moderna, este es un mensaje que nos podría servir de inspiración a todos, para ayudarnos a encontrar esa positividad y esa fe en el potencial humano que demuestra el alienígena de esta obra. ■

ARRIBA: Cartel original de avance de *Starman*, que da a entender la conexión de la película con el programa Voyager de la NASA, que también sirvió de inspiración para *Star Trek: The Motion Picture*. [Fotografía: Everett Collection Inc. / Alamy Stock Photo]





# LA REALIDAD VIRTUAL HOY

## SEGUNDA PARTE

La realidad virtual (RV) lleva entre nosotros desde la década de 1990. Después de un período de *impasse* en las primeras décadas del siglo XXI, ahora intenta regresar con pie firme, con una generación de cascos y controladores completamente nueva. Pero ¿llegará alguna vez la RV de consumo a ser algo realmente popular?

**A**nteriormente vimos algunas de las áreas de desarrollo de la RV y los principales problemas que impiden, por el momento, su penetración en el mercado de masas. Aquí vamos a seguir viendo más campos de evolución y, lógicamente, las dificultades asociadas a ellos.

### INTERFACES NATURALES / CONSOLIDACIÓN DE CONTROLADORES

El campo de los controladores de RV es más reciente que el de los cascos. Las primeras versiones de la generación actual utilizaban controladores de videojuegos estándares, mientras que los últimos avances están dando lugar a todo tipo de seguimiento de los movimientos, desde simples varas que registran la posición aproximada de las manos de un jugador en el espacio, hasta mandos con correas que se

sujetan alrededor de las muñecas y que permiten dirigir con las yemas de los dedos por separado.

Uno de los mayores problemas para los diseñadores de juegos y experiencias de RV, así como para los usuarios, es que no hay un método de control estándar, por lo que deben ser compatibles con uno o dos métodos o intentar abarcarlos todos. También es posible que dentro de una generación de RV se cierre el círculo y no haga falta ningún controlador si llegan a madurar las soluciones de seguimiento del cuerpo y de las manos. Ya hay algunos cascos de RV que pueden seguir la posición del jugador en el espacio —y la de su cuerpo— sin necesidad de un despliegue de cámaras externas.

Pero es fácil entender por qué algunos de los principales diseñadores de videojuegos aún no apoyan la RV de manera seria: no es solo la falta de tecnología lo que los retiene,

ARRIBA: Los controles de movimiento de PlayStation VR se desarrollaron partiendo de la arquitectura de controlador de PlayStation Move, lo que significa que se remontaban al 2010 y a la PlayStation 3. [Fotografía: Christian Bertrand / Shutterstock.com]

o la falta de clientes, sino también la necesidad de considerar todo tipo de entradas de datos. Si un jugador puede levantar objetos y manipularlos en tiempo real con todos sus dedos y otro solo puede señalar un objeto y «levantarlo» haciendo clic en un botón, ¿cambia la percepción de los objetos utilizables en el juego? ¿Y qué hay del movimiento? Mientras que algunos juegos de RV se transportan por la mayor parte de su juego matriz y permiten una libertad de movimientos completa, otros compensan su menor resolución y tasa de fotogramas permitiendo a los jugadores teletransportarse, por lo que hay menos movimientos que provoquen mareos. Ninguno de los métodos es perfecto aún; hay que seguir investigando para saber si el movimiento completo en una experiencia de RV desde un asiento puede resultar cómodo. Los juegos en los que hay cabinas de control —simuladores de naves espaciales o juegos de conducción— pueden destacar al replicar una experiencia que también parte de un asiento.

## COSTE

Pese a que el precio de unos cascos típicos está bajando, la RV aún no es barata. Además, a menudo se necesita también una videoconsola o un computador para funcionar, y esto sin contar el precio de los controladores específicos... ¡ni el de los videojuegos!

La RV todavía no es una tecnología sencilla con la que se pueda jugar con solo conectarla, que se compre por impulso o que forme parte de la sala de estar, como sucede con las videoconsolas o los decodificadores. De hecho, es casi imposible hacer una demostración de RV sin ofrecer a la persona interesada unos cascos y un controlador que le permitan experimentarla por sí misma, de modo que para venderla también hay que invertir.

## ENTRADA EN EL MERCADO GENERAL

Por supuesto, todo lo anterior limita la penetración de la RV en el público general. Hasta que comprar un equipo de RV no sea tan asequible, emocionante y gratificante como comprar un teléfono inteligente de gama media, la RV seguirá siendo un juguete para aficionados a la tecnología en lugar de algo que todos pueden disfrutar.

La última vez que el concepto de RV de consumo caló en la imaginación popular fue en la década de 1990, cuando aparecía por todas partes, desde las holocubiertas de *Star Trek* hasta *The Lawnmower Man*, pasando incluso, en una ocasión memorablemente pixelada, por un episodio de la serie *Murder, She Wrote*, cuando se decía que las soluciones de RV de consumo asequibles eran cuestión de solo un par de años más.

Pero la tecnología de entonces, aunque muy avanzada para su época, apenas era capaz de mostrar polígonos simples, por no hablar de texturas fotorrealistas, y tanto su desarrollo como su adquisición eran enormemente caros. Así, la inversión necesaria para los populares puestos de *Virtuality*, que podían encontrarse en salones recreativos de Estados Unidos en la década de 1990, era altísima. La Virtual



IZQUIERDA: Las experiencias de RV desde un asiento, como los simuladores de conducción, proporcionan la mayor inmersión debido a su replicación exacta de la posición en el juego y en el mundo real. [Fotografía: Aleksandra Suzi / Shutterstock.com]

**LOS EFECTOS DEL MAREO POR RV SON ESTADÍSTICAMENTE SEXISTAS: LAS JUGADORAS SUFREN MUCHO MÁS LOS SÍNTOMAS INDUCIDOS POR LOS CASCOS. EL 77 % DE LAS MUJERES SE MAREA CON LA REALIDAD VIRTUAL, FRENTE AL 33 % DE LOS HOMBRES, LO QUE PUEDE AFECTAR SU ACEPTACIÓN ENTRE EL PÚBLICO GENERAL SI NO SE LOGRA MITIGAR.**

Boy de Nintendo, que se presentó más o menos en la misma época y que permitía mostrar gráficos estereoscópicos 3D —siempre en rojo—, resultó un fracaso a todos los niveles, sobre todo por su elevado precio.

Tras un período relativamente improductivo para la RV en la década de 2000, el concepto, sin embargo, regresó con fuerza. Ahora, la RV, gracias a la paciencia de los primeros usuarios, tiene que sobrevivir el tiempo suficiente para alcanzar un nivel de desarrollo tecnológico que la deje lista para el público general, con una accesibilidad sin problemas y un precio asequible, algo que puede requerir varias generaciones. ¿Puede sobrevivir y prosperar la RV? ¿O seguirá el camino de los televisores 3D y quedará relegada a una curiosidad o a una moda tecnológica? El tiempo dirá... ■

ABAJO: Los controladores de Valve Index se sujetan a las muñecas para que el jugador no tenga que agarrarlos directamente. Se siguen los movimientos de los dedos por separado, lo que permite una mayor fidelidad e identificación con el avatar en el juego en primera persona. [Fotografía: TatianaMara / Shutterstock.com]





# CYBORGS EN LA VIDA REAL

Pese a que aún estamos muy lejos (o eso esperamos) de los chasis cibernéticos de metal recubiertos de piel, sí hay personas en quienes se implanta tecnología activa para recuperar funcionalidades perdidas a causa de enfermedades o de accidentes, o para intentar trascender límites humanos ampliando las fronteras de lo posible.

**K**evin Warwick fue, en 1998, el primer científico que experimentó con la implantación de un chip RFID —siglas en inglés de «identificación por radiofrecuencia»—, concretamente en el brazo. El chip se utilizó para abrir puertas, encender y apagar luces e identificarlo en los controles de seguridad. Warwick llevó el chip bajo la piel durante nueve días y, después, se lo extrajeron.

Las etiquetas RFID pasivas están por todas partes; son el mismo tipo de chip, lleno de información electrónica, que hay en una tarjeta de transporte inteligente. Y los implantes utilizados por los aficionados de la RFID son básicamente los mismos que se utilizan cuando le ponen un microchip a un gato, un perro o un caballo: en otras palabras, una tecnología madura. Los chips se pueden implantar en el tejido ubicado entre el pulgar y el índice,

y pueden alojarse en una cápsula de vidrio de grado médico para reducir la respuesta inmunitaria, pese a que el chip estándar en sí es médicamente inerte.

Llevar un chip RFID pasivo puede ser muy práctico: además de abrir puertas, puede contener la contraseña del computador portátil, los datos de la tarjeta de crédito y la llave inteligente del automóvil, entre muchas más cosas; los datos pueden implantarse de una sola vez; provoca relativamente poca irritación una vez situado bajo la piel, y, lo mejor de todo, no requiere energía para funcionar, por lo que no se necesitan cables ni pilas, como sí ocurre con otros dispositivos como marcapasos e implantes cocleares.

En el otro extremo del espectro, el campo de los implantes cerebrales —específicamente el uso de electrodos instalados sobre la superficie del cerebro, dentro del cráneo— evoluciona sin cesar. Para algunos,

ARRIBA: Diagrama que muestra el implante en una mano humana de un dispositivo con microchip RFID. [Fotografía: Shutterstock]

los avances en esta tecnología son una forma de llevar a la humanidad por el camino de la *cyborgización* cerebral total, en la que funciones como la capacidad de memorización al detalle, la potencia de procesamiento y el conocimiento objetivo podrían dejarse en manos de chips implantados en nuestro cerebro, de manera que, al entrar en simbiosis con ellos, las mentes humanas podrían seguirle el ritmo a la inteligencia artificial. En el campo médico actual, la experimentación científica en el área de estos implantes está destinada, en gran medida, a luchar contra las lesiones cerebrales y enfermedades como el alzhéimer y el párkinson, o para recuperar el pleno uso de extremidades en aquellos pacientes que sufren parálisis por accidentes y lesiones.

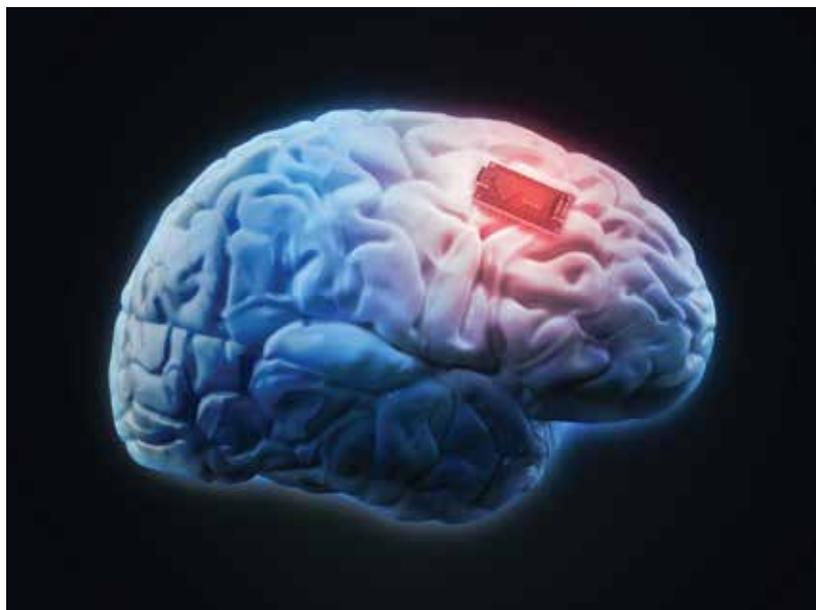
No obstante, existen tres problemas principales en relación con la implantación de un elemento extraño o inorgánico en el cuerpo humano. El primero es que la mayor parte de los implantes complejos requieren una cirugía invasiva que puede necesitar una recuperación posterior. Pese a que muchos pacientes de prótesis de cadera pueden caminar desde el mismo día de la cirugía, son necesarias entre tres y seis semanas para que el cuerpo sane por completo, y eso sin contar los posibles efectos secundarios. Las prótesis de cadera y rodilla también son tecnologías relativamente inertes, y a menudo necesitan sustituciones cada diez o veinte años, que requieren a su vez operaciones adicionales.

### MIEDO AL RECHAZO

Eso nos lleva al segundo problema: al cuerpo humano no le gusta tener tecnología —o incluso órganos donados— en su interior. La mayor parte de los implantes desencadenan algún tipo de respuesta inmunitaria, que puede llevar a su rechazo o al deterioro de su funcionamiento. Esta última es la principal razón por la que los actuales experimentos con implantes cerebrales suelen limitarse a solo unos pocos meses y luego se retiran. El principal culpable es la producción, por parte del cerebro, a largo plazo, de recubrimientos neurogliales fibrosos alrededor de la zona de los electrodos implantados; a medida que el tejido cerebral crece para rodear el implante, la calidad de la señal se reduce.

Los implantes cerebrales actuales están hechos de materiales como tungsteno, silicio o acero inoxidable, pero en el futuro probablemente se harán con compuestos menos reactivos y más exóticos, como nanotubos de carbono.

El tercer problema es —en la actualidad— más filosófico. El implante ideal cuenta con una interfaz física fija, en la que se pueden transmitir actualizaciones de *software* y *firmware*. Aparte de ello, su infraestructura física permanece sin cambios, por lo que la necesidad de cirugía invasiva se minimiza. Pero la tecnología, en especial la ampliada digitalmente, no muestra signos de estabilizarse de esta forma. Solo hay que fijarse en algunos aparatos domésticos: en los últimos diez años,



**LA COMPAÑÍA DE BIOHACKING DANGEROUS THINGS ESTIMA QUE, ACTUALMENTE, ENTRE 50 000 Y 100 000 PERSONAS LLEVAN MICROCHIPS.**



¿cuántos modelos de teléfono tuviste? ¿Cuántos computadores, televisores, microondas, tabletas, cámaras? ¿Cuántos de ellos tienen cables compatibles? ¿Cuántos de los modelos antiguos, guardados en el fondo de cajones, aún tienen pilas o sistemas operativos en funcionamiento? ¿Cuántos fabricantes están creando productos de consumo solapados?

Si extrapolamos ese proceso tecnológico cada vez más diversificado a la implantación de un chip en la cabeza, ¿cuántas veces querremos cambiarlo porque aparecerá un modelo mejor, más asequible, más funcional...? Los futuristas con sueños *cyborgs* parecen obviar la parte de la ecuación en la que las personas se someten a cirugía cerebral invasiva dos o tres veces al año para mantenerse al día con las actualizaciones de *hardware* más recientes. Por supuesto, hay miles de personas en todo el mundo que estarían encantadas de probarlos, pero, hasta que lleguemos al futuro médico sin bisturíes de *Star Trek*, es poco probable que veamos la generalización de implantes de consumo masivo u otros implantes médicos más especializados. ■

ARRIBA: Dibujo de un chip, instalado en un cerebro humano, que lee los impulsos eléctricos y los transmite fuera del cráneo. [Fotografía: Shutterstock]

ABAJO: Primer plano del tipo de microchip que se implanta tanto en animales como en seres humanos. [Fotografía: Shutterstock]





# LA ¿INCONSTANTE? DE HUBBLE

La constante de Hubble es la estimación de la velocidad a la que se expande el universo. Sin embargo, medidas recientes arrojan dudas sobre una velocidad que antes se consideraba más o menos estable, hasta el punto de que algunos científicos creen que solo nuevas leyes físicas pueden explicar la discrepancia.

ARRIBA: Porción de la Vía Láctea, visible desde la Tierra. Las mediciones de nuestra galaxia a menudo pueden resultar más difíciles que las de otras más lejanas, por el hecho de encontrarnos dentro de ella. [Fotografía: Shutterstock]

**E**l estadounidense Edwin Hubble fue quien propuso por primera vez esta constante en 1929, que confirmaba la teoría del astrónomo Harlow Shapley de que otras galaxias parecían estar alejándose de la nuestra. Hubble descubrió que, cuanto más lejos está una galaxia de la nuestra, más rápido parece moverse. En esa época se creía que eran las propias galaxias las que aceleraban; en la actualidad, los astrónomos concuerdan en que lo que observan es la expansión del universo, por lo que las galaxias se alejan a las mismas velocidades.

La constante de Hubble tiene muchos usos en física, tanto observacionales como teóricos. Permite calcular la edad del universo (se puede «hacer retroceder la expansión»

para ver en qué punto del tiempo converge toda la materia justo después del Big Bang), así como trazar con mayor precisión las distancias entre galaxias a una escala enorme. Antes de los recientes cuestionamientos sobre este modelo teórico, había un amplio consenso sobre el momento en el que se produjo el Big Bang —hace unos 13 820 millones de años— y sobre el hecho de que el universo lleva expandiéndose desde entonces (aumentando la velocidad a medida que aumenta su tamaño). Hoy en día, los científicos utilizan el concepto de «energía oscura» en sus ecuaciones para indicar esta discrepancia: se trataría de una energía que no podemos observar directamente, pero que puede generarse en el vacío, alejando las galaxias.

La teoría predominante es que la expansión seguirá aumentando de velocidad, hasta el momento, dentro de miles de millones de años, en el que se produzca la muerte térmica del universo, es decir, cuando todas las estrellas que actualmente existen empiecen a morir, pero las galaxias estén tan expandidas que ni siquiera una cascada de supernovas será capaz de iniciar una nueva generación de formación de estrellas. Algunos científicos aún creen que podemos llegar a un punto en el que la expansión se ralentice o incluso se detenga —quizá si la materia oscura actúa como freno—, pero la mayor parte de los astrónomos y astrofísicos cree que nuestro futuro pasa por la expansión infinita.

### CEFEIDAS PARA LAS DISTANCIAS

Las variables cefeidas son el tipo de estrella más útil para determinar la constante de Hubble. El propio Hubble pudo observar cefeidas a una distancia de hasta 900 000 años luz. Actualmente, las nuevas generaciones de telescopios espaciales han sobrepasado con creces ese límite.

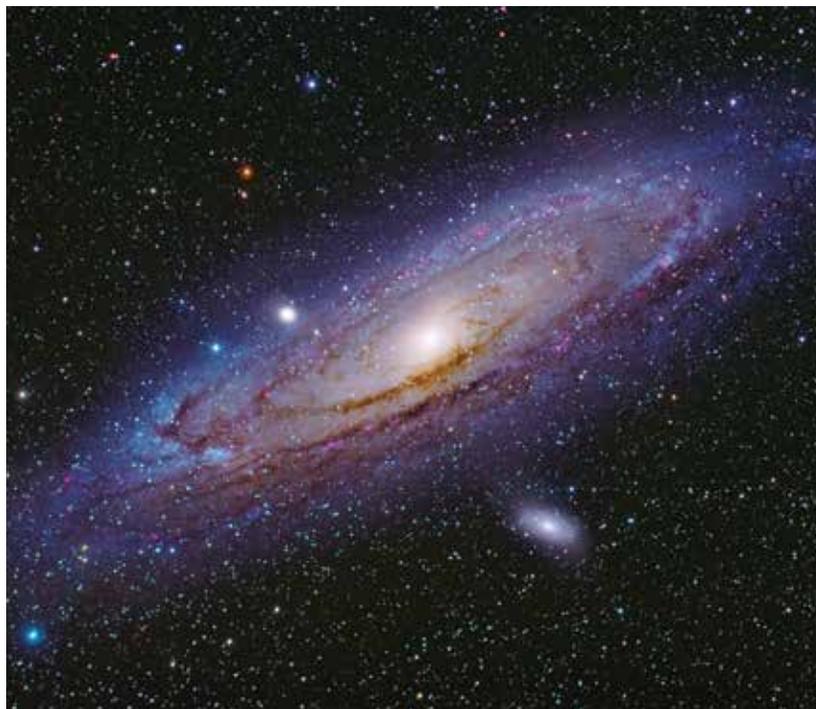
Las variables cefeidas son útiles por múltiples motivos. En primer lugar, por su luminosidad, pues pueden ser hasta 300 000 veces más brillantes que nuestro Sol. También presentan pulsaciones, con períodos de cambio muy breves. Al medir la luminosidad de la estrella y la duración de sus períodos de pulsación, los astrónomos pueden determinar la distancia: cuanto más brillante es una cefeida, más cerca de la Tierra está. Fue la variable cefeida V1 la que permitió a Hubble demostrar que la nebulosa en la que se observó era una galaxia totalmente distinta de la Vía Láctea.

Los telescopios como el Telescopio Espacial Hubble y el GAIA sirven para ampliar nuestro conocimiento al proporcionar imágenes más precisas de cefeidas remotas, aunque el hecho de que muchas están oscurecidas por nubes de gas hace que deban incorporarse otros factores, como el uso de la relación de Tully-Fisher, una medición entre la velocidad rotacional de una galaxia y su luminosidad. Las galaxias más grandes rotan más deprisa y, teniendo en cuenta la velocidad conocida y el brillo intrínseco de una galaxia y comparándolos con el tamaño que parece tener al observarla, se puede calcular la distancia hasta ella.

El telescopio espacial Planck también midió la radiación cósmica del fondo de microondas —la radiación del Big Bang difundida por el universo—, que permite llevar a cabo una medición de la distancia más precisa.

Mediciones más recientes confirman que la velocidad de expansión del universo es distinta según donde miremos, lo que indicaría que está acelerando. Los datos procedentes de los telescopios espaciales en enero de 2018 sugirieron que el universo cercano se expande a 72 kilómetros por segundo por megapársec, mientras que el universo lejano se expande a 68 kilómetros por segundo por megapársec.

El enigma actual en la ciencia de la constante de Hubble es que las observaciones locales (la medición de los científicos de las velocidades de las galaxias que se alejan en nuestro «vecindario») y las observaciones del fondo de

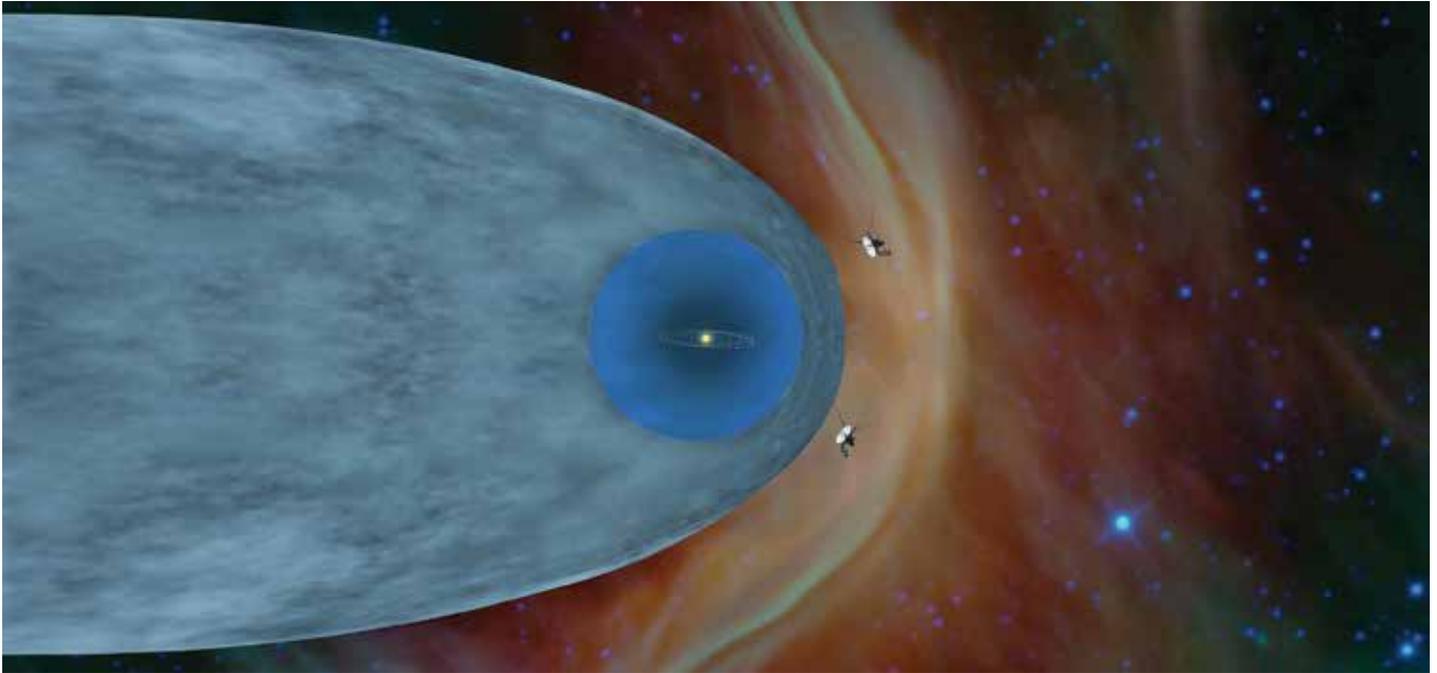


**UN MEGAPÁRSEC ES UN MILLÓN DE PÁRSECS, UNOS 3,3 MILLONES DE AÑOS LUZ, POR LO QUE LA VELOCIDAD A LA QUE SE EXPANDE EL UNIVERSO ES INCREÍBLEMENTE ENORME.**

microondas (las que escudriñan el universo antiguo) empiezan a diferir del modelo generalmente aceptado, al surgir datos más precisos. Antes, los dos planteamientos producían estimaciones lo bastante parecidas como para estar dentro de unas tolerancias aceptadas. Sin embargo, en lugar de alinearse cada vez más a medida que se descubren nuevos datos, las dos estimaciones se distancian, lo que sugeriría la posible implicación de un tercer factor, más allá de la materia oscura y de la energía.

Los que utilizan los datos del fondo cósmico sitúan la constante de Hubble en  $67,4 \pm 0,5$ , mientras que el planteamiento local da una cifra de  $73,6 \pm 1,4$ . Los científicos dicen que esta discrepancia no depende del azar ni de una mala metodología experimental, pues las cifras se han confirmado de forma independiente. Si la última cifra es cierta, podría reducir drásticamente la edad del universo: hasta alrededor de 12 700 millones de años, y eso es algo que genera problemas, puesto que hay estrellas con edades estimadas en unos 12 000 millones de años. Las teorías actuales hablan de la «radiación oscura» —una tercera fuerza que no puede medirse directamente— o de un período de energía oscura intenso poco después del Big Bang. Solo nuevas observaciones y teorías podrán confirmar si nuestro modelo cosmológico actual está en lo cierto o no. ■

ARRIBA: Nebulosa de Orión M2, vista a través del polvo cósmico y del brazo de la Vía Láctea en el que se encuentra la Tierra. [Fotografía: Shutterstock]



# LAS VOYAGER EN EL MEDIO INTERESTELAR

Nuestros primeros y vacilantes pasos en la exploración de los misterios del espacio nos aportan nueva y sorprendente información sin cesar. A continuación, abordaremos el viaje de las sondas Voyager 1 y 2 de la NASA, lanzadas en 1977 y que se encuentran ya en el espacio interestelar.

La Voyager 2, la sonda lanzada por la NASA el 20 de agosto de 1977 para explorar el sistema solar y más allá, abandonó la burbuja conocida como heliosfera el 5 de noviembre de 2018, seis años más tarde que su compañera, la Voyager 1, que se adentró en el medio interestelar en agosto de 2012. En realidad, la Voyager 1 se lanzó 16 días después de la Voyager 2, pero siguió una ruta más directa, por lo que atravesó la heliosfera primero.

La heliosfera es la enorme región que, a modo de burbuja «tallada» por nuestro Sol en el plasma del medio interestelar, nos protege de la radiación cósmica. Su forma es similar a la de un cometa: más o menos redondeada en el borde delantero, donde se encuentran el Sol y todos los planetas y planetesimales, y con una larga «heliocola» en su estela.

Es importante señalar que, aunque solemos utilizar las expresiones «abandonar la heliosfera» y «abandonar el sistema solar» como si fueran lo mismo, no es así exactamente. Cuando una nave atraviesa el choque de terminación (donde la velocidad del viento solar cae por debajo de velocidades subsónicas) y la heliosfera, supera el alcance de la pantalla protectora del Sol, pero no los

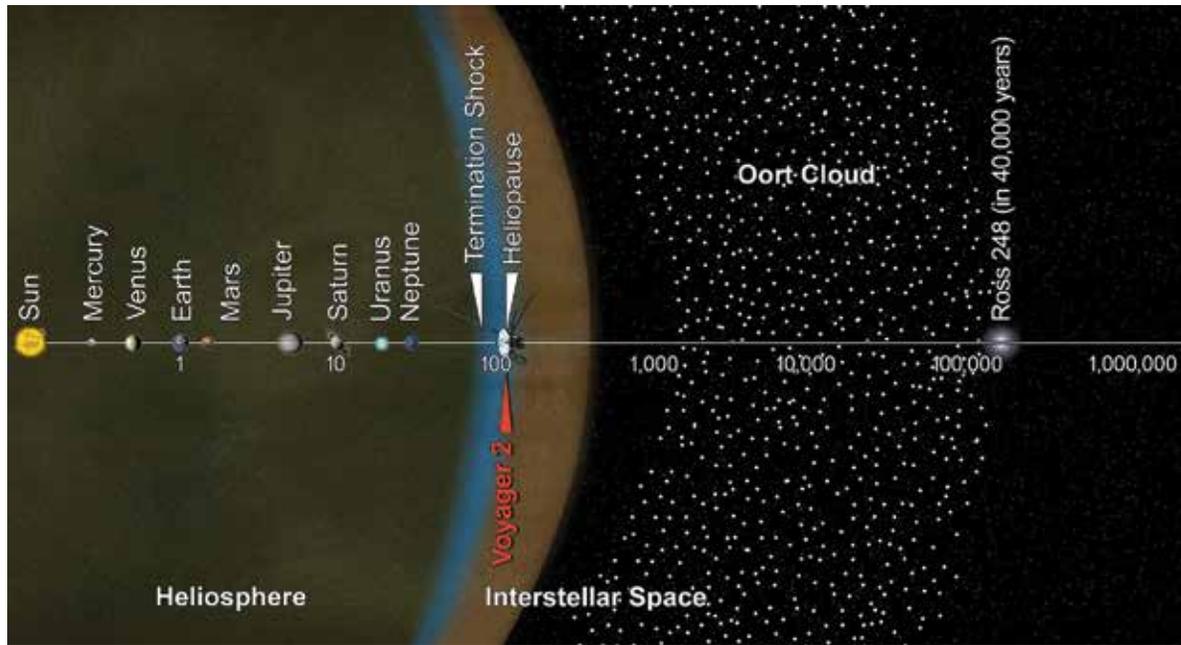
límites de su influencia gravitacional (también conocida como su «esfera de Hill»). El límite exterior de la esfera de Hill del Sol es el punto en el que este deja de afectar las órbitas de cuerpos más pequeños, como los cometas. Hasta ahí, el Sol atrae todo lo que se encuentre dentro de su pozo gravitacional.

En el espacio interplanetario, las sondas Voyager 1 y 2 se dirigen también hacia la teórica nube de Oort, un campo de planetesimales helados que rodean nuestro Sol a grandes distancias y que, periódicamente, lanza cometas a toda velocidad hacia el sistema solar interior. Se cree que la Voyager 1 llegará a la nube de Oort dentro de trescientos años, y que la atravesará por completo 300 000 años después.

## PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN

Desde 2007, los sistemas de la Voyager 1 se han ido apagando progresivamente, por lo que muchas de sus lecturas desde la heliosfera han tenido que deducirse a partir de instrumentos secundarios. Sus cámaras se utilizaron por última vez en 1990 y, después, se retiró el software de la sonda. Sus principales lecturas fueron sobre un espectacular

ARRIBA: Ilustración que muestra la posición de las sondas Voyager 1 y Voyager 2 de la NASA en el exterior de la heliosfera, una burbuja protectora creada por el Sol que se extiende hasta más allá de la órbita de Plutón. [Fotografía: NASA/JPLCaltech]



## INICIALMENTE SE CREÍA QUE HABRÍA UN «ARCO DE CHOQUE» PASADA LA HELIOPAUSA AL «COLISIONAR» LA HELIOSFERA CONTRA EL MEDIO INTERESTELAR.

aumento en la detección de partículas de rayos cósmicos, así como una drástica disminución en la detección de partículas de viento solar, lo que demuestra hasta qué punto el Sol nos protege de los estragos del espacio interestelar.

De hecho, las sondas Voyager 1 y 2 han sobrepasado su tiempo de vida estimado inicialmente, y se calcula que dejarán de comunicarse con la Tierra hacia 2025. La Voyager 2 tenía aún una antena de ondas de plasma en funcionamiento cuando atravesó la heliosfera, un instrumento que logró ser reorientado en la Voyager 1 y que continúa emitiendo información aún hoy. Aunque en 2020 la Voyager 2 estuvo volando sola durante varios meses, sin establecer comunicación con la Tierra, en noviembre de ese año la NASA consiguió enviar un mensaje y recibir confirmación de la recepción de la llamada, y en febrero de 2021 logró recuperar la comunicación con la sonda. Cada mensaje emitido tarda 17 horas y 35 minutos en llegar al receptor.

### DOS VISIONES

Cuando las dos sondas dejen de emitir definitivamente, existe una alta probabilidad de que permanezcan en el espacio interestelar. Aunque podrían chocar contra algo en la nube de Oort, es poco probable, pues las distancias

entre cometas y asteroides son muy grandes y la velocidad de ambas Voyager sigue aumentando a través del espacio interestelar. La Voyager 1 salió del sistema solar viajando a 3,6 unidades astronómicas (UA) al año, mientras que la Voyager 2 se mueve con más calma, a una velocidad relativamente lenta de 3,3 UA al año, lo que significa que la Voyager 1 aumenta su ventaja constantemente. Ambas sondas salen del sistema solar en ángulos distintos: la Voyager 1 «por encima» del plano orbital de nuestros planetas, y la Voyager 2 «por debajo».

La ventaja de tener dos sondas saliendo de la heliosfera en direcciones, momentos y ángulos distintos es que los científicos de la NASA tienen la excepcional oportunidad de examinar los datos ya existentes de la Voyager 1 desde una fuente secundaria: un logro poco frecuente en las ciencias del espacio teniendo en cuenta los costes asociados y las enormes distancias. Así, la Voyager 2 ha hecho llegar sus propias lecturas sobre la radiación, temperatura y densidad de la heliosfera al atravesar su borde delantero, a 19 000 millones de kilómetros de la Tierra. Varios artículos científicos confirman que la Voyager 2 se encontró con un límite más fino al salir de la heliosfera que la Voyager 1 (lo que podría deberse o a su ángulo de acercamiento o a la caída actual de la actividad solar) y que la heliosfera es simétrica —al menos en los dos puntos opuestos por los que pasaron las sondas—, lo que da contenido a numerosas teorías cosmológicas. ■

ARRIBA: Gráfico que sitúa las distancias del sistema solar en perspectiva. La barra de escala está en unidades astronómicas, y cada distancia indicada a partir de 1 UA representa diez veces la distancia anterior. La primera UA es la distancia del Sol a la Tierra, de unos 150 millones de kilómetros. Neptuno, el planeta más alejado del sol, está a unas 30 UA. [Fotografía: NASA/JPLCaltec]

DEBAJO: La Voyager en la oscuridad del espacio. [Fotografía: NASA/JPLCaltec]

TERMINATOR™  
CONSTRUYE EL T-800

¡VOLVEREMOS!



SALVAT

Nota de los editores: por motivos técnicos, algunas piezas de esta colección pueden estar sujetas a cambios.  
Salvat España C/ Amigó, 11, 5.ª planta. 08021 Barcelona (España).